

## ECONOMICS MICRO EXAM 2023-2024 Prof C. Edoardo

Liam Luys

*KU Leuven*

Veel succes met het examen!

Ik heb geprobeerd een samenvatting te maken die alle info bevat uit de cursustekst/slides.

Geen garantie dat alles er in staat en/of juist is, doe zeker de boeken ook open.

Foutje gevonden? Laat het zeker weten, dan pas ik het aan!

## Module 1

## 1. Consumer Demand

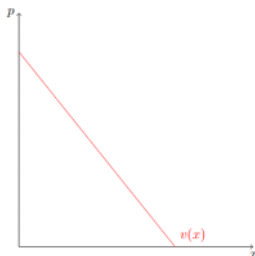
## 1.1 Individual Demand

**Demand Function  $x_D(p)$** 

- Hoeveel vraag is er naar bepaald product?
- Invers verband met prijs  $p$  van product

**Willingness to pay  $v(x)$** 

- Hoeveel is klant bereid te betalen?
- Daalt naarmate  $x$  verhoogt, hoe meer kopen hoe minder waarde hechten aan nog extra
- Inverse demand function



$$p = v(x)$$

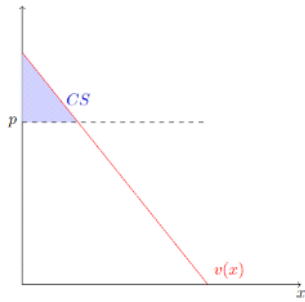
**Utility Function  $u(x)$** 

- Totale waarde van de gekochte hoeveelheid
- $u(x) = \int_0^x v(s) ds$
- $u''(x) = v'(x) < 0$

$u'(x) = v(x) \rightarrow$  Waarde van extra eenheid van product na consumeren van  $x$  eenheden  
 $u(x) = \int v(x) \rightarrow$  Totale waarde van product

**Consumer Surplus CS**

- Wanneer klant meer wil betalen dan huidige prijs (en dus overschot heeft!)
- Hoe groter, hoe beter voor klant
- $CS = u(x) - px = \int_0^x v(s) ds - px = \int_0^x (v(s) - p) ds$



### Maximale Surplus

- Beste situatie voor klant
- $\max_x u(x) - px \rightarrow u'(x) - p = 0 \rightarrow v(x) - p = 0 \rightarrow p = v(x) \rightarrow \text{FIRST ORDER CONDITION}$
- Doordat  $u''(x) < 0$ , weten we dat First Order Condition een maximum voorstelt

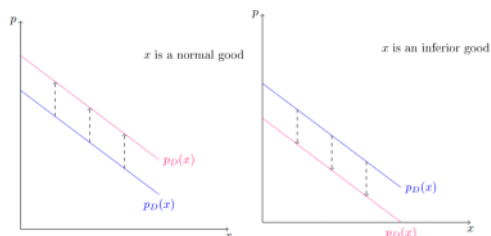
## 1.2 Income and Prices

### Echte wereld

- Vraag hangt af van inkomen en prijzen
- Persoonlijke factoren: smaak, stijl, bewustzijn, ...

### Producten

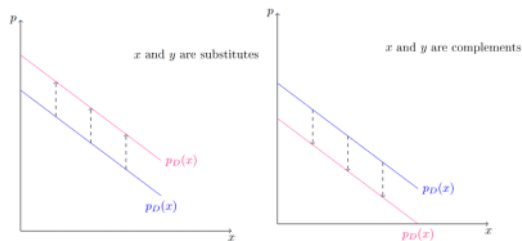
- Normaal
  - o Vraag stijgt als inkomen stijgt
  - o Restaurant, auto's, ...
- Inferieur
  - o Vraag daalt als inkomen stijgt
  - o Zelfklussen, openbaar vervoer, ...



**Inkomen stijgt, andere verdeling van uitgaven**

### Relaties tussen producten

- Complements
  - o Als prijs van A daalt, meer vraag voor B  
Vb. *Software en hardware*
- Substitutes / Vervanging
  - o Als prijs van A daalt, minder vraag voor B  
Vb. *sushi en frieten*



## 2. Firm Supply / Aanbod Fabrikant

### Hoeveel goederen moet fabrikant maken?

#### 2.1 Individual Supply

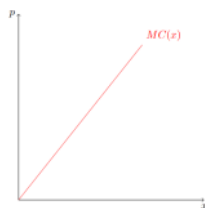
##### Casus Frietkraam

- Volgt prijs van andere frietkramen
  - o Bij prijsstijging klanten kwijt
- Wanneer marktprijs laag is, beperkte moeite en middelen in verkoop
- Als marktprijs stijgt, productie uitbreiden door meer middelen in te zetten voor meer winst
  - o Beperkte mogelijkheden --> Zie cursus p6

#### 2.2 Cost Function and Profit maximization

##### Marginale Kostfunctie $MC(x)$

- Kost van extra productie wanneer huidig productielevel gelijk is aan  $x$
- $MC$  stijgende functie

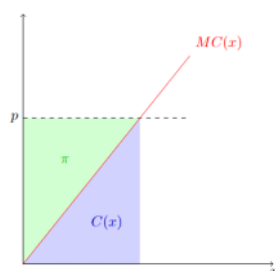


##### Kostfunctie $C(x)$

- Totale kost van productielevel  $x$
- $C(x) = \int_0^x MC(s) ds$
- $C''(x) = MC'(x) > 0$

##### Winst $\pi$

- Verkoopprijs - Kosten Productie
- $\pi = px - C(x)$



**Hoe groter productie, hoe minder winst**

### Maximale winst

- Beste situatie voor fabrikant
- $\max_x \pi(x) = \max_x px - C(x) \rightarrow p = C'(x) = MC(x) \rightarrow \text{FIRST ORDER EQUATION}$

### Inverse Aanbod Functie

- $p_S(x) = MC(x) \rightarrow$  Bedrijven kiezen productie zodat  $p=MC(x)$  klopt!!!

## 2.3 Sunk Costs and entry decisions

### Starten van bedrijf

- Vaste kosten  $\kappa$  bij opstart --> Impact op winst

$$\pi(x) = px - C(x) - \kappa$$

- Als  $\pi(x) < 0$  door toevoeging vaste kost --> Bedrijf niet opstarten!

## 2.4 Capital, labour and technology

### Input bij productie

- Kapitaal
  - o Niet-menselijke factoren in productieproces
- Werk
  - o Mensen werken voor bedrijf en krijgen loon/wage

### Technologische vooruitgang

- Leidt tot verandering in kostfunctie
- Meer output produceren met zelfde input

## 3. Market Equilibrium

### Concurrerende Markt

- Als actie van agenten geen invloed hebben op prijs en de agent alleen handelt
- Consument en bedrijf zijn "price takers"

### 3.1 Aggregate Demand

#### Samengevoegde Vraag

- Samenvoeging van alle  $N$  individuele klanten
  - o Elk met eigen surplus  $u_i$
  - o Elk wil de maximalisatie van surplus volbrengen:  $p = v(x)$

$$x_D(p) = \sum_{i=1}^N x_D^i(p)$$

$$CS = \int_0^x p_D(s) ds - px \quad \text{met } p_D(s) = x_D^{-1}(p) \text{ de inverse}$$

### 3.2 Aggregate Supply

#### Samengevoegde Aanbod

- Producties van gelijke producten door  $N$  verschillende bedrijven
  - o Elk eigen kostfunctie  $C^i(x)$
  - o Elk wil de maximale winst:  $p = MC^i(x)$

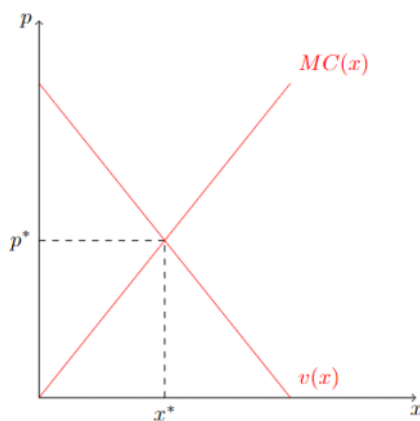
$$- x_S(p) = \sum_{i=1}^N x_S^i(p)$$

### 3.3 Demand meets supply

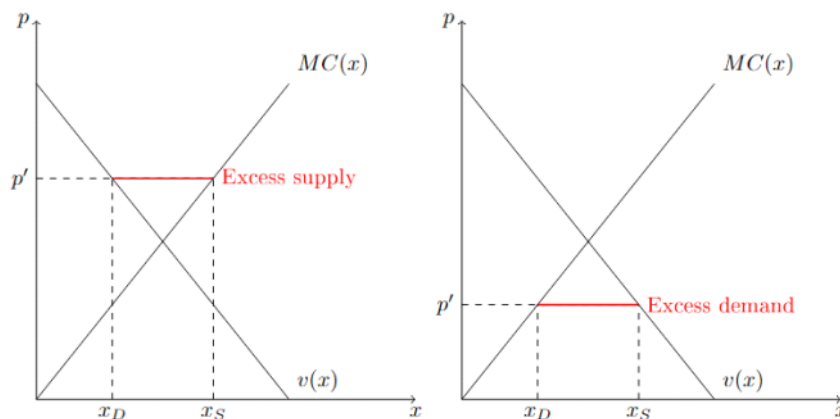
#### Evenwicht Vraag en Aanbod

- Snijpunt van inverse demand en inverse supply functie
- $p^*$  en  $x^*$  de waarden waarvoor geldt:

$$p^* = MC(x^*) = v(x^*)$$



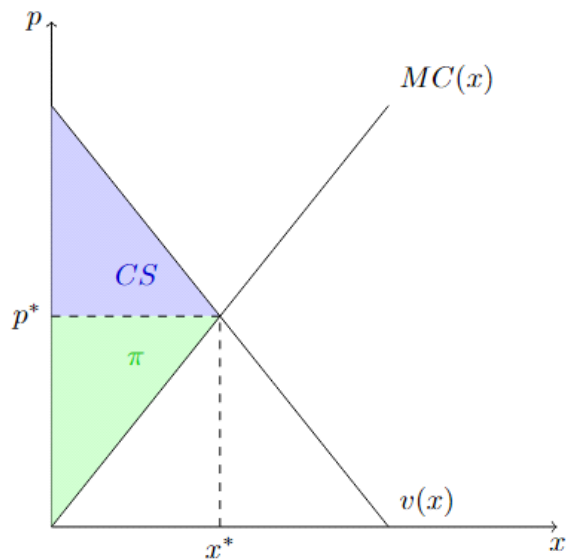
- Wat bij prijzen die groter (links) of kleiner (rechts) zijn dan  $p^*$ ?
  - o Overmaat / Excess aan vraag of aanbod
  - o Nooit een voordeel voor bedrijf!



### 3.4 Pareto Efficiency

#### Pareto Efficiënt

- Het is niet mogelijk om iemand beter te maken zonder nadeel voor anderen
- Toepasselijk op markt evenwicht
- Zegt niet dat alle agenten zelfde winst halen uit evenwicht

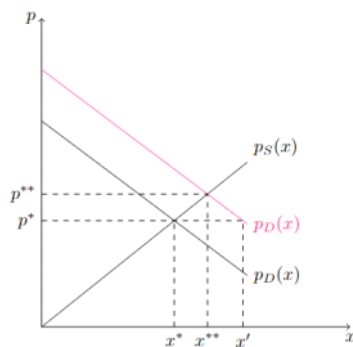


## 4. Market Changes

**Welke invloed hebben wijzigingen op het marktevenwicht?**

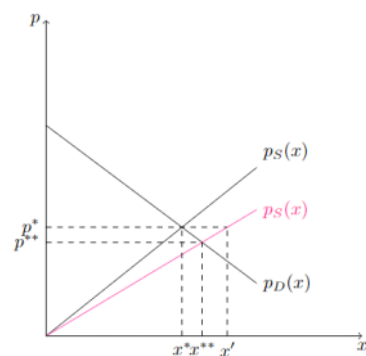
### 4.1 Changes in demand

Stijging inkomen --> Consument wil voor zelfde prijs meer goederen --> Meer vraag  $x$  --> Prijs stijgt door bedrijf



### 4.2 Changes in supply

Daling prijs materialen --> bedrijf kan voor zelfde prijs meer produceren --> daling prijs



## 5. Elasticities

### Prijs elasticiteit Demand

- Percentage daling in vraag van consument  $x_D(p)$  wanneer de prijs verdubbelt

$$\epsilon_D(p) = \left| \frac{dx_D(p)}{dp} \frac{p}{x_D(p)} \right|$$

Vb elasticiteit van 1.5 --> Wanneer prijs verdubbelt gaat vraag dalen met 150%

- Niet constant over demand-curve

### Prijs elasticiteit Supply

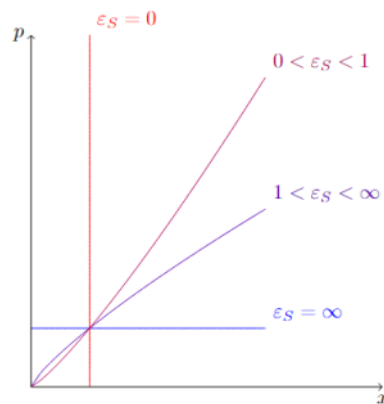
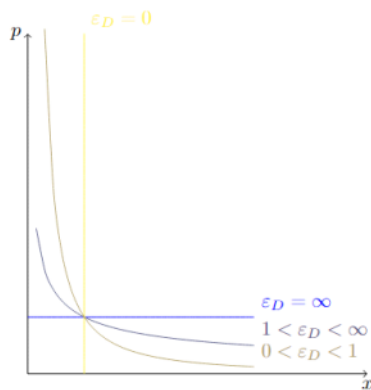
- Percentage daling van productie  $x_S(p)$  wanneer prijs verdubbelt

$$\epsilon_S(p) = \left| \frac{dx_S(p)}{dp} \frac{p}{x_S(p)} \right|$$

- Niet constant over supply-curve

### Eigenschappen Elasticiteit

- Hoge elasticiteit
  - o Elastic
  - o Consumenten gevoeliger aan verandering prijs bij elastische demand
- Lage elasticiteit --> Inelastic



Nagekeken en vervolledigd op 03/06/2024

## Module 2

## 1. Taxes in the goods market

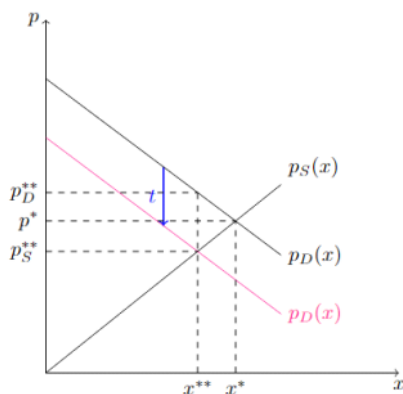
## Taxes / Belastingen

- Zeer belangrijke en grote vorm van inkomsten voor de overheid
- Nodig om een land in stand te houden

## 1.1 Taxing Consumption

## Value-Added Tax VAT / BTW

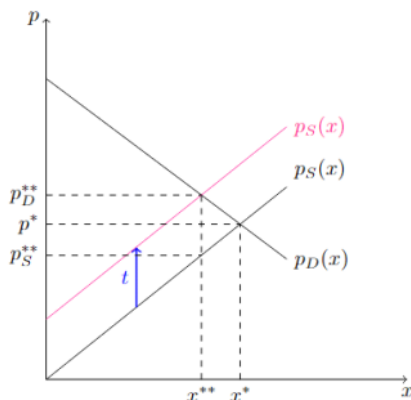
- Bedrag dat je betaalt aan overheid als je een product koopt
- Marktevenwicht wijzigt!
  - $p_D = p + t \rightarrow$  *Klant betaalt meer*
  - $p_S = p \rightarrow$  *Bedrijf krijgt evenveel*



## 1.2 Taxing firm profits

## Belasting op geproduceerde goederen

- Marktevenwicht wijzigt
  - $p_D = p$
  - $p_S = p + t$



## Besluit

- Maakt niet uit wie de BTW moet betalen, totaal effect op marktevenwicht blijft gelijk

## 2. Taxes and Welfare

**Welke invloed heeft de invoering van BTW op de welvaart en bedrijven?**

### 2.1 Welfare losses

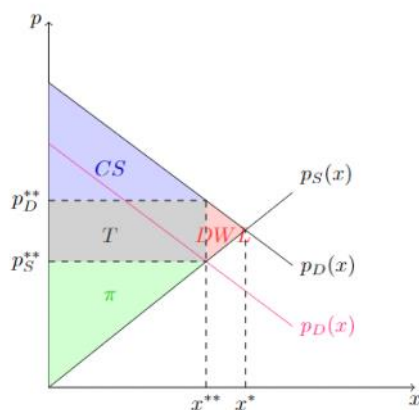
#### Evenwicht met Taks

- Er bestaan consumenten die niet kopen ondanks  $v(x) > p$
- Er bestaan bedrijven die niet produceren ondanks  $MC < p$
- Door invoering taks zijn consumenten afgeschrikt en bedrijven minder winst

#### Deadweight Loss $DWL$

- Welvaartverlies door invoering Taxes
- Komt voor bij Pareto-inefficiëntie

$$- DWL = \int_{x^{**}}^{x^*} (p_D(s) - p_S(s)) ds = \int_{x^{**}}^{x^*} (v(s) - MC(s)) ds$$



### 2.2 Tax Revenues

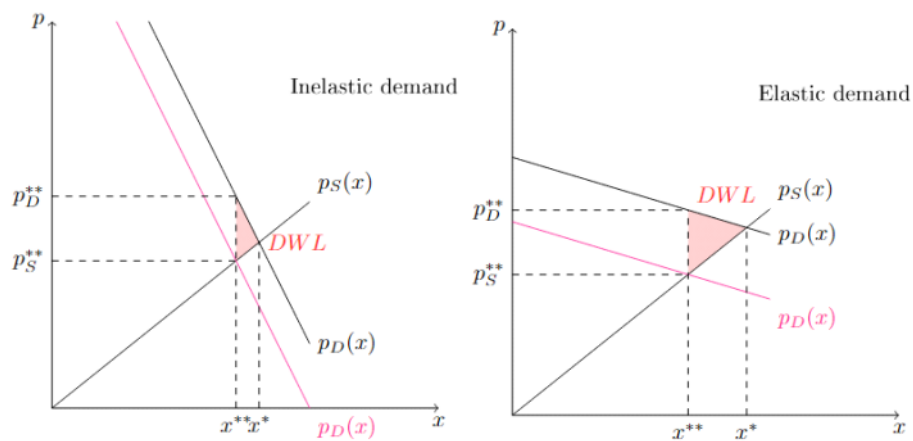
#### Inkomsten voor overheid $T$

$$T = t * x^{**}$$

- Geld gebruikt voor publieke uitgaven overheid
- Inkomsten kunnen terug verdeeld worden naar consument en bedrijf

### 2.3 What goods should be taxed?

Inelastic <-> Elastic

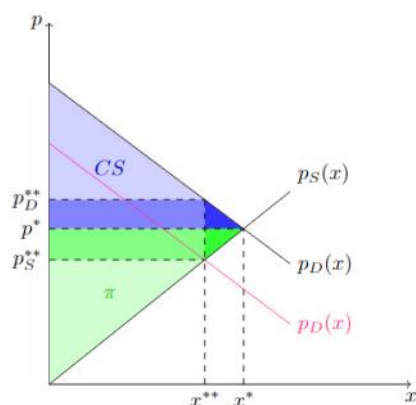


|                      | Low $\varepsilon_D$ | High $\varepsilon_D$ |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| Low $\varepsilon_S$  | Small $DWL$         | Small $DWL$          |
| High $\varepsilon_S$ | Small $DWL$         | Large $DWL$          |

## 2.4 The unequal burden of taxation

### Gevolgen invoering tax?

- Welvaart (bedrijven en consumenten!)
  - o Wijziging consumer surplus
  - o Wijziging profit



|                      | Low $\varepsilon_D$          | High $\varepsilon_D$         |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Low $\varepsilon_S$  | $\Delta DWL \sim \Delta \pi$ | $\Delta DWL < \Delta \pi$    |
| High $\varepsilon_S$ | $\Delta DWL > \Delta \pi$    | $\Delta DWL \sim \Delta \pi$ |

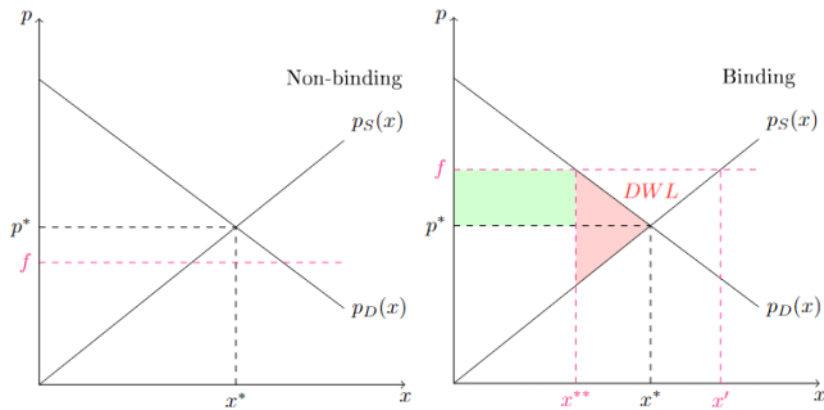
## 3. Price Restrictions

### Hoe welvaartsverlies binnen marktevenwicht beperken?

#### 3.1 Price Floors

##### Price Floor

- Minimumprijs  $f$  bij verkoop goederen
- Ontstaat een supply-overshot



### 3.2 Minimum Wage

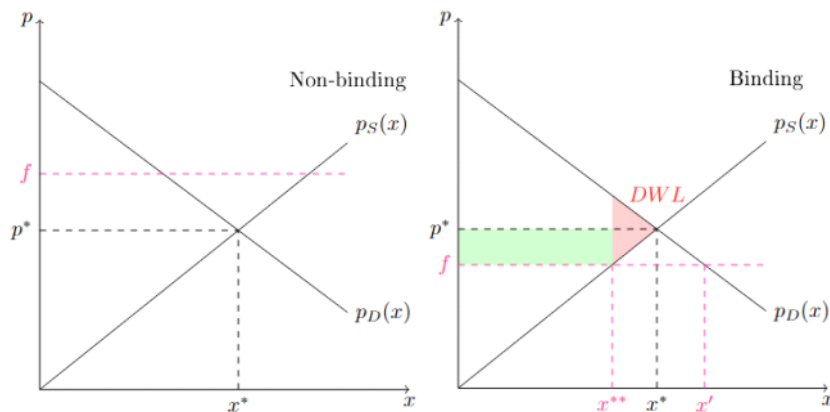
#### Minimumloon

- Zorgt voor algemeen meer werkende mensen
- Afweging tussen beperking winst van bedrijf en anderzijds het voordeel van werknemers en hun welvaart

### 3.3 Price Ceilings

#### Price Ceiling

- Maximumprijs  $c$  voor verkoop van goederen
- Ontstaat demand-overschot



#### Besluit Restricties

- In algemeen een daling van welvaart
- Voordelig voor één zijde van de markt

## 4. Externalities

#### Extern Effect

- Wanneer productie/consumptie de welvaart beïnvloedt van een derde externe partij
- Kan positief of negatief zijn

### 4.1 Production Externalities

#### Market Failure

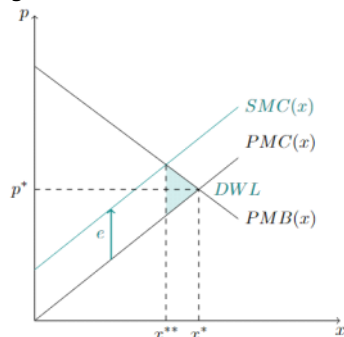
- Aanwezigheid externe effecten
- Niet langer Pareto-efficiënt!

- Twee kosten in productie
  - o Private Marginale Kost (PMC): maken van het product
  - o Sociale Marginale Kost (SMC): kost voor externe partijen en omgeving

Beslissing hoeveel productie door bedrijf

- Enkel de PMC wordt in rekening gebracht

Vb: negatieve externaliteit -->  $SMC > PMC$



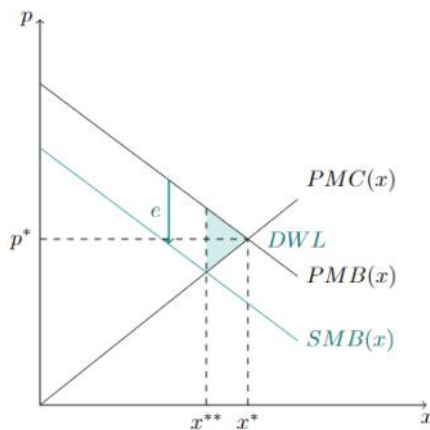
## 4.2 Production Externalities

### Twee soorten winst

- Private Marginale winst (PMB): winst van consument die product koopt
- Sociale Marginale winst (SMB): winst van omgeving door consument en aankoop

Beslissing hoeveelheid aankoop door consument

- Enkel PMB wordt in rekening gebracht door consument



|          | Production                         | Consumption                         |
|----------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Negative | Overproduction ( $x^* > x^{**}$ )  | Overconsumption ( $x^* > x^{**}$ )  |
| Positive | Underproduction ( $x^* < x^{**}$ ) | Underconsumption ( $x^* < x^{**}$ ) |

## 4.3 Bargaining and property rights

### Impact externe effecten

- Op omgeving en de bronnen van derde partijen
- Belangrijk om rechten af te spreken!

### Coase Theorema

- Particuliere economische deelnemers kunnen probleem van externe effecten onderling oplossen

## 4.4 Taxes en Quotas

### Hoe omgaan met market failure?

- Beleidsmakers kunnen taxes en quotas inzetten om sociale optimum te herstellen

#### **Pigouvian Taxes**

- Heffen van belastingen op marktactiviteiten met negatieve externe effecten
- Belasting gelijk aan de maatschappelijke/sociale kost
- In praktijk redelijk wat kritiek op deze aanpak

#### **Quotas**

- Restrictie op aantal handelingen in marktevenwicht
- Wettelijk toegestane of vereiste hoeveelheid van iets wat geproduceerd of verbruikt wordt
- Manier voor overheid om evenwicht te behouden

## 5. Public Goods

#### **Publieke Goederen**

- Non-excludable: Mensen zijn (bijna) verplicht het te gebruiken
- Non-rival: Geen competitie tussen personen die hetzelfde product gebruiken

*Vb. nationale leger*

### 5.1 Free Riding Problem

#### **Free Riding Problem**

- Gebruik maken van dienst of product zonder ervoor te betalen
- Geen donaties geven aan publieke diensten omdat andere het toch al doen
- Is voorbeeld van markt failure

### 5.2 Taks-funded public goods

#### **Hoe free riding probleem aanpakken?**

- Bedrijven voor gemeenschappelijke goederen financieren met belastingsinkomen
- Wordt op grote schaal gedaan!

*Nagekeken en vervolledigd op 03/06/2024*

## Module 3

## 1. Production Functions

**Productiefunctie**

- Functie van bedrijf om inputs om te zetten in uitvoer (producten) op de markt
- Relatie tussen input en output

## 1.1 Average and marginal returns

**Argumenten Productiefunctie**

- Kapitaal / Capital K
- Werk / Labour L

**Average Product of Capital / Labour**

$$AP_K(K, L) = \frac{f(K, L)}{K} \qquad AP_L(K, L) = \frac{f(K, L)}{L}$$

**Marginal Product of Capital / Labour**

$$MP_K(K, L) = \frac{\partial f(K, L)}{\partial K} \qquad MP_L(K, L) = \frac{\partial f(K, L)}{\partial L}$$

**Elasticities**

$$\epsilon_K(K, L) = \frac{K}{L} \frac{\partial f(K, L)}{\partial K} \qquad \epsilon_L(K, L) = \frac{L}{K} \frac{\partial f(K, L)}{\partial L}$$

## 1.2 Diminishing returns and homogeneity

**Afnemende Opbrengsten**

- Als marginale product van kapitaal  $MP_K(K, L)$  daalt in  $K$
- Als marginale product van werk  $MP_L(K, L)$  daalt in  $L$

$$\frac{\partial^2 f(K, L)}{\partial K^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 f(K, L)}{\partial L^2} < 0$$

- Eén factor van  $f(K, L)$  verhogen en de andere constant houden geeft meestal problemen!
- Beide factoren van  $f(K, L)$  verhogen met gelijke waarde --> Homogene functie van graad  $r$

$$\lambda^r x = f(\lambda K, \lambda L)$$

- $r > 1 \rightarrow$  Stijgende opbrengst op schaal
- $r = 1 \rightarrow$  Gelijke opbrengst op schaal
- $r < 1 \rightarrow$  Dalende opbrengst op schaal

## 1.3 Cobb-Douglas

### Cobb-Douglas Productiefunctie

- Vaak gebruikt in economische analyse
- $f(K, L) = AK^\alpha L^\beta$  met  $\alpha, \beta > 0$  en  $A \rightarrow \text{Total Factor Productivity}$
- Homogene functie van graad  $\alpha + \beta$   
 $f(\lambda K, \lambda L) = \lambda^{\alpha+\beta} f(K, L)$

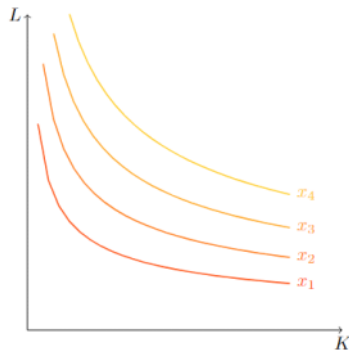
### 1.4 Isoquants

#### Isoquant

- Impliciete relatie tussen kapitaal en werk door productiefunctie
- Verzameling van input-combinaties die gelijke output-levels hebben

$x$ -isoquant = set variabelen  $(K, L)$  zodat  $f(K, L) = x$

- Grafische voorstelling mogelijk
  - o Geen kruisende lijnen!



#### Marginal rate of Technical Substitution MRTS

- Geeft aan hoeveel werk vervangen kan worden bij één eenheid van kapitaal zodat de output constant blijft

$$MRTS(K, L) = -\frac{dL}{dK} = -\frac{MP_K(K, L)}{MP_L(K, L)}$$

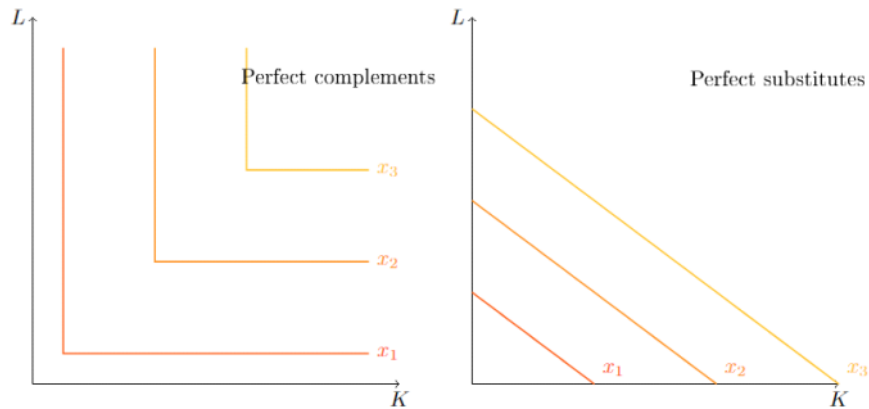
### 1.5 Perfect Complements and Substitutes

#### Perfect Complements

- Wanneer technologie impliceert dat inputs gebruikt worden in vaste hoeveelheden

#### Perfect Substitutes

- Wanneer inputs gelijke invloed hebben en vervangen kunnen worden door elkaar  
Vb: Robots en mensen in fabriek



## 2. Profit Maximization

### Bedrijven in Competitieve Markt

- Willen maximale winst
- Hebben prijzen en technologie gegeven, bepalen zelf hoeveel kapitaal en arbeid in productie zit

#### 2.1 Short-Run Profits

**Short Run:** Werk is flexibel, kapitaal is vast

$x = f(K, L)$  met  $K$  vast

$w$  = prijs per eenheid werk (loonratio)

Maximalisatie Winst:  $\max_L pf(K, L) - wL$

FIRST ORDER:  $p MP_L(K, L) = w$

SECOND ORDER:  $\frac{\partial MP_L(K, L)}{\partial L} < 0$

#### 2.2 Firms with different Capital Levels

Relatie tussen kapitaal en optimale hoeveelheid werk?

Zie cursus

#### 2.3 Long-Run Profits

##### Op lange termijn

- Bedrijf kan kapitaal bepalen voor productie
- Prijs per eenheid kapitaal komt overeen met intrestratio  $r$

Maximalisatie Winst:  $\max_{K, L} p f(K, L) - rK - wL$

FIRST ORDER:  $p MP_K(K, L) = r$  en  $p MP_L(K, L) = w \Rightarrow MRTS(K, L) = \frac{r}{w}$

## 3. Firm Behavior

**Hoe gedraagt bedrijf zich in competitieve markt?**

#### 3.1 Competetive Markets

##### Competitieve Markt

- Vele consumenten (kopers) en bedrijven (verkopers)
- Niemand is individueel in staat om marktprijzen te wijzigen, ieder neemt marktprijs als gegeven (price-takers)

### Assumpties

- In de cursus wordt veel verondersteld wat in echte wereld niet altijd het geval is
- Volledig info over consument en bedrijven, geen instapkosten en vrije wissel van werk en kapitaal, ...

## 3.2 Cost Minimization

$$\text{Maximalisatie winst: } \max_{x,K,L} px - rK - wL \quad \text{met } x = f(K,L)$$

$$\text{Minimale kosten: } C(\bar{x}) = \min_K rK + w \tilde{f}(K, \bar{x}) \quad \text{met } L = \tilde{f}(K, \bar{x}) \text{ zodat } \bar{x} = f(K,L)$$

$$\text{FIRST ORDER: } MRTS(K,L) = \frac{r}{w}$$

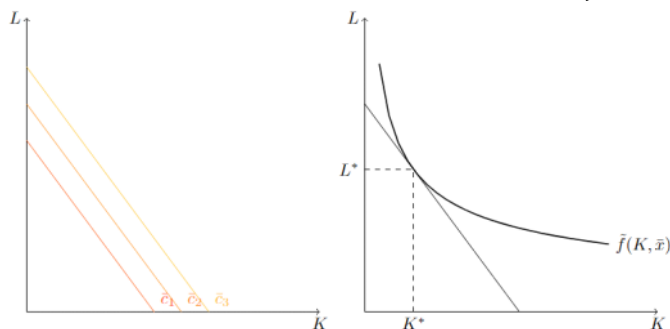
### Isocost

- Verzameling van input-combinaties die gelijke kost-levels hebben

$$c\text{-isocost} = \text{set variabelen } (K,L) \text{ zodat } c = rK + wL$$

- Grafische voorstelling mogelijk
  - o Helling van grafiek is steeds  $-\frac{w}{r}$

Links: voorbeelden isocosts, Rechts: Keuze van  $(K^*, L^*)$



## 3.3 Optimal Output

### Hoe beslist bedrijf voor maximale output?

- Prijs  $p$  beschouwd als gegeven (price-takers)

$$\text{Maximalisatie Output: } \max_x px - C(x) \quad \text{CONDITIE: } px^* - C(x^*) > 0$$

- Indien vaste kosten voor bedrijf:  $C(0) > 0$

## 4. Present Discounted Value

Hoe gaan bedrijven om met investeringen en onzekerheid over de toekomst?

### 4.1 The opportunity cost of money

Bedrag investeren in toekomst?

- Startbedrag Bezit / Principal  $A_0$
- Jaarlijkse Interest Ratio  $r$
- Na  $t$  jaren:  $A_t = A_0(1 + r)^t$

## 4.2 The Decision to invest

### Wanneer investeren?

- Als het op lange termijn zorgt voor betere waarden
- Vergelijken tussen opties

## 4.3 A General Formula

$Y_i \rightarrow$  inkomstenflow van investering in jaar  $i$

### Present Discounted Value $V_0$

$$V_0 = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{Y_t - C_t}{(1 + r)^t} \quad \text{Als } Y_t - C_t \text{ constant} \rightarrow V_0 = \frac{Y - C}{r}$$

**Het is voordelig om te investeren als  $V_0 > A_0$**

## 4.6 Calculating The Internal Rate of Return

Stel prijs van investering is  $P$

### Internal Rate of Return $r^*$

$$P = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{Y_t - C_t}{(1 + r^*)^t} \quad \text{bij constant netto inkomen} = \frac{Y - C}{r^*} \rightarrow r^* = \frac{P}{Y - C}$$

**Enkel investeren als  $r^* > r$**

*Nagekeken en vervolledigd op 03/06/2024*

## Module 4

## 1. Utility Functions

Utility = Tevredenheid van consument over consumptie

## 1.1 Preference and Utility

**Utility Function  $u$** 

- Geeft de utility weer van een agent over de consumptie van bundel goederen
- $u(x, y)$
- Marginale Utilities:

$$u_x(x, y) = \frac{\partial u(x, y)}{\partial x} \quad u_y(x, y) = \frac{\partial u(x, y)}{\partial y}$$

**Voorkeur geven aan bundel**

- Als utility van bundel groter is dan die van de andere bundel

**Onverschillig tussen bundels**

- Als utilities van bundels gelijk zijn

## 1.2 Budget Constraint

**Aankoopgedrag wordt grotendeels bepaald door bedrag  $M$  dat consument wil/kan spenderen**

- Stel goederen met prijzen  $p_x$  en  $p_y$ , consument kan bundels kopen als:

$$p_x x + p_y y \leq M \quad \rightarrow \quad \text{BUDGET CONSTRAINT}$$



## 2. Indifference Curves

**Indifferentiecurves**

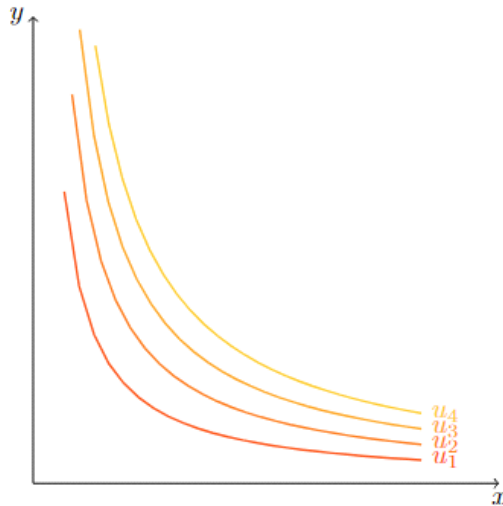
- Utilityfunctie grafisch voorstellen

- Verzameling van consumptiebundels die consument een gelijke hoeveelheid utility bezorgen
- Gelijkend aan isoquants van bedrijfsproductie

## 2.1 Graphical Representation

$$u(x, y) = \bar{u}$$

$$\text{Vb: } u(x, y) = xy$$



## 2.2 No-Crossing Property

### Indifferentiecurves kruisen elkaar nooit!

Wel het geval?

- Inconsistentie in utilityfunctie

## 2.3 Marginal Rate of Substitution

Helling van indifferentiecurve geeft aan hoeveel eenheden van product  $x$  men wil opgeven om een eenheid meer van  $y$  te krijgen

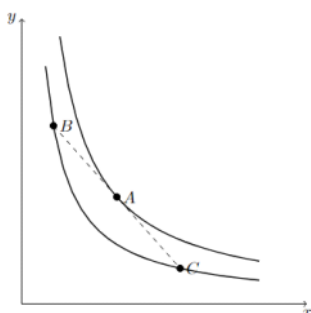
$$-MRS(x, y) \rightarrow \text{Marginal Rate of Substitution}$$

## 2.4 Convex Preferences

### **Voorkeuren zijn convex**

- Meestal is een goede balans tussen producten in een bundel gewenst, en niet maar één product en weinig van het andere in een bundel

Vb: Consument is onverschillig over  $B$  en  $C$  (gelijke curve).  $A$  ligt op hogere curve en heeft dus meer voorkeur



*Einde :)*