

Föreläsning 4: Produktion

- Utbudsteori
 - Parallell med efterfrågeanalysen
 - Produktionsfunktionen
 - Marginalprodukt
- Utbudskurvan
- Perfekt konkurrens

- Läsanvisningar
 - K&W 4 och 11-12

Produktionsfunktionen

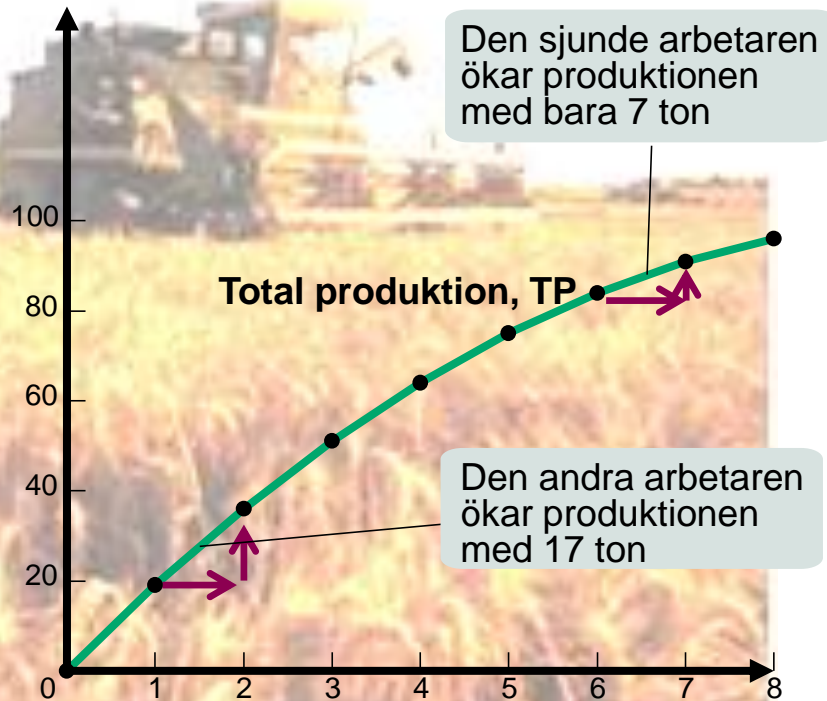
- Produktionsfunktionen
 - Visar hur producerad kvantitet beror av mängden insatsvaror
- Fasta insatsfaktorer
 - Mark, kapital, långa hyreskontrakt
- Variabla, eller rörliga, insatsfaktorer
 - Arbetskraft, energi
- Kort sikt: Minst en insatsfaktor är fast
- Lång sikt: Alla insatsfaktorer är rörliga

Marginalprodukten (MP)

- Marginalprodukten av en faktor X är ökningen i Q (output) när en ytterligare enhet X används
 - alla andra insatsfaktorer är oförändrade
 - $MP_X = \Delta Q / \Delta X$
- Arbetets marginalprodukt
 - $MPL = \Delta Q / \Delta L$

Produktionsfunktion för George och Marthas gård (land fast faktor)

Kvantitet vete (ton)



Den sjunde arbetaren ökar produktionen med bara 7 ton

Den andra arbetaren ökar produktionen med 17 ton

Kvantitet arbete (antal arbetare)	Kvantitet vete	Arbetets marginalprodukt $MPL = \Delta Q / \Delta L$
0	0	
1	19	19
2	36	17
3	51	15
4	64	13
5	75	11
6	84	9
7	91	7
8	96	5

Kvantitet arbete (antal arbetare)

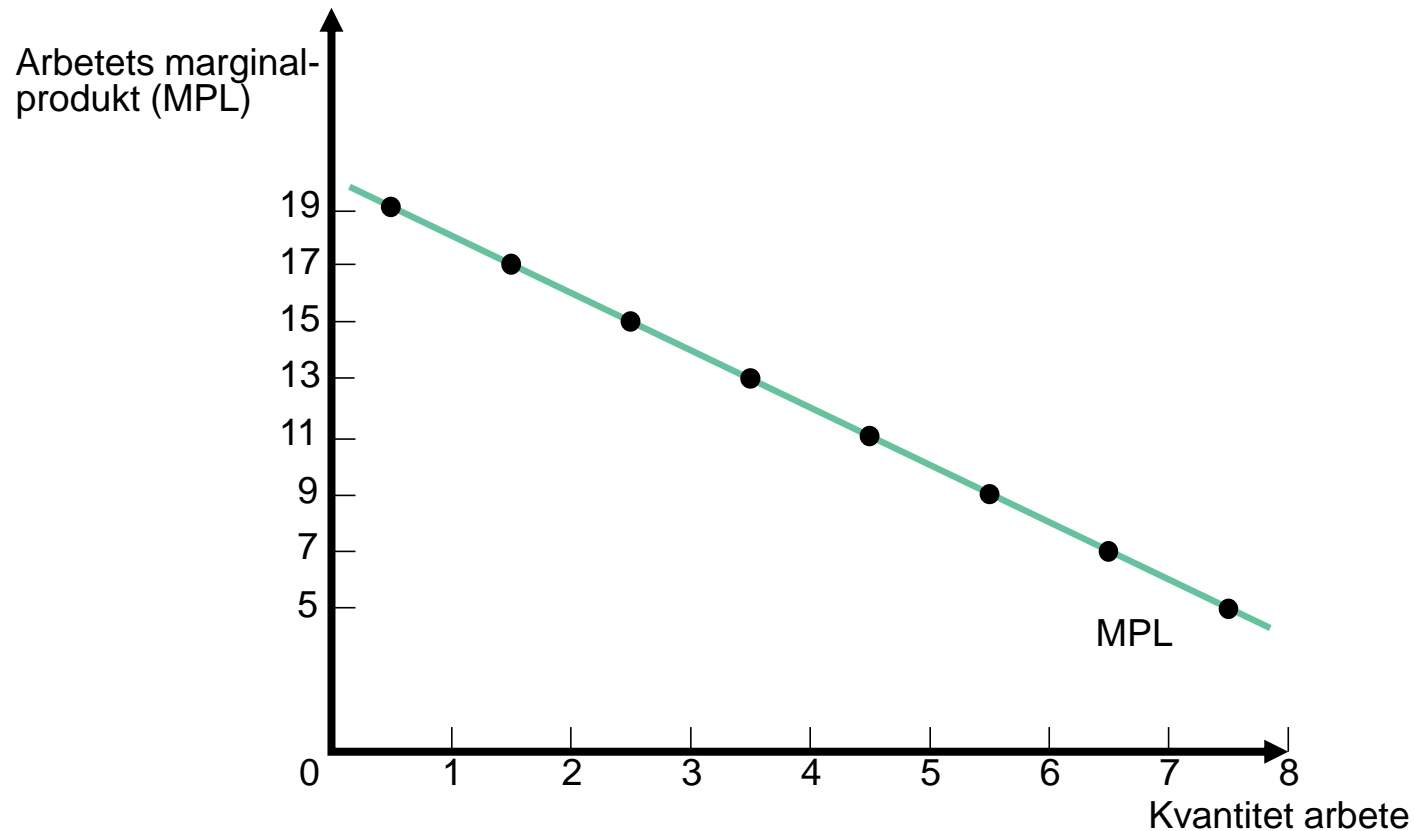
Avtagande marginalprodukt

- När ökad insats av en produktionsfaktor ger allt mindre ökning av produktionen
 - Ta med ännu fler pennor till tentan?
 - Ytterligare en kock i restaurangköket?



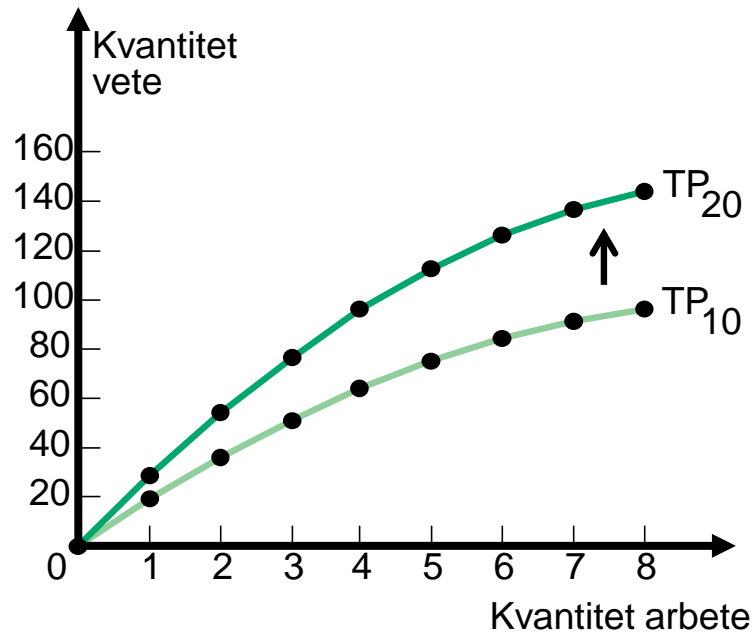
Avtagande marginalprodukt för arbete

- Marginalprodukten är avtagande under antagandet att allt annat är lika.

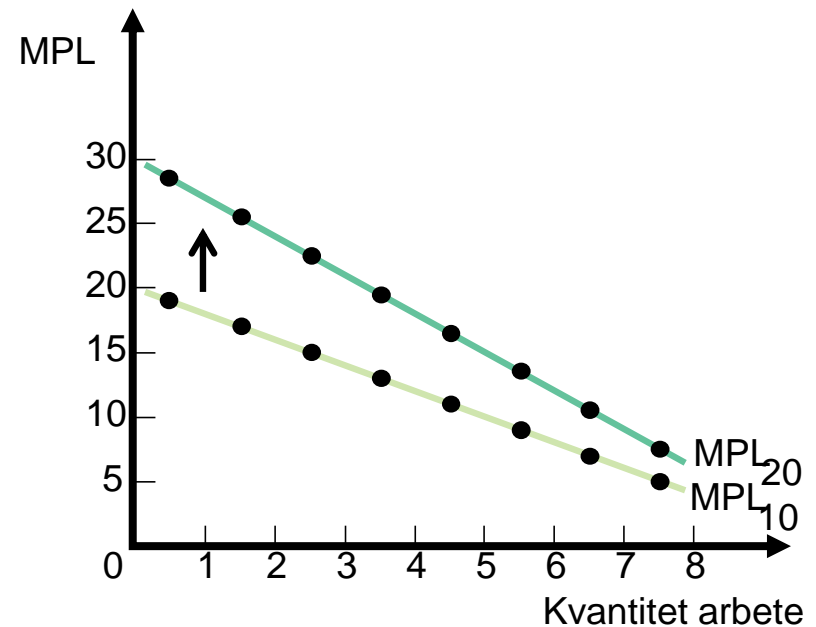


Ökning av den fasta faktorn (land)

(a) Total produktion



(b) Marginalprodukt arbetskraft



Fallande MP på jordbruksmark och svält: Thomas Malthus (1798)

- God tillgång på mat leder till befolkningsökning
 - Mer mat kräver mer mark...
 - ...som är allt mindre bördig (avtagande MP)
- Befolkningen hinner ikapp
 - Jämvikt i svältpunkten
- Varför har detta inte ha hänt?
 - Det senaste århundradet har MP i jordbruket ökat mycket snabbare än befolkningen (som f.ö. inte ökar så snabbt i rika länder).



Från produktionsfunktion till kostnadskurvor

- Produktionsfunktionen
 - Visar hur mycket som kan produceras (Y) med en viss mängd produktionsfaktorer ($x_1, x_2 \dots$)

- Totalkostnaden för detta ges av

$$TC = FC + p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots$$

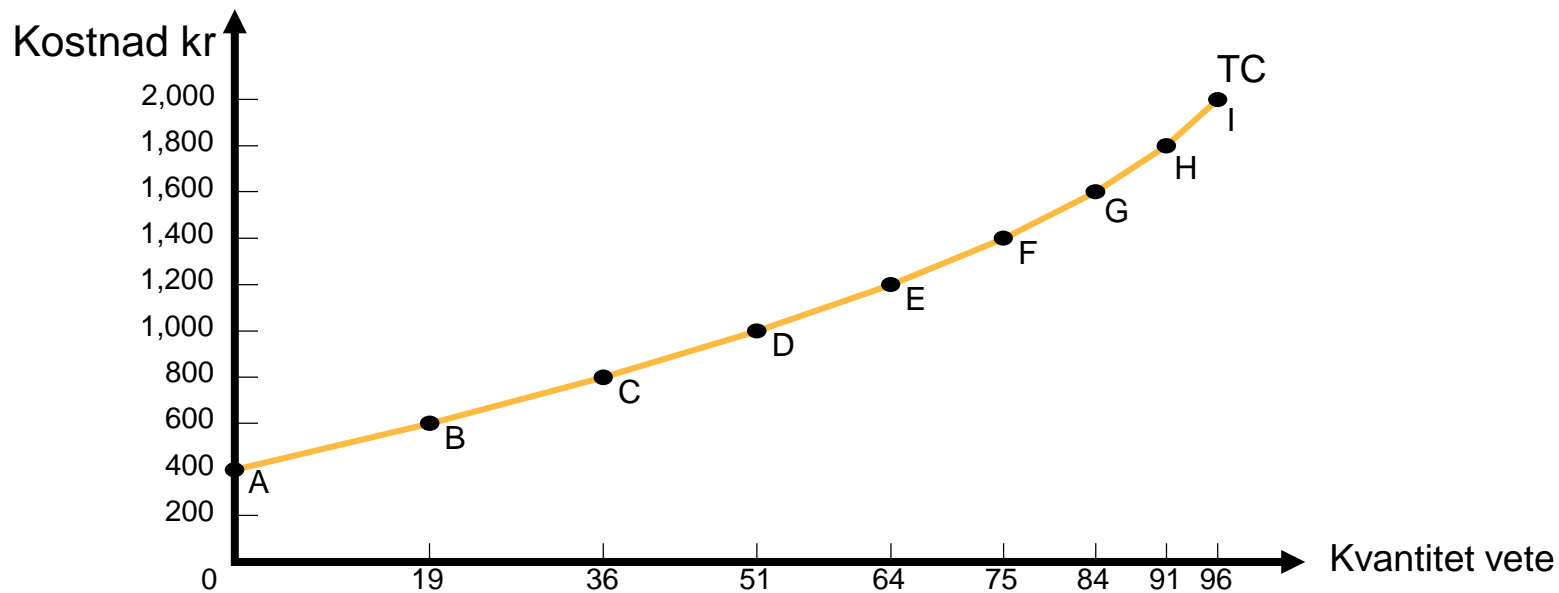
- FC är den fasta kostnaden, x_i mängden av faktor i och p_i dess pris

Fasta och rörliga kostnader

- Fast kostnad (FC)
 - Kostnaden för den fasta produktionsfaktorn beror inte på hur mycket som produceras
- Variabel (rörlig) kostnad (VC)
 - Kostnaden för den rörliga produktionsfaktorn beror på producerad kvantitet
- Totalkostnaden är summan

$$TC = FC + VC$$

Totalkostnadskurva för George och Marthas gård

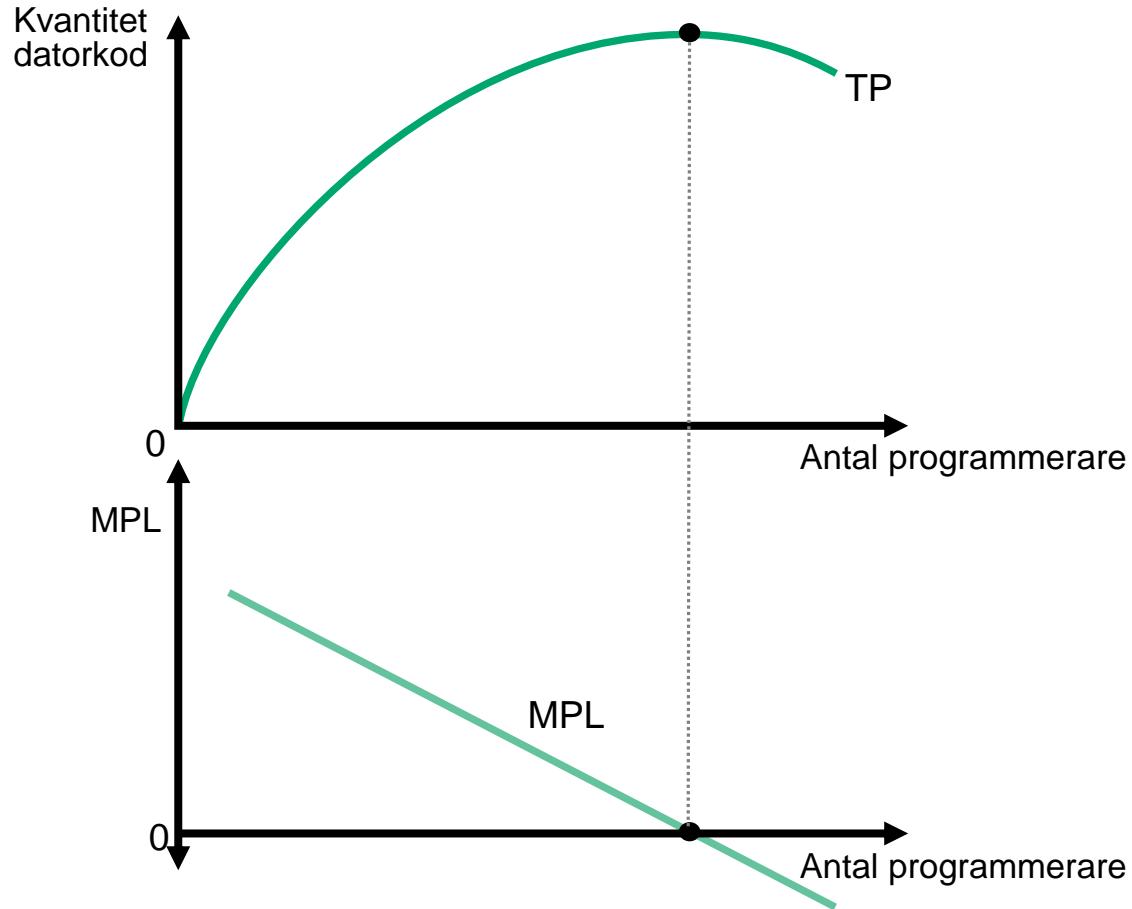


	Kvantitet arbete (arbetare)	Kvantitet vete (tunnor)	Variabel kostnad (VC)	Fast kostnad (FC)	Total kostnad (TC = FC + VC)
A	0	0	0	400	400
B	1	19	200	400	600
C	2	36	400	400	800
D	3	51	600	400	1,000
E	4	64	800	400	1,200
F	5	75	1,000	400	1,400
G	6	84	1,200	400	1,600
H	7	91	1,400	400	1,800
I	8	96	1,600	400	2,000

Kostnadskurvor och avtagande marginalprodukt

- Totalkostnadskurvan blir brantare pga avtagande marginalprodukt hos den variabla produktionsfaktorn (arbetskraft)
- Kostnadskurvor anger lägsta kostnad för att producera en viss kvantitet
 - Väldigt likt nyttomaximerings-problemen: Maximal produktion för viss kostnad eller minimal kostnad för given produktion

Exempel IBM: Programmeringsprojekt



- Ett projekt som kan göras på 12 månader av en programmerare kan inte göras av 12 programmerare på en månad
- Anledningen är att de måste koordinera arbetet med alla andra programmerare vilket är kostsamt
 - “There is an inescapable overhead to yoking up programmers in parallel. The members of the team must “waste time” attending meetings, drafting project plans, exchanging e-mail...At Microsoft, there will be at least one team member that just designs T-shirts for the rest of the team to wear”

Marginalkostnad

- Marginalkostnaden (MC) är kostnaden för att producera ytterligare en enhet
 - Alternativt: förändringen i total kostnad när produktionen ökas marginellt

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

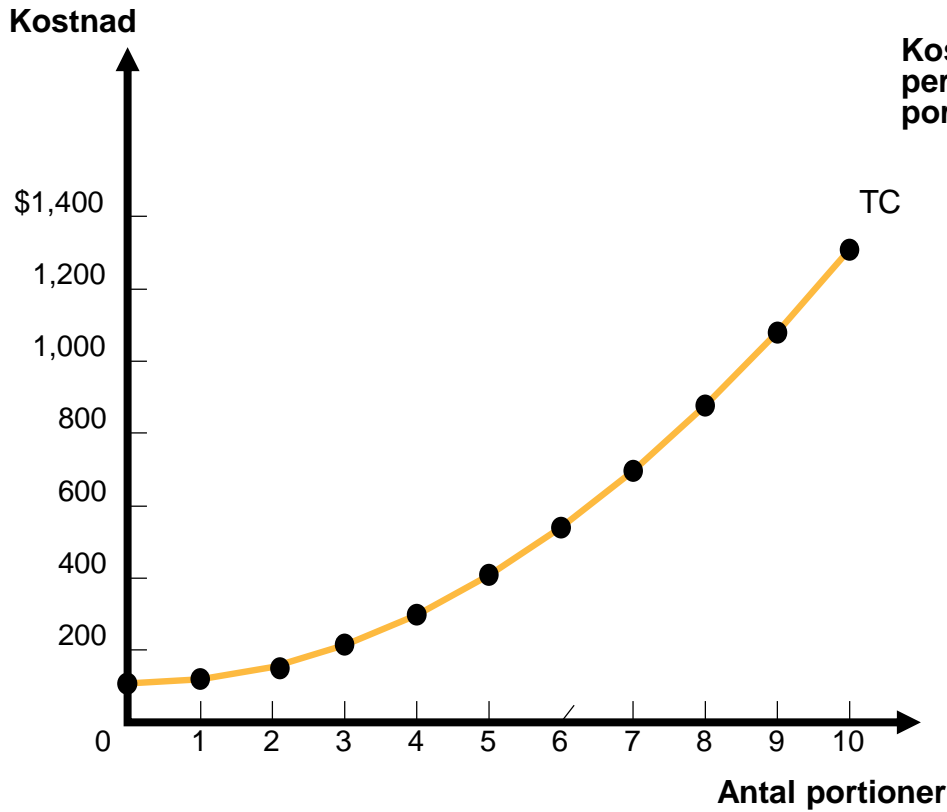
- Precis som marginalprodukten är produktionsfunktionens lutning så är marginalkostnaden lutningen på totalkostnadskurvan

Exempel: Lantis produktionskostnader

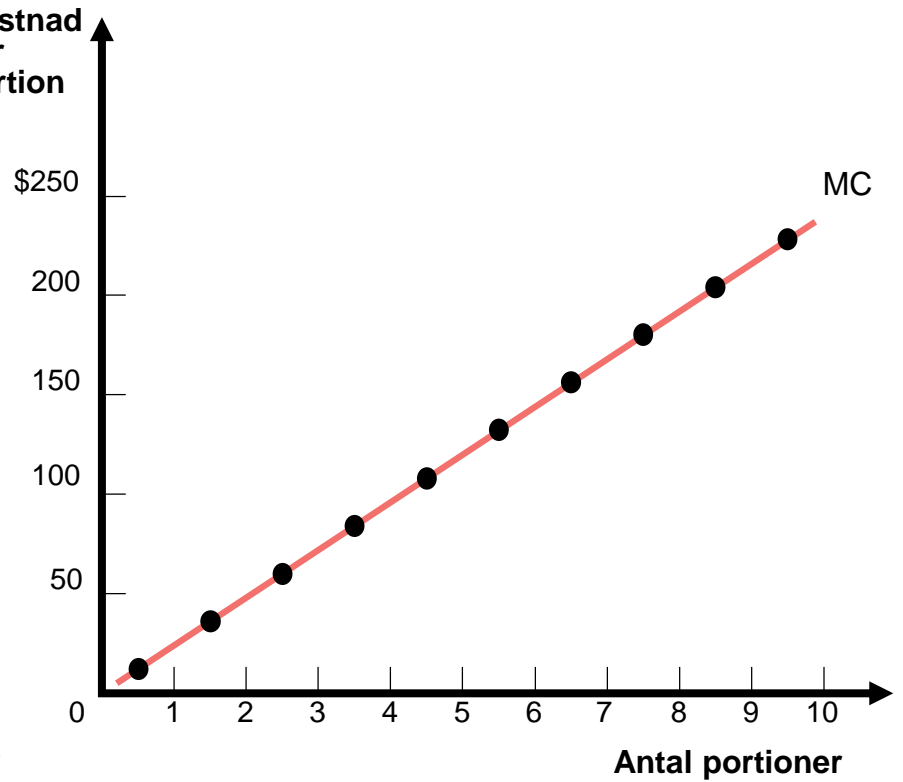
Antal portioner	Fast kostnad (FC)	Rörlig kostnad (VC)	Total kostnad (TC)	Marginal-kostnad(MC)
0	\$108	\$0	\$108	
1	108	12	120	\$12
2	108	48	156	36
3	108	108	216	60
4	108	192	300	84
5	108	300	408	108
6	108	432	540	132
7	108	588	696	156
8	108	768	876	180
9	108	972	1,080	204
10	108	1,200	1,308	228

Kostnadskurvor för Lantis

(a) Totalkostnad



(b) Marginalkostnad



Varför lutar marginalkostnadskurvan uppåt?

- Arbetskraftens marginalprodukt faller
 - Om det krävs alltmer arbete för att producera en enhet stiger MC
- Så länge vissa produktionsfaktorer är fixa avtar typiskt sett MP på de andra
 - Vilket leder till att MC stiger
- MC måste dock inte luta uppåt
 - Kan vara konstant eller avtagande

Genomsnittskostnader

- Total genomsnittskostnad
 - $ATC = TC/Q = (\text{Totalkostnad}) / (\text{Producerad kvantitet})$
- Genomsnittlig fast kostnad
 - $AFC = FC/Q = (\text{Fast kostnad}) / (\text{Producerad kvantitet})$
- Genomsnittlig rörlig kostnad
 - $AVC = VC/Q = (\text{Rörlig kostnad}) / (\text{Producerad kvantitet})$

- Genomsnittskostnaden säger hur mycket en *genomsnittlig* enhet kostar att producera
- Marginalkostnaden säger istället hur mycket en *ytterligare* enhet kostar att producera
- Ett vanligt fel är att man blandar ihop dessa begrepp

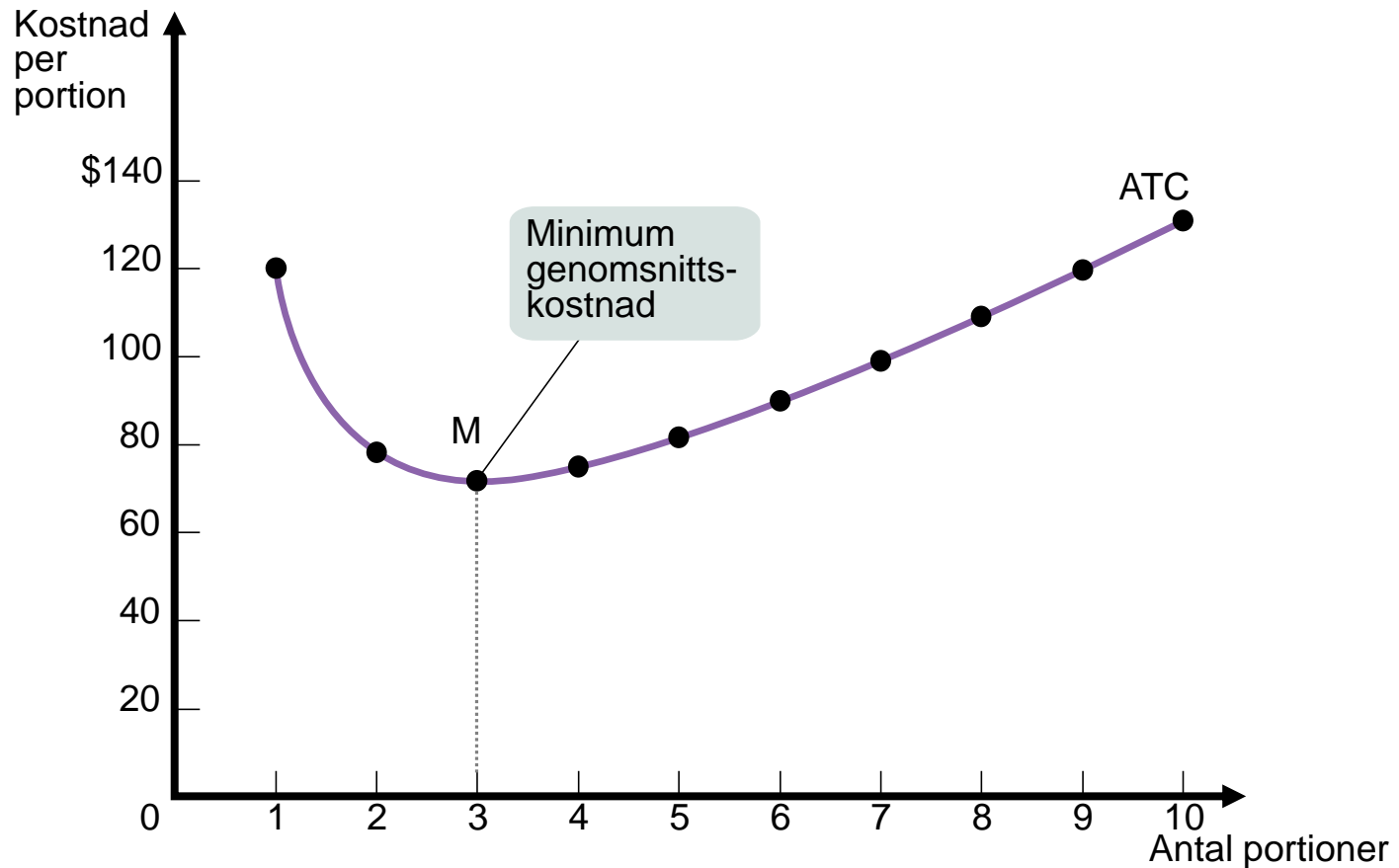
Den genomsnittliga totalkostnadskurvan är ofta U-formad

- Högre produktion har två effekter på den genomsnittliga totalkostnaden
- Utspridning
 - Vid hög produktion kan den fasta kostnaden slås ut på fler enheter (lägre AFC)
- Avtagande marginalprodukt
 - leder till högre rörlig genomsnittskostnad

Lantis genomsnittskostnader

Antal portioner	Total kostnad TC	Total genomsnittskostnad ATC=TC/Q	Genomsnittlig fast kostnad AFC=FC/Q	Genomsnittlig rörlig kostnad AVC=VC/Q
1	\$120	\$120.00	\$108.00	\$12.00
2	156	78.00	54.00	24.00
3	216	72.00	36.00	36.00
4	300	75.00	27.00	48.00
5	408	81.60	21.60	60.00
6	540	90.00	18.00	72.00
7	696	99.43	15.43	84.00
8	876	109.50	13.50	96.00
9	1,080	120.00	12.00	108.00
10	1,308	130.80	10.80	120.00

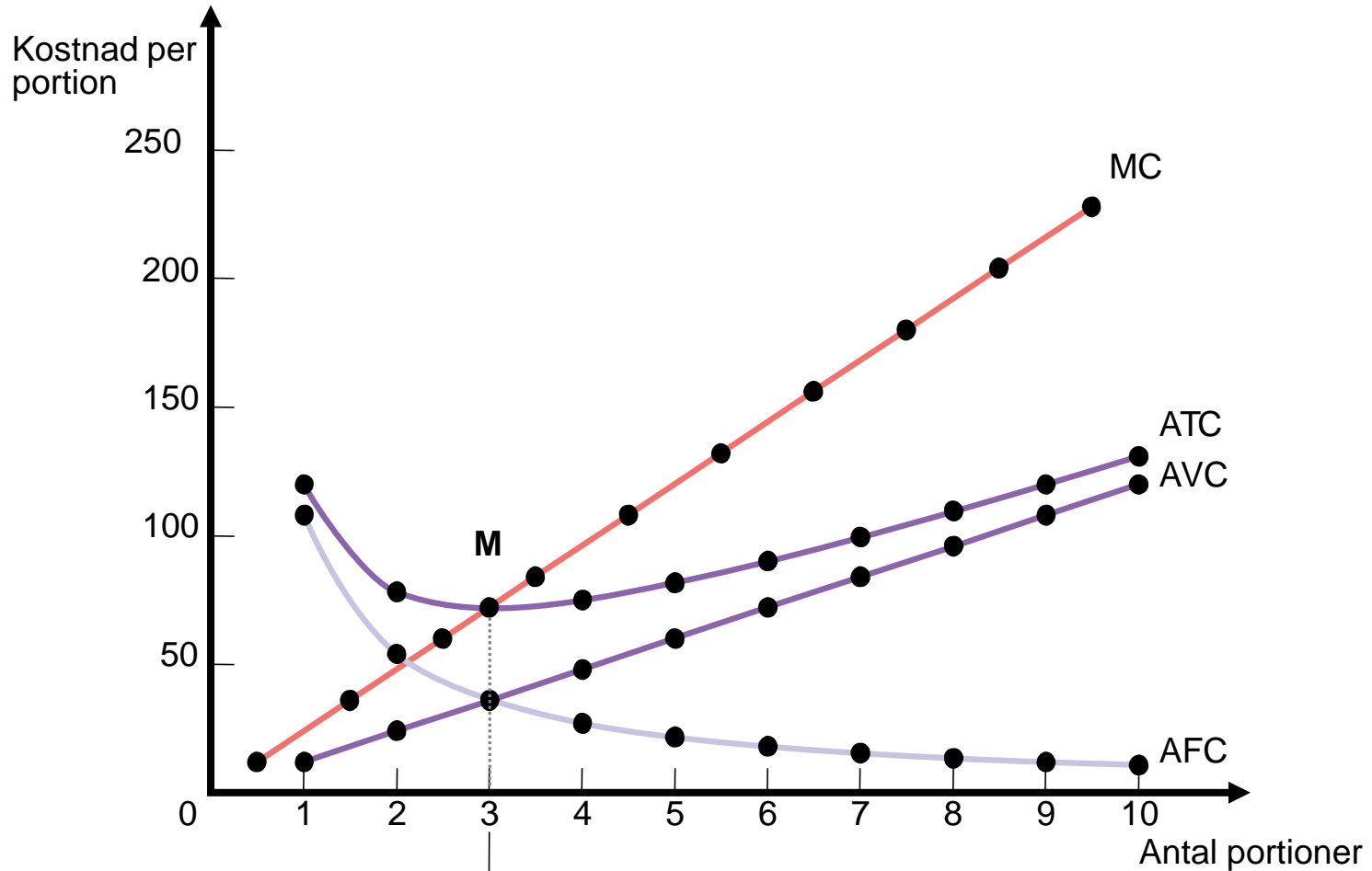
Lantis genomsnittliga totalkostnad (ATC)



Fyra kostnadskurvor

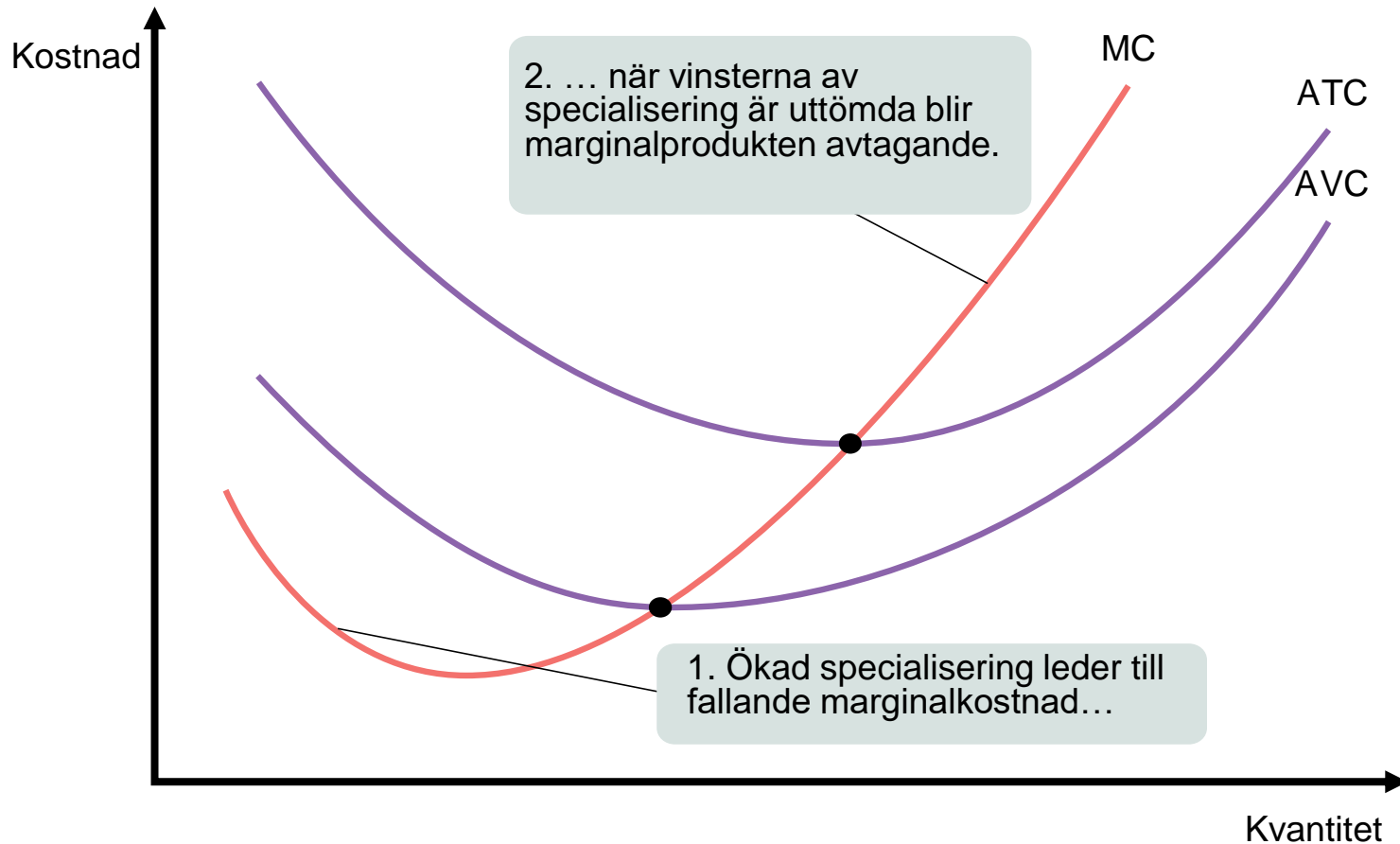
1. *MC*-kurvan lutar uppåt
 - pga avtagande marginalprodukt.
2. *AVC*-kurvan lutar också uppåt
 - men är flackare
3. *AFC*-kurvan lutar nedåt
 - pga spridningseffekten
4. *MC* korsar *ATC* i dess minimum
 - Om $MC < ATC$ så faller *ATC* när ytterligare en enhet produceras

Kostnadskurvor för Lantis



Kostnadsminimum för produktionen

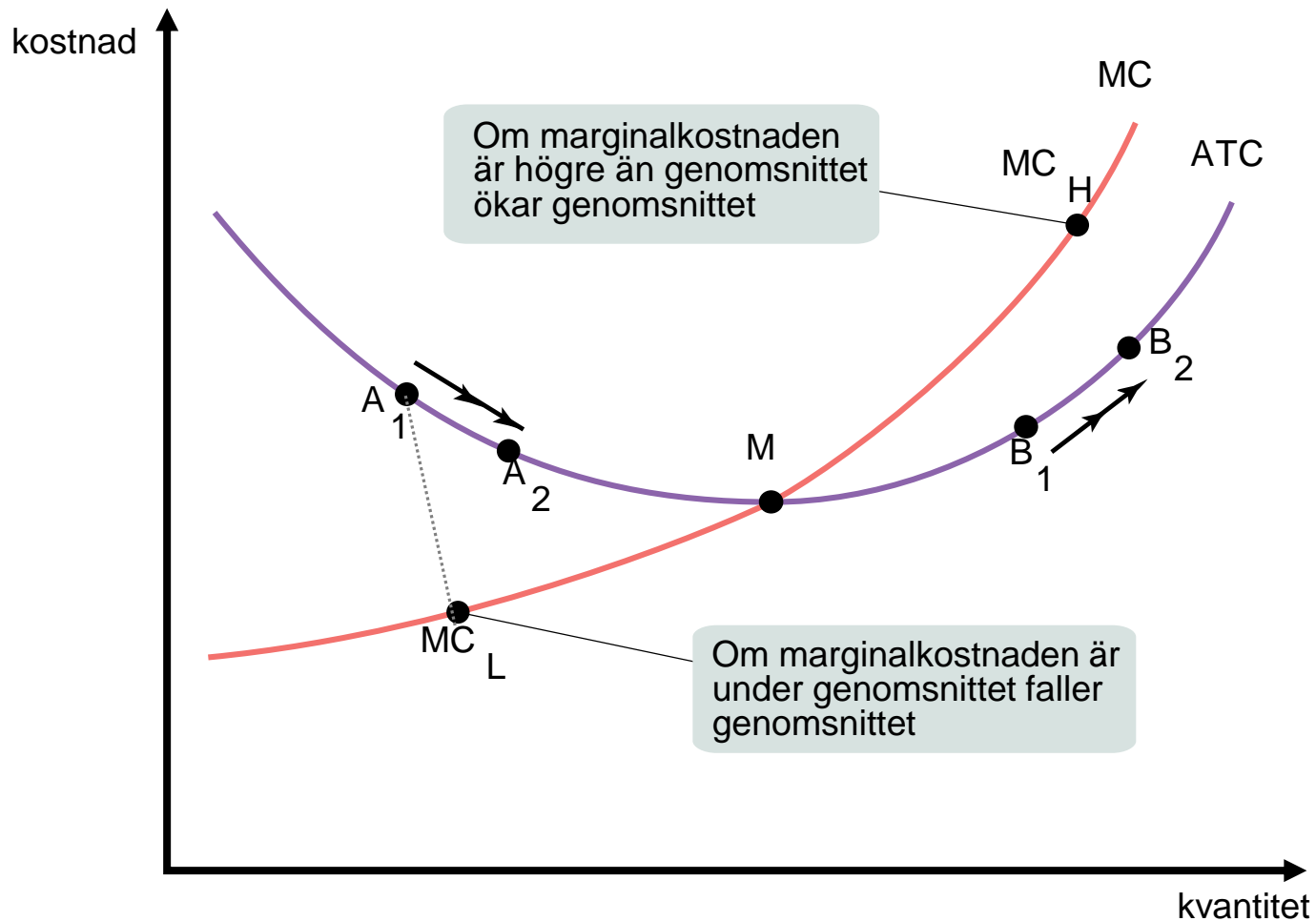
Mer realistiska kostnadskurvor



MC-kurvan

- *MC*-kurvan lutar nedåt vid låga volymer och få arbetare eftersom en ökning av produktionen tillåter för specialisering.
 - Detta leder till skalfördelar
- När alla fördelar av specialisering är uttömda uppstår avtagande marginalavkastning av arbetskraft och *MC*-kurvan börjar luta uppåt

MC-kurvan skär alltid ATC-kurvan is dess minimumpunkt

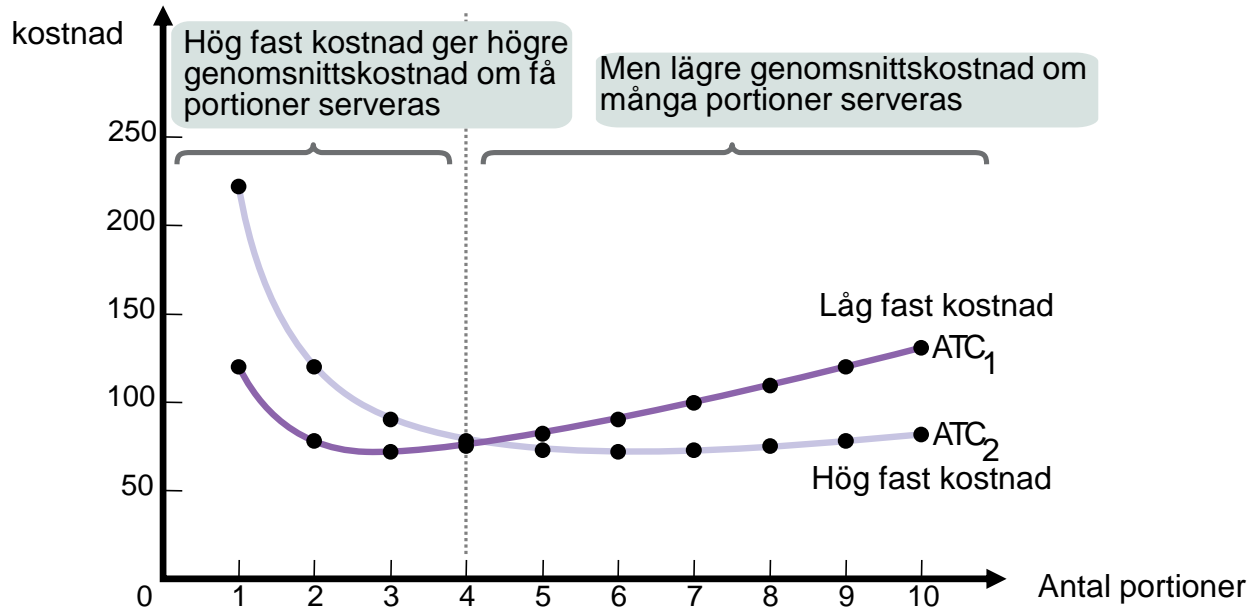


Kort och lång sikt

- På kort sikt
 - är de fasta kostnaderna givna
- På lång sikt
 - väljer företaget de fasta kostnaderna för att passa den kvantitet företaget vill producera

- Den här distinktionen är viktig för att förstå hur företag beter sig
 - Ett företag som hastigt ökar sin produktion för att möta en ökad efterfrågan får starkt ökande genomsnittliga kostnader
 - Men på lång sikt efter exempelvis byggnation av nya fabriker sjunker dessa kostnader

Lantis val av FC på lång sikt: Nya stekbord dubblar produktiviteten



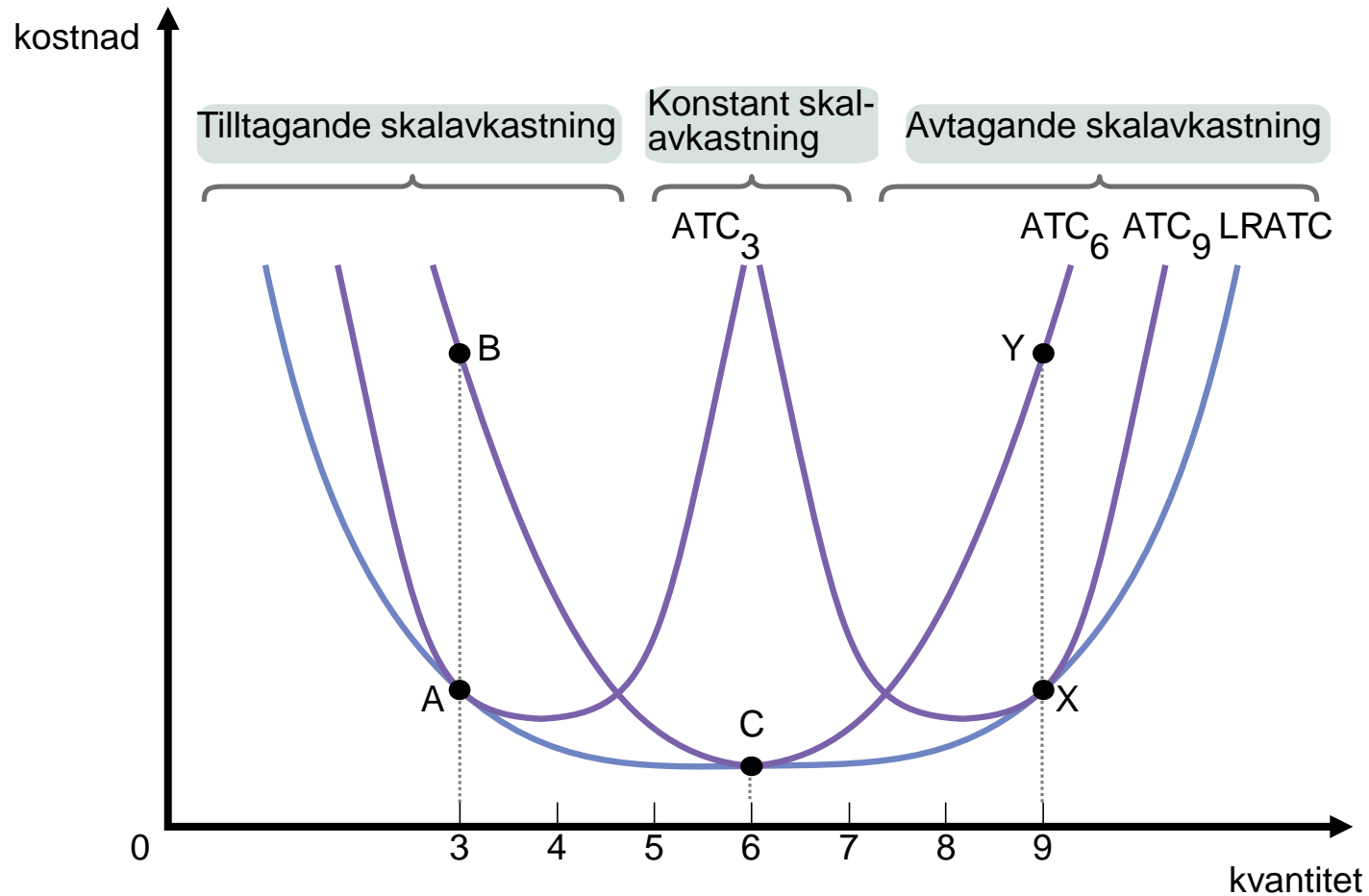
Låg fast kostnad (FC = 108)				Hög fast kostnad (FC = 216)		
Antal portioner	Hög rörlig kostnad	Total kostn.	ATC_1	Låg rörlig kostnad	Total kostn.	ATC_2
1	\$12	\$120	\$120.00	\$6	\$222	\$222.00
2	48	156	78.00	24	240	120.00
3	108	216	72.00	54	270	90.00
4	192	300	75.00	96	312	78.00
5	300	408	81.60	150	366	73.20
6	432	540	90.00	216	432	72.00
7	588	696	99.43	294	510	72.86
8	768	876	109.50	384	600	75.00
9	972	1,080	120.00	486	702	78.00
10	1,200	1,308	130.80	600	816	81.60

Långsiktig genomsnittlig kostnad

LRATC

- Den lägsta genomsnittliga kostnaden som kan uppnås på lång sikt för varje given produktionsvolym
 - För varje given produktion väljs FC så att den genomsnittliga kostnaden minimeras

Total genomsnittskostnadskurva på kort och lång sikt



Skalavkastning

- Skalavkastning bestämmer formen på den långsiktiga genomsnittliga totalkostnadskurvan
- Tilltagande avkastning kommer ofta från
 - Specialisering
 - Stora fasta kostnader (bilar, el, bensin)
 - Nätverksexternaliteter
- Avtagande avkastning är vanlig om det finns
 - Koordinations- och kommunikationsproblem

Perfekt konkurrens

- Definition: Konsumenter och producenter är pristagare
- Nödvändiga villkor:
 - Många producenter där varje producent har en liten marknadsandel
 - Produkterna är homogena (standardiserade)
- Fritt in- och utträde (ej nödvändigt)
 - Producenter kan vara pristagare även om det inte är fritt inträde

- När ett patent (monopol) på en produkt går ut så faller priset på produkten normalt sett drastiskt när identiska produkter tillkommer
- Men det räcker inte att produkterna är identiska för att perfekt konkurrenspriset skall uppnås
- Konsumenterna måste *uppleva* dem som identiska
- Det finns en del exempel där identiska produkter inte verkar upplevas som identiska.
 - Medicin (smärtstillande, magsår)

- ...och ibland upplevs produkter som mycket olika fast de egentligen är ganska lika
 - Kalix löjrom, löjrom från Vänern
 - Svensk hummer, Amerikansk hummer
 - Svenska ostron, franska ostron



Produktion och vinst

Exempel: tomatodling, pris=18

Antal tomat lådor	Total intäkt TR	Total kostnad	Vinst TR-TC
0	\$0	\$14	\$-14
1	18	30	-12
2	36	36	0
3	54	44	10
4	72	56	16
5	90	72	18
6	108	92	16
7	126	116	10

Marginalanalys för att hitta vinstmaximum

- Marginalintäkten är ökningen i intäkt vid en enhets ökad produktion (försäljning)

$$MR = \Delta TR / \Delta Q$$

- Vinsten maximeras när:

$$MR = MC$$

- Om $MR > MC$ så ökar vinsten om vi producerar mer
- Om $MR < MC$ så faller vinster om vi producerar mer

Kort och lång sikt

- Kort sikt:
 - Fast kostnad given
 - Inget in- eller utträde av företag
- Vi börjar med kort sikt



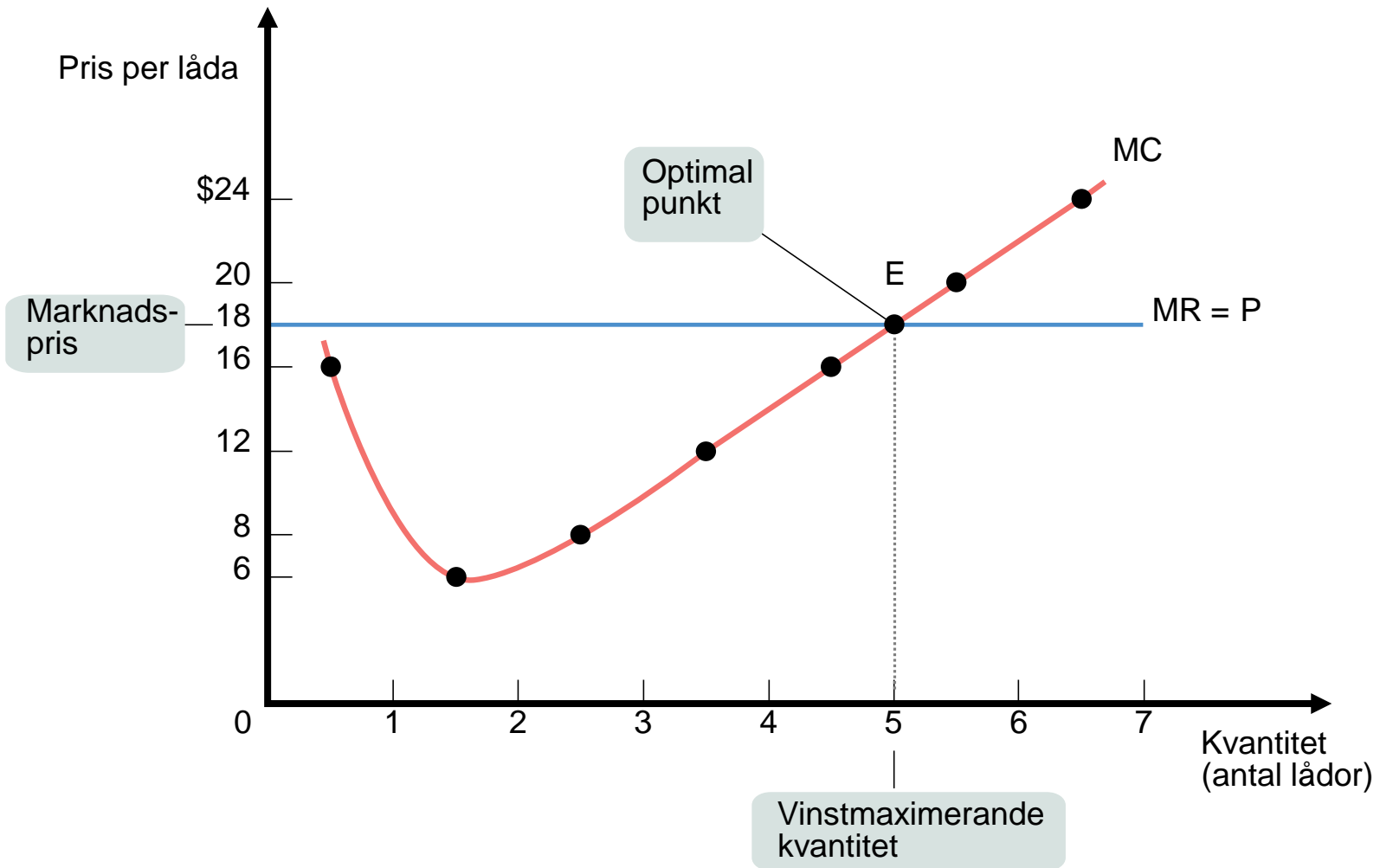
Exempel: Tomatodling, kort sikt, $FC=14$

Antal tomat lådor	Variabel kostnad VC	Total kostnad, TC	Marginal-kostnad, MC	Marginal-intäkt, MR (=P här)	MR-MC
0	\$0	\$14			
1	16	30	\$16	\$18	\$2
2	22	36	6	18	12
3	30	44	8	18	10
4	42	56	12	18	6
5	58	72	16	18	2
6	78	92	20	18	-2
7	102	116	24	18	-6

- Priset sätts på marknaden där efterfrågekurvan möter utbudskurvan
- Men notera att det enskilda företaget i perfekt konkurrens möter en helt elastisk (horisontell) efterfrågekurva
 - Om det enskilda företaget sätter ett pris högre än marknadspriset kan det inte sälja någonting



Vinstmax. för tomatodlaren



Vinst

- Vinsten = intäkter – kostnader, dvs

$$\text{Vinst} = \text{TR} - \text{TC} = P \times Q - \text{ATC} \times Q$$

- Vilket är samma sak som:

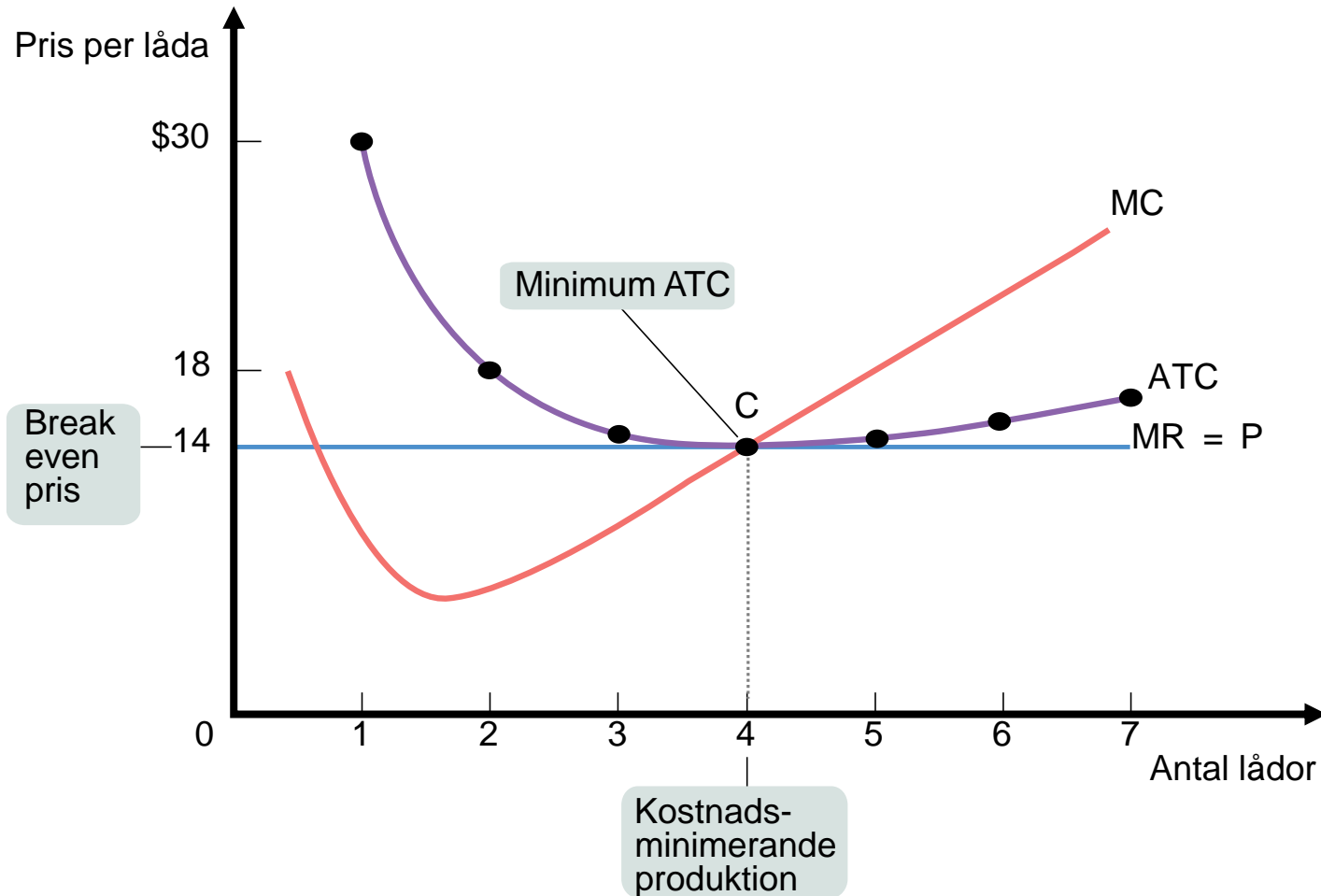
$$\text{Vinst} = (P - \text{ATC})Q$$



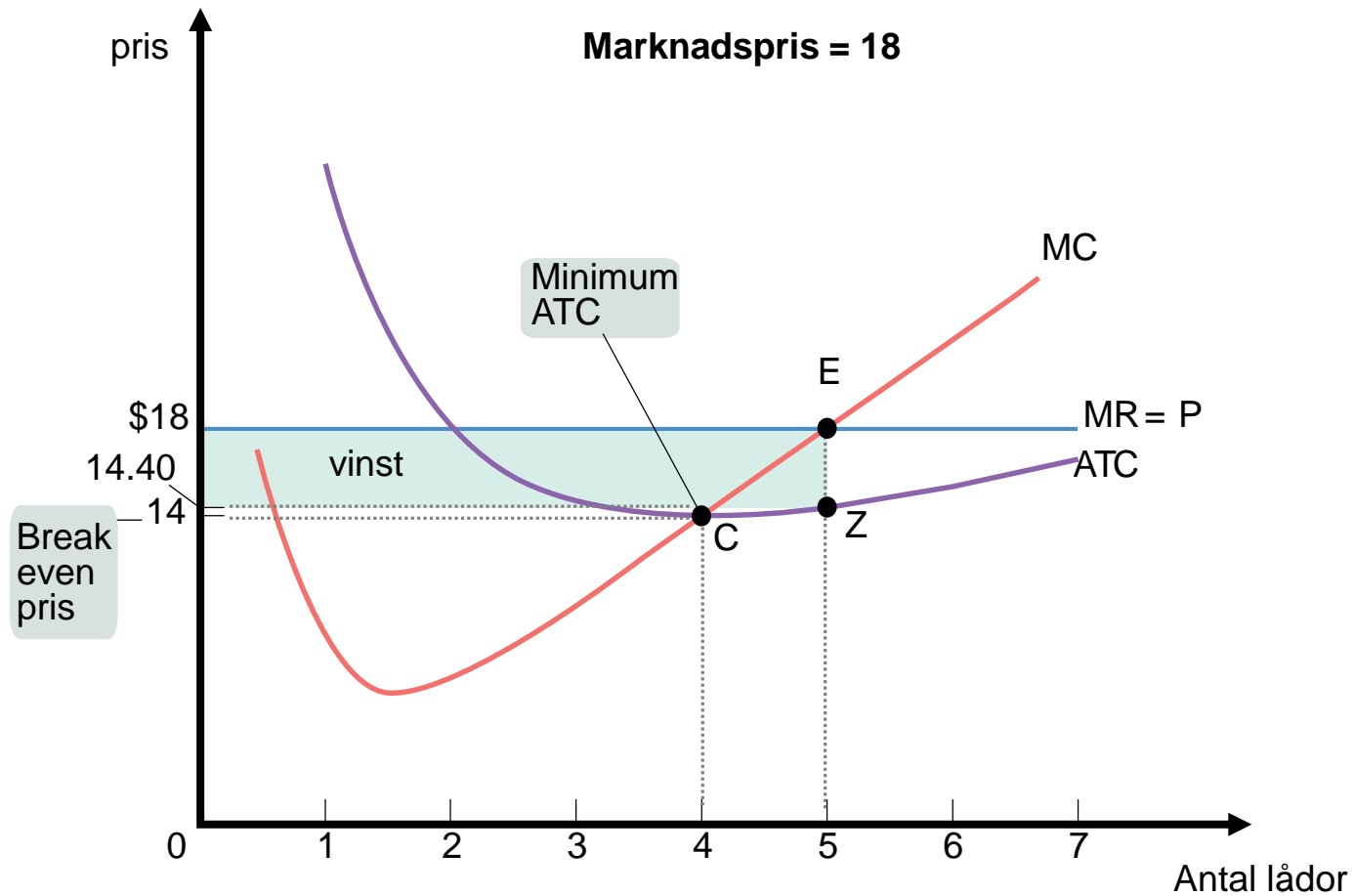
ATC – Genomsnittskostnad på kort sikt

Antal tomat lådor	Variabel kostnad VC	Total kostnad TC	Genomsnittlig variabel kostnad $AVC=VC/Q$	Genomsnittlig total kostnad $ATC=TC/Q$
1	\$16.00	\$30.00	\$16.00	\$30.00
2	22.00	36.00	11.00	18.00
3	30.00	44.00	10.00	14.67
4	42.00	56.00	10.50	14.00
5	58.00	72.00	11.60	14.40
6	78.00	92.00	13.00	15.33
7	102.00	116.00	14.57	16.57

Kostnader och produktion på kort sikt

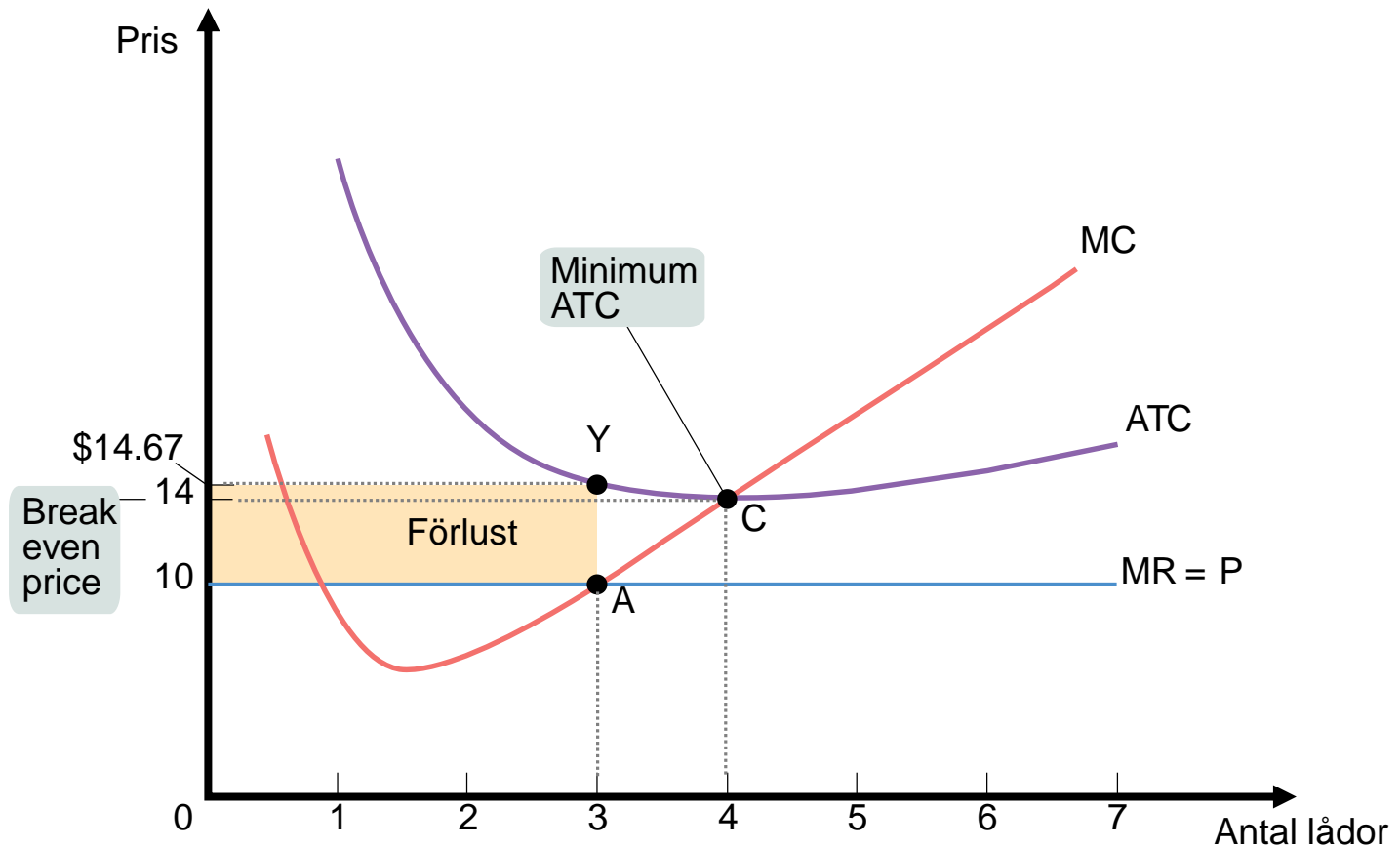


Vinst och marknadspris



Vinst och marknadspris

Marknadspris = 10



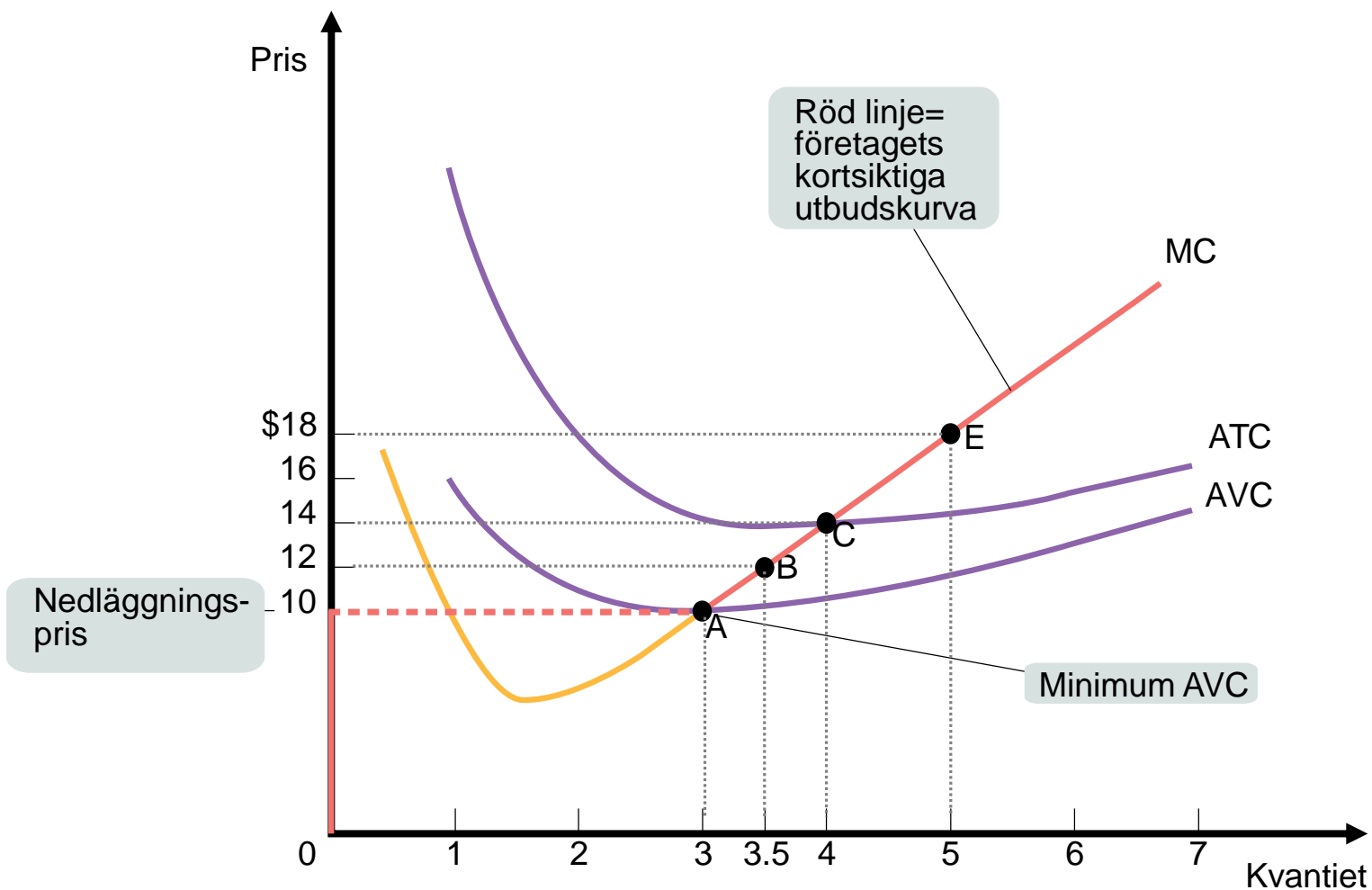
Produktionsbeslutet på kort sikt

- Även ett företag som går med förlust vinner på att producera om $MR > AVC$
- $P = AVC$ är “nedläggningspriset”, dvs det pris vid vilket produktionen stängs

- Kostnader som redan gjorts (sunk costs) påverkar inte beslutet för vinstmaximerande producenter
 - De har redan spenderats och är irrelevanta för beslutet att fortsätta att producera som tas på marginalen
 - “ Det är ingen idé att gråta över spilld mjölk”

- Exempel
 - Café med uppsägningstid för lokalen
 - Cirkusar, tivolin och glasskiosker har bara öppet på somrarna
 - Priserna för att få kunder att komma skulle vara alltför låga för att täcka de rörliga kostnaderna
 - Kärnkraft där verket redan är byggt
 - Låg marginalkostnad gör det lönsamt att producera vidare, även om det inte nödvändigtvis är lönsamt att bygga nytt kärnkraftverk

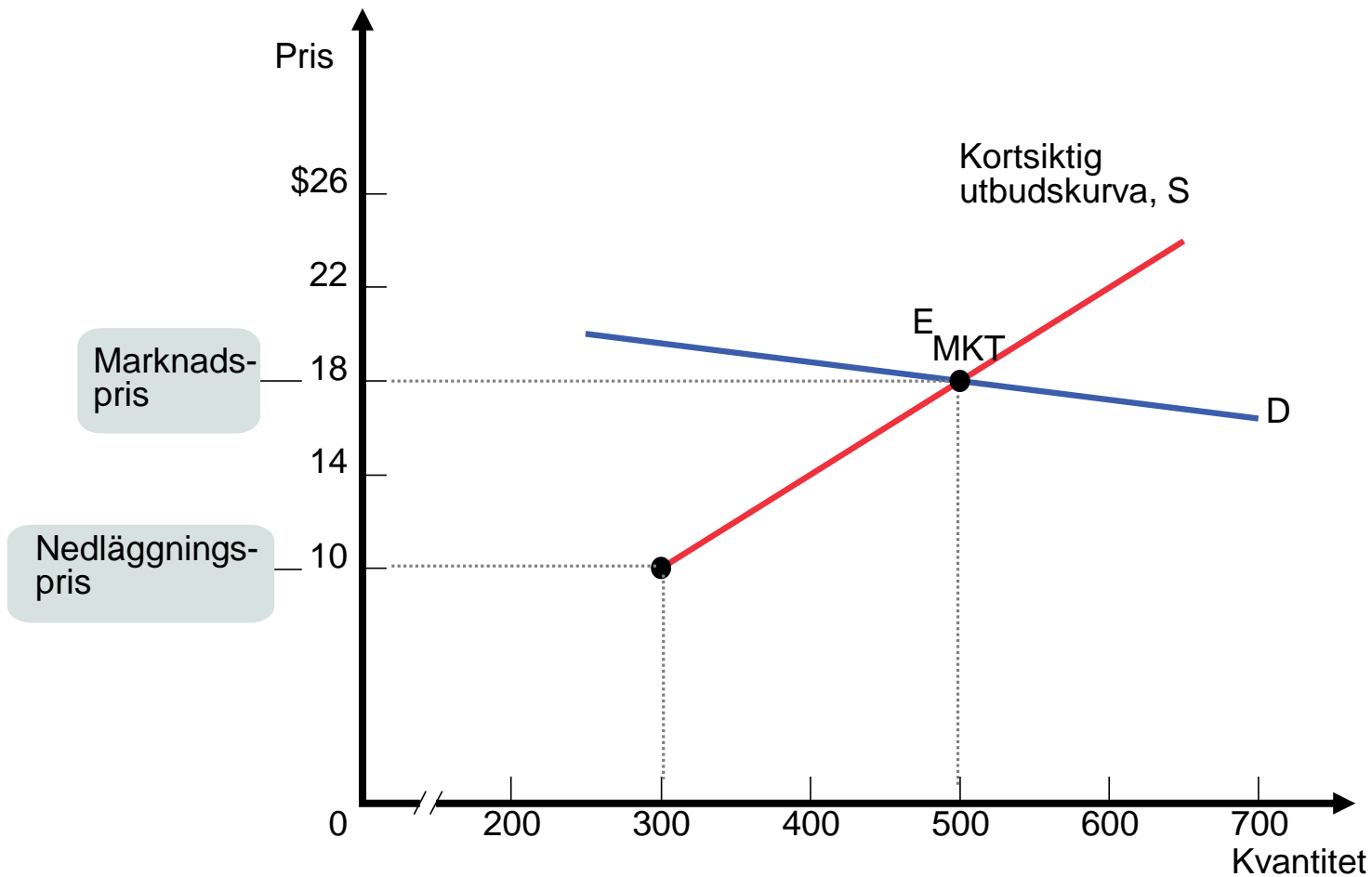
Ett företags kortsiktiga utbudskurva



Kortsiktig aggregerad utbudskurva (för branschen)

- Addera alla företags utbudskurvor horisontellt
- Antalet företag är givet

Kortsiktig marknadssjämvikt (här 100 företag)



Lång sikt

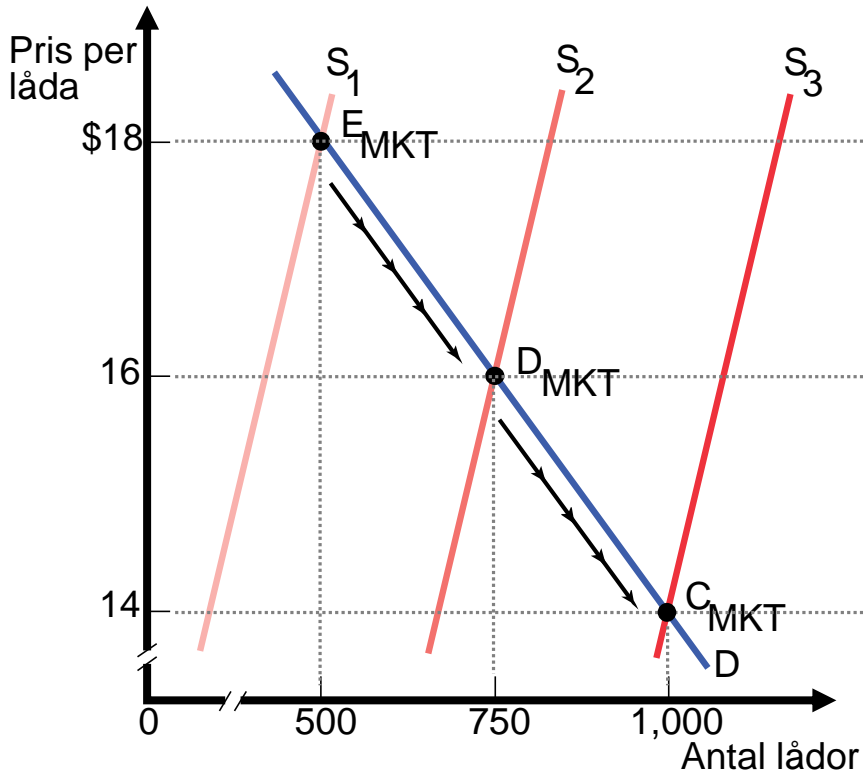
- På lång sikt kan producenter anpassa de fasta kostnaderna exempelvis genom att starta eller lägga ner fabriker
- Industrier i perfekt konkurrens ändrar normalt sett struktur på kort och lång sikt

Långsiktig utbudskurva

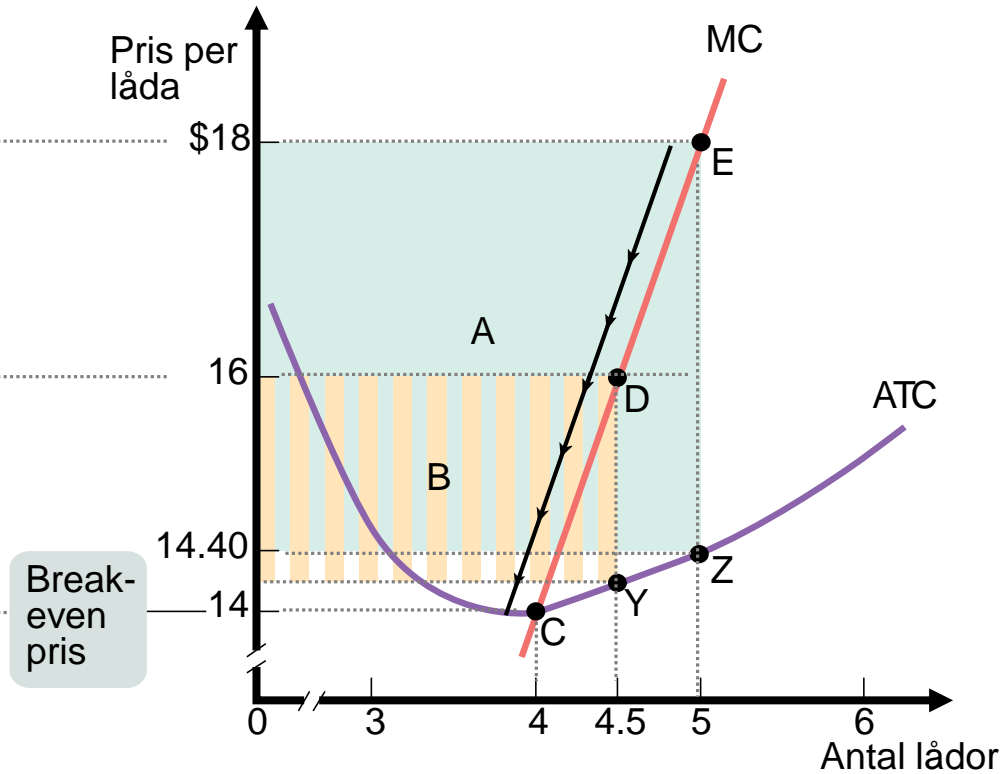
- Inträde av nya företag om vinsten > 0 för de befintliga företagen
- Nedläggningar (utträde) om vinsten < 0 för de befintliga företagen

Marknadsjämvikt på lång sikt

(a) Marknaden

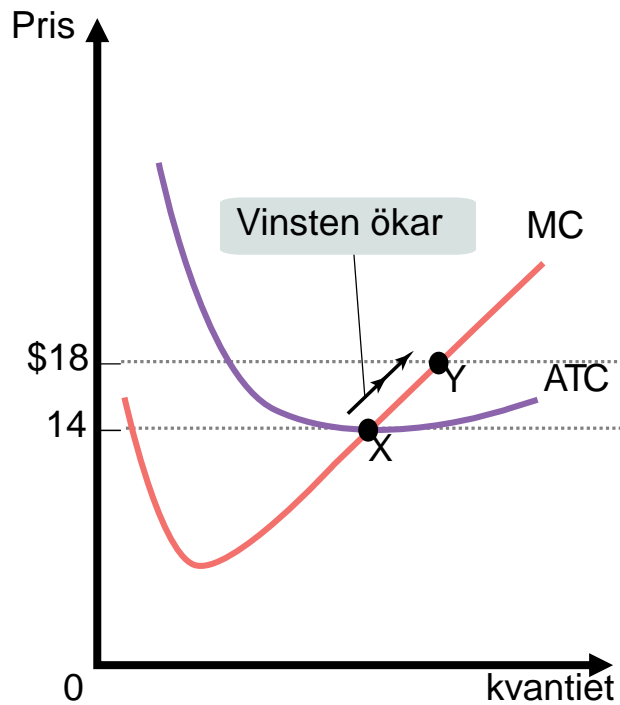


(b) Individuellt företag

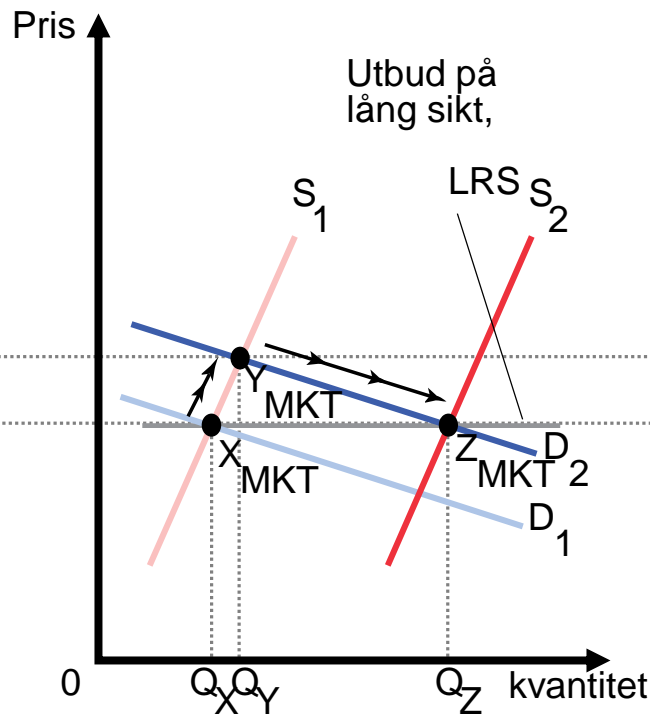


Effekten av ökad efterfrågan

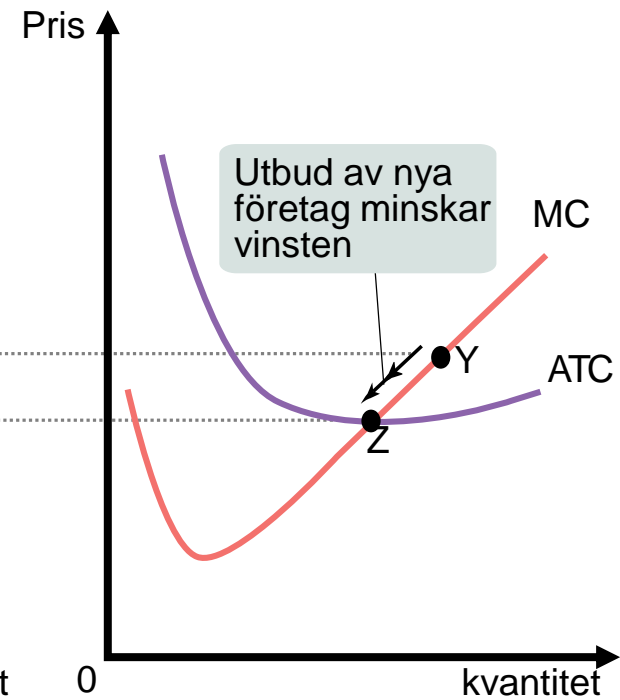
(a) Existerande företag



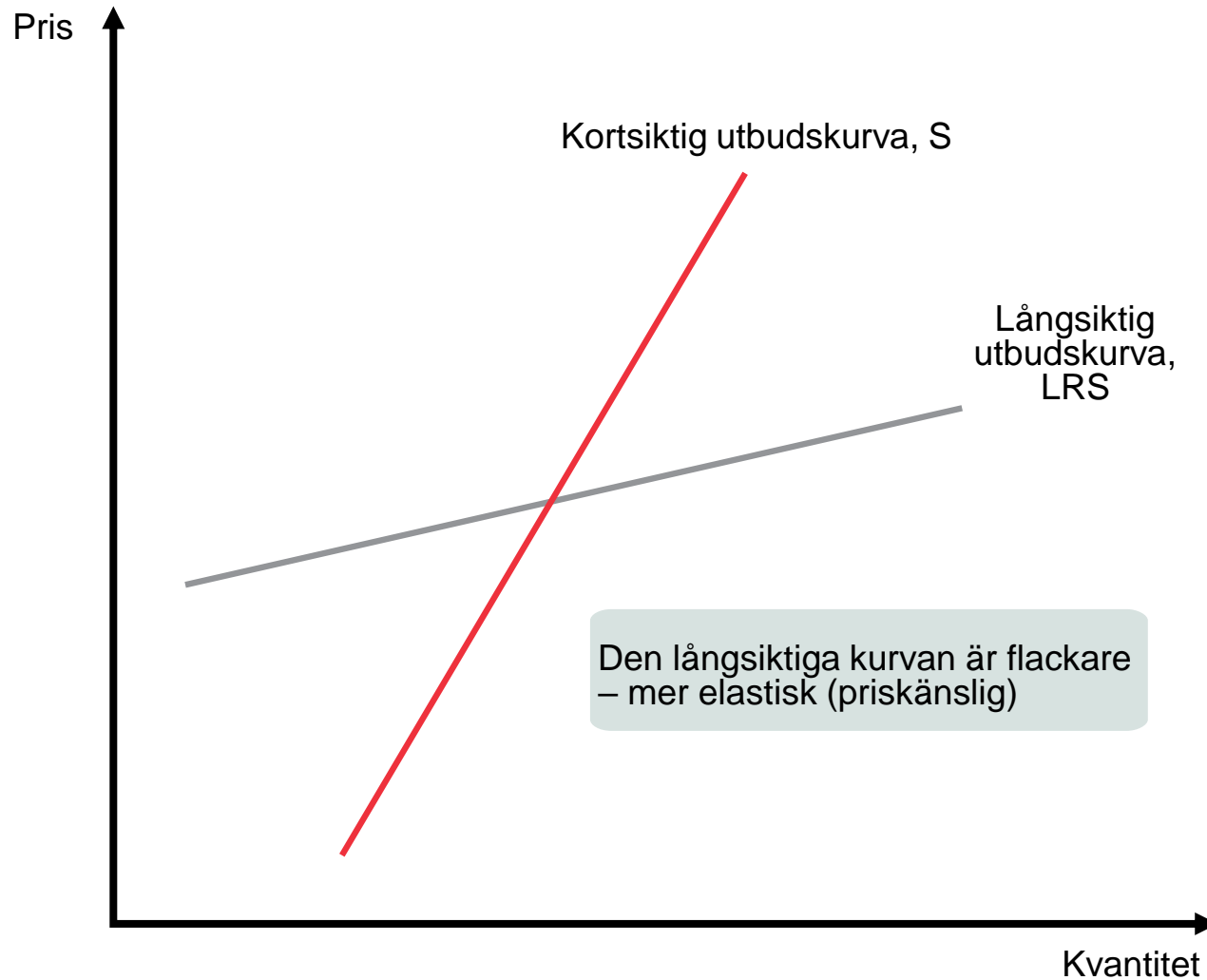
(b) Marknadsjämvikt på kort och lång sikt



(c) Respons av existerande företag



Kort- och långsiktig utbudskurva



- Den långsiktiga utbudskurvan är alltid flackare än den kortsiktiga
 - Detta beror på inträde och utträde på marknaden och anpassning av fasta kostnader
- Ett högre pris leder till inträde vilket skiftar utbudskurvan till höger och sänker priset
 - Detta motverkar den initiala prisökningen som uppstår när efterfrågan ökat

Utbud och vinst vid perfekt konkurrens (PK)

1. I PK så är $MC_1=MC_2=MC_3\dots=p$
2. I PK så gör företag på lång sikt inga vinster
3. Den långsiktiga jämvikten är effektiv
 - Ingen värdefull handel går förlorad, kostnader är minimerade och inga resurser går förlorade
4. Detta gäller över tid även om omständigheter ändras
 - Producenter anpassar sig till konsumenters ändrade preferenser och förändringar i teknologi