

MICRO-ECONOMIE

voor bèta's

Deel I

De neoklassieke micro-wereld

© P. H. M. v. Mouche

1997 (eerste versie)

Versie 0.99973 (mei 2024)

Voorwoord

Dit is deel 1 in een reeks van vier over micro-economie. Het behandelt de fundamentele veronderstellingen aangaande de reële-wereld-structuur van neoklassieke micro-economische modellen. Een aantal van die modellen komt in de overige drie delen aan de orde; zie ook § 10.

Het typoscript is omlaag te laden op <http://pvmouche.deds.nl> (indien die url nog bestaat).¹ Het is in eerste instantie bedoeld voor de wetenschappelijke gemeenschap en mag naar eigen goeddunken gebruikt worden. Het zou wel van karakter getuigen als daarbij © gerespecteerd wordt.

Dit typoscript kan onder meer gebruikt worden als een lezing vooraf aan de drie delen in kwestie waar een formele benadering voorop staat. Noch economische, noch specifieke mathematische voorkennis is nodig.²

Natuurlijk zijn er tal van typoscripten waar de reële-wereld-structuur van de modellen in kwestie aan de orde komt. Bijzonder aan de uiteenzetting hier echter is dat deze microscopischer, minder conventioneel³ en minder langdradig is. Bijzonder aan de uiteenzetting in de overige drie delen is dat de uiteenzetting daar, zonder pardon, mathematisch rigoureuus is.⁴

Het typoscript maakt gretig gebruik van voetnoten. Hun voornaamste doeleinden zijn: voor het in herinnering roepen van een en ander, voor fijne opmerkingen, voor synoniemen, voor normatieve uitspraken,⁵ voor didactische opmerkingen, om enigszins op de stof vooruit te lopen, voor uitgebreide notaties en voor het plaatsen van historische opmerkingen. Wat dat laatste betreft: korte, soms amusante, gegevens over personen wier wetenschappelijke verrichtingen voor het boek van belang waren, zijn daar te vinden.⁶ Gegevens over geboortejaar et cetera geeft de auteur, als hij ze al geeft, op de plaats waar de persoon in kwestie voor het eerst (in de hoofdtekst) genoemd wordt.

Het symbool § § wordt gebruikt in verband met verwijzingen naar noties. Voor verwijzingen naar de literatuur gebruiken we notaties als Debreu (1959) die zowel naar de auteur als naar het jaar verwijzen.

Omdat dit typoscript een versienummer < 1 heeft, voelt de auteur zich nog wat minder

¹Voor de vervaardiging ervan is het (idealistische) publieke-domein-tekstzetsysteem L^AT_EX gebruikt onder het (idealistische) besturingssysteem Linux.

²Dus voor dit deel is het eigenlijk niet van belang een bèta te zijn.

³In het bijzonder doet de auteur niet mee aan de mode om overvloedig Angelsaksische termen te gebruiken. De Nederlandse taal is doorgaans rijk genoeg om zelf juiste benamingen te verschaffen.

⁴En wel in de ware zin van die woorden: een huis met een foutje kan nog heel goed bewoonbaar zijn, maar een bewijs met een foutje is helemaal geen bewijs.

⁵Ja, voetnoten zijn heerlijk. Vooral om zich even te bevrijden van de beperkingen die de wetenschappelijke ethiek oplegt en dan normatieve uitspraken te kunnen doen in de hoedanigheid van niet-wetenschapper. Normatieve wetenschap in de hoedanigheid van wetenschapper is voor de auteur absoluut taboe. (Zie ook voetnoot 16.)

⁶De geschiedkundige opmerkingen van de auteur moeten als onbetrouwbaar geclassificeerd worden, onder meer omdat hij zelf niet uitgezocht heeft hoe betrouwbaar zijn bronnen zijn. Ook beseft de auteur dat sommige beschrijvingen personen “in een hokje stoppen”, maar door zelf beter na te vorsen kan de lezer ze er misschien weer uit bevrijden.

verantwoordelijk voor zaken die niet kloppen. Aan een betere versie wordt gewerkt.⁷ Uiteraard houdt de auteur zich aanbevolen voor verdere op- en aanmerkingen die kunnen leiden tot verbeteringen.

En nu, na nog een voetnoot,⁸ veel succes en plezier met de bestudering van dit deel!

⁷De auteur hoopt vooral na zijn pensioen daar tijd voor te vinden.

⁸Om misverstanden te voorkomen: dit boek over het neoklassieke gedachtegoed geschreven hebbend, impliceert niet automatisch zoiets als dat de auteur zichzelf als neoklassiek econoom of pleitbezorger voor de vrije markt ziet. In feite was het slechts zijn bedoeling zich te verdiepen en te verplaatsen in de gedachtegangen van de bedenkers van de neoklassieke theorie, haar daarna op zijn (eigenwijze) eigen wijze voor geïnteresseerden na te vertellen en daarbij ondanks al haar tekortkomingen toch een wetenschappelijke appreciatie voor haar te kweken. Maar *au fond* was zijn drijfveer voor de creatie van dit boek om naar beste weten en kunnen en naar eer en geweten als wetenschapper-kunstenaar bezig te zijn, alhoewel deze in een keurslijf zit.

Dankwoord

De auteur dankt iedereen die in de loop van de tijd commentaar op het typoscript geleverd hebben. Ook zijn dank aan de vele wetenschappers wiens bijdragen over de eeuwen heen ik hier gebruik zonder deze steeds expliciet te noemen.

Wageningen, mei 2018,

Pierre v. Mouche

`pvmouche@deds.nl`
`http://pvmouche.deds.nl`

Inhoudsopgave

1	Meta-beschouwingen	7
1.1	Economie	7
1.2	Micro-economie	7
1.3	Neoklassieke micro-economie	9
2	Over modellen	13
2.1	Structuur van modellen	13
2.2	Economische modellen	14
2.3	Reële-wereld-veronderstellingen	14
3	Subjecten en artikelen	15
3.1	Economische subjecten en artikelen	15
3.2	Goederen, productiefactoren, consumenten en producenten	19
3.3	Economische en politieke systemen	21
3.4	Informatie	22
4	Consumenten en produceren	23
4.1	Voorkeuren	23
4.2	Preferentierelaties	26
4.3	Nutsfuncties	27
4.4	Kardinaal en ordinaal nut	28
4.5	Productieprocessen en productiefuncties	31
4.6	Externe effecten	33
5	Ruilen	34
5.1	Ruilnoties	34
5.2	Ruilprocedures	35
5.3	Arbitrage	37
5.4	Geld	38
5.5	Vraag en aanbod	39
6	Optimalisering	39
6.1	Optimaliseringsprincipe	39
6.2	Principes van efficiënt produceren	40
6.3	Nutsmaximalisatie	41
6.4	Winst	42
6.5	Winstmaximalisatie	42
6.6	Sociale-welvaartsmaximalisatie	43
7	Markten	44
7.1	Eigenschappen van markten	44
7.2	Marktvormen	45

8 Evenwicht	47
8.1 Algemeen evenwicht en prijsmechanisme	47
8.2 Partieel versus algemeen evenwicht	48
9 Welvaart	49
9.1 Pareto-efficiëntie	49
9.2 Hoofdstellingen van de welvaartstheorie	50
9.3 Oorzaken van marktfeilen	51
10 Vervolg	51

1 Meta-beschouwingen

We beginnen met enkele meta-beschouwingen over economie. Daartoe wagen we in deze paragraaf een poging om uit te leggen wat economie is. In de volgende paragraaf, i.e. § 2, volgen dan wat opmerkingen over modellen en modelbouw. Het kan geen kwaad hier op te merken dat de inhoud van deze paragrafen nogal subjectief is.

1.1 Economie

Zoals zo vaak valt het niet mee om een wetenschappelijke discipline te karakteriseren. Hier is een (neoklassieke) poging: economie is een (sociale) wetenschap: het is een aspectwetenschap met schaarste als het belangrijkste aspect. Men bestudeert er hoe individuen en samenlevingen⁹ hun problemen van schaarste proberen op te lossen.¹⁰ De lezerNatuurlijk bedoelt de auteur met woorden als “lezer” zowel vrouwelijke als mannelijke individuen. Dit woordgebruik is louter gebaseerd op stilistische argumenten en is zeker niet bedoeld om enig onderscheid te accentueren. zal nog zien dat er heel wat passages in dit typoscript zijn waar geld geen echte rol speelt; en de reden daarvan is niet dat het moeilijk in micro-economische modellen is met geld rekening te houden, zoals we in § 5.4 zullen uitleggen.

Mede vanwege de complexiteit van economische vraagstellingen is een modelmatige aanpak van belang. Een beoefenaar van de economische wetenschap heet econoom.¹¹

Economie behoort tot de sociale wetenschappen en is daarvan wellicht de meest rigoureuze.¹²

1.2 Micro-economie

Het onderwerp van dit typoscript is de micro-economie, welke men, Robbins (1948) volgend, zou kunnen typeren als de wetenschap die bestudeert hoe economische subjecten relatief schaarse en alternatief aanwendbare middelen gebruiken ter bevrediging van rangschikbare behoeften. “Relatief schaars” betekent hier “schaars” in verhouding tot de behoeften. Anders gezegd: behoeften zijn zó groot dat de middelen ontoereikend zijn om in die behoeften te voorzien. We laten deze typering hier verder voor zich spreken; in de volgende paragraaf komen we nog op de betekenis van een en ander terug. Zoals “economisch subject” al min of meer duidelijk maakt, bestudeert men in de micro-economie het economische gedrag van individuen. Het doel is om dat gedrag te verklaren. Het centrale probleem daarbij is welke allocatie tot stand komt, dat wil zeggen welke

⁹Desgewenst mag men hier ook “naast-elkaar-lewing” lezen.

¹⁰Buitenstaanders zijn misschien geneigd de vraag “Wat is economie?” te beantwoorden met “Economie gaat over geld”. Dat is echter niet veel minder een karikatuur dan te zeggen dat scheikunde iets is dat stinkt en knalt.

¹¹Synoniem: economist.

¹²Hierboven viel dus het woord “wetenschap”. Het is een interessante vraag wat dat dan wel is. En in het bijzonder: is economie wel een wetenschap? Geïnteresseerden raadplegen daartoe uiteenzettingen van wetenschapsfilosofen zoals Popper.

artikelen worden geproduceerd, hoe ze worden geproduceerd en wie krijgt er wat van (en, indien van toepassing, wat zijn de prijzen)? Dit probleem heet het allocatieprobleem.¹³

Na het allocatieprobleem (voor een gegeven marktform § 5.2 §) opgelost te hebben is het in de micro-economie gebruikelijk naar de pareto-efficiëntie¹⁴ § 9.1 § van de allocatie die tot stand komt te kijken en tenslotte ook nog naar de sociale wenselijkheid van die allocatie. In abstracte termen gaat het bij dat laatste om de bestudering van het “conflict” tussen doelmatigheid en rechtvaardigheid. De belangrijke vraag daar is of de allocatie die tot stand komt verbeterd kan worden, waar “verbeterd” veelal “gelijker” betekent.¹⁵ Daarmee hebben we dan het centrale probleem van de zogenaamde welvaartstheorie te pakken. Kennis van de welvaartstheorie kan belangrijk zijn om de samenleving betere keuzen te laten maken, bijvoorbeeld hoe om te gaan met milieuproblemen. Welvaartstheorie bestudeert meer “wat hoort” dan “wat is”.¹⁶ Welvaartstheorie is tegenwoordig een zelfstandige richting binnen de (micro-)economie. Ze bouwt voort op de algemene evenwichtstheorie. Welvaartstheorie wordt met name gebruikt in de theorie van de openbare financiën, *i.e.* in de studie van belastingheffing en overheidsuitgaven, waar een centraal punt van aandacht de invloed van heffingen en subsidies is.

Naast de micro-economie is er de macro-economie. Zoals deze namen al suggereren begint micro-economie bij het individu en de macro-economie bij het totaal (van individuen). Een ander verschil tussen micro- en macro-economie is dat micro-economie zich vooral met de (quasi-)lange termijn bezighoudt en macro-economie met de korte termijn § 7.1 §. Daarmee samenhangend zijn in de micro-economie evenwichtsstudies meer terzake dan in de macro-economie, waar men meer oog heeft voor (onevenwichtigheids-)verschijnselen zoals inflatie en werkloosheid.

¹³Sommige problemen waarmee de micro-economie zich bezighoudt zoals “waarom gaat men minder van een artikel vragen als de prijs daarvan stijgt?”, kunnen bij menig beginnend economiestudent een reactie geven in de trant van “Wat valt daar nu aan uit te leggen?”. Maar, inderdaad, er bestaan zogenaamde giften goederen die dit soort van “pervers” gedrag vertonen. Net zo vergaat het menig beginnend wiskundestudent die gevraagd wordt aan te tonen dat een continue functie op een interval van \mathbb{R} die ergens positief en ergens negatief is, een nulpunt heeft (met dat verschil dat deze bewering wel waar is).

¹⁴Vilfredo Pareto (1848-1923), Italiaan, ingenieur, econoom en socioloog. Hij werd in Parijs geboren in een aristocratische Italiaanse familie. Ongeveer tien jaar later keerde de familie terug naar Italië. Hij bezat voor een econoom zeer goede wiskundige vaardigheden. Werkte meer dan 20 jaar als ingenieur en directeur bij twee Italiaanse spoorwegmaatschappijen. Hield zich pas op later leeftijd met economie bezig. Hij kwam daartoe na Walras bestudeerd te hebben en die vervolgens ontmoet te hebben. Volgde Walras in Lausanne als professor op. Raakte uiteindelijk gedisillustreerd in de economie en ging zich daarna naar eigen zeggen in de sociologie verdiepen om te onderzoeken waarom de aanbevelingen van economen niet uitgevoerd worden. Hij had ook grote verdiensten in de economische methodologie. Het onderscheid tussen kardinaal en ordinaal nut komt van hem en Fisher af. Zijn geschriften zijn moeilijk te lezen.

¹⁵Wat dat betreft vullen liberalen dit graag in door gelijke kansen en socialisten door inkomensnivellering.

¹⁶Het is best mogelijk dat op wetenschappelijke wijze te doen, als men maar goed oplet dat men normatieve uitspraken voorkomt. In het bijzonder is er niets op tegen dat men in de hoedanigheid van wetenschapper normatieve begrippen als rechtvaardigheid en gelijkheid tracht te omschrijven en te formaliseren. Maar men wake ervoor om dan in de hoedanigheid van wetenschapper, op de televisie of in de krant, uitspraken te doen in de stijl van “Het is rechtvaardig dat ...”. Natuurlijk kan de persoon in kwestie wel zulke uitspraken doen in de hoedanigheid van niet-wetenschapper. Sterker nog: om naar eer en geweten te spreken kan er zelfs een plicht toe bestaan.

Micro- en macro-economie zijn de belangrijkste economische deelgebieden. Maar er zijn er tegenwoordig meer. Deze betreffen onder andere de arbeidseconomie, de milieu-economie, de regionale economie, de vervoerseconomie en de urbane economie. Een relatief nieuw deelgebied is de zogenaamde gedragseconomie.

Wat de benadering van de problemen betreft waarmee bovengenoemde deelgebieden zich bezig houden, onderscheidt de auteur er drie econometrie, theoretische economie en mathematische economie. De beoefenaars heten respectievelijk econometrist, theoretisch econoom en mathematisch econoom.¹⁷

In de econometrie worden economie en statistiek met elkaar gecombineerd.¹⁸ Zowel micro- als macro-economische theorieën worden in de deelgebieden toegepast. De eerste Nobelprijs voor economie, in 1969, ging voor hun werk in de econometrie naar Tinbergen¹⁹ en Frisch.²⁰

1.3 Neoklassieke micro-economie

Dit typoscript gaat over neoklassieke economie, preciezer gezegd over neoklassieke micro-economie. Aan deze termen kent men verschillende betekenissen toe. Wij zullen ons bezighouden met standaard neoklassieke micro-economie en daarmee die theorie bedoelen zoals die in het gros der leerboeken over micro-economie staat. Typisch aan de standaard neoklassieke micro-economische theorie is dat ze uitgaat van markt- § 5.2 § en

¹⁷De auteur beschouwt zichzelf, als hij zich in een van deze drie hokjes plaatsen moet, zonder meer als mathematisch econoom. Echter hij ziet zichzelf liever als wetenschapper.

¹⁸In Nederland, in tegenstelling tot in het buitenland, wordt mathematische economie doorgaans als deel van de econometrie gerekend en heet de statistisch georiënteerde econometrie ook wel *zuivere econometrie*. Theoretische en mathematische economie hebben te maken met economische modelbouw. Daarin speelt wiskunde een grote rol. In de theoretische economie maakt men die modellen en in de mathematische economie neemt men die modellen als gegeven en perfectioneert, indien van toepassing, de mathematische analyse. Mathematische economen zijn heel vaak in tegenstelling tot econometristen en theoretisch economen wiskundigen.

¹⁹Jan Tinbergen (1903-1994), Nederlander en econoom. Begon zijn studie met wiskunde en natuurkunde. De fysicus Tinbergen was ook een socialist en daardoor meer geïnteresseerd in problemen van werkloosheid en armoede dan in natuurkundige problemen. Zo kwam hij via de natuurkundige Paul Ehrenfest in de economie terecht. Ehrenfest was namelijk vastgelopen in de natuurkunde en had zich op economische vraagstukken gestort. Tinbergen maakt zich economie en statistiek eigen door een gedegen zelfstudie. Hij was zowel een theoreticus als een man van de praktijk. Zo ontwikkelde hij bijvoorbeeld dynamische macro-economische theorieën en gaf een significante bijdrage aan de notie van “schaduwprijs”. Tinbergen kan met recht als één van de grondleggers van de econometrie worden beschouwd. Hij was de eerste directeur van het CPB (Centraal Planbureau) en een pleitbezorger voor een geheel nieuwe internationale economische orde. Zo was het typisch voor hem dat hij, net als de auteur trouwens, er ethische problemen mee had meer dan zijn secretaresse te verdienen. Ook werkt hij bij wijze van vervangende dienstplicht in de Strafvangenis Rotterdam en bij het Centraal Bureau voor de Statistiek. Zijn jongensdroom was het om trambestuurder te worden. Deze droom ging later in vervulling toen hij in het kader van een van de bijeenkomsten georganiseerd rondom zijn Nobelprijs een van de oudste trams van Rotterdam naar de laatste rustplaats mocht rijden.

²⁰Ragnar Frisch (1895-1973), Noor en wiskundige. Leverde pionierswerk op het gebied van de econometrie. Tezamen met Irving Fisher (1867-1947) richtte hij de “Econometric Society” op, welke een van de meest prestigieuze wetenschappelijke verenigingen op economisch gebied is. Een van haar activiteiten is het uitgeven van het tijdschrift “Econometrica”.

evenwichtsdenken²¹ § 8.1 § en van rationele intelligente economische subjecten § 6.1 § met volledige informatie en met eigenbelang als motivatie voor hun handelen.

De neoklassieke micro-economie heeft vooral ideeën uit de fysica (zoals evenwicht en stabiliteit) overgenomen. Ze heeft dezelfde heldere denkwijze als die van de theoretische fysica en ze pretendeert een positieve, *i.e.* waarde vrije, wetenschap te zijn. Maar opgemerkt zij hierbij wel dat de neoklassieke micro-economie instrumentalistisch van aard is in de zin dat men niet zo'n waarde hecht aan de veronderstellingen die men maakt, maar deze rechtvaardigt met de opmerking dat ze tot goede voorspellingen leiden.²²

Een flink deel van de neoklassieke micro-economie is ver doordacht en mathematisch²³ uitgewerkt in coherente modellen. Pioniers op het gebied van de mathematisering waren Debreu²⁴ en Arrow.²⁵ Het gaat hierbij voornamelijk om de algemene evenwichtstheorie voor de marktform van volkomen concurrentie § 7.2 §. Neoklassieke micro-economische theorieën worden voor diverse problemen uit de reële wereld ingezet. Ze schijnt in staat te zijn alles te absorberen.²⁶

Aan neoklassieke modellen kleeft, zij het op het eerste gezicht voor de argeloze lezer misschien niet opvallend, de ideologische kleuring van markteconomie § 3.3 §. De kiem voor deze modellen werd eigenlijk zo'n 200 jaar geleden gelegd toen Smith²⁷ beweerde dat in een markteconomie onder volkomen concurrentie, alhoewel individuele leden van een samenleving daar eigenbelang najagen, efficiëntie en een stabiele goede sociale orde zal ontstaan en dus geen chaos. Iets preciezer: het prijsmechanisme § 8.1 § zorgt voor een algemeen evenwicht § 8.1 §, dat in het bijzonder werkloosheid uitsluit. Werkloosheid kan alleen ontstaan indien het prijsmechanisme verstoord is. En in het verlengstuk daarvan: internationale vrije handel vergroot de efficiëntie. In feite is er een lange rij van namen van economen (beginnend bij Smith en min of meer eindigend bij Arrow en Debreu) die geprobeerd hebben om aan te tonen dat een markteconomie waar eigenbelang de motivatie is en die louter door marktkrachten (prijsignalen) geleid wordt, compatibel

²¹Na het uiteenvallen van het Oostblok is marktdenken in de reële wereld nog toonaangevender dan voorheen geworden, zowel op nationaal als op internationaal niveau.

²²Er zijn veel wetenschappers die niet zo'n hoge dunk hebben over de kwaliteit van die voorspellingen. Zie ook voetnoot 136.

²³Micro-economie is een der "speeltuinen" van wiskundigen. De economische wetenschap heeft daar zowel baat bij als dat zij eronder lijdt.

²⁴Gérard Debreu (1921-2004), Fransman, econoom en wiskundige. Nobelprijs voor economie in 1983. Zijn meesterwerk is "Theory of Value" Debreu (1959), waarin hij een axiomatische analyse van de marktform van volkomen concurrentie geeft.

²⁵Kenneth Arrow, (1921), VSA-er, econoom en wiskundige. Nobelprijs voor economie in 1972 samen met Hicks. Tot nu toe ontving nog niemand jonger dan Arrow toen de Nobelprijs voor economie. Voor sommige economen is hij zelfs "God". Een van zijn meesterwerken is zijn proefschrift getiteld "Social Choice and Individual Values" Arrow (1951), waarin hij symbolische logica (traliëtheorie) gebruikte die toen nog volstrekt onbekend bij economen was. Samen met Debreu heeft hij aan mathematisch rigoureuze existentiebewijzen voor algemene evenwichten gewerkt. Ook was hij het die de in de economie veel gebruikte ces-functie introduceerde.

²⁶In dit verband spreken sommigen wel van economisch imperialisme en denken daarbij dan aan economen als Becker.

²⁷Adam Smith (1723-1790), Schot en econoom. Men zou kunnen zeggen dat Smith de eerste echte econoom was. Smith is, zoals men wel eens stelt, één van het lijstje der vijf grote economen: Smith, Ricardo (1722-1823), Marshall, Walras en Keynes (1883-1946).

is met een (pareto-)efficiënt § 9.1 § algemeen evenwicht § 8.1 § en in die zin superieur is aan andere economische systemen waar zo iets niet geldt. In dit typoscript zullen we de kern van waarheid die daarin zit proberen bloot te leggen en de lezer verwijzen naar verhandelingen als Engelen (1995) om hem te behoeden voor al te overhaaste verdere conclusies.²⁸ Vermelden we van de andere kant nog even Friedman,²⁹ een vooraanstaand pleitbezorger van de vrije markt. Het is niet altijd duidelijk wat men onder vrije markt verstaat. In dit typoscript zal het de marktform van volkomen concurrentie zijn § 7.2 §.³⁰

Het is goed erop te wijzen dat naast de neoklassieke theorie er andere theorieën bestaan zoals de marxistische,³¹ institutionalistische en gedragstheorie. Deze drie theorieën bedienen zich veel minder van de taal der wiskunde en expliciteren veel minder de vooronderstellingen; men zij er bedacht op terminologische verwarringen. Tevens ziet het er naar uit dat het niet meevalt om voor hen mathematisch coherente modellen te ontwikkelen. Men zou voorzichtig kunnen stellen dat in deze theorieën logische inconsistenties zitten.³² In dit typoscript is voor deze andere theorieën, hoe interessant ook, geen plaats. We verwijzen ervoor naar bijvoorbeeld Landreth and Colander (1994). We vermelden hier slechts nog dat de gedragstheorie gebruik probeert te maken van inzichten uit de cognitieve psychologie en dat gedragstheorie in de marketing een veel grotere rol speelt dan de neoklassieke theorie.

De eerste neoklassieke theorie is van omstreeks 1870 en de eerste marxistische is van omstreeks 1840. De marxistische theorie schijnt afgesloten te zijn, maar de neoklassieke is nog volop in ontwikkeling. De econoom Veblen (VSA-er) schijnt de eerste geweest te zijn die de term “neoklassieke economie” gebruikte. De neoklassieke theorie is verder nog onder te verdelen in de volgende stromingen: de Chicago-school, de Cambridge-

²⁸In zijn typoscript poot Engelen duidelijk te maken dat de neoklassieke theorie eenzijdig, implausibel en verhullend is.

²⁹Milton Friedman (1912-2006), VSA-er en econoom. Werd in Brooklyn geboren als zoon van Joodse immigranten uit het Habsburgse Karpato-Oekraïne. Nobelprijs voor economie in 1976. Typisch voorbeeld van een zogenaamde Chicago-econoom die veel waarde aan de vrije markt (met als summum de aandelenbeurs) hecht. Friedman zelf gaat echter nog verder door onder andere te stellen dat de vrije markt zelfs essentieel voor politieke vrijheid is.

³⁰Op zo'n markt is er een vrije prijsvorming, die ongehinderd door overheidsingrepen of -regelingen kan werken. Het zetten van een minimum- of een maximumprijs of het opleggen van hoeveelheds-rantsoeneringen zijn voorbeelden van overheidsingrijpen die de markt “onvrij” maken.

³¹Karl Marx (1818-1883), Duitser, filosoof, socioloog, econoom, historicus en politicoloog. Was naast Smith, Marshall en Schumpeter (1883-1950) (die, tussen twee haakjes, zichzelf niet alleen voor de beste econoom maar ook voor de beste ruiter en minnaar van Oostenrijk hield) iemand met een totaalvisie op economische systemen. Men zou hem kunnen typeren als een vrijdenker. Hij schijnt een bijzonder menselijk en sociaal bewogen persoon geweest te zijn. Marx was een der eersten die inzag dat wiskunde een noodzakelijk (maar niet voldoende) hulpmiddel is om de economie van “praatwetenschap” tot wetenschap om te vormen. Aardig misschien om nog op te merken is dat de ouders van Marx in Nijmegen getrouwd zijn.

³²Voorzichtigheid is hier op zijn plaats, want de mankracht die bezig geweest is bij het ontwikkelen van dergelijke neoklassieke modellen is enorm in vergelijking tot die waar andere theorieën zich op mochten verheugen. In dit verband vermelden we hier het werk van de mathematisch econoom Michio Morishima (1923 -). Deze heeft tezamen met een co-auteur in Morishima and Catephores (1978) geprobeerd de ideeën van Marx met behulp van de groeitheorie van Von Neumann te formaliseren.

(of Marshalliaanse) school,³³ de Lausanne-school, de Neo-Walrassiaanse school,³⁴ de Oostenrijkse school en de Stockholm-school.³⁵ De theorie in ons typoscript heeft vooral een Neo-Walrassiaans karakter.

Kenmerkend voor elke theorie zijn de reëlewereldverschijnselen waarop ze zich concentreren en die waarvoor geen aandacht is.³⁶ Voor een deel vullen de verschillende theorieën elkaars hiaten op; in die zin zijn ze eerder complementair dan rivaliserend.³⁷ De inhoud van de diverse theorieën is in de loop van de tijd geëvolueerd. Met name geldt dat voor de neoklassieke. Eens contrasteerde deze met de keynesiaanse, Maar tegenwoordig heeft de neoklassieke theorie van de keynesiaanse ideeën overgenomen (en op haar eigen manier verwerkt); voornamelijk die over onzekerheid en onevenwichtigheden.

Naast dat er verschillende economische theorieën *an sich* zijn, zijn er ook economen die voor een flink deel echt in zo'n theorie geloven in de zin van dat ze vinden dat hun favoriete theorie de reële wereld goed beschrijft.³⁸ De auteur zal zo'n econoom een econoom met een visie noemen. Heel wat economen hebben de neoklassieke als hun visie.³⁹ Economen, en niet alleen die met verschillende visies, zijn het best vaak met

³³ Alfred Marshall (1842-1924), Engelsman en econoom. Zijn meesterwerk is "Principles of Economics" Marshall (1890) en zijn grote thema was dat de prijs zowel door vraag als aanbod bepaald wordt. Hij was een goed wiskundige en veel van wat in de huidige economische leerboeken staat, zoals de notie van elasticiteit en de partiële-evenwichts-analyse, is van hem afkomstig. (Minder bekend is dat hij zich ook al met algemene evenwichtstheorie bezig hield.) Voor een dynamische theorie die hij nastreefde was de tijd nog niet rijp. Keynes was een van zijn studenten. Hij was een complex en tegenstrijdig persoon. Uiteindelijk stopte hij de wiskunde in bijlagen, zodat hij ook door zakenmensen gelezen zou worden.

³⁴ Léon Walras (1834-1910), Fransman en econoom. Had moeite om als jongeman zijn draai in de wetenschap te vinden. Het lukte hem bijvoorbeeld niet om aan de École Polytechnique toegelaten te worden. Mede op aanraden van zijn vader kwam hij in de economie terecht. Was de eerste die vraag expliciet afleidde uit nut en die daarmee ook vraag als een functie van alle prijzen beschouwde. Hij analyseerde ook als een der eersten een algemeen evenwichtsmodel (in een poging om een probleem van Cournot op te lossen) en is daarmee de eigenlijke grondlegger van de algemene evenwichtstheorie. Zijn tweedelig meesterwerk "Eléments d'Économie Politique Pure" (Walras ((1926)) werd echter, niet in de laatste plaats vanwege het mathematische karakter, slecht ontvangen. Pas nadat zijn werk in 1954 in het Engels vertaald was, werd hij alsnog in grotere kring gewaardeerd. Hij pakte het probleem van de existentie van een walrassiaans evenwicht aan door het aantal vergelijkingen en onbekenden te tellen. Schumpeter zei eens dat Walras in zijn opinie de grootste onder de economen is en dat zijn werk het enige is dat vergeleken kan worden met de prestaties van de theoretische fysica. Het lezen van klassieken als Walras ((1926)) kan een waar intellectueel genot zijn; dat tegenwoordig een en ander op een betere theoretische leest geschoeid is, doet daar weinig aan af.

³⁵ Opgemerkt zij nog dat de Oostenrijkse school niet erg gecharmeerd is van het Optimaliseringsprincipe § 6.1 §. In die zin is deze school een ietwat vreemde eend in de neoklassieke "bijt".

³⁶ De neoklassieke theorie (alsmede het werk van Smith) veronachtzaamt bijvoorbeeld reëlewereldverschijnselen als idealisme, fanatisme, eerlijkheid en rechtvaardigheid.

³⁷ Toch wel vervelend voor de economische wetenschap is dat al deze theorieën tot dramatisch verschillende conclusies komen.

³⁸ En als de reële wereld niet met de theorie overeenkomt, dan komt het nogal voor dat zo'n econoom (vaak ook nog eens in de hoedanigheid van wetenschapper) vindt dat we haar maar zo in moeten richten dat ze dat wel doet. In die zin gaat het eigenlijk meer om een "uit te voeren programma" dan om een "theorie".

³⁹ De lezer make zich maar niet ongerust als het hem moeilijk valt om voor zichzelf een economische visie vast te stellen (waarmee hij zich kan profileren). Geen economische visie (naar eer en geweten) is ook een visie en gezien het huidige kunnen van de economische wetenschap voor velen misschien

elkaar oneens.⁴⁰ De neoklassieke theorie heeft een enorme invloed op wat er gebeurt in de reële wereld.⁴¹

2 Over modellen

2.1 Structuur van modellen

In het voorgaande viel regelmatig het woord “model”. Een (wetenschappelijk) model beoogt een verschijnsel, object, structuur of systeem te representeren. Men wil het gebruiken om waarnemingen te begrijpen en om voorspellingen te maken. Helaas is er in dit typoscript geen echte plaats voor meer precieze uiteenzettingen over wat een model dan wel is en ook niet voor (economische) modelbouw⁴² en zaken als empirische relevantie van een model.⁴³ Er volgen nu in deze paragraaf slechts wat korte opmerkingen.

Natuurkundige, economische, biologische en andere door wetenschappers bestudeerde systemen worden dikwijls beschreven met een mathematisch model. Daarnaast zijn er ook niet-mathematische modellen. In een mathematisch model formaliseert men de reële wereld die men wil analyseren. Zo’n model heeft daarom twee structuren: een reële-wereld-structuur en een mathematische structuur. Het is van groot belang onderscheid te maken tussen die twee structuren, en ook goed onderscheid te maken tussen echte reële-wereld situaties en artificiële reële wereld situaties.⁴⁴

Een mathematisch model heeft het voordeel dat het de veronderstellingen expliciteert, intuïtie en haar grenzen verduidelijkt en de argumenten transparant maakt. Dat is wetenschappelijk en verklaart voor een deel ook het “succes” van neoklassieke economie. Het is in een mathematisch model vaak verstandig om specifieke terminologie in te voeren in termen waarvan men verkregen resultaten kan weergeven.

De modellen in de drie typoscripten die op dit typoscript volgen zijn mathematisch economische modellen.⁴⁵

wel de verstandigste.

⁴⁰Dat maakt dat ze een gemakkelijk doelwit zijn om grapjes over te maken. En dat gebeurt dan ook.

⁴¹Modern georganiseerd verzet daartegen vormen de anti-globalisten die neoklassieke instituties als het Internationale Monetaire Fonds hun kortzichtigheid en onwaarachtigheid verwijten.

⁴²Misschien is in dit verband het typoscript Klant (1979) aardig om te lezen.

⁴³Wat dat laatste betreft is een interessante vraag: wat is de relevantie van een model dat goed voorspelt maar op onrealistische veronderstellingen gebaseerd is?

⁴⁴In het model komt bijvoorbeeld een metrische ruimte X voor, hetgeen een mathematisch object is en dus deel uitmaakt van de mathematische structuur. Verder noemt men X “snoepbak” en de elementen van X “snoepjes”; daarbij gaat het dan om de reële-wereld-structuur. Men beseffe goed dat snoepjes geen mathematische objecten zijn en dat die snoepjes in kwestie slechts in een zelf gecreëerde model wereld bestaan.

⁴⁵Men realiseer zich dat de kwaliteit van de reële-wereld-structuur van economische modellen in vergelijking met die van fysische modellen, sterk vergankelijk is. Over, zeg, zo’n tienduizend jaar zullen ze wellicht nauwelijks nog realiteitswaarde hebben. Maar laat dat onze pret in dit typoscript niet bederven.

2.2 Economische modellen

In een micro-economisch model worden veronderstellingen gemaakt over de reële wereld die het model pretendeert te beschrijven. Deze veronderstellingen kunnen onrealistisch zijn. Dat hoeft niet altijd een ramp te zijn omdat een onrealistische veronderstelling geen slechte veronderstelling hoeft te zijn. Een veronderstelling kan namelijk best onrealistisch zijn en tegelijkertijd goed inzicht in een probleem verschaffen. Een voorbeeld van een dergelijke veronderstelling bij de bestudering van het consumentengedrag is dat er slechts twee goederen zijn.

Een in de economie veel gebruikte klasse van veronderstellingen vormen de zogenaamde *ceteris paribus* veronderstellingen. “Ceteris paribus” betekent “alle overige omstandigheden gelijkblijvend”, zodat men in feite deelproblemen bestudeert. Ook in de natuurwetenschappen past men *ceteris paribus* toe om de complexiteit van de problemen aan te kunnen. Maar in de economie lijkt dit minder onschuldig als bij die wetenschappen. Dit komt door de bijzonder grote complexiteit van de problemen welke veroorzaakt wordt doordat in de economie alles met zowat alles samenhangt. Het is daardoor moeilijk economische indicatoren te voorspellen. Daarbij moet nog opgemerkt worden dat ook het feit dat een juiste voorspelling de werkelijkheid weer verandert, deze kwestie bemoeilijkt.⁴⁶

Men beseft goed dat in de reële wereld economische verschijnselen bijzonder ingewikkeld zijn en zich niet zo gemakkelijk in een enkele theorie, zoals de neoklassieke, laten vangen.⁴⁷

Hedendaags onderzoek houdt zich onder andere bezig met het realistischer maken van modellen en draagt op die manier bij tot vooruitgang in de economie, welke sommigen identificeren met een rij van steeds betere modellen (met een steeds grotere complexiteit). De kunst daarbij is om goed onderscheid weten te maken tussen modellen die ondanks hun mankementen de essentiële zaken vatten en modellen die dat niet doen.

Tenslotte: de auteur is nog geen enkel economisch model tegengekomen dat hem ervan overtuigd heeft dat economische theorie direct praktisch nut heeft. Vaak is ter zake zijnde kennis over de situatie in kwestie veel belangrijker om tot een oplossing te komen dan dat men die situatie met modellen gaat aanpakken.

2.3 Reële-wereld-veronderstellingen

In dit typoscript probeert de auteur de typische reële-wereld-structuur van neoklassieke modellen boven water te krijgen en de theorie te identificeren waarmee de neoklassieke

⁴⁶Men doet er doorgaans goed aan economische voorspellingen niet al te serieus te nemen. Het mag opgemerkt worden: een raket naar de maan sturen (zodat die daar naar verwachting veilig landt) is gemakkelijker dan de rentevoet over anderhalf jaar (redelijk precies) te voorspellen.

⁴⁷Bovenstaande zich ter harte nemend, zal bijdragen aan het tentoonspreiden van bescheidenheid in verband met uitspraken over wat de economische wetenschap überhaupt vermag. Dat beleidmakers en -onderbouwers nogal stellig zijn met hun economische argumenten zij nog tot daaraantoe, maar dat (toegepaste) economen in de hoedanigheid van wetenschapper hun model en de daarmee verkregen resultaten vaak veel te adequaat verklaren voor het reëlewereldprobleem dat ze beschouwen, daarvoor valt het de auteur moeilijk de juiste woorden te vinden.

econoom de economische realiteit probeert te analyseren. Omdat de notie “neoklassieke theorie” *au fond* niet wel-gedefinieerd is, en daarom zeer voor discussie vatbaar is, is deze poging enigszins hachelijk. Desalniettemin doet de auteur dat toch omdat hier toch een zekere behoefte aan bestaat.⁴⁸

De typische reële-wereld-structuur wordt uitgelegd door een aantal reële-wereld-veronderstellingen te maken. De auteur onderscheidt drie typen van dergelijke veronderstellingen: mathematisch

comfortabele welke eigenlijk alleen maar gemaakt worden om de mathematische analyse te vereenvoudigen, neoklassiek fundamentele welke typisch neoklassiek zijn en modelmatig comfortabele welke dienen om niet al te veel te moeten modelleren (en niet of in veel mindere mate typisch neoklassiek zijn) waardoor allerlei theoretische complicaties vermeden worden. Zo gauw deze veronderstellingen genoemd zijn, zijn ze in de rest van het typoscript van kracht.⁴⁹

We zullen enigszins axiomatisch te werk gaan.⁵⁰ Om dat voor elkaar te krijgen verklaren we wiskunde en daarmee ook formules in dit deel als onwelkome gasten. De bedoeling is om *from scratch* een “micro-wereld” op te bouwen. We beginnen als het ware met een vacuum, vullen dat geleidelijk en leggen uit hoe toevoegingen haar functioneren veranderen. Diverse noties welke in het neoklassieke economische vocabulaire ingeburgerd zijn, figuren erin. Maar omdat in de economie zowat alles met alles samenhangt, valt het niet mee deze te vatten, laat staan op een axiomatische manier. Sinds Smith worstelt men er eigenlijk al mee.

3 Subjecten en artikelen

3.1 Economische subjecten en artikelen

De te creëren micro-wereld heeft vele aspecten hetgeen het moeilijk maakt een goed begin te vinden. We kiezen er hier voor om uit te leggen hoe we met “tijd” in onze modellen om zullen gaan.

Welnu, met betrekking tot tijd kan men modellen onderscheiden al naar gelang ze al dan niet op een expliciete manier daarmee rekening houden. Men noemt deze respectievelijk dynamische en statische modellen. In menige economische modelbouw ziet men er van af tijd te modelleren en zijn de modellen daarom statisch. Ook wij zullen ons daar in dit typoscript maar bij aansluiten:

⁴⁸De wijze waarop de auteur dat doet, schijnt uniek te zijn.

⁴⁹Natuurlijk indien ter zake en tenzij we het tegendeel expliciet vermelden. Maar merken we op dat soms een en ander best zinvol kan blijven zonder dat al deze veronderstellingen van kracht zijn. Naast de gegeven expliciete reële-wereld-veronderstellingen zijn er wellicht nog andere (impliciete) op te noemen waaronder sommigen waarvan we gebruik maken ... zonder dat ons misschien te realiseren.

⁵⁰Deze aanpak maakt dat een en ander in deze paragraaf banaal kan klinken. Maar voor een wezen dat van een andere planeet zou komen is dat wellicht niet zo, misschien zou het zelfs wel schokkend zijn. Trouwens (aannemende dat we überhaupt met elkaar kunnen communiceren) zou het wezen wellicht niet weten waarover we het hebben omdat de beschrijving die we geven van de lezer verwacht dat deze enigszins met beide voeten op aarde staat. Maar daarbij gaan we lang niet zover als dat hij weet wat bijvoorbeeld de BOVAG is.

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 1 Tijd maakt niet expliciet deel uit van de reële-wereld-structuur.

Natuurlijk spelen in de reële wereld vele keuzeproblemen (van subjecten) zich wel in de loop van de tijd af en houdt men zelfs bij beslissingen die op zekere tijdstippen genomen worden vaak al rekening met de toekomst. De modellering daarvan echter roept een aantal problemen op.⁵¹ De Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 1 zal ons overigens niet beletten toch af en toe beschouwingen te houden waar tijd een rol speelt zolang dat maar niet gemodelleerd moet worden met dynamische modellen (waar veelal differentiaal- of differentievergelijkingen een rol spelen). Ook het bedrijven van comparatieve statica is daarvan een voorbeeld: men bestudeert hoe diverse belangrijke objecten van parameters afhangen. De Modelmatig comfortabele reëlewereldveronderstelling 1 maakt wel dat er geen plaats zal zijn om dingen als technische ontwikkeling te behandelen. Ook sluit het uit dat de straks ontwikkelde theorie ook op zogenaamde duurzame goederen van toepassing is.

Laten we nu de beschrijving van onze (statische) micro-wereld voortzetten door een tweetal “hoofdrolspelers”, wel te weten economische subjecten⁵² en economische artikelen te introduceren en onder de loop te nemen. De notie van subject is voor het moment snel uitgelegd: “subject” betreft mensen, huishoudens en instituties.⁵³ “Artikel”, zonder het bijvoeglijk naamwoord “economisch”, betreft zowel materiële dingen als chocolade, stoelen, geld, computers, de Mona Lisa, als abstracte dingen als vrije tijd, arbeid en diensten. Maar ook abstracte dingen als punten die men voor een tentamen kan halen of (voor kiezers) politieke partijen waarop men kan stemmen of (voor militairen) welke steden van de vijand gebombardeerd zouden moeten worden, kunnen eronder vallen. Zelfs mensen en dieren kunnen eronder vallen.⁵⁴ “Artikel” is dus in de neoklassieke theorie een vrij algemeen begrip. Zowat bijna alles kan er onder vallen. Dat verklaart het in § 1.3 genoemde absorberend vermogen van die theorie.

Onze eerste neoklassiek fundamentele veronderstelling is:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 1 Elk artikel is meetbaar.

Meetbaarheid betekent dat men de hoeveelheid van een artikel, na een willekeurige eenheid gekozen te hebben, in eenheden van dat artikel uitdrukken. In dit typoscript zullen we, mede omdat we doorgaans abstract bezig zullen zijn, normaliter afzien van eenheden.⁵⁵

Het is soms goed om onderscheid te maken tussen de noties “artikel” en artikeltype. “Chocolade”, bijvoorbeeld, is een artikeltype en “3 kilogram chocolade” is een arti-

⁵¹De referenties in het artikel Weikard (2001) bieden een goede ingang voor wie hierover meer wil weten.

⁵²Een synoniem voor “subject” is agent.

⁵³Straks houden we ons nader met hun bezig voor de situatie waar subjecten onder meer intelligent en rationeel zijn.

⁵⁴Een voorbeeld van economische artikelen uit vroegere tijden zijn slaven. Zie ook voetnoot 109.

⁵⁵In de economie is men minder zorgvuldig met het vermelden van eenheden dan in de exacte wetenschappen.

kel.⁵⁶ Ook het nader specificeren van het artikel kan gewenst zijn, bijvoorbeeld niet alleen de hoeveelheid maar ook de geografische locatie en datum (van beschikbaarheid). Drie kilogram chocolae in Nijmegen op 19 oktober 1982 en drie kilogram chocolade in Utrecht op 28 juli 1984 zijn verschillende artikelen. Men spreekt hier nog explicieter van gelokaliseerde en gedateerde artikelen.

Afhankelijk van de aard van het meetbare artikel kan dat in geheeltallige hoeveelheden (drie auto's) of gebroken hoeveelheden (vier en een halve kilogram chocolade) voorkomen. Natuurlijk komen in de reële wereld sommige artikelen (in eerste instantie) slechts in geheeltallige hoeveelheden voor zoals vliegtuigen, huizen en computers.⁵⁷ Artikelen die slechts in geheeltallige hoeveelheden voorkomen heten discreet. Artikelen die daarentegen perfect deelbaar zijn heten continu. De hoeveelheid van een continu artikel wordt gerepresenteerd door een niet-negatief reëel getal.⁵⁸ Het heeft dus bijvoorbeeld zin om over $\sqrt{2}$ gram melk te spreken. Om de mathematische analyse te vereenvoudigen veronderstellen we:⁵⁹

Mathematisch comfortabele reële-wereld-veronderstelling 1 Elk artikel is continu.

Artikelen kunnen gecombineerd worden. Zo'n combinatie heet een artikelenbundel. Als reële-wereld-interpretatie van een artikelenbundel mag men zich voorstellen dat het daarbij om een zak gaat waar allerlei artikelen in kunnen zitten. Zulke zakken komen mogelijk in allerlei variaties voor. Indien het bij de artikelen om goederen of productiefactoren § 3.2 § gaat hebben we ook nog de noties goederenbundels en productiefactorenbundels.

Gegeven artikelen en subjecten, spreekt men van economische artikelen en economische subjecten als die subjecten die artikelen met elkaar ruilen. Omdat we ons in het vervolg slechts met economische artikelen en economische subjecten bezighouden, zullen we in de rest van het typoscript het bijvoeglijk naamwoord “economisch” voor het gemak weglaten. Maar leggen we vast:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 2 Elk artikel en elk subject is economisch.

Mathematisch comfortabele reële-wereld-veronderstelling 2 Er zijn eindig veel subjecten.

Blijkbaar is deze laatste veronderstelling niet fundamenteel en zijn er ook modellen met oneindig veel subjecten. Inderdaad, een van de dingen die men wil modelleren zijn

⁵⁶Maar we zullen dit onderscheid vaak gewoon weg niet maken.

⁵⁷Maar men bedenke wel dat zoiets als een half vliegtuig best zin kan hebben, bijvoorbeeld in contexten van een groep mensen die de helft van een vliegtuig reserveert of een persoon die een vliegtuigje voor twaalf uur huurt.

⁵⁸Dat wil zeggen een reëel getal groter dan of gelijk aan 0.

⁵⁹Er bestaat wat theorie voor discrete goederen. Merken we nog op dat Daniel McFadden in 2000 de Nobelprijs voor economie gekregen heeft voor zijn ontwikkeling van econometrische modellen bij deze theorie.

economieën waar geen der subjecten marktmacht § 7.1 § heeft. Mathematisch is dat niet voor elkaar te krijgen als er eindig veel (hoe groot dat getal ook is) subjecten zijn. In deze context heeft het artikel Aumann (1964) pionierswerk⁶⁰ verricht.⁶¹

Omdat er in de reële wereld zo veel artikeltypen zijn, kan het voor sommige beschouwingen soms goed zijn geen onderscheid te maken tussen sommige artikeltypen. Dus in plaats van elk der artikeltypen Citroën, Volvo en Mercedes te spreken van het artikeltype auto's. Of in plaats van de artikeltypen Côte d'Or en Mars te spreken van chocolade. Of in plaats van Perrier en Spa te spreken van mineraalwater.

Gegeven nu een reële wereld met zekere artikeltypen, dan kan het best zo zijn dat diverse subjecten een andere mening erop na houden in hoeverre die artikeltypen daadwerkelijk verschillend zijn. Een artikeltype heet homogeen voor een subject (of groep van subjecten) als hij (ze) elk ander artikeltype daadwerkelijk als een ander artikeltype beschouwt (beschouwen). Een artikeltype heet heterogeen voor een subject (of groep van subjecten) als hij (ze) niet elk ander artikeltype als een ander artikeltype beschouwt (beschouwen). Beschouw bijvoorbeeld Verlorenvantheemaat die niet in staat is om te proeven hoe zout etenswaar is en die dat verder ook niet interesseert. Voor hem is daarom het artikeltype niet gezouten Knödel hetzelfde als het artikeltype gezouten Knödel.

Economische subjecten ruilen dus artikelen met elkaar. Ruilen gaat doorgaans gepaard met kosten § 5.1 §, transactiekosten genaamd. Alvorens te ruilen wordt een artikel bijvoorbeeld doorgaans getransporteerd. Een artikel heet mobiel als er geen kosten aan het transport van dat artikel verbonden zijn; een artikel dat niet mobiel is heet ook wel immobiel. Mobiele artikelen zijn doorgaans onrealistisch.⁶² Als de subjecten zich op

⁶⁰Robert Aumann (1930 -), Israëliër en wiskundige. Geboren in Frankfurt am Main in Duitsland. In 1938 naar de Verenigde Staten van Amerika geëmigreerd. Deed zijn doctoraal in de wiskunde en kwam daarna in Princeton terecht waar hij John Nash leerde kennen en zo in speltheorie geïnteresseerd raakte. Hij is een van de leidende figuren in de neo-walrassiaanse economie en de speltheorie; maar daar kwam hij pas aan het einde van de jaren 50 terecht. Wat zijn zuiver wiskundige bijdragen betreft is het interessant te vermelden dat hij de theorie van het integreren van correspondenties ontwikkelde. Als wetenschapper stelt hij de rationaliteit van het menselijk handelen centraal. Als orthodoxe Jood leidt hij een religieus leven. Hijzelf ziet hierin geen tegenstelling omdat religie niet per definitie irrationeel is. (En inderdaad: net zo min is het bezoeken van een concert dat.) Hij kijkt geen televisie en leest nauwelijks de krant. Dat mede omdat hij een hekel aan sensationisme heeft. Volgens hem is het typisch voor de media dat zij bestaan van het kwade, het gemene en het incompetent.

⁶¹Het mag hier best opgemerkt worden dat om dit soort van artikelen te lezen men op de hoogte moet zijn van maat- en integratietheorie. Dat is een onderwerp dat geen gemeengoed onder economen is (en dat men zich ook niet in een zondagmiddag even eigen maakt). Daarvan getuige het feit dat een aantal artikels in toch wel gerenommeerde tijdschriften in feite over de lege verzameling ging in de zin dat de gemaakte veronderstellingen gewoonweg strijdig waren. Zie Balder (2000) voor dit toch wel schokkende resultaat. Mede vanwege de moeilijkheden bij de materie in kwestie kreeg het werk van Aumann kritiek van allerlei economen. Deze is natuurlijk ongegrond voor zover het opmerkingen betreft dat de wiskunde te moeilijk zou zijn; zelfs de meest geavanceerde wiskunde in de economie is nog altijd een lachertje vergeleken bij die in de mathematische fysica.

⁶²Zoals men bijvoorbeeld inziet aan het geval van de buurman du Flo van Verlorenvantheemaat die cocaine gebruikt en daartoe regelmatig op zijn motor van Lutjebroek naar Amsterdam op en neer reist.

In de reële (momenteel vrij liberale) wereld achten velen vrij verkeer van financieel kapitaal en goederen wenselijk. Inconsequent in zekere zin echter is dat men wat arbeid betreft daar niet altijd

grote afstanden van elkaar bevinden, zoals doorgaans het geval is voor subjecten die zich in verschillende landen § 3.2 § bevinden, dan kan men eigenlijk niet langer vasthouden aan mobiele artikelen en moet men immobiele artikelen beschouwen. Wij zullen steeds veronderstellen:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 2 Ruilen vindt plaats zonder transactiekosten; in het bijzonder is elk artikel mobiel.

Een goed heet rivaliserend als de consumptie ervan door een subject de consumptie ervan door een overig subject vermindert. Een goed heet niet-uitsluitbaar als de aanbieder ervan subjecten niet kan uitsluiten van consumptie ervan.⁶³ Op voor de hand liggende wijze spreekt men van niet-rivaliserende goederen en van uitsluitbare goederen. Combinatie van deze eigenschappen geeft vier typen van goederen:

	rivaliserend	niet-rivaliserend
uitsluitbaar	<u>privaat goed</u>	<u>artificieel schaars goed</u>
niet-uitsluitbaar	<u>gemeenschappelijke hulpbron</u>	<u>publiek goed</u>

Het klassieke voorbeeld van een publiek goed⁶⁴ is een vuurtoren. Andere voorbeelden zijn defensie, (niet gecodeerde) radio-uitzendingen en de spelling van de Nederlandse taal. Een voorbeeld van een artificieel schaars goed zijn computerprogramma's. Een voorbeeld van een gemeenschappelijke hulpbron zijn vissen in openbare wateren.

Men zou publieke goederen nog kunnen onderverdelen in paternalistische publieke goederen en in niet-paternalistische publieke goederen. Een paternalistisch publiek goed is een publiek goed waarvan consumptie (door de overheid) opgedrongen wordt: bijvoorbeeld defensie. In die zin is een vuurtoren een niet-paternalistisch publiek goed.

Onder vrij rijden verstaat men het consumeren van een niet-uitsluitbaar goed, terwijl iemand anders (vaak de overheid) voor de kosten opdraait om dat goed te verschaffen omdat er anders te weinig van wordt aangeboden.⁶⁵ Mede door de mogelijkheid van vrij rijden bijten de productie van collectieve goederen en de vrije markt elkaar. Veelal is vrij rijden tegen de eigen interesses van de vrije rijder.⁶⁶

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 3 Elk goed is rivaliserend en uitsluitbaar en dus privaat.

3.2 Goederen, productiefactoren, consumenten en producenten

Gegeven een subject kunnen we een aantal hoedanigheden daarvan onderscheiden: consument, producent, overheid, koper en verkoper. Ook voor artikelen kan het zinvol zijn

zo over denkt.

Het is nog interessant op te merken dat in het huidige tijdsgewricht artikelen steeds mobieler worden.

⁶³Of dat alleen maar kan tegen zeer hoge kosten.

⁶⁴Synoniem: collectief goed.

⁶⁵Maar merken we fijntjes op dat in Engeland in de negentiende eeuw vuurtorens commercieel en niet door de overheid, geëxploiteerd werden.

⁶⁶Deze soort irrationaliteit vormt, volgens de auteur, een van de grote hedendaagse tragedies.

onderscheid te maken tussen goed en productiefactor. Op de noties koper en verkoper komen we in § 5.1 terug. De overige leggen we nu in deze deelparagraaf uit.

Als een subject een artikel (dat hem bevat) consumeert, (lees “gebruikt”), dan betitelen we dat artikel ook wel als goed en dat subject als consument (van dat goed).⁶⁷ De benaming “goed” gebruiken we ook wel voor artikelen die het subject niet wenst te consumeren. Zo kan men een vuilniszak gevuld met afval zien als een voorbeeld van een artikel waar men doorgaans van af wil. Men zou een dergelijk artikel ook wel een slecht kunnen noemen.⁶⁸ Een artikel (zoals olie of arbeid) in de hoedanigheid dat het door een subject in een productieproces gebruikt wordt om andere artikelen mee te produceren betitelen we als productiefactor en dat subject dan als producent (van die artikelen). Alle producenten tezamen die een bepaald artikel produceren heten de industrie (voor dat artikel).

Subjecten kunnen zich organiseren en daarbij een overheid creëren met onder meer het doel dat deze op een directe manier macht kan uitoefenen over de groep van die subjecten. Bijvoorbeeld in de loop van de tijd hebben ze zich georganiseerd in de vorm van landen, elk land met een eigen overheid. Bij het uitoefenen van macht van een overheid denke men bijvoorbeeld aan regelgevend optreden en het beïnvloeden van prijzen door heffingen en subsidies. Ook een overheid consumeert en produceert doorgaans als zelfstandig subject. Gegeven de groep van subjecten die deel uitmaken van een land, noemt men alle andere subjecten de rest van de wereld. In dit typoscript veronderstellen we:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 4 Er is geen rest van de wereld.

Omdat er geen rest van de wereld is, wordt ook internationale handel uitgesloten.

Verder merken we nog op dat in een markteconomie men vaak drie belangrijke micro-economische aanleidingen voor overheidsingrijpen onderkent: als de markt faalt om een pareto-efficiënte allocatie § 9.1 § voort te brengen, als de markt een onaanvaardbare inkomensverdeling genereert en als de markt niet voorziet in de verschaffing van bepaalde gewenste collectieve artikelen. Het gaat hier om het “op afstand” bijsturen van het prijsmechanisme, waarbij men de vrije markt nagenoeg in tact laat. Dit bijsturen heeft doorgaans de bedoeling dat men erosie voorkomt van het normensysteem waarop de markteconomie rust.

Productiefactoren zijn vaak in handen van consumenten en overheden. De belangrijkste productiefactoren zijn arbeid, natuur en kapitaal⁶⁹ en ondernemersactiviteit. Kapitaal, betreft artikelen als machines en computers en is een nogal bijzondere productiefactor omdat het daarbij om artikelen gaat die zelf in economische productieprocessen geproduceerd zijn uit andere artikelen. Daarom zegt men ook wel dat kapitaal een afgeleide productiefactor is. Opgepast: er bestaat ook de notie van financieel kapitaal,

⁶⁷Wij zullen geen onderscheid maken tussen consumenten en huishoudens. Dat is niet helemaal correct omdat *au fond* voor huishoudens de theorie die we gaan ontwikkelen aanpassingen behoeft. Het is de huishoudproductietheorie waar dat gebeurt.

⁶⁸Men verwarre een slecht niet met het optreden van verzadigingsverschijnselen: als men liever drie ijsjes heeft dan vier, dan zijn vier ijsjes nog geen slecht.

⁶⁹Milieu en land vallen eigenlijk onder natuur.

ook wel vermogen genoemd. Maar daar gaat het hier niet om. Om verwarring te voorkomen spreekt men daarom ook wel van fysisch kapitaal.

In dit typoscript zullen we ons voornamelijk bezighouden met abstracte artikelen, dus bijvoorbeeld niet expliciet met de productiefactor land waar nogal gespecialiseerde literatuur voor bestaat.⁷⁰

3.3 Economische en politieke systemen

Vanuit neoklassiek economisch perspectief worden mensen geboren en gaan dan in hun hoedanigheid als subject ruilen totdat ze sterven; steeds nieuwe komen op het “toneel”.⁷¹ Daarbij organiseren ze zich op de een of andere manier qua thema in groepen. Belangrijke thema’s zijn: het politieke, het economische, het religieuze, het culturele, het technologische en het ecologische. Wij beperken ons hier tot de eerste twee. De wijze waarop men zich politiek en economisch organiseert vat men respectievelijk samen met de term politiek systeem en economisch systeem,⁷² termen die men niet met elkaar moet verwarren. Democratie en dictatuur zijn de voorbeelden bij uitstek van politieke systemen. Een democratie wordt gekenmerkt doordat de mensen aan elkaar nevensgeschikte posities hebben en de uiteindelijke beslissingen genomen worden door alle mensen tezamen, meestal door een regering die bestaat uit vertegenwoordigers van hen. Een dictatuur wordt gekenmerkt doordat de uiteindelijke macht bij één enkel mens of bij een kleine groep ligt.

Economische systemen kan men classificeren aan de hand van de volgende twee criteria: wie bezit het kapitaal en wie bepaalt welke allocaties tot stand komen. Het eerste criterium leidt tot onder meer de economische systemen van socialisme, kapitalisme en communisme. Socialisme wordt gekenmerkt doordat het kapitaal voornamelijk in handen van de regering is, kapitalisme doordat het kapitaal voornamelijk in handen van de mensen is en communisme doordat het kapitaal in handen van mensen is zonder tussenkomst van een regering.⁷³ In de reële wereld bestaat (en bestond) geen van deze drie economische systemen in pure vorm. Het criterium over de allocaties leidt onder meer tot de economische systemen van planeconomie en markteconomie. Men spreekt van een markteconomie als de beslissingen over consumeren en produceren louter door individuele consumenten en producenten genomen worden, ongehinderd door regelingen van de overheid, en het prijsmechanisme § 8.1 § voor een allocatie zorgt. Men spreekt van een planeconomie als een centrale instantie de beslissingen van produceren neemt zonder zich daarbij op prijzen te baseren; de beslissingen van consumeren echter worden wel door de individuele consumenten genomen maar kunnen omgeven zijn met allerlei

⁷⁰Dat land zo speciaal is komt doordat het eigenlijk een immobiel artikel is, een eigenschap waar modellen normaliter terdege rekening mee moeten houden.

⁷¹Zo is het nog steeds, ondanks alle wetenschappelijke vooruitgang: (het lijf van) de mens zelf evolueert maar langzaam. Maar de komende eeuwen zouden wel eens zeer interessant wat dat betreft kunnen worden. Een volgend stadium van de mens zou wel eens iets cyborgachtigs kunnen zijn.

⁷²Synoniem: economische orde.

⁷³Ten tijde van Marx vielen de termen van socialisme en communisme nog samen onder de term marxisme. Er heerst verder nogal wat verwarring rondom al deze begrippen.

regelgeving. Ook deze systemen bestaan (en bestonden) in de reële wereld niet in hun pure vorm.

In principe kan men de gegeven voorbeelden met betrekking tot deze criteria combineren hetgeen dan leidt tot een zestal economische systemen. In de reële wereld blijkt er echter een voorkeur voor de combinaties socialisme met planeconomie en kapitalisme met markteconomie te bestaan.⁷⁴ In dit typoscript is voor een flink aantal beschouwingen het voor de reële-wereld-structuur van het model in kwestie niet echt relevant wat het politieke of economische systeem is. Maar het is goed te bedenken dat er bij alles wat er in het typoscript gebeurt toch wel “knipoogjes” zijn naar markteconomie in kapitalistische democratieën.

3.4 Informatie

We maken in onze modellen altijd de volgende veronderstelling:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 5 Er is volledige informatie.

Men mag bij volledige informatie denken aan dat er volledige zekerheid of anders gezegd dat er geen onzekerheid is. We zullen hier niet nader op de notie van “onzekerheid” ingaan, maar vermelden slechts dat men vier maten van onzekerheid onderscheidt. In volgorde van toenemende onzekerheid zijn dat: volledige zekerheid, kwantificeerbaar risico, niet-kwantificeerbaar risico en fundamentele onvoorspelbaarheid.

Het wezenskenmerk van de reële wereld is echter dat er vaak onvolledige informatie, *i.e.* geen volledige zekerheid, is en zelfs dat fundamentele onvoorspelbaarheid voorkomt.⁷⁵ Indien elk subject te maken heeft met dezelfde onzekerheden, dan spreekt men nog van symmetrische informatie en anders van asymmetrische informatie.

Het is mogelijk om in de modellen rekening te houden met verschillende vormen van onzekerheid. Voor kwantificeerbaar risico kan dat door middel van de noties van verwacht nut en von-neumann-morgenstern-nutsfunctie; we verwijzen daarvoor naar bijvoorbeeld het typoscript Mas-Colell et al. (1995).

Bekijken we nu ook even de noties van zedelijk risico en averechtse selectie, die speciale gevallen van onvolledige informatie behelzen in de context van verzekeren en verzekeraars op verzekeringsmarkten § 7.1 §, waar er een verschil in informatie over “de toestand van de wereld” tussen de verzekerde en de verzekeraar bestaat; daarbij is er dus asymmetrische informatie. Problemen die daardoor ontstaan noemt men ook wel verborgen-actie-problemen. Het probleem van averechtse selectie doet zich voor wanneer de verzekerde wel weet wat de kans is dat de verzekerde toestand zich zal voordoen en de verzekeraar niet. Het probleem van zedelijk risico doet zich voor wanneer de kans

⁷⁴Hierbij is het wel goed op te merken dat de *mise en scène* van landen van dergelijke voorkeuren in de praktijk zonder uitzondering afwijkt van wat men vaak pretendeert te realiseren. Interessant is nog op te merken dat sommige landen het woord “socialistisch” in hun benaming dragen maar geen land het woord “kapitalistisch”.

⁷⁵Denk bijvoorbeeld maar eens aan agrarische bedrijven waar grote onzekerheid kan bestaan hoe productieprocessen zullen verlopen.

dat de verzekerde toestand zal plaatsvinden kan worden beïnvloed door de verzekerde, zonder dat de verzekeraar dat kan controleren. Maar omdat wij uitgaan van volledige informatie, zijn deze problemen in dit typoscript niet aan de orde.

Alhoewel we uitgaan van volledige informatie, is er voor communicatie, laat staan samenwerking in veel neoklassieke modellen, zoals die over volkomen concurrentie, nauwelijks plaats:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 3 Er is geen communicatie. En samenwerking tussen subjecten is er slechts in de zin van de aanwezigheid van markten waar geruild wordt.⁷⁶

Communicatie vindt in modellen over volkomen concurrentie op een indirecte manier plaats: via prijzen.⁷⁷

4 Consumenten en produceren

4.1 Voorkeuren

Beschouw één enkele consument die uit een verzameling van goederenbundels een keus kan maken en de gekozen goederenbundel vervolgens consumeert. De verzameling van die goederenbundels heet consumptieruimte. Deze consumptieruimte is specifiek voor de consument in kwestie. Verder veronderstellen we dat er een verzameling van goederenbundels gegeven is, goederenruimte genaamd, die de consumptieruimte omvat. De elementen van de goederenruimte kunnen alleen geconsumeerd worden indien ze tot de consumptieruimte behoren. Omdat de elementen van de consumptieruimte goederenbundels behelzen die de consument kan consumeren, moeten deze goederenbundels fysiek aanwezig zijn.⁷⁸ Naast dat een goed niet fysiek aanwezig is, kunnen er allerlei andere restricties zijn die maken dat hij een bepaalde goederenbundel niet kan consumeren: hij heeft niet genoeg geld § 5.4 § om die goederenbundel in zijn bezit te krijgen of de goederenbundel is al in het bezit van iemand anders en er bestaat geen kopie van. De consumptieruimte kan dus van allerlei dingen afhangen, zoals van prijzen § 5.2 § en het budget⁷⁹ § 5.4 § van de consument.

De keuze van de goederenruimte is afhankelijk van het reëlewereldprobleem in kwestie. Zeker als men bezig is met een echt reëlewereldprobleem waarvan men de pretentie heeft dat men het doeltreffend modelleert, doet men er misschien goed aan niet al te veel uit te sluiten wat in de goederenruimte kan zitten.

⁷⁶De notie van “markt” komt in § 7.1 nader aan de orde.

⁷⁷Het simpelste model over volkomen concurrentie is dat van een zuivere-ruil-economie. Merken we op dat de afwezigheid van echte samenwerking in zo’n model mooi te rijmen valt met het feit dat het mogelijk is gebleken dit model te herformuleren in een niet-coöperatieve speltheoretische *setting* door middel van pseudo-spelen; zie bijvoorbeeld het typoscript Ichiishi (1983) hiervoor.

⁷⁸Eventueel op een toekomstig tijdstip als het om gedateerde goederen gaat.

⁷⁹Afhankelijk van de reële-wereld-interpretatie gebruikt men ook wel de term inkomen in plaats van “budget”.

We nemen aan dat de consument weet hoe het met zijn voorkeuren zit met betrekking tot alle goederenbundels uit de goederenruimte X . Om dit te modelleren associëren we met de consument een relatie R op X (*i.e.* gegeven twee elementen uit X is xRy een uitspraak die waar of onwaar is) en interpreteren, voor $x, y \in X$, de formule xRy als volgt: “de consument heeft x tenminste even graag als y ”, of korter: “ x is tenminste even goed als y ”. We spreken hier van preferentierelatie. We nemen aan dat bij het al dan niet waar zijn van xRy het niet uitmaakt hoe de consument tegen de goederenruimte “aankijkt”: slechts de elementen van de goederenruimte spelen een rol en niet hoe ze eventueel aan hem gepresenteerd worden.⁸⁰ (Dus ook dingen als zijn budget en prijzen van de goederen spelen geen rol voor het al dan niet waar zijn van xRy .) Uitgaande van de relatie R definieert men de relaties $R_=_$ en R_+ en R_\square op X als volgt:⁸¹ $xR_=_y$ d.e.s.d.a. xRy en yRx , xR_+y d.e.s.d.a. xRy en $\neg(yRx)$, en tenslotte $xR_\square y$ d.e.s.d.a. $\neg(xRy)$ en $\neg(yRx)$. De uitspraak $xR_=_y$ is te interpreteren als “de consument heeft x even graag als y ”, of korter: “ x is even goed als y ”, xR_+y is te interpreteren als “de consument heeft x liever dan y ”, of korter: “ x is beter dan y ” en $xR_\square y$ is te interpreteren als “ x en y zijn onvergelijkbaar”. $R_=_$ noemen we nog onverschilligheidsrelatie en R_+ strikte preferentierelatie.⁸²

In de reële wereld kunnen voorkeuren veranderen met de tijd. Er zijn ook duidelijke aanwijzingen dat voorkeuren een gevolg zijn van onder andere sociale, politieke en machtsverhoudingen.⁸³ Dit is heel interessant. Maar in dit typoscript gaan we daar niet nader op in mede vanwege de Modelmatig comfortabele reëlewereldveronderstelling 1 dat tijd niet expliciet deel uitmaakt van de reële-wereld-structuur. Alhoewel de volgende veronderstelling in het verlengde van deze laatste veronderstelling ligt kan het geen kwaad haar wat explicieter te maken:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 6 De preferentierelatie van elke consument is onveranderlijk.

Het is best mogelijk dat de consument al iets bezit uit de goederenruimte. Ook dat is van invloed op hoe zijn preferentierelatie er uitziet.⁸⁴ Zolang men maar “statisch

⁸⁰In de reële wereld echter kan dat wel degelijk een rol spelen. Men stelle zich maar eens voor dat de goederenruimte uit 1982 elementen bestaat die voor de consument op een briefje onder elkaar genoteerd staan.

⁸¹Met \neg de negatie van een bewering aanduidend en met “d.e.s.d.a.” staand voor “dan en slechts dan als”.

⁸²We zijn hierboven dus van de preferentierelatie R uitgegaan en hebben daaruit de relaties $R_=_$, R_+ en R_\square geconstrueerd. Het zou ook mogelijk geweest zijn uit te gaan van de strikte preferentierelatie R_+ en daaruit de relaties R , $R_=_$ en R_\square te construeren.

⁸³In deze context vermelden we nog even dat het onder economen geen uitgemaakte zaak is of reclame de preferentierelatie van consumenten verandert. Volgens de econoom Galbraith bijvoorbeeld is dat wel zo, terwijl het volgens de econoom Becker juist niet zo is (zie het artikel Becker and Murphy (1994)). De maatschappelijke aanbevelingen van beide heren zijn dan overeenkomstig ook anders: volgens Galbraith wordt er teveel geadverteerd vanuit maatschappelijk standpunt, volgens Becker is reclame normaliter juist goed voor de welvaart. Zou het toeval zijn dat deze visies passen bij de politieke voorkeuren van beide heren?

⁸⁴Bijvoorbeeld, als de wijnkelder van Verlorenvantheemaat helemaal leeg is en hij één bioscoopbon bezit, kiest hij liever voor drie flessen Gewürztraminer dan twee bioscoopbonnen, maar als er al 60 flessen in zijn wijnkelder liggen en hij één bioscoopbon bezit, kiest hij liever voor de twee bioscoopbonnen.

bezig is”, dat wil zeggen de consument maar één keer een keuze maakt en niet nadat de consument gekozen heeft en de gekozen goederenbundel in bezit heeft verder kijkt hoe hij vervolgens keuzen maakt, is er niets aan de hand.

Beschouwen we nu eens een consument die liever een rood wijnglas dan een blauw wijnglas heeft, maar een blauw wijnglas krijgt. Na een tijdje vraagt men hem of hij dat blauwe wijnglas voor een rood wijnglas ruilen wil. Een flexibele toepassing van de Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 6 impliceert dat hij dat zal doen. Immers, alhoewel de voorkeuren van de consument door het ontvangen van het blauwe wijnglas veranderd kunnen zijn, is hij weer “de oude” als hij dat wijnglas teruggeeft en heeft hij dankzij de Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 6 dezelfde preferentierelatie als voorheen. Dus kiest hij dan voor het rode wijnglas. Echter experimenten wijzen uit dat er soortgelijke situaties zijn waar consumenten niet ruilen. Dit effect heet bezittingseffect en wordt in de gedragseconomie bestudeerd; de geïnteresseerde lezer raadplege bijvoorbeeld Haagsma and von Mouche (2016). Wij, gedragseconomie links laten liggend, veronderstellen echter⁸⁵

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 7 Er is geen bezittingseffect.

In overeenstemming met de al gemaakte Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 1 en de Mathematisch comfortabele reële-wereld-veronderstelling 1 dat een artikel meetbaar en continu is, veronderstellen we vaak dat de goederenruimte de hele \mathbb{R}_+^n is. De n in de \mathbb{R}_+^n is een positief geheel getal⁸⁶ en heeft de interpretatie van het aantal verschillende goedtypen. We spreken ook wel van het n -goederengeval. De goederenbundels zijn dus nu de elementen van \mathbb{R}_+^n . Zo’n element is dus een vector uit de \mathbb{R}^n met elk der n coëfficiënten niet-negatief.⁸⁷ Werken met \mathbb{R}_+^n als goederenruimte betekent dat deze goederenruimte bijvoorbeeld een goederenbundel bevat waarin 10^{37} eenheden van het eerste goed zitten. Zo’n goed zou als het fysiek aanwezig zou zijn spectaculair zijn omdat het wel eens superzwaar zou kunnen zijn, zwaarder dan de hele aarde. Deze simpele opmerking toont duidelijk aan dat het vaak onrealistisch is te veronderstellen dat de consument voorkeuren met betrekking tot alle goederenbundels uit de hele goederenruimte heeft. Gegeven twee goederenbundels x en y kan men aan $x + y$, *i.e.* aan de optelling ervan, een zinvolle reële-wereld-interpretatie geven: het resultaat is een goederenbundel waarvan de inhoud die van x en tezamen met die van y is. Aftrekken echter is niet altijd zinvol. Mathematisch vertaalt zich dat in dat het verschil niet meer in de \mathbb{R}_+^n hoeft te zitten.

\mathbb{R}_+^n als goederenruimte geeft een vrij algemene en gebruikelijke *setting*.⁸⁸ Merken we nog op dat de n in de \mathbb{R}_+^n wel heel groot moet zijn als men de pretentie heeft de reële

⁸⁵Dus dat er geen bezittingseffect is, ziet de auteur niet als een neoklassieke fundamentele reële-wereld-veronderstelling.

⁸⁶Om misverstanden te voorkomen: “positief” betekent “groter dan 0”.

⁸⁷Als we ook discrete goederen zouden toelaten dan is $\mathbb{R}_+^n \times \mathbb{Z}_+^n$ een natuurlijke kandidaat voor de goederenruimte.

⁸⁸Het is daarmee zelfs mogelijk gedateerde en gelokaliseerde goederen te onderscheiden.

wereld zo precies mogelijk te beschrijven.⁸⁹

4.2 Preferentierelaties

Een preferentierelatie (zie § 4.1) die vergelijkbaar⁹⁰ en transitief is heet rationele preferentierelatie.⁹¹ We bekijken rationele preferentierelaties zo dadelijk nader.

Een neoklassiek fundamentele veronderstelling is:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 4 De preferentierelatie van elke consument is een rationele preferentierelatie.

Om te onderzoeken in hoeverre deze veronderstelling realistisch is, merken we allereerst op dat, omdat een vergelijkbare relatie automatisch reflexief is, een rationele preferentierelatie reflexief is. Dat betekent dus dat de consument de goederenbundel x tenminste even graag als x heeft. Gedrag van sommige kleine kinderen die eenzelfde lolly van iemand anders liever hebben dan hun eigen lolly, zou men kunnen interpreteren als afkomstig te zijn van een niet-reflexieve preferentierelatie. Vergelijkbaarheid van de preferentierelatie zou men kunnen aanvechten door op te merken dat een consument niet altijd zal kunnen aangeven, gegeven twee goederenbundels x en y , of hij x tenminste even graag als y heeft of dat het omgekeerde het geval is. Ze zijn voor hem dan onvergelijkbaar. Bijvoorbeeld als x en y twee internetcafés zijn waar hij nog nooit geweest is, is het heel goed mogelijk dat hij deze dus niet met elkaar kan en wil vergelijken. Dat dit zo is, zelfs in de context van volledige informatie (waarvan we krachtens Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 5 steeds uitgaan), wordt nog duidelijker als we ons realiseren dat bij goederenbundels in de neoklassieke micro-economie het niet per se over dingen als appels en peren hoeft te gaan. Met als gevolg dat het best zo kan zijn dat de consument gewoonweg niet wil kiezen.⁹² Het meest aanvechtbaar, en volgens de auteur zelfs zeer aanvechtbaar, is de veronderstelling van transitiviteit.⁹³

Merken we nog op dat het heel moeilijk wordt om doelrationeel gedrag § 6.1 § tentoon te spreiden als de preferentierelatie niet-transitief of niet-reflexief is: dat is tot mislukken gedoemd.⁹⁴ We merken nog op dat er versies van de consumententheorie (en sociale-

⁸⁹ *Au fond* zijn er zelfs oneindig veel goederentypen. Echter $n = \infty$ nemen zou bij sommige beschouwingen hieronder tot serieuze mathematische moeilijkheden leiden die niet opwegen tegen het beetje extra economisch inzicht dat zo'n *mise en scène* ons zou verschaffen.

⁹⁰ In de economie spreekt men ook wel van volledige relatie in plaats van vergelijkbare relatie.

⁹¹ Let op: wij maken dus een duidelijk onderscheid tussen preferentierelaties en rationele preferentierelaties: een rationele preferentierelatie is transitief en vergelijkbaar, maar een preferentierelatie kan er zo gek uitzien als de gek in kwestie gek is.

⁹² Dat doet zich bijvoorbeeld bij de veganist Verlorenvantheemaat voor als hem gevraagd wordt wat hij het liefste heeft: een kom knoflooksoep met verse levend gekookte mosselen of een gebakken vers geslacht kippetje met puree.

⁹³ In het gros der leerboeken doet men daar niet zo moeilijk over. Sommigen beweren zelfs dat laboratoriumexperimenten hebben aangetoond dat transitiviteit een realistische veronderstelling is. Anderen juist dat dat niet zo is. Maar ook zonder laboratoriumexperimenten kan men een eind komen, zoals we in voetnoot 94 zullen zien.

⁹⁴ Om deze opmerking beter te vatten, beschouwen we nu eens Verlorenvantheemaat die een van drie even dure computers A, B of C gratis mag kiezen. Die computers hebben verschillen in slechts

keuze-theorie) zijn waar men niet aan transitiviteit wil vasthouden.⁹⁵ Menig neoklassiek econoom bestempeld daarom het hebben van een niet-reflexieve of niet-transitieve preferentierelatie als irrationeel gedrag.

Als de preferentierelatie een rationele preferentierelatie is, dan zullen we in plaats van de symbolen $R, R_+, R_=-$ uit § 4.1 respectievelijk de symbolen \succsim, \succ, \sim gebruiken. Er geldt dan dus $x \succ y$ d.e.s.d.a. $x \succsim y$ en $\neg(y \succsim x)$; en ook nog $x \sim y$ d.e.s.d.a. $x \succsim y$ en $y \succsim x$. Voor twee goederenbundels x en y hebben we nu voor $x \succsim y$ de volgende reële-wereld-interpretatie: “ x is tenminste even goed als y ”. Voor $x \succ y$: “ x is beter dan y ” en voor $x \sim y$: “ x is even goed als y ”. Verder, eenmaal een rationele preferentierelatie \succsim hebbend, duiden we met \precsim de duale⁹⁶ van \succsim en met \prec de duale relatie van \succ aan, dus $x \precsim y$ d.e.s.d.a. $y \succsim x$ en $x \prec y$ d.e.s.d.a. $y \succ x$. We hebben dan nog voor $x \precsim y$ de reële-wereld-interpretatie “ x is tenminste even slecht als y ” en voor $x \prec y$ de interpretatie “ x is slechter dan y ”.

Voor meer over voorkeuren verwijzen we naar het typoscript Kahneman and Tversky (2000). Opgemerkt zij hier nog dat de Nobelprijs voor Economie in 2002 naar Daniel Kahneman ging voor zijn onderzoek naar de motivatie § 6 § die consumenten beweegt.

4.3 Nutsfuncties

Beschouw één enkele consument met rationele preferentierelatie \succsim . We hebben gezien dat de consumptieruimte een deelverzameling van de goederenruimte X is en uit de verzameling van goederenbundels bestaat die de consument kan consumeren. De analyse van het gedrag van de consument wordt een stuk gemakkelijker als er een functie $u : X \rightarrow \mathbb{R}$ is die \succsim representeert, *i.e.* die voor alle goederenbundels x, y aan $x \succsim y \Leftrightarrow u(x) \geq u(y)$ voldoet. Een nutsfunctie kent dus aan elke goederenbundel een getal toe. Men mag het getal $u(x)$ interpreteren als de waarde van het nut van de goederenbundel x voor de

drie eigenschappen: kloksnelheid, grootte van de harde schijf en monitor. Computer A heeft een kloksnelheid van 1000 MHz, B van 600 MHz en C van 400 MHz. Computer A heeft een harde schijf van 20 GB, B van 60 GB en C van 40 GB. Computer A heeft een monitor van 17 Engelse duimen, B van 15 Engelse duimen en C van 19 Engelse duimen. Wat kiest Verlorenvantheemaat nu? Welnu, de computers kosten evenveel, dat helpt hem dus niet; trouwens hij was niet van plan om de computer te verkopen. Het gaat er hier slechts om welke computer hij het liefst consumeert. De drie kwaliteiten van de computers in het geding beoordeelt hij zoals de meeste van ons: des te groter de kloksnelheid des te beter, des te groter de harde schijf des te beter, des te groter de monitor des te beter. Zelfs gaat hij (in dit specifieke geval) als volgt te werk: als X en Y twee van de drie computers zijn dan heeft hij X tenminste even graag als Y als X in tenminste twee kwaliteiten beter is dan Y . In dat geval noteren we dus XRY . Dat definieert een relatie R op de verzameling der drie computers. Er geldt dan: ARB, CRA en BRC (en verder AR_+B, CR_+A en BR_+A). Dit impliceert dat R niet transitief kan zijn. Zelfs geldt er AR_+B, BR_+C en CR_+A . Van de drie goederenbundels A, B, C is er dus geen een een beste. Dat betekent hier nog dat Verlorenvantheemaat wel bijvoorbeeld kan kiezen tussen A of B , maar niet als hij mag kiezen uit A, B en C . Maar als Verlorenvantheemaat daardoor echt niet tot een keuze kan komen, dan zou hij die gratis computer wel eens mis kunnen lopen. We zien aan dat voorbeeld duidelijk het belang van transitiviteit om over “beste” te kunnen spreken.

⁹⁵Zie bijvoorbeeld het typoscript French (1986) voor meer hierover.

⁹⁶De duale relatie R^* van een relatie R op een verzameling X is gedefinieerd als de relatie R^* op X gegeven door: $xR^*y \Leftrightarrow yRx$.

consument in kwestie. Het is goed om op te merken dat het bij dit nut niet gaat om de monetaire waarde (*i.e.* de waarde waarvoor die goederenbundel verkocht kan worden § 5.1 §) van de goederenbundel.

Met nutsfuncties komen dus getallen op het “toneel”. Maar als de lezer even bij zichzelf te rade gaat, dan ziet hij in dat hij niet echt in staat is om op een serieuze manier nut (dus getalletjes) aan gegeven goederenbundels toe te kennen, maar dat hij veel beter in staat is om te zeggen hoe het met zijn voorkeuren voor die goederenbundels staat.⁹⁷ Deze meer primitieve *setting*, waar nog geen getallen (*i.e.* nut) aan goederenbundels toegekend zijn, is die van de rationele preferentierelaties. Ervan uitgaande dat een goederenbundel dingen zoals geluk, voldoening en plezier, kortom bevrediging verschafft, zou men dus kunnen zeggen dat een nutsfunctie de “bevrediging” of “welvaart” voor een consument meet.

Gegeven een functie h op de goederenruimte X is het een koud kunstje om een rationele preferentierelatie op X te construeren zodanig dat h die rationele preferentierelatie representeert, namelijk de relatie \succsim op X gegeven door $x \succsim y$ d.e.s.d.a. $h(x) \geq h(y)$ is zodanig. Deze rationele preferentierelatie heet nog de door h geïnduceerde rationele preferentierelatie. Een voor de hand liggende vraag nu is of, gegeven een rationele preferentierelatie, er een nutsfunctie bestaat die die rationele preferentierelatie representeert. Een diepzinnig resultaat van Debreu (Debreu (1959)) laat zien dat het antwoord is: “Ja, als alles even meezit.”.

Nutsfuncties spelen in de neoklassieke micro-economie een grote rol. Er zijn echter goede economische redenen om algemener te werk te gaan door in plaats van nutsfuncties met waarden in de reële getallen \mathbb{R} , nutsfuncties met waarden in bijvoorbeeld een \mathbb{R}^m te beschouwen. Voor meer hierover verwijzen we naar het artikel Chipman (1960).

Tenslotte merken we op dat de notie van “nut” al te vinden is in een publicatie uit 1738 van Bernoulli.⁹⁸

4.4 Kardinaal en ordinaal nut

Om wat meer over de reële-wereld-interpretatie van nut te zeggen, gaan we de noties van kardinaal en ordinaal nut uitleggen. Het is in dit verband goed eerst wat algemene terminologie te introduceren.

Een eigenschap van een functie f heet ordinaal als elke strikt stijgende transformatie van f ook die eigenschap heeft. En een eigenschap van f heet kardinaal als elke strikt stijgende affine transformatie van f ook die eigenschap heeft.⁹⁹ Dus elke ordinale eigenschap is ook een kardinale eigenschap. Een voorbeeld van een ordinale eigenschap van een functie is haar verzameling maximaliseerders.¹⁰⁰

⁹⁷Ook mag gezegd worden dat psychologen niet erg actief geweest zijn om methoden te ontwikkelen waarmee men nut zou kunnen meten.

⁹⁸Daniel Bernoulli, (1700-1782), wiskundige, Nederlander (tenminste geboren aldaar, in Groningen). Ook zijn vader Johann, broers Nicolaus en Jacob waren toonaangevende wiskundigen.

⁹⁹De strikt stijgende affine transformaties van f betreffen de functies $af + b$ waar a, b reële getallen zijn met a positief.

¹⁰⁰Natuurlijk kan een getransformeerde functie minder glad dan de oorspronkelijke zijn, maar dat heeft dan alleen gevolgen voor de technieken waarmee we het maximalisatieprobleem kunnen aanpakken,

En nog wat terminologie: twee functies f_1 en f_2 met hetzelfde domein heten ordinaal equivalent (kardinaal equivalent) als f_1 een strikt stijgende transformatie (strikt stijgende affine transformatie) van f_2 is.¹⁰¹

En nu terug naar onze nutsfuncties. Als u een nutsfunctie is die de rationele preferentierelatie \succsim representeert, dan is het evident dat ook elke met u ordinaal equivalente nutsfunctie een dergelijke nutsfunctie is. Dus “het een functie zijn die een gegeven rationele preferentierelatie representeert” is een ordinale eigenschap van een nutsfunctie. Ook geldt als u en w twee nutsfuncties zijn die dezelfde rationele preferentierelatie induceren, dan is w een strikt stijgende transformatie van u .¹⁰²

Gegeven een nutsfunctie, zijn er allerlei met die nutsfunctie interessante economische objecten. We noemen zo’n object een ordinaal invariant (kardinaal invariant) als het object hetzelfde blijft indien we de nutsfuncties vervangen door ordinaal equivalente (kardinaal equivalente) nutsfuncties.

In de neoklassieke theorie veronderstelt men:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 5 Nut is ordinaal.

Men bedoelt daarmee dat gegeven een rationele preferentierelatie \succsim en een nutsfunctie u die \succsim representeert, men niet aan de afzonderlijke nutsfunctie u “substantiële economische betekenis” toe kan kennen, maar dat dat wel kan aan de verzameling van de met deze nutsfunctie ordinaal equivalente nutsfuncties. u ziet men slechts als een van de oneindig vele manieren om de substantiële economische informatie die in \succsim bevat is, te representeren. Wetenschappers¹⁰³ die in ordinaal nut maar niet in kardinaal nut geloven, zoals dus neoklassieke economen, zou men ordinalisten kunnen noemen. Daartegenover staan onder meer de kardinalisten die ook in kardinaal nut geloven. Ook deze kennen niet aan een afzonderlijke nutsfunctie substantiële economische betekenis toe, maar wel aan de verzameling van de met u kardinaal equivalente nutsfuncties (welke een deelverzameling is van die der met u ordinaal equivalente nutsfuncties). Kardinalisten vinden de klasse van alle met een nutsfunctie equivalente nutsfuncties dus veel te groot.

Men zij voorzichtig waarmee men bezig is als men met “nut” omgaat. Nut is een (uit preferenties) afgeleide notie die veel minder tastbaar is dan bijvoorbeeld productie in de producententheorie en door de ordinalisten “beroofd” van de normale betekenis van dat woord.¹⁰⁴ Productie kan veel beter dan nut gemeten worden, door bijvoorbeeld een

en niet op de maximaliseerders van die problemen.

¹⁰¹Dit is, zoals de naamgeving suggereert, inderdaad een equivalentierelatie op de verzameling der functies met hetzelfde domein.

¹⁰²We hebben dus voor alle $x, y \in X$: $u(x) \geq u(y) \Leftrightarrow w(x) \geq w(y)$. Met $U := u(X)$, definieer de functie $f : U \rightarrow \mathbb{R}$ als volgt. Fixeer $z \in U$, neem $x \in X$ zodanig dat $u(x) = z$ en definieer $f(z) := w(x)$. Deze definitie hangt niet van de gekozen x af want als ook $u(x') = z$, dan is dus $u(x) = u(x')$ en daarmee ook $w(x) = w(x')$. Er volgt dat $w = f \circ u$. Ook is f strikt stijgend, want als $z > z'$, dan met x, x' zodanig dat $z = u(x)$ en $z' = u(x')$ volgt $u(x) > u(x')$ en dus $w(x) > w(x')$ waaruit $f(z) = w(x) > w(x') = f(z')$.

¹⁰³Misschien is het beter hier “mensen” neer te zetten.

¹⁰⁴Merken we in dit verband op dat er wetenschappers, zoals de auteur, zijn die niet zo’n vertrouwen hebben in de reëlewereldrelevantie van de veronderstelling van transitiviteit van preferentierelaties, laat staan in nutsfuncties. Daarmee staan ze niet alleen sceptisch tegenover de notie van kardinaal

ingenieur, industriële spion of econoom.

Kardinalisten hebben veel vertrouwen dat (partieel differentieerbare) nutsfuncties $u : \mathbb{R}_+^n \rightarrow \mathbb{R}$ waarmee ze werken aan de “eerste Wet van Gossen”,¹⁰⁵ voldoen. De auteur formaliseert deze wet hier als volgt: elk grensnut, *i.e.* elke partiële afgeleide $\frac{\partial u}{\partial x_i}$ is een strikt dalende functie van de hoeveelheid van dat goed. Om in te zien dat, wil de eerste Wet van Gossen zin hebben, het zich alleen maar om kardinaal nut kan gaan, bekijken we eens de nutsfunctie $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$. Het grensnut van goed 1 is daarvoor gelijk aan $\sqrt{x_2}/(2\sqrt{x_1})$, hetgeen een dalende functie van x_1 is. Echter als het hier om ordinaal nut gaat, dan mogen we u vervangen door de ermee ordinaal equivalente nutsfunctie $u^4(x_1, x_2) = x_1^2 x_2^2$ en deze functie heeft plotseling geen dalende grensnutten meer. Het idee van de kardinalisten achter de eerste Wet¹⁰⁶ van Gossen is dat er een verzadigingsverschijnsel optreedt die aan een grotere consumptie een kleiner nut toekennen.¹⁰⁷

Laten we dus goed onthouden dat tegelijk beweren dat men met ordinaal nut bezig is en dat de eerste Wet van Gossen geldt onzinnig is.¹⁰⁸ Wel kan in een ordinale nutscontext de volgende “verbasterde eerste Wet van Gossen” zinvol zijn: voor elk tweetal goedtypen i en j is elke marginale substitutieverhouding van i voor j , *i.e.* $\frac{\partial u}{\partial x_i} / \frac{\partial u}{\partial x_j}$, op een indifferentiekromme, *i.e.* niveauverzameling van u , een dalende functie van x_i . De economische interpretatie daarvan is dat naarmate de consument meer van goed i verwerft terwijl hij zijn nut constant houdt, hij minder willig wordt om goed j op te geven voor nog wat extra van goed i .

maar zelfs tegenover die van ordinaal nut. Nog grotere problemen hebben deze wetenschappers met de reëlewereldrelevantie van het optellen (of aggregeren) van nut van meerdere subjecten, zoals men dat vaak in de welvaartstheorie doet, of zelfs dan al als men dat nut alleen maar met elkaar wil vergelijken. Volgens hen is het duidelijk: wie gelooft in geaggregeerd kardinaal nut dat ook nog eens in euro's uitgedrukt is, riskeert dat er in de toekomst over hem gelachen wordt in de zin van “Waar waren ze toen mee bezig?”.

¹⁰⁵Hermann Gossen (1810-1858), Duitser en econoom. Een wetenschapper die niet veel contact met zijn collega's had. Hij stond volledig achter marktdenken en verwierp alles wat ook maar een beetje naar communisme of socialisme rook. Hij schreef één typoscript waarin hij beweerde dát te doen voor de economie wat Copernicus voor de astronomie gedaan had. Dat typoscript was nogal wiskundig van aard, zeker voor die tijd binnen de sociale wetenschappen. Het werd slecht ontvangen. Daarom liet hij alle typoscripten uit de handel nemen en vernietigen. Zijn werk raakte in de vergetelheid. Jevons (1835-1882) en Walras herontdekten hem. Hij is nu onder meer bekend om zijn twee wetten. Zijn tweede wet (luidend prijsverhoudingen zijn gelijk aan corresponderende marginale substitutieverhoudingen) is eigenlijk niets anders dan een wiskundig resultaat.

¹⁰⁶In de economie zijn “wetten” veel minder sterk dan in bijvoorbeeld de fysica. De kwaliteit van fysische wetten als maatstaf nemende is er zelfs geen enkele economische wet.

¹⁰⁷Maar dat zoiets niet per se hoeft te gelden zien we aan het voorbeeld van de postzegelverzamelaar Verlorenvantheemaat die zijn thematische verzameling van filosofen op postzegels bijna compleet heeft, en nog liever dan voorheen de resterende postzegels in zijn bezit wil krijgen. Daarnaast heeft hij bijna alle exemplaren van de postzegel in bezit waarop zijn beroemde grootvader staat; en ook hier zou hij nog liever dan voorheen een paar dergelijke postzegels erbij krijgen.

¹⁰⁸Een en ander verklaart ook waarom men in de betere leerboeken alleen met ordinaal nut werkt en de eerste Wet van Gossen nergens genoemd wordt. Verder is het een ramp dat in vele leerboeken (voor beginners) de eerste Wet van Gossen als een fundamenteel economisch inzicht presenteert; voor een discussie van die gewoonte zie Dittmer (2005).

4.5 Productieprocessen en productiefuncties

Drie belangrijke problemen die een producent zal moeten oplossen zijn: welke artikelen te produceren, hoeveel ervan te produceren en hoe dat te doen. We laten de eerste vraag voor wat die is. In de modellen gaan we er steeds van uit dat het subject deze beslissing op de een of andere manier al genomen heeft. Het antwoord op de tweede vraag hangt af van de motivatie van de producent; we komen erop terug in § 6. We bekijken hier alleen de derde vraag, die een louter technische aangelegenheid is.

Abstract gesproken kan men stellen dat producenten artikelenbundels in elkaar omzetten. Dat omzetten heet productieproces. Het is zinvol om aan productieprocessen twee kanten te onderscheiden: een technische en een institutionele. De technische kant behelst de productietechnieken. De institutionele kant behelst dingen als markt vormen die verantwoordelijk zijn voor hoe het met de prijzen zit. Hier gaan we slechts even in op die technische kant.

We kunnen ons een productieproces als volgt voorstellen: men geeft een artikelenbundel aan het proces en het proces levert dan een (andere) artikelenbundel af. Een artikel dat bij een productieproces netto verbruikt wordt (*i.e.* er wordt meer van verbruikt dan gemaakt) heet *input* van dat productieproces. Een artikel dat bij een productieproces netto gemaakt wordt (*i.e.* er wordt meer van gemaakt dan verbruikt) heet *output* van dat productieproces. Beschouw bijvoorbeeld een staalfabriek met een eigen kolenmijn die kolen uit de eigen mijn en uit andere mijnen als *input* gebruikt voor de staalproductie. Staal is dan een *output* en kolen een *input*. Het is echter heel goed denkbaar (bijvoorbeeld als de prijs § 5.2 § van kolen hoog is) dat men slechts een klein gedeelte van de eigen kolen gebruikt voor de staalproductie en het andere gedeelte gaat verkopen § 5.1 §. In dat geval zijn zowel kolen als staal *outputs*. Dus gegeven een zeker artikeltype, kan dat best de ene keer een *input* en de andere keer een *output* van een productieproces zijn.¹⁰⁹ Het punt is dat productieprocessen knap ingewikkeld in elkaar kunnen zitten, vooral als zo'n proces veel tijd in beslag neemt. Eenzelfde artikel kan daarbij de ene keer in een *input* en de andere keer in een *output* fungeren.

Vanwege technische restricties is niet elke combinatie van *inputs* en *outputs* technisch mogelijk. Een technisch mogelijke combinatie noemt men een productietechniek. De productieverzameling¹¹⁰ van een producent is gedefinieerd als de verzameling van productietechnieken. De (geometrische) vorm van de productieverzameling is zowel een gevolg van de technische restricties die de natuurwetten aan de productietechnieken opleggen (als van institutionele factoren zoals bepaalde wetgeving).

Een productietechniek kan technisch inefficiënt zijn, hetgeen betekent dat met de in de productietechniek gebruikte *inputs* niet een maximale *output* gehaald wordt of dat de *output* ook met minder *inputs* gehaald zou kunnen worden. De meeste productietech-

¹⁰⁹ Hier is nog een ander voorbeeld dat dit moge verduidelijken. Een verre voorvader van Verlorenvantheemaats dorpsgenoot Jan Gas had de beschikking over twee artikeltypen: kool en slaven. Hij had zijn slaven in schuurtjes zitten en voedde ze met kool (zodat zij meer waard zouden worden bij verkoop). Kool was hier de *input* en slaaf de *output*. Opeens steeg door slechte oogsten de prijs van kool enorm. Nu opeens was het interessanter voor de voorvader om de slaven op het land aan het werk zetten om kool te produceren. Slaaf werd de *input* en kool de *output*.

¹¹⁰ Synoniem: technologieverzameling.

nieren zijn niet technisch efficiënt. Omdat *inputs* meestal geld kosten, is het (voor de producent) zinvol zich te beperken tot technisch efficiënte productietechnieken. Technische efficiëntie van een productietechniek is een louter technische gelegenheid en heeft daarom niks te schaffen met de prijzen van de artikelen.

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 6 Elke productietechniek is technisch efficiënt.

In het geval dat in elke productietechniek de *output* uit één artikeltype bestaat spreekt men nog van één-output-productieprocessen. En in het geval dat een *output* uit meerdere artikeltypen kan bestaan, spreekt men van multi-output-productieprocessen. In de reële wereld zijn er heel wat multi-*output*-productieprocessen; bijvoorbeeld in een autofabriek met *outputs* bestaande uit personenauto's en vrachtauto's of aan een universiteit met *outputs* onderzoek en onderwijs. Multi-*output*-productieprocessen kunnen kostenvoordelen opleveren en daarmee dus bewust gewild zijn, maar ze kunnen ook onontkoombaar zijn.

De notie van productieverzameling verschaft een zeer algemene manier om productieprocessen te modelleren. Bij multi-output-productieprocessen is ze zeer handig, maar bij één-output-productie/-processen is ze veel te algemeen en stoort daardoor alleen maar. Van een formalisering van de notie van productieverzameling zien we in dit typoscript af omdat:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 8 Er zijn slechts één-output-productieprocessen met een strikt onderscheid tussen welke artikeltypen *inputs* zijn en welk artikeltype *output* is.

Het artikeltype in bovenstaande veronderstelling zullen we als output betitelen. We gaan dus vanaf nu steeds uit van één-output-productieprocessen: in elke productietechniek bestaat de *output* uit één artikeltype en er is een duidelijk onderscheid of een gegeven artikeltype in *inputs* óf in *outputs* voorkomt.

Laten we veronderstellen dat er s artikelentypen, zijn die in *inputs* fungeren. Naar deze typen zullen we ook wel verwijzen als productiefactortype; en naar de artikelen in kwestie ook wel als productiefactoren. Een productiefactor die zelf deel van een *output* geweest is bij een ander productieproces heet nog intermediaire productiefactor. De productiefactoren arbeid, kapitaal, natuur en ondernemersactiviteit zijn eigenlijk nooit intermediair; deze heten daarom ook wel de primaire productiefactoren.

De producent heeft dus s productiefactorentypen ter beschikking om mee te produceren. Een combinatie van hoeveelheden daarvan hebben we al productiefactorenbundel genoemd. We spreken hier nog van het s -productiefactorengeval. De verzameling van productiefactorenbundels waaruit hij een keus kan maken noemen we productieruimte. Deze productieruimte is specifiek voor de producent in kwestie. Verder veronderstellen we dat er een verzameling van productiefactorenbundels gegeven is, productiefactorenruimte genaamd, die de productieruimte omvat. Met een element van de productiefactorenruimte kan alleen geproduceerd worden indien dat tot de productieruimte behoort. Omdat de elementen van de productieruimte productiefactorenbundels behelzen waarmee de

producent kan produceren, moeten deze productiefactorenbundels fysiek aanwezig zijn (eventueel op een toekomstig tijdstip als het om gedateerde goederen gaat). In overeenstemming met de al gemaakte modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling dat een artikel continu en meetbaar is, veronderstellen we dat de productiefactorenruimte de hele \mathbb{R}_+^s is. Ook veronderstellen we dat de productieruimte de hele \mathbb{R}_+^s is. In het licht van het bovenstaande is dat onrealistisch; realistischer zou zijn te veronderstellen dat het hierbij om een deel van de \mathbb{R}_+^s zou gaan, maar we zien er van af om dit te modelleren;¹¹¹ Dit in tegenstelling tot de consumptieruimte die slechts een deel van de goederenruimte hoefde te zijn. Leggen we vast:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 9 De productiefactorenruimte is \mathbb{R}_+^s . Ook de productieruimte is \mathbb{R}_+^s .

Omdat productietechnieken technisch efficiënt zijn, hoort als alles even meezit bij elke productiefactorenbundel k een wel-gedefinieerde hoeveelheid q van het *output*artikel: q is de maximale hoeveelheid van het *output*artikel die door inzet van k gehaald kan worden. De functie die het verband legt tussen de k en q , noemt men productiefunctie. Deze zullen we meestal met f aanduiden. Opgemerkt zij nog dat technische efficiëntie uitsluit dat q ook gehaald kan worden door een geringere productiefactorenbundel zoals $k/2$. Echter wij zullen dat niet eisen voor een productiefunctie omdat we ook willen werken met productiefuncties als $f(k_1, k_2) = \min(k_1, k_2)$. De reële-wereld-interpretatie van $f(k)$ is daarom (alleen maar) “de maximale hoeveelheid *output* die geproduceerd kan worden met de productiefactorenbundel k ”.¹¹² Leggen we vast:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 10 Voor elke producent is er een productiefunctie die aan een gegeven productiefactorenbundel een hoeveelheid van het *output*artikel toekent.

4.6 Externe effecten

Men onderscheidt twee typen externe effecten,¹¹³ te weten consumptieve en productieve. Gegeven een consument, zegt men dat er bij hem een (consumptief) extern effect is, als zijn preferentierelatie afhangt van de consumptie of productie van een andere

¹¹¹In de reële wereld immers is er doorgaans slechts een beperkte hoeveelheid (zij het eventueel heel grote) van een productiefactor aanwezig. Men maakt deze veronderstelling echter om de wiskunde gemakkelijker te maken. Maar deze onrealistische veronderstelling kan best onschuldig zijn, namelijk als een producent sowieso voor een relatief geringe grootte van het *output*niveau (in vergelijking met de fysische beperkingen) kiest. Een producent moet wel erg veel geld hebben om bijvoorbeeld alle goud dat in de wereld te koop is te kunnen kopen.

¹¹²Omdat productie minder abstract dan nut is, is een nutsfunctie een minder tastbaar begrip dan een productiefunctie. De auteur vond een behandeling van rationele preferentierelaties daarom minder onontkoombaar dan die van productieverzamelingen. In dit verband hebben we “De rationele preferentierelatie van elke consument kan worden gerepresenteerd door een nutsfunctie” niet als Mathematisch comfortabele reëlewereldveronderstelling opgenomen.

¹¹³Synoniem: externaliteit.

agent. Als er bij hem geen consumptief extern effect is, dan is zijn nut slechts afhankelijk van de goederenbundel die hij consumeert en niet van de consumptie of productie van andere agenten.¹¹⁴ En gegeven een producent, zegt men dat er bij hem een (productief) extern effect is, als zijn productietechnologie afhangt van de consumptie of productie van andere agenten. De afhankelijkheden in kwestie bij externe effecten kunnen gunstig of ongunstig voor het subject zijn. In dit verband spreekt men respectievelijk nog van positieve en negatieve externe effecten.

De definitie van extern effect bevat een subtiel punt: het is de bedoeling dat “direct afhankelijk” daar effecten uitsluit die veroorzaakt worden door prijzen.¹¹⁵ Effecten veroorzaakt door prijzen wil men soms echter ook als externe effecten zien. Om deze dan te onderscheiden van de (gewone) externe effecten spreekt men voor hen ook wel van geldelijke externe effecten.

Een extern effect is vaak een niet los te koppelen bijproduct van consumeren of produceren. (Vervuiling bijvoorbeeld brengt externe effecten teweeg.) Externe effecten zijn soms de oorzaak van het collectief zijn van een goed.

We veronderstellen:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 11 Er zijn geen externe effecten.

Dat deze veronderstelling vrij onrealistisch is, zien we door op te merken dat in de reële wereld er bij de consumptie van vrijwel elke consument een consumptief extern effect optreedt. Immers gegeven een consument A, dan is er heel vaak een andere consument B, die zich het lot van A aantrekt.¹¹⁶

Het zich niet aantrekken van het lot van anderen weerspiegelt zich ook in de voor neoklassieke micro-economie belangrijke notie van algemeen evenwicht; zie § 8.1). In feite gaat het hierbij om een (gegeneraliseerd) nash-evenwicht waarin alleen de eigen uitbetalingen een rol spelen. Dit in tegenstelling tot de gedragseconomie waar er meer oog is voor de uitbetalingen van anderen.

5 Ruilen

5.1 Ruilnoties

Artikelen kunnen door ruil van subject wisselen. Daarbij gaat het eigendom of gebruik van het goed over van het ene subject naar het andere. Men spreekt hier ook wel van

¹¹⁴Daarmee zijn dan ook modeverschijnselen zoals “Ik consumeer dat omdat anderen dat ook doen.” en filantropische verschijnselen zoals “Ik consumeer dat niet omdat anderen dat harder dan ik nodig hebben.” uitgesloten.

¹¹⁵Bijvoorbeeld als een producent met opzet zeer veel produceert en verkoopt tegen een lage prijs, is het goed denkbaar dat andere producenten minder gaan produceren, misschien zelfs wel helemaal ophouden met produceren.

¹¹⁶Wat het aantrekken van het lot van A betreft, mag opgemerkt worden dat het aan de aard van kapitalistische economische systemen ligt dat men zich minder het lot van de anderen aantrekt dan in waarachtige communistische systemen. Maar zelfs in kapitalistische systemen trekken velen zich doorgaans nog het lot aan van een klein groepje van anderen.

zuivere ruil.¹¹⁷ We maken de volgende veronderstelling:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 7 Ruil is vrijwillig.

Vormen van gedwongen ruil, met een pistool erbij bijvoorbeeld, zijn daarom uitgesloten van onze beschouwingen.¹¹⁸ Als A en B twee subjecten en X en Y twee artikelen zijn, dan betekent “ A ruilt X tegen Y met B ” dat A aan B het artikel X geeft en dat B aan A het artikel Y geeft. In dat geval ruilt dus B ook Y tegen X met A . Een voorbeeld van ruil is als de ene agrariër een zak peren tegen twee kisten appels met een andere agrariër ruilt achter de dikke eik op het dorpsplein.¹¹⁹

De fundamentele reden waarom er überhaupt geruild wordt is de al genoemde relatieve schaarste van de artikelen. De reële wereld is immers niet een soort nirwana waar de artikelen uit de hemel vallen. In “luilekkerland” echter zal er niet geruild worden omdat daar iedereen alles wat hij wil kan hebben zonder daarbij te moeten ruilen.

Degene die een bepaald artikel wil ruilen tegen een ander artikel noemen we verkoper van dat artikel. Degene die deze uitnodiging aanneemt en als ruilpartner optreedt, noemen we koper van dat artikel. Het is goed om op te merken dat bij het verkopen van een artikel de eigendoms- of gebruiksrechten ervan overgaan van de verkoper naar de koper.

Een producent produceert een artikel vaak niet voor de lol, maar met het doel om het als verkoper te verkopen, terwijl een consument vaak (soms met best wat lol) optreedt als koper van dat artikel en het vervolgens consumeert. (Merk nog op dat doorgaans kopen aan consumeren vooraf gaat en produceren aan verkopen voorafgaat.) Een bouwbedrijf is een typisch voorbeeld van een subject dat zowel verkoper als producent is.¹²⁰

5.2 Ruilprocedures

Hoe ruil in detail in zijn werk kan gaan, is een verhaal apart. Er zijn in dit verband, in theorie althans, verschillende procedures daartoe. In de reële wereld komt lang niet alles wat hier theoretisch mogelijk is voor; een en ander wat daar toegestaan is, is ook nog afhankelijk van het type politieke en economische systeem.

Een mogelijke procedure bij ruil is die waar de verkoper aangeeft tegen welk ander artikel (of artikelen) hij zijn artikel wil ruilen en dan uiteindelijk de ruilhandeling uitvoert met die koper die de grootste hoeveelheid van het gewenste artikel geeft. Zoiets gebeurt bij sommige veilingen waar bijvoorbeeld winterpenen tegen geld § 5.4 § geruild worden. Een andere procedure is die waar de verkoper niet alleen aangeeft tegen welk artikel hij

¹¹⁷Synoniem: directe ruil.

¹¹⁸We zullen er ons maar niet aan wagen preciezer te omschrijven wat nu wel en niet uitgesloten is en wat “dwingen” betekent. Om toch een poging te wagen, bij de beoogde ruil geldt: “Als twee subjecten ruilen, dan hoeft er niemand te huilen.”

¹¹⁹Een ander is Verlorenvantheemaat die door bijles te geven het artikel arbeid tegen het artikel geld § 5.4 § met de bijlesser ruilt.

¹²⁰Veelal kan men in dit typoscript het woord “producent” ook door bedrijf vervangen. Wij zullen geen verder onderscheid aanbrengen. Vooral de notie van “producent” is abstract gezien vrij ongrijpbaar. In sommige uiteenzettingen zullen we ook maar geen onderscheid maken tussen producent en verkoper (als dat niet ter zake is).

zijn artikel wil ruilen, maar tevens hoeveel hij ervoor terug wil en op afdingen van de koper niet ingaat. In dat geval zal een rationele § 6.1 § koper als hij op de uitnodiging ingaat uit eigen beweging niet voorstellen om de verkoper meer te geven (hetgeen door rationele verkopers, maar al te graag geaccepteerd zou worden).¹²¹ We noemen deze laatste procedure de standaardprocedure. We onderscheiden nog de volgende twee versies voor de standaardprocedure: de niet-discriminerende en de discriminerende. Bij de eerste geldt in tegenstelling tot bij de laatste voor elk subject dezelfde procedure.¹²²

Vanaf nu zullen we (tenzij anders vermeld) vormen van ruil waar er geen vaste ruilvoeten zijn uitsluiten.¹²³

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 12 Ruil voldoet aan de niet-discriminerende standaardprocedure en geschiedt door middel van vaste ruilvoeten.

In plaats van het woord “ruilvoet” gebruikt men ook wel het woord prijs. En in het geval van vaste prijsverhoudingen spreken we nog van lineair prijzen. In alle andere gevallen spreekt men van niet-lineair prijzen. Voorbeelden van niet-lineair prijzen zijn hoeveelheidskortingen en hoeveelheidsopslagen. Opgemerkt dient nog te worden dat de ruilvoet van een artikel geen intrinsieke eigenschap van dat artikel is en in de loop der tijd kan veranderen. Ze kan onder andere afhangen van de technologie der producenten, van de voorkeuren der consumenten, van hulpbronnen en van de markt § 7.1 § van dat artikel. Als het om een fysiek artikel gaat, dan is ook bijvoorbeeld haar temperatuur geen intrinsieke eigenschap, maar haar massa bijvoorbeeld is dat wel.

Natuurlijk kan men artikelen met elkaar ruilen zoals onze bovenstaande agrariër bij de dikke eik. In de meeste economische systemen is het ruilproces echter wat professioneler georganiseerd en wel door middel van markten. Gegeven een artikel zullen we onder de markt (van dat artikel) een coördinatiemechanisme verstaan dat vraag naar en aanbod van dat artikel op elkaar afstemt. Met het woord “markt” bedoelen we dus iets veel abstracters dan in het dagelijks spraakgebruik. Er zijn verschillende markten mogelijk. In dat verband spreekt men nog van marktform § 5.2 §. In contexten waar het artikel fungeert in een *input* (*output*) zullen we nog over een inputmarkt (outputmarkt) spreken. Een speciaal soort markten zijn termijnmarkten en verzekeringsmarkten waar toekomstige vraag en aanbod van artikelen gecoördineerd wordt. We merken op dat er in de reële wereld artikelen zijn waarvoor er (nog) geen markt is.¹²⁴ De neoklassieke

¹²¹Dingen als “fooitjes” zullen we dus niet modelleren.

¹²²Een voorbeeld van een discriminerende standaardprocedure zien we aan Verlorenvantheemaat die op vlooienmarkten regelmatig plakplaatjes verkoopt: n plakplaatjes kosten $3n$ gulden, maar iedereen die een hoedje van toiletpapier met het opschrift *J'aime Linux* draagt, krijgt 17 procent korting. Een kniesoor die daarvoor naar de rechter stapt!

¹²³Een voorbeeld van niet vaste ruilvoeten verschaft Verlorenvantheemaat die 1 bed tegen 100 kilogram *winegums* wil ruilen, door middel van de niet-discriminerende standaardprocedure, en daartoe een advertentie op het prikbord van zijn schaakclub plaatst. Maar als hij 2 bedden kan ruilen, dan neemt hij genoegen met 150 kilogram *winegums*.

¹²⁴En misschien gelukkig maar: wat te denken van een markt voor verhandelbare geboorterechten of een markt voor lijken? Economisten met de neoklassieke visie gaan, volgens de auteur, wat het ontbreken van markten betreft hun typoscriptje vaak te buiten door in de hoedanigheid van wetenschapper te pleiten voor de creatie van bepaalde markten.

theorie gaat echter uit van marktdenken:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 8 Voor elk tweetal verschillende artikeltypen is er een markt.

Een prijs, *i.e.* ruilvoet, is een getal groter dan of gelijk aan 0. Een prijs kan gelijk aan 0 zijn, zoals dat bijvoorbeeld voor lucht het geval is. Zo'n artikel heet ook wel een vrij artikel. Een en hetzelfde artikeltype kan afhankelijk van zijn hoedanigheid als economisch artikel de ene keer vrij zijn en de andere keer niet.¹²⁵ Ruilvoeten gelijk aan 0 kunnen bijzonder vervelende theoretische moeilijkheden opleveren. Ter wille van de mathematische modellering zullen we daarom veronderstellen:

Mathematisch comfortabele reële-wereld-veronderstelling 3 Alle ruilvoeten zijn positief.

5.3 Arbitrage

Beschouw n artikeltypen, verder aan te duiden met $1, \dots, n$. Duid de markt voor elk tweetal verschillende artikeltypen i en j aan met (i, j) . Preciezer bedoelen we daarmee die markt waar een subject artikeltype j kan ruilen tegen artikeltype i . Dat maakt dat er $n(n-1)$ markten zijn, maar als we markt (i, j) en (j, i) als één markt zien, dan zijn er nog maar $\frac{1}{2}n(n-1)$. Stel de ruilvoet van artikeltype j voor artikeltype i op markt (i, j) is p_{ij} , waarmee we bedoelen dat een subject op die markt om x eenheden van artikeltype i te krijgen $p_{ij}x$ eenheden van artikeltype j moet inleveren. In het bijzonder krijgt hij voor p_{ij} eenheden van artikeltype j , 1 eenheid van artikel type i (en voor x eenheden van artikel j , x/p_{ij} eenheden van artikel i). Daarom heet p_{ij} ook wel de prijs van (één eenheid van) artikel i (in eenheden van artikel j).¹²⁶

De markten (i, j) en (j, i) zouden vreemd functioneren als $p_{ij} \neq 1/p_{ji}$. Inderdaad, dan zouden ze een paradijs voor opportunisten zijn.¹²⁷ Om dat in te zien bekijken we een markt waar sinaasappels (artikeltype 1) tegen appels (artikeltype 2) geruild kunnen worden en waar de ruilvoet $p_{21} = 1/5$ is terwijl op de markt waar appels tegen sinaasappels geruild kunnen worden de ruilvoet $p_{12} = 3$ is. Op markt $(1, 2)$ kan een subject dan bijvoorbeeld 12 appels inleveren en daarvoor $12/3 = 4$ sinaasappels ontvangen. Met die 4 sinaasappels gaat hij vervolgens naar markt $(2, 1)$ en ontvangt daar voor zijn zaakje $4/(1/5) = 20$ appels. En met die 20 appels kan hij dit interessante spelletje herhalen, als hij dat zou willen. Er is dan dus opportunistische ruil mogelijk. “Plechtiger” gezegd: de markt is dan niet arbitragevrij. Maar dat willen we niet:

¹²⁵Bijvoorbeeld de lucht die Verlorenvantheemaat inademt als hij op zijn fiets naar het station rijdt is een vrij artikel. Maar lucht die Hannelore Gas, de echtgenote van Jan Gas, inademt in het Super-De-Luxe-Air-Fresh-Kuuroord te Riemersdorf, hetgeen *au fond* niks anders is dan een gebouw in een grote ruimtekoepel waar bijzondere planten voor lekker ruikende lucht zorgen, is geen vrij artikel.

¹²⁶Het is dus een misverstand te denken dat het artikel geld § 5.4 § aanwezig moet zijn om überhaupt over prijzen te kunnen spreken.

¹²⁷Opportunisme is het gebruik van alle mogelijk middelen, inclusief misleiding en bedrog, ten behoeve van de bevrediging van het eigenbelang.

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 9 Alle markten zijn arbitragevrij.

Deze veronderstelling impliceert dus dat

$$p_{ij} = 1/p_{ji}.$$

De vraag rijst of dit de enige restrictie is waaraan ruilvoeten moeten voldoen om opportunistische ruil onmogelijk te maken. Het antwoord is “nee”. De volgende neoklassiek fundamentele veronderstelling geeft, nog $p_{ll} := 1$ zettend, het volledige antwoord:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 10 Ruilvoeten voldoen aan de formule $p_{ij} = p_{ik}p_{kj}$.

Om in te zien dat deze eigenschap van ruilvoeten het gewenste effect sorteert merken we eerst op dat $p_{ik}p_{kj}$ een indirecte ruilvoet van artikeltype j voor artikeltype i (via artikeltype k) is. Kijk maar: op markt (k, j) leveren x eenheden van artikeltype j x/p_{kj} eenheden van artikeltype k op en op markt (i, k) leveren die x/p_{kj} eenheden van artikeltype k $(x/p_{kj})/p_{ik}$ eenheden van artikeltype i op. Dus x eenheden van artikeltype j levert $x/(p_{kj}p_{ik})$ eenheden van artikeltype i op hetgeen een ruilvoet van j voor i ter grootte $p_{ik}p_{kj}$ betekent.

Het voldoen van de ruilvoeten aan $p_{ij} = p_{ik}p_{kj}$ maakt het mogelijk alle ruilvoeten uit te drukken in termen van één enkel artikel, zeg artikel 1. Inderdaad: met $p_{k1} := p_k$ voor alle k , geldt $p_{ij} = p_{i1}p_{1j} = p_{i1}/p_{j1} = p_i/p_j$. Merk op dat $p_1 = p_{11} = 1$. Men zegt nog dat artikeltype 1 als numeraire gekozen is. Het kiezen van een artikel als numeraire heeft geen bijzondere betekenis. Het betekent bijvoorbeeld niet dat in elke markt het numerair artikel geruild wordt en ook niet dat het bij dat artikel om zoiets als geld gaat.

5.4 Geld

Om het ruilproces beter te organiseren is het een grote uitvinding¹²⁸ geweest om het artikel geld (*i.e.* muntstukken, bankbiljetten of andere betaalvormen) te creëren. Een voordeel van de aanwezigheid van het artikel “geld” is dat elk subject ten hoogste twee ruiltransacties hoeft uit te voeren als hij een artikel voor een ander wil ruilen; men spreekt dan van indirecte ruil.¹²⁹ Een ander voordeel van indirecte ruil is dat geld doorgaans de

¹²⁸Maar geld is vooral in kapitalistische economische systemen geen zegen. Daar is het immers van centraal belang, zijn sociale relaties gemonetariseerd en moeten vele verplichtingen in geld worden voldaan. Dat in tegenstelling tot bijvoorbeeld communistische systemen, waar sociale verplichtingen veel belangrijker zijn en geld een meer ondergeschikte rol speelt. (Om misverstanden te voorkomen: als we het over economische systemen als communisme en kapitalisme hebben, dan hebben we het over de blauwdruk ervan en niet over wat tot nu toe in de praktijk daarvan gerealiseerd is.)

Van de andere kant merken we op dat bijzonder aan een markteconomie is dat deze in de volgende zin werkt of de mensen er nu in geloven of niet: iemand kan het kapitalisme verafschuwen, en voelen dat het uiteindelijk als economisch systeem zal falen, maar zal zijn werk goed moeten doen omdat er “brood op de plank” moet komen.

¹²⁹Stel Verlorenvantheemaat wil een bed ruilen tegen *winegums*. Dan zou Verlorenvantheemaat dat bed eerst tegen geld en daarna dat geld tegen *winegums* kunnen ruilen.

kosten van het ruilverkeer vermindert.

Als een subject A een artikel tegen geld ruilt met een subject B , dan spreekt men nog van betalen van (de koper) B aan (de verkoper) A . Het geldbedrag dat B aan A geeft heet dan ook wel kosten van het artikel.

In een groot deel van de reële wereld is ruil indirect. Echter we zullen net doen alsof onze neus bloedt, *i.e.* we zullen veronderstellen:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 13 Ruil is indirect (vint plaats via geld), maar geld is geen expliciet artikel.

We zullen dus over dingen als “geld” en “budget” spreken, maar geld niet als artikel behandelen (in de zin dat het in nutsfuncties voorkomt). Daarmee creëren we eigenlijk wel een dichotomie tussen artikelen- en geldsectoren.¹³⁰ Echter het consistent maken van een en ander op dit gebied valt, hoe verwonderlijk dat ook op het eerste ogenblik moge lijken, buiten de pretenties van dit typoscript. Patinkin¹³¹ leverde hier pionierswerk met zijn verhandeling Patinkin (1966) waar hij geld in algemene evenwichtsmodellen § 8.1 § introduceerde.

5.5 Vraag en aanbod

Door kopen, consumeren, produceren en verkopen ontstaat als het ware een economische kringloop. Simpelweg stelle men zich het volgende voor: een consument koopt goederen van de producenten en verkoopt productiefactoren, waaronder eventueel zichzelf (door het afstaan van gebruiksrechten) in de hoedanigheid van arbeid,¹³² aan de producenten. Met die productiefactoren produceert de producent op zijn beurt artikelen. Zo is het kringetje rond. Merk op dat men in dit kringetje twee stromen met tegengestelde richting kan onderscheiden: een stroom van artikelen en een stroom van geld. Het kopen en verkopen leidt tot vraag en aanbod van de artikelen.

6 Optimalisering

6.1 Optimaliseringsprincipe

We hebben gezien dat subjecten artikelen kopen en verkopen. Dat leidt tot waarneembaar (en meetbaar) vraag- en aanbodgedrag. We gaan nu nader in op de fundamentele vraag hoe dat gedrag te verklaren. Om deze vraag te beantwoorden, vragen we ons nu af wat de motivatie van de subjecten is om artikelen te kopen of verkopen.¹³³ Kijken we daartoe op zijn beurt nu eerst even naar de motivaties die handelen van subjecten sturen. Welnu, men zou een viertal kunnen onderscheiden: de traditionele, de affectieve,

¹³⁰Men zou kunnen zeggen dat een vrek daarom niet in die modellen kan bestaan.

¹³¹Don Patinkin (1922-1995), VSA-er en econoom.

¹³²Men spreekt hier normaliter van werken en reserveert “zich verkopen” voor neoklassiek economische handelingen als prostitutie. In de neoklassieke micro-economie vat men “werken” dus zeer ruim op zonder zich te bekommeren om de achterliggende ethiek.

¹³³Bij een producent spreekt men ook wel van ondernemingsdoelstelling in plaats van “motivatie”.

de ideëlrationaliteit en de doelrationele. De traditionele motivatie berust op gewoonten (ook regels en wetten vallen daaronder), de affectieve op het ongeremd reageren op prikkels van buitenaf, de ideëlrationaliteit op het doen van wat men zijn opdracht acht ongeacht de resultaten die men daarmee bereikt en de doelrationele op het zo goed mogelijk verwezenlijken van bepaalde gegeven doelen onder gegeven restricties. Economen als Becker erkennen eigenlijk alleen de doelrationele. Volgens hen is bijvoorbeeld (waarachtig) altruïsme een verkapt vorm van egoïsme: ook de motivatie van de altruïst is doelrationeel.¹³⁴

Een theorie opzettend die vooral van toepassing is op kapitalistische economische systemen vanuit een neoklassieke bril nemen we steeds aan:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 11 De motivatie voor elk subject is doelrationeel.

Het mag best gezegd worden dat “rationaliteit” een niet zo gemakkelijk te vatten notie is en dat (neoklassieke) economen zich niet zo bekommeren om een precieze betekenis aan deze notie te geven; zie Arrow et al. (1996) voor meer hierover. Zoals gebruikelijk zullen wij doelrationeel handelen hieronder nader identificeren als nutsmaximalisatie en winstmaximalisatie.

De veronderstelling dat een subject doelrationeel is, hoeft niet te impliceren dat zo’n subject ook *intelligent* is, waarmee we hier bedoelen dat het in staat is analyses (met bijvoorbeeld ingewikkelde berekeningen) uit te voeren zover het zou willen. “Intelligentie” en “rationaliteit” zijn twee totaal verschillende noties die elkaar best kunnen uitsluiten. Maar omdat niet-intelligente subjecten bijzonder moeilijk te analyseren zijn, veronderstellen we we steeds in onze modellen:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 12 Elk subject is intelligent.

6.2 Principes van efficiënt produceren

We hebben afgesproken dat de motivatie van een producent doelrationeel is. Maar dat laat nog allerlei invullingen van die motivatie toe. Vaak veronderstelt men nog dat zo’n motivatie de volgende twee veronderstellingen (hier verder door de auteur “principes” genoemd), respecteert:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 13 Eerste Principe van efficiënt produceren: elk productieproces vindt plaats dusdanig dat dat minimale kosten met zich meebrengt.

Tweede Principe van efficiënt produceren: als een productieproces een bepaald bedrag van kosten met zich meebrengt, is het onmogelijk dat met dat bedrag in een ander productieproces een grotere *output* verkregen kan worden.

¹³⁴Men moet toch wel toegeven: daar heeft hij een punt te pakken. Maar het “mysterie” blijft waarom de een zijn levensdoel is om mensen in nood te helpen, terwijl het de ander gaat om geld, sex en macht.

Men verwarre het tweede Principe van efficiënt produceren niet met Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 6 (waar prijzen geen rol spelen). Met deze principes hangt een mathematisch maximalisatie- en een minimalisatieprobleem samen: respectievelijk het kostenminimalisatieprobleem en productiemaximalisatieprobleem.

6.3 Nutsmaximalisatie

Hierboven hebben we vastgelegd dat de voorkeuren van een consument gerepresenteerd kunnen worden door een rationele preferentierelatie en dat de motivatie van een consument een doelrationele is. We gaan nu een voor de hand liggend stapje verder:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 14 De motivatie van elke consument is het bepalen van een zo goed mogelijke goederenbundel uit zijn consumptieruimte.¹³⁵

Formeler, met \succsim de rationele preferentierelatie van de consument: bepaal een beste goederenbundel x uit de consumptieruimte, *i.e.* een goederenbundel x uit de consumptieruimte waarvoor geldt $x \succsim y$ voor alle goederenbundels y uit de consumptieruimte. Op die manier ligt een rationele preferentierelatie aan de basis van het keuzegedrag van een consument. De motivatie in kwestie komt dus neer op nutsmaximalisatie indien er een nutsfunctie bestaat die \succsim representeert. De auteur merkt op dat deze motivatie een wat te gemakkelijk concept is. Dat wordt ook wel in de neoklassieke theorie onderkend, maar als volgt op typisch neoklassieke wijze verdedigd: deze hypothese geeft goede voorspellingen voor het consumentengedrag en daarin ligt de waarde van de theorie.¹³⁶

Het nutsmaximalisatieprobleem van een consument behelst het probleem welke goederenbundel uit de consumptieruimte zijn nut maximaliseert. Het kan best zo zijn dat er meerdere dergelijke goederenbundels zijn, maar ook dat er geen enkele is. Als de consument in geval van meerdere beste goederenbundels uit die goederenbundels een keuze wil maken, dan kan hij er gewoon eentje uit nemen omdat ze toch allemaal even goed voor hem zijn.¹³⁷ Wij zullen ons alleen bezig houden met de belangrijke variant van het nutsmaximalisatieprobleem waar de consumptieruimte bepaald wordt door de prijzen van de goederen en het budget dat hij kan besteden:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 14 De consumptieruimte voor een consument bestaat uit de goederenbundels die hij kan kopen gegeven de prijzen van de goederen en zijn budget.

Meer dan dat budget kan hij niet uitgeven, bankroet gaan voor hem is er dus niet bij. Hoe hij aan zijn budget komt, doet er bij dat probleem niet toe. We nemen dus aan dat de consument zich in principe elke goederenbundel uit de goederenruimte kan aanschaffen als hij deze maar met zijn budget kan betalen.

¹³⁵Geen enkel gedrag wordt daarbij uitgesloten. Slechts de consument zelf beslist er over of hij bijvoorbeeld zijn geld in nachtclubs verdrinkt of aan de Katholieke Kerk geeft.

¹³⁶ Deze opmerking dat de neoklassieke theorie goed voorspelt komt geheel ten laste van hen die dergelijke opmerkingen maken.

¹³⁷Een andere kwestie is, hoe zo'n keuze te modelleren, als we dat zouden willen.

6.4 Winst

Winst is per definitie gelijk aan opbrengst minus kosten. Hier wordt met opbrengst de waarde van de verkochte *output* en met kosten de waarde van de bij die *output* behorende productiefactorenbundel bedoeld. “Opbrengst” is nog te zien als prijs maal afzet waar “afzet” de hoeveelheid van de *output* voorstelt die verkocht wordt. Winst kan negatief zijn, in welk geval men doorgaans van verlies spreekt.

De definitie van winst lijkt op het eerste gezicht helder, maar in de praktijk kan het best tegenvallen om winsten te berekenen, zelfs als alle gewenste gegevens bekend zijn. Door afwijkende regels over bijvoorbeeld afschrijvingen kan een bedrijf volgens het ene systeem van regels een flinke winst maken, terwijl het volgens een ander systeem juist in de rode cijfers belandt. Het is goed op te merken dat economen met “winst” doorgaans iets anders dan boekhouders en accountants bedoelen. Boekhouders en accountants nemen namelijk de zogenaamde alternatieve kosten van de *inputs* van de bedrijfseigenaren niet mee terwijl economen dat wel doen (en deze in de zogenaamde vaste kosten stoppen). Deze alternatieve kosten betreffen onder andere: lonen voor arbeid die al aanwezig is en gemiste rente. Om misverstanden te voorkomen tussen de twee begrippen van winst, spreekt men bij de notie die economen gebruiken ook wel van economische winst. Wij, met economie bezig zijnde, zullen verder steeds gewoon van “winst” blijven spreken en daarmee dus economische winst bedoelen. Het valt nog niet mee om de notie van alternatieve kosten en daarmee winst goed in de greep te krijgen. Gelukkig kunnen wij ervan afzien dat hier te doen, omdat het voor onze doeleinden niet nodig is.

Bij de marktform van volkomen concurrentie zullen we zien dat winsten vaak gelijk aan 0 zijn. Men bedenke daar dan bij dat daarbij de bedrijfseigenaren dan wel al aan hun trekken gekomen zijn.

6.5 Winstmaximalisatie

Hierboven hebben we vastgelegd dat de motivatie van een producent de doelrationele is en aan de twee principes van efficiënt produceren voldoet. We gaan een stap verder:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 15 De motivatie voor elke producent is winstmaximalisatie.

Winstmaximalisatie behelst het volgende probleem: gegeven prijzen van de productiefactoren en het *output* artikel, welke *output* hoeveelheid (en productiefactorenbundel) maximaliseert de winst. Hiermee corresponderen twee mathematische maximalisatieproblemen waaraan men in modellen flink wat aandacht besteedt: de *input* variant van het winstmaximalisatieprobleem en de *output* variant van het winstmaximalisatieprobleem. Intutief is duidelijk dat winstmaximalisatie aan de twee principes van efficiënt produceren voldoet; een formele formulering en bewijs van deze bewering is mogelijk.

Winstmaximalisatie is restrictiever dan kostenminimalisatie. Kostenminimalisatie betreft de vraag hóé een gegeven *output* niveau te produceren, terwijl winstmaximalisatie tevens de vraag betreft wélk *output* niveau te produceren.

Ook de veronderstelling van winstmaximalisatie blijkt in de reële wereld niet altijd op te gaan; vooral in oligopolistische markt vormen kan winstmaximalisatie onrealistisch zijn. Noemen we naast winstmaximalisatie een andere interessante motivatie voor een producent: productiemaximalisatie. Maar productiemaximalisatie is vooral van belang voor overheidsorganisaties en ook wel voor bepaalde divisies binnen grote bedrijven.¹³⁸ Winstmaximalisatie is een stuk tastbaarder dan nutsmaximalisatie. Winst immers heeft met (concreet) geld te maken en nut met (abstracte) bevrediging.

6.6 Sociale-welvaartsmaximalisatie

Het mag best gezegd worden: winstmaximalisatie en nutsmaximalisatie is toch wel ergens op hebzucht gebaseerd. Men veronderstelt daarentegen dat de doelrationele motivatie van overheden van andere aard is:

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 16 De motivatie voor een overheid is sociale-welvaartsmaximalisatie.

Bij sociale welvaart gaat het om de welvaart van de subjecten tezamen in hun rol als consument. Men spreekt hier ook wel van sociale welvaart. Men is het er in het algemeen over eens dat sociale welvaart moet afhangen van de welvaart (*i.e.* nutsniveaus) van de verschillende consumenten en dat elke consument zelf uitmaakt waar zijn eigen welvaart van afhangt en hoe.

Hier zijn twee kritische opmerkingen met betrekking tot de veronderstelling van sociale-welvaartsmaximalisatie. Allereerst is deze veronderstelling onrealistisch omdat menig subject in zijn hoedanigheid als overheidsrepresentant doorgaans niet veel beter is dan de niet-overheids-subjecten: ook bij hen spelen individuele motivaties als hebzucht en macht een rol in plaats van de gemeenschap te dienen.¹³⁹ Een tweede punt is dat het helemaal niet duidelijk is wat dan wel onder sociale welvaart te verstaan; er zijn zelfs een aantal zeer negatieve resultaten bekend in dit verband zoals de Onmogelijkheidsstelling van Arrow die op een pijnlijk precieze manier, op “de onmogelijkheid van welvaarts-theorie” wijst. De moeilijkheden om sociale welvaart te definiëren komen voort uit het feit dat sociale welvaart een vectorkarakter heeft en het niet duidelijk is hoe men twee vectoren van welvaartsniveaus economisch zinvol met elkaar kan vergelijken om zo bijvoorbeeld te kunnen stellen dat de sociale welvaart afgenomen is. Vaak is men pragmatisch wat deze moeilijkheden betreffen en werkt men met sociale welvaartsfuncties. Dat zijn functies die aan elke vector van individuele welvaartsniveaus een getal toevoegen dat te interpreteren is als de sociale welvaart. Iets formeler nu. Men past daarmee interpersonele nutsvergelijking toe.¹⁴⁰ Twee voorbeelden van sociale welvaartsfuncties

¹³⁸In grote delen van de reële wereld zijn de consumenten eigenaar van de ondernemingen. “Producenten” eigenlijk niet staand voor “ondernemingen” zou het misschien beter zijn om nutsmaximalisatie van de eigenaren van de onderneming (in plaats van winstmaximalisatie) als motivatie te nemen.

¹³⁹Natuurlijk veinzen dergelijke representanten andere motivaties. Vandaar volgens de auteur het belang dat de wetenschap perfecte leugendetectoren ontwikkelt, waaraan politici zich veelal verplicht aan zouden moeten onderwerpen.

¹⁴⁰De kwestie die hier speelt doet zich, als we welvaart met behulp van nut meten, niet alleen bij ordinaal nut maar ook bij kardinaal nut voor.

zijn: de benthamite sociale welvaartsfunctie die de individuele welvaartsniveaus optelt en de rawlsiaanse sociale welvaartsfunctie die het minimum van de individuele welvaartsniveaus neemt.

Dus zowel over alle drie de uitwerkingen van het Optimaliseringsprincipe, *i.e.* nuts-, winst- en sociale-welvaartsmaximalisatie kan men kritische opmerkingen maken. Toch blijft men in veel neoklassieke modellen aan deze motivaties vasthouden en verdedigt dit door te stellen dat men dat doet niet omdat dat realistisch is, maar omdat dit ons schijnt te helpen modellen te maken die nuttige metaforen zijn voor dingen waarvan we denken dat deze in de reële wereld gebeuren.¹⁴¹ Van de andere kant zijn veronderstellingen van winstmaximalisatie en nutsmaximalisatie nog niet zo gek als men zich met kapitalistische economische systemen bezig wil houden.¹⁴²

7 Markten

7.1 Eigenschappen van markten

Men onderscheidt de volgende eigenschappen aan een markt: een markt heet

- imperfect als er subjecten met marktmacht zijn, *i.e.* subjecten die (directe) invloed op de prijs van dat artikel hebben. Als die er niet zijn, dan heet de markt perfect.
- vrij als er vrije prijsvorming is in de zin dat er geen overheidsingrijpen wat dat betreft is.
- doorzichtig als alle subjecten kosteloos kunnen beschikken over relevante informatie over prijzen en aangeboden en gevraagde hoeveelheden.¹⁴³
- open als er geen belemmeringen voor een subject zijn om tot de markt toe te treden of om de markt te verlaten; we spreken hier nog respectievelijk van instapbelemmeringen en uitstapbelemmeringen.

Aangaande “marktmacht” voert men de volgende terminologie, twee uitersten betreffend, in. Een subject heet een prijznemer met betrekking tot een zeker artikel (dat het koopt of verkoopt) indien de prijs van dat artikel voor hem een gegeven is waarop hij geen invloed heeft. En een subject heet prijzsetter als het de prijs van het artikel zelf kan vaststellen.

Een probleem bij het veronderstellen dat een subject een prijsnemer is, is dat in de reële wereld dat subject dat doorgaans niet uit zichzelf is. Om ervoor te zorgen dat die veronderstelling toch wel nog wat hout kan snijden, neemt men daarbij dan verder aan dat er heel veel subjecten zijn die elk slechts een beperkt gedeelte van de markt

¹⁴¹Deze (pragmatische) attitude van neoklassieke economen is ook van toepassing op andere veronderstellingen en heeft voor de auteur iets onbevredigends.

¹⁴²Bij een communistisch economisch systeem daarentegen is de motivatie van de producenten veeleer het creëren van bestaanszekerheid voor de hele gemeenschap van communisten.

¹⁴³Vanwege Neoklassiek comfortabele reëlewereldveronderstelling 5 zijn in dit typoscript alle markten doorzichtig.

van elk artikel bestrijken. Maar om dit goed te modelleren moet men dan eigenlijk de Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 2 van eindig veel subjecten laten vallen.

Instapbelemmeringen kunnen van wettelijke of technologische aard zijn. Instap- en uitstapbelemmeringen zijn vooral van toepassing op producenten en niet zozeer op consumenten; een economisch subject kan aan consumenten eigenlijk niet ontkomen in tegenstelling tot produceren. Vandaar:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 15 Als consument uit een markt stappen of in een markt stappen is voor een subject onmogelijk.

Deze veronderstelling impliceert dat het aantal consumenten constant is.

Voor een producent maakt men onderscheid tussen een drietal typen termijnen: de lange, de quasi-lange en de korte. In dit verband spreekt men van korte termijn voor tijdsperioden die zo kort zijn dat tenminste één productiefactor vast is en producenten de markt noch kunnen verlaten noch tot de markt kunnen toetreden. Zo is er in de reële wereld op de korte termijn een zekere vastheid van de hoeveelheid van het artikel arbeid vanwege arbeidscontracten. Maar vooral het artikel kapitaal heeft de eigenschap niet zo variabel te zijn. Men spreekt van lange termijn als alle artikelen in kwestie in principe variabel geacht worden en producenten de markt zowel kunnen verlaten als kunnen toetreden. En men spreekt van quasi-lange termijn als alle artikelen in kwestie in principe variabel geacht worden, maar subjecten de markt noch kunnen verlaten noch tot de markt kunnen toetreden.

Omdat modellen over de lange termijn minder uitgekristalliseerd zijn dan die over de quasi-lange, zullen wij zeer vaak in onze modellen veronderstellen dat het aantal producenten constant is, en daarmee in overeenstemming met Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 1 de lange termijn uitsluiten.

7.2 Marktvormen

Het moge duidelijk zijn dat er (in theorie en in de praktijk) een hele speeltuin van markten met verschillende eigenschappen mogelijk is. In dit verband spreekt men nog van marktvorm. Een poging tot classificatie van marktvormen kan tot stand komen aan de hand van verschillende eigenschappen, zoals de in § 7.1 besproken vier. Bij de specificatie van een marktvorm voor een artikeltype speelt het ook nog een rol hoeveel kopers en verkopers er van dat artikeltype zijn en in welke zin het artikeltype homogeen is.

Bij de belangrijkste marktvormen gaat het om doorzichtige markten met veel prijsnemmende kopers, zoals daar zijn:

- Monopolie. Daar is één prijszettende verkoper, monopolist geheten, en voor de kopers is het artikeltype homogeen.
- Oligopolie. Daar zijn weinig verkopers met marktmacht, oligopolisten geheten, en voor de kopers is het artikeltype homogeen of heterogeen.

- Volledige concurrentie.¹⁴⁴ Daar zijn er veel prijsnemende verkopers en voor de kopers is het artikeltype homogeen.
- Volkomen concurrentie. Er is volledige concurrentie en de markt is vrij.
- Monopolistische concurrentie. Er zijn veel prijsnemende verkopers en voor de kopers is het artikeltype heterogeen.

Een andere doorzichtige marktform, maar met slechts één koper, monopsonist (geheten), is die van monopsonie. Daar is het artikel homogeen en wordt de prijs bepaald door de monopsonist.

Zowel monopolie, oligopolie als monopolistische concurrentie zijn dus imperfecte marktvormen.¹⁴⁵ Men zou nog kunnen stellen dat monopolie en volkomen concurrentie uitersten (qua concurrentie) vormen. Concurrentie speelt vooral tussen producenten een grote rol. Bij consumenten speelt het doorgaans een veel geringere rol.¹⁴⁶ Aardig is om op te merken dat juist de uitersten van monopolie en volkomen concurrentie zich goed lenen voor een analyse. Zo gauw men echter deze marktvormen verlaat, opent zich een doos van Pandora met mogelijke specificaties van de marktform. Allerlei min of meer schimmige en falende uiteenzettingen over imperfecte marktvormen zijn in de oudere literatuur over de theorie van de industrie te vinden. De reden daarvoor is dat de neoklassieke theorie zich toen nog categorisch bezighield met een (speltheoretisch gezien) niet-coöperatieve wereld. Speltheorie heeft er enige orde in gebracht. Voor de econoom die zich met industriëleorganisatie bezighoudt, is speltheorie dan ook verplichte kost.¹⁴⁷ Wij maken verder steeds de volgende veronderstelling:

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 16 Elke markt is perfect.

In dit typoscript is er, in overeenstemming met deze laatste veronderstelling, vrijwel alleen maar aandacht voor de marktform van volkomen concurrentie. Deze aandacht suggereert enigszins dat het dé marktform is die in de reële wereld ter zake is. Dat is natuurlijk niet zo, maar ze speelt wel een belangrijke rol.¹⁴⁸ Een andere reden is dat de theorie voor deze marktform goed ontwikkeld is.¹⁴⁹

¹⁴⁴Synoniemen van “concurrentie” zijn: mededinging en competitie.

¹⁴⁵Monopolies zijn zelfs zo imperfect dat het vaak bij wet verboden is voor subjecten (m.u.v. overheden) om een monopolie te vormen.

¹⁴⁶Men hoort wel eens dat er tussen consumenten minder rivaliteit is dan tussen producenten. Hoe dan ook, concurrentie op consumentenniveau speelt zich op meer gesublimeerde niveaus zoals dat van de jaloezie af. Een en ander maakt dat men veelal één type nutsmaximalisatieprobleem bekijkt, maar (afhankelijk van de marktform) diverse winstmaximalisatieproblemen.

¹⁴⁷Wie meer over dit alles wil weten, raadplege bijvoorbeeld het typoscript Tirole (1988) over industriële organisatie.

¹⁴⁸Heel ultiem zou zijn de marktform te endogeniseren, dat wil zoiets zeggen als een formele theorie te hebben over subjecten waar een marktform als “resultaat” uitkomt. Zo’n theorie is de auteur niet bekend.

¹⁴⁹De bestudering van marktvormen met marktmacht behelst een latere ontwikkeling in de neoklassieke theorie. Men zou kunnen zeggen dat deze begon in 1933 met werken van Robinson en Chamberlin.

In een algemene-evenwichts-analyse § 8.1 § van volkomen concurrentie worden de consumenten- en producententheorie met elkaar geconfronteerd en een model behandeld waar de consument “koning” is. Een uiteenzetting van die analyse in geval er geen productie plaatsvindt, staat bekend onder de naam zuivere-ruil-economie.

Aannemen dat de marktvorm voor een artikel die van volkomen concurrentie is, is in de reële wereld vaak een onrealistische veronderstelling. Monopolistische concurrentie daarentegen is een vaak realistischere marktvorm maar ongelukkigerwijze ook een die moeilijker te analyseren is.

8 Evenwicht

8.1 Algemeen evenwicht en prijsmechanisme

Hierboven bekeken we diverse economische optimaliseringsproblemen bij willekeurige prijzen. De prijzen waren er als het ware parameters. In de reële wereld echter zijn de prijzen niet willekeurig (alhoewel ze over niet al te kleine tijdspannen wel kunnen veranderen). Inderdaad aan prijsvorming hebben we nog geen aandacht geschonken. Voor economen is het probleem van de prijsvorming een serieus probleem. Wat prijsvorming betreft zou men zich kunnen voorstellen dat de overheid prijzen vaststelt waarmee de kous in zoverre af is, dat het probleem resteert aan welke prijzen de overheid dan wel goed zou doen om deze vast te stellen.¹⁵⁰ Het zetten van een minimumprijs of maximumprijs, is een voorbeeld van overheidsingrijpen die de markt onvrij maken. In de neoklassieke theorie is men bijzonder geïnteresseerd in reëlewereldsituaties waar de subjecten in principe vrij zijn bij de prijsvorming en waar de zogenaamde marktkrachten, *i.e.* de interactie tussen vraag en aanbod de prijs bepalen. We spreken hier van vrije prijsvorming.

Hoe dan ook, met of zonder overheden, prijsvorming is een dynamisch proces. In het geval dat er geen overheden zijn heet zo'n dynamisch proces ook wel een prijsmechanisme. In de neoklassieke theorie probeert men de mogelijke resultaten van vrije prijsvorming te identificeren door bepaalde prijzen te voorzien van het predikaat “evenwichtsprijzen”. Dat zijn prijzen, die op hun beurt deel uitmaken van een algemene evenwichtsallocatie, hetgeen weer betekent dat het om een allocatie gaat met prijzen die dusdanig zijn dat de uitkomsten van nutsmaximalisatie van de consumenten en winstmaximalisatie van de producenten met elkaar compatibel zijn.¹⁵¹ Compatibiliteit behelst dat de vraag naar een artikel gelijk is aan het aanbod ervan.

Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 17 (Evenwichtsprincipe.)
Het prijsmechanisme leidt tot een algemene evenwichtsallocatie.

De neoklassieke theorie maakt dus gebruik van twee principes: het optimaliseringsprincipe

¹⁵⁰Inzetten van informatietechnologie die de overheid een beeld verschaft van de economie kan bij dat vraagstuk zeer zinvol zijn.

¹⁵¹Merk op dat sociale-welvaartsmaximalisatie voor overheden hier (inderdaad) niet genoemd wordt.

en het evenwichtsprincipe.¹⁵² Het Evenwichtsprincipe behelst in feite het al genoemde evenwichtsdenken.¹⁵³

Een behandeling van prijsmechanismen vergt dynamisch modellen waar expliciet met tijd rekening wordt gehouden. Omdat wij ervoor gekozen hebben tijd niet echt te modelleren zullen we ons verder niet met prijsmechanismen bezighouden.

Merk nog op dat de Neoklassiek fundamentele reëlewereldveronderstelling 17 in het bijzonder inhoudt dat een algemeen evenwicht bestaat. De eerste mathematisch rigoureuze existentieresultaten voor dergelijke evenwichten lieten lang op zich wachten: Arrow, Debreu en McKenzie waren de pioniers wat dat betreft. (Zie Arrow and Debreu, 1954; McKenzie, 1954; Nikaido, 1956.)

8.2 Partieel versus algemeen evenwicht

Hierboven bespraken we al de notie van algemeen evenwicht. We bekijken nu ook nog even die van partieel evenwicht.

Twee manieren zijn te onderscheiden bij het omgaan met het evenwichtsprobleem: toepassing ervan op alle artikelen tegelijk en toepassing op slechts één artikel. In dit verband spreekt men respectievelijk van algemene-evenwichts-analyse en partiële-evenwichts-analyse. De meest extreme vorm van een partiële-evenwichts-analyse is die waar men de markt van één artikel afzonderlijk beschouwt en men de prijzen van alle andere artikelen fixeert. Het evenwichtsprobleem voor dat ene artikel is dan voor welke prijs (of prijzen), evenwichtsprijs genoemd, de markt ruimt, dat wil zeggen de totale gevraagde hoeveelheid (van alle consumenten) gelijk is aan de totale aangeboden hoeveelheid (door alle producenten). Het geheel van evenwichtsprijs en de daarbij gevraagde en aangeboden hoeveelheid van het artikel betitelt men met partieel evenwicht. Bij een algemene-evenwichts-analyse daarentegen maakt men meer werk van de analyse van het evenwichtsprobleem door het voor alle markten tegelijkertijd te bestuderen zonder welke prijs dan ook vooraf te fixeren. De prijzen waarvoor alle markten simultaan ruimen, heten weer evenwichtsprijzen. De notie van algemeen evenwicht betreft nu het geheel van de evenwichtsprijzen en de daarbij gevraagde en aangeboden hoeveelheden.

Een voordeel van een partiële-evenwichts-analyse boven een algemene is dat men zich beperkt tot de markt in kwestie waardoor de analyse gemakkelijker wordt. Het grote nadeel echter is dat men geen rekening houdt met het feit dat verschillende markten elkaar beïnvloeden; de vraag naar een specifiek artikel wordt immers ook beïnvloed door de prijzen van de andere artikelen en men kan niet verwachten dat de resulterende prijzen consistent met elkaar zijn in de zin dat ze een evenwichtsprijs voor het globale

¹⁵²Deze twee tezamen beschouwt de auteur als de neoklassieke “toverdoos”. De auteur voelt er veel voor om ook nog het zogenaamde “consumentensurplus” daar expliciet bij te zetten vanwege de populariteit die dit geniet onder toegepaste economen.

¹⁵³Bij heel wat beschouwingen in dit typoscript zullen we slechts met het Optimaliseringsprincipe bezig zijn. Dat zal bijvoorbeeld zo zijn als we ons bezighouden met nutsmaximalisatie voor de consument en winstmaximalisatie voor de producent. Het Evenwichtsprincipe is daar niet aan de orde omdat we er slechts bekijken hoe consumenten en producenten handelen bij gegeven prijzen. Deze beschouwingen zijn niet alleen nuttig voor de theorie van de marktform van volkomen concurrentie maar ook voor andere marktvormen.

probleem zouden zijn. Het simultane evenwichtsprobleem valt ook in het algemeen niet te herleiden tot een rijtje van partiële evenwichtsproblemen (voor elke markt eentje) omdat alle markten in het algemeen met elkaar samenhangen. Een partiële-evenwichts-analyse kan daarom nogal onbetrouwbaar zijn.

Later, wel te weten in deel IV in de reeks der typoscripten in kwestie, zullen we slechts algemene-evenwichts-analyses bekijken en wel die waar de markt voor elk artikel die van de volkomen concurrentie is. Daarmee hebben we dan meteen de “harde kern” van de neoklassieke economische theorie te pakken. Voor partiële-evenwichts-analyses voor volkomen concurrentie en voor evenwichtsanalyses voor andere markt vormen, zoals oligopolie, verwijzen we naar de literatuur.¹⁵⁴

9 Welvaart

9.1 Pareto-efficiëntie

Een van de zaken waarin de (neoklassieke micro-)econoom zeer geïnteresseerd is en waarvoor hij zich geroepen acht, is het aan het licht brengen van allerlei inefficiënties in de reële wereld.¹⁵⁵ In dit verband speelt de notie van pareto-efficiëntie¹⁵⁶ een grote rol. Er zijn daar twee varianten van: (sterke) pareto-efficiëntie en zwakke pareto-efficiëntie.¹⁵⁷

We leggen de betekenis van deze noties nu heel algemeen uit; later kunnen dan allerlei concrete invullingen daarvan gegeven worden; bijvoorbeeld in een speltheoretische context of in de context van een markt vorm. We beschouwen daartoe een aantal (niet per se economische) subjecten die in een aantal toestanden kunnen verkeren. Verder nemen we aan dat de preferentierelatie voor die toestanden van een subject een rationele preferentierelatie is. Gegeven twee toestanden A en B , zegt men dat B een paretoverbetering van A is als bij overgang van A naar B er tenminste één subject op vooruit gaat en er geen subject op achteruit gaat. En B heet een unanieme paretoverbetering van A als bij overgang van A naar B elk subject er op vooruit gaat. Verder heet toestand A (sterk) pareto-efficiënt als er geen toestand B bestaat die een paretoverbetering van A is. En toestand A heet zwak pareto-efficiënt als er geen toestand B bestaat die een unanieme paretoverbetering van A is. En op voor de hand liggende wijze zijn nu ook de noties van (sterk) pareto-inefficiënte toestand en zwak pareto-inefficiënte toestand gedefinieerd. Alternatieve maar essentieel equivalente versies van deze definities zijn mogelijk.¹⁵⁸ Natuurlijk geldt dat elke pareto-efficiënte toestand zwak pareto-efficiënt is;

¹⁵⁴Maar daar vindt men vaak slechts partiële-evenwichts-analyses van zo'n markt vorm. Dat komt omdat het niet meevalt om voor een andere markt vorm dan die waar de markt voor elk artikel die van de volkomen concurrentie is een algemene-evenwichts-analyse op te zetten.

¹⁵⁵Andere zaken die zijn interesse hebben zijn groei en stabiliteit. Men zou ook nog “rechtvaardigheid” kunnen noemen. Maar voor dat laatste is men, volgens de auteur, bij economen met een neoklassieke visie meestal niet aan het juiste adres.

¹⁵⁶Soms spreekt men ook wel van pareto-optimaliteit in plaats van “pareto-efficiëntie”. De auteur doet dat niet omdat “optimaliteit” volgens hem meer een andere strekking heeft.

¹⁵⁷Het adjectief “sterk” staat hier tussen haakjes omdat we het ook wel weglaten.

¹⁵⁸Soms komt men onchristelijke formuleringen van dit begrip van de volgende aard tegen: een toestand heet “pareto-efficiënt” als er geen overgang naar een andere toestand bestaat waarbij er tenminste

dus elke zwak pareto-inefficiënte toestand is pareto-inefficiënt.¹⁵⁹

Vermelden we nog het zogenaamde paretoprincipe, dat zegt dat in een pareto-inefficiënte toestand het wenselijk is om over te stappen naar een toestand die een paretoverbetering van die oorspronkelijke toestand is. Bekijken we in dit verband eens een verandering die inhoudt dat zeer rijke mensen er zeer veel op vooruit gaan, terwijl armen er nauwelijks op vooruit gaan. Sommigen zullen daarop antwoorden dat dit een ongewenste verandering is omdat het de ongelijkheid in de samenleving doet toenemen. Merk daarbij dan op dat zo'n antwoord wel impliceert dat men blijkbaar subjecten op het oog heeft waarvoor niet alleen de voorkeuren met betrekking tot eigen consumeren een rol spelen, maar ook die met betrekking tot die van anderen; we hebben dan wel te maken met een extern effect. Dit soort tekortkomingen van het paretoprincipe maken dat dit niet zonder meer kan dienen als gids voor beleidsanalyse en beleidsbeslissingen. Beter in dit verband zijn de zogenaamde compensatiebeginselen (o.a. van Hicks en Kaldor) waar de mogelijkheid van herverdeling van artikelen of geld na de toestandsverandering meegenomen wordt in de beschouwingen. Het paretoprincipe en de compensatiebeginselen vormen de basis van de nieuwe welvaartstheorie. Een verschil met de oude is dat men in de nieuwe inter-personele nutvergelijking (*i.e.* dat men het nut van verschillende subjecten op zinvolle wijze met elkaar kan vergelijken) niet echt mogelijk acht. De geïnteresseerde lezer raadplege bijvoorbeeld het typoscript Just et al. (1982) voor meer hierover.

9.2 Hoofdstellingen van de welvaartstheorie

Als er algemeen evenwicht is, dan is het interessant om te weten of de allocatie in dat algemene evenwicht pareto-efficiënt is. Indien ze dat niet is, dan spreekt men van marktfeilen.¹⁶⁰

Een van de dingen die we in dit typoscript zullen zien is dat, als alles even meezit, er onder volkomen concurrentie geen marktfeilen is.¹⁶¹ In feite is dat de boodschap van de zogenaamde eerste Hoofdstelling van de welvaartsheorie. Er is ook nog een tweede Hoofdstelling van de welvaartstheorie.¹⁶² In reëlerewereldbewoordingen zegt deze: wat voor (redelijke) criteria men ook heeft voor de distributie van welvaart, een markt onder volkomen concurrentie kan dit verschaffen. Het is daarbij niet per se nodig dat de reëallocatie waarvan sprake is in de tweede Hoofdstelling daadwerkelijk (zonder kosten) plaatsvindt, al was het maar vanwege de weerstand die dat zou oproepen. Waar het in feite op neerkomt is de koopkracht van de goederenallocatie. Deze kan worden beïnvloed door inkomensoverdrachten via

een iemand beter afgemaakt wordt zonder dat iemand erop achteruit gaat. Hier heeft men dan het Engelse "better off" niet zo fraai vertaald.

¹⁵⁹Merk op dat als we eenmaal één van de twee beweringen hier hebben, de andere daaruit volgt door contrapositie, *i.e.* als de implicatie $A \Rightarrow B$ waar is, dan is de implicatie $\neg B \Rightarrow \neg A$ dat ook.

¹⁶⁰Synoniem: misallocatie.

¹⁶¹De subjecten in kwestie bij de pareto-efficiëntie onder volkomen concurrentie zijn slechts de consumenten en niet de producenten, omdat bij die marktform de consumenten eigenaar van de bedrijven zijn.

¹⁶²Dit woordgebruik toont het belang aan dat neoklassieke economen niet alleen aan deze resultaten maar ook aan de marktform van volkomen concurrentie hechten

heffingen en subsidies (die alleen afhankelijk zijn van de initiatieve allocatie en niet van het keuzegedrag). Er is hier dan sprake van een decentralisatie van de pareto-efficiënte allocatie in kwestie. (Men spreekt van decentralisatie van een (al dan niet pareto-efficiënte) allocatie als het prijsmechanisme zodanig werkt dat die allocatie eventueel via heffingen en subsidies maar zonder verdere bemoeienis van de overheid als algemeen evenwicht te verkrijgen is.)

9.3 Oorzaken van marktfeilen

Men kan laten zien¹⁶³ dat aanwezigheid van een der volgende zaken marktfeilen, *i.e.* een pareto-inefficiënte allocatie, in de hand werkt: subjecten met marktmacht, collectieve goederen, externe effecten en asymmetrische informatie.

Externe effecten leiden vaak tot marktfeilen. In geval er een met het extern effect geassocieerd collectief goed is, treedt zo'n inefficiëntie veelal op als de eigendoms- of gebruiksrechten van dat artikel niet goed vastliggen. Maar opgemerkt zij nu snel dat volgens de Neoklassiek fundamentele reële-wereld-veronderstelling 8 er een markt voor elk tweetal artikelen is, hetgeen met zich meebrengt dat voor dat artikel die rechten wel vastliggen.

Soms kunnen subjecten door onderhandeling (zonder dat de overheid daarbij te pas komt) de inefficiëntie oplossen. Bijvoorbeeld het samenvoegen van bedrijven; in dit geval spreekt men van internalisatie van het externe effect. Maar ook de overheid zelf heeft mogelijkheden: wetgeving, een markt scheppen voor het externe effect en daarmee ook eigendoms- of gebruiksrechten definiëren of veranderen, of door instellen van heffingen (of subsidies).

Neoklassieke economen houden niet zo van falende markten. In dit verband komt het goed uit dat we al deze zaken in onze modellen uitsloten. Maar ook overheden zijn subjecten met marktmacht en kunnen daarom marktfeilen veroorzaken.¹⁶⁴

Modelmatig comfortabele reële-wereld-veronderstelling 17 Er zijn geen overheden.

Ook deze veronderstelling maakt menig model dat we gaan bekijken gemakkelijker.

10 Vervolg

Na de bovenstaande uiteenzetting zijn we klaar om een en ander (maar niet alles) van het hier behandelde in mathematisch modellen te gieten en die vervolgens te analyseren.¹⁶⁵ De geïnteresseerde lezer raadplege daartoe de delen II, III en IV van Micro-Economie voor bèta's. Deze delen pretenderen mathematisch rigoureuus te zijn.

¹⁶³In dit typoscript zal dat overigens niet gebeuren.

¹⁶⁴Veel economen met een liberale visie zien mede daarom overheden als niet veel meer dan om voor zaken als orde en rechtspraak te zorgen.

¹⁶⁵Het is nog niet zo erg overdreven om te stellen dat veel van wat te gebereen staat eigenlijk recht-toe-recht-aan is: de gegeven reëlewereldbeschrijving dient "slechts" geformaliseerd te worden. Een ieder die de taal der wiskunde spreekt kan die was doen.

Deel II behelst de fundamenteën der consumententheorie en deel III die der producententheorie. Het is zeer gebruikelijk deze twee theorieën apart te presenteren. Omdat in de neoklassieke theorie ruil zo'n belangrijke plaats inneemt, behandelt men vaak eerst de consumententheorie en daarna pas de producententheorie.¹⁶⁶ Deel IV behandelt een relatief eenvoudige variant van de algemene evenwichtstheorie.

Het is best mogelijk de delen II, III en IV te bestuderen zonder eerst deel I doorgenomen te hebben, maar voor het goede begrip raadt de auteur aan deel I niet te verwaarlozen. De in deel I behandelde noties worden in de delen II, III en IV als primitieve concepten behandeld, dat wil zeggen concepten waarvan de betekenis niet meer verduidelijkt wordt; slechts in enkele gevallen vindt er als dat wenselijk is een microscopisering (*i.e.* nadere specificatie) plaats. De presentatie is dusdanig dat de lezer de modellen in de delen II, III en IV onafhankelijk van elkaar kan bestuderen. Maar dat sluit niet uit dat af en toe een gedeelte, resultaat of een notie uit een ander voorafgaand model gebruikt wordt; daarheen wordt dan wel steeds duidelijk verwezen.

Referenties

- K. Arrow. *Social Choice and Individual Values*. John Wiley, 1951.
- K. Arrow and G. Debreu. Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, 22:265–290, 1954.
- K. Arrow, E. Colombatto, Perlman M., and C. Schmidt, editors. *The Rational Foundations of Economic Behaviour*. Macmillan Press Ltd, Houndmills, 1996. ISBN 3 333 62197 2.
- R. Aumann. Markets with a continuum of traders. *Econometrica*, 32:39–50, 1964.
- E. Balder. Incompatibility of usual conditions for equilibrium existence in continuum economies without ordered preferences. *Journal of Economic Theory*, 93:110–117, 2000.
- G. Becker and K. Murphy. A simple theory of advertising as a good or bad. *Quarterly Journal of Economics*, pages 941–964, 1994.
- J. Chipman. The foundations of utility. *Econometrica*, 28:193–224, 1960.
- G. Debreu. *Theory of Value*. Yale University Press, New Haven, 1959.
- T. Dittmer. Diminishing marginal utility in economics textbooks. *The Journal of Economic Education*, 36(4):391–399, 2005.
- E. Engelen. *De Mythe van de Markt. Waarheid en Leugen in de Economie*. Het Spinhuis, 1995.

¹⁶⁶In de marxistische theorie daarentegen is het gebruikelijk eerst de producententheorie en vervolgens de consumententheorie te presenteren.

- S. French. *Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality*. Mathematics and its Applications. Ellis Horwood, 1986.
- R. Haagsma and P. H. M. von Mouche. On the endowment effect in ‘apple-mars’ experiments. *Abstract*, 10(2-3):47–50, 2016.
- T. Ichiishi. *Game Theory for Economic Analysis*. Academic Press, New York, 1983.
- R. Just, D. Hueth, and A. Schmitz. *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1982.
- D. Kahneman and A. Tversky, editors. *Choices, Values and Frames*. Cambridge University Press, 2000.
- J. Klant. *Spelregels voor Economen*. Stenfert Kroese, Leiden, tweede edition, 1979.
- H. Landreth and D. Colander. *History of Economic Thought*. Houghton Mifflin Company, Boston, 1994.
- A. Marshall. *Principles of Economics*. Mac Millan, London, third edition, 1890.
- A. Mas-Colell, M. D. Whinston, and J. R. Green. *Microeconomic Theory*. Oxford University Press, New York, 1995.
- L. McKenzie. On equilibrium in Graham’s model of world trade and other competitive systems. *Econometrica*, 22:147–161, 1954.
- M. Morishima and G. Catephores. *Value, Exploitation and Growth*. McGraw-Hill, 1978.
- H. Nikaido. On the classical multilateral exchange problem. *Metroeconomica*, 8:135–145, 1956.
- D. Patinkin. *Money, Interest and Prices*. Harper & Row, second edition, 1966.
- L. Robbins. *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*. Mac Millan, London, 1948.
- J. Tirole. *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press, Cambridge, 1988.
- L. Walras. *Éléments d’Économie Politique Pure*. R. Picon & R. Durand-Auzias, Paris, (1926) 1874.
- H. P. Weikard. Zeitpräferenz und Zeitkonsistenz: Zur Rationalität sequentieller Entscheidungen. *Agrarwirtschaft*, 50, 2001.