



# ØKONOMISKE PRINCIPPER A

1. årsprøve, 1. semester

## Forelæsning #5 Elasticitet

Pensum: M&T kapitel 3, anden del fra s. 53, "Elasticity"

Hans Jørgen Whitta-Jacobsen

## I dag

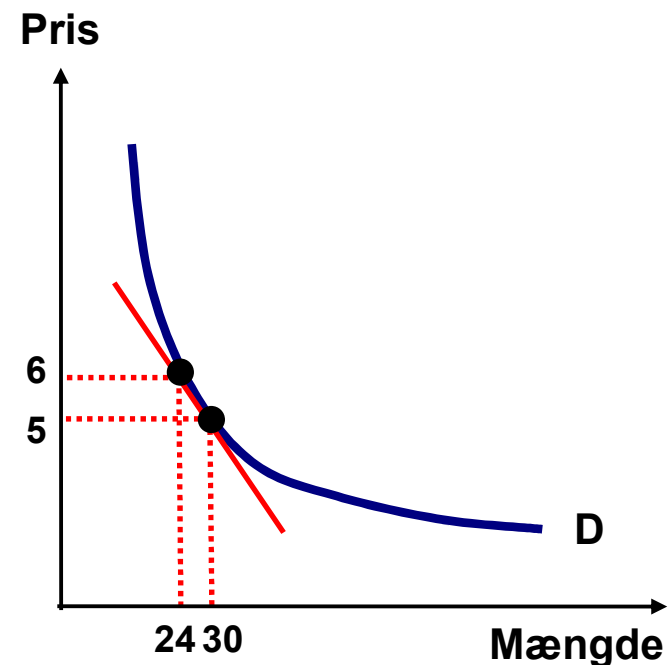
- **Elasticitet** – et mål for følsomheden i en sammenhæng.
- Lidt teknisk, men ...
- ... elasticitet er et vigtigt og stærkt anvendt begreb
- Et generelt mål, der kan bruges hver gang én størrelse afhænger af en anden eller flere andre størrelser ...
- ... et mål for *størrelsesordenen* af effekten
- Fx: Hvor stærkt afhænger efterspurgt mængde af pris eller indkomst?



## Hvordan skal vi måle prisfølsomhed?

- Se fx på efterspørgselskurven,  $Q^d = D(P)$ . Mål for prisfølsomhed?
- Mulighed: Anvend *hældningen*,  $\Delta Q^d / \Delta P \approx dQ^d / dP = D'(p)$

- Prisændring fra 5 til 6 i figur:
- $\Delta Q^d / \Delta P = -6/1 = -6$
- Hældning set fra prisaksen!
- Stejl kurve  $\Leftrightarrow$  numerisk lille værdi af hældning,  $\Delta Q^d / \Delta P \Leftrightarrow$  Lav prisfølsomhed
- Flad kurve  $\Leftrightarrow$  numerisk stor værdi af hældning  $\Delta Q^d / \Delta P \Leftrightarrow$  Høj prisfølsomhed



## Hvordan skal vi måle prisfølsomhed?

- MEN: Hældningen er *ikke* et ideelt mål, idet størrelsen afhænger af måleenheden:
- Hvis fx efterspørgslen efter mælk falder med 6 liter ved en prisstigning på 1 kr., så bliver hældningen:  
$$-6 \text{ liter/kr.} = -60 \text{ deciliter/kr.} = -0,6 \text{ deciliter/øre}$$
- Hældningen måler *absolutte* ændringer ift. hinanden =>
- Den afhænger af måleenheder – ikke målestok-invariant
- Problem? Ja!
- Løsning?
- Bedre at anvende *relative* ændringer til at måle følsomhed



## Elasticitet

- **Elasticitet:** Den *relative* ændring i en afhængig variabel som følge af og i forhold til en (lille) *relativ* ændring i uafhængig variabel
- **Efterspørgslens (egen-) priselasticitet:**
  - Den procentvise ændring i den efterspurgte mængde som følge af en ændring i prisen på 1%:

$$\varepsilon = \frac{\% \text{-ændring i den efterspurgte mængde}}{\% \text{-ændring i prisen}}$$

- Fx: Efterspørgsel efter mælk falder med 1,5%, hvis prisen stiger med 1%. Da er priselasticiteten -1,5 ... og det afhænger ikke af måleenheder



## Beregning af elasticitet

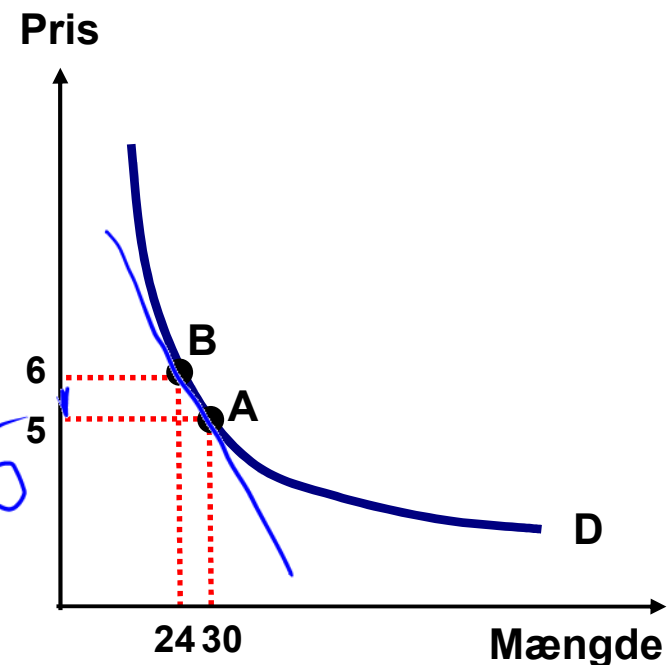
- Tilbage til figur fra før:
- Konsekvens af prisstigning fra 5 til 6 kr. Elasticitet?

$$-\frac{6}{30} / \frac{1}{5} = -1$$

- Konsekvens af prisfald fra 6 kr. til 5 kr. Elasticitet?

$$-\frac{6}{24} / \frac{1}{6} = -\frac{3}{2} = -1.5$$

- Hov: Afhænger af hvilken vej vi går - problem? \_\_\_\_



## Beregning af elasticitet ved midtpunktsmetoden

- Hvis vi beregner de relative ændringer i pris og mængde ud fra midtpunktet af ændringsintervallet ...
- ... vil målet ikke afhænge af, hvilken vej vi går

- **Midtpunktsmetoden:**

- Lad  $P_1$  og  $P_2$  være prisen hhv. før og efter prisændringen og lad  $Q_1$  og  $Q_2$  være mængden hhv. før og efter
- Elasticiteten ved midtpunktsmetoden da:

$$\varepsilon = \frac{(Q_2 - Q_1) / [(Q_2 + Q_1) / 2]}{(P_2 - P_1) / [(P_2 + P_1) / 2]}$$



## Beregning af elasticitet ved midtpunktsmetoden

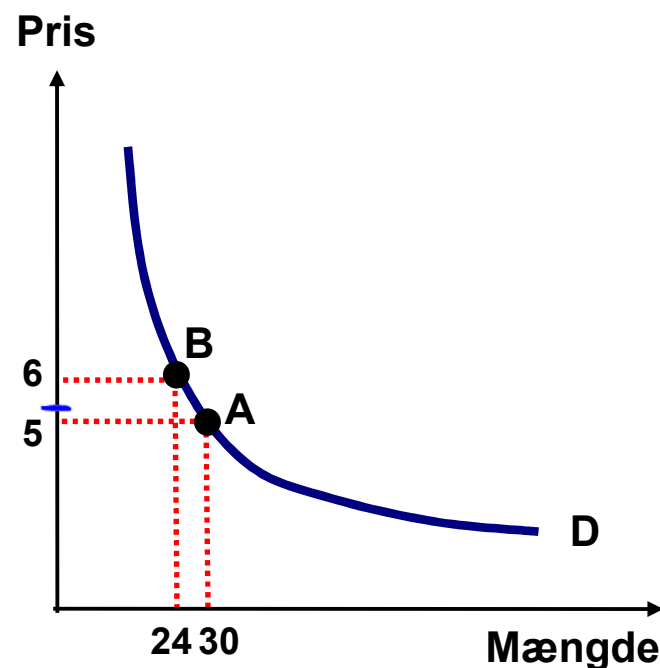
- Eksemplet en gang til:
- Konsekvens af prisstigning fra 5 kr. til 6 kr. Elasticitet?

$$-\frac{6}{27} / \frac{1}{5,5} = -1,22$$

- Konsekvens af prisfald fra 6 kr. til 5 kr. Elasticitet?

SAMME

- Afhænger ikke af, hvilken vej vi går





## Beregning af elasticitet i et punkt

- Beregning af elasticitet kan (som set) afhænge af, om vi ser på prisstigning eller prisfald for samme spænd ...
- ... hvilket midtpunktsmetoden "løser" , men faktisk er prisfølsomheden jo forskellig i figurens punkter A og B
- Problemet skyldes, at vi ser på større ændringer
- Så vi vil gerne definere elasticitet ud fra *lille* ændring fra et givet startpunkt



## Beregning af elasticitet i et punkt

- Se igen på efterspørgselskurven,  $Q^d = D(P)$
- Ud fra givet pris  $P$  betragtes *lille* ændring  $\Delta P$ , som resulterer i lille ændring  $\Delta Q^d$  i efterspurgt mængde
- Elasticitet:

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta Q^d}{Q^d}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta Q^d}{\Delta P} \frac{P}{Q^d}$$

- Når vi går til grænsen og gør dette for en *virkelig* lille, nemlig en *infinitesimal*, ændring  $dP$ , fås:

$$\varepsilon = \frac{\frac{dQ^d}{dP} P}{Q^d} = \frac{D'(P)P}{D(P)} = \varepsilon(P)$$

DIFF. -  
QUOTIENT



## Beregning af elasticitet i et punkt

- Med en konkret funktionel sammenhæng kan vi bruge dette til at beregne elasticitet i et punkt, fx:
- Lineær efterspørgsel,  $Q^d = D(P) = a - bP$ , hvor  $a > 0$  og  $b > 0$  er i princippet kendte parametre (og  $0 \leq P \leq a/b$ ):

$$\varepsilon(P) = \frac{D'(P)P}{D(P)} = \frac{-bP}{a - bP}$$

AFH AF

P

$\frac{1}{P\sigma}$

- Potensfunktions-efterspørgsel,  $Q^d = D(P) = k \cdot P^{-\sigma}$ , hvor  $k > 0$ ,  $\sigma > 0$  er parametre:

$$\varepsilon(P) = \frac{D'(P)P}{D(P)} = \frac{-k\sigma P^{-\sigma-1}P}{kP^{-\sigma}} = -\sigma$$

AFH. AF

P

Konstant elasticitet – "isoelastisk" efterspørgsel!

$$\ln Q^d = k - \sigma \ln P \Leftrightarrow$$



## Numerisk egenpriselasticitet

- Egenpriselasticiteten er normalt negativ, da efterspørgselskurven normalt er aftagende – the law of demand
- Vi ser dog nogle gange på lodret efterspørgselskurve med elasticitet på 0?
- For elasticiteter  $\varepsilon$ , som naturligt vil være negative, vil man ofte vælge at definere dem positive, dvs. som  $|\varepsilon|$
- Konsekvens:
  - Vi siger, at efterspørgslen er lidet følsom overfor en prisændring, hvis elasticiteten har en (numerisk) lav værdi ...
  - ... og meget følsom, hvis elasticiteten har en høj værdi



## Efterspørgslens egenpriselasticiteter empirisk

Produkt	Elasticitet
Ærter	2,80
Restaurant	1,63
Biler	1,35
Elektricitet	1,20
Øl	1,19
Biograf	0,87
Flyrejser	0,77
Sko	0,70
Kaffe	0,25
Teater, opera	0,18

Kilde: McDowell, Thom, Frank, Bernanke (2006)



## Determinanter for størrelsen af efterspørgslens egenpriselasticitet

- Efterspørgslen er typisk mere priselastisk for en vare ...
  - ... jo tættere substitutter, der er:  
Blå Camel vs. Blå King's
  - ... jo snævrere markedet/varen er defineret:  
Blå King's vs. cigaretter
  - ... Jo nemmere godet kan undværes (luksusvare):  
Restaurantbesøg vs. fødevarer
  - ... jo længere tidshorisonten er:  
Fyringsolie

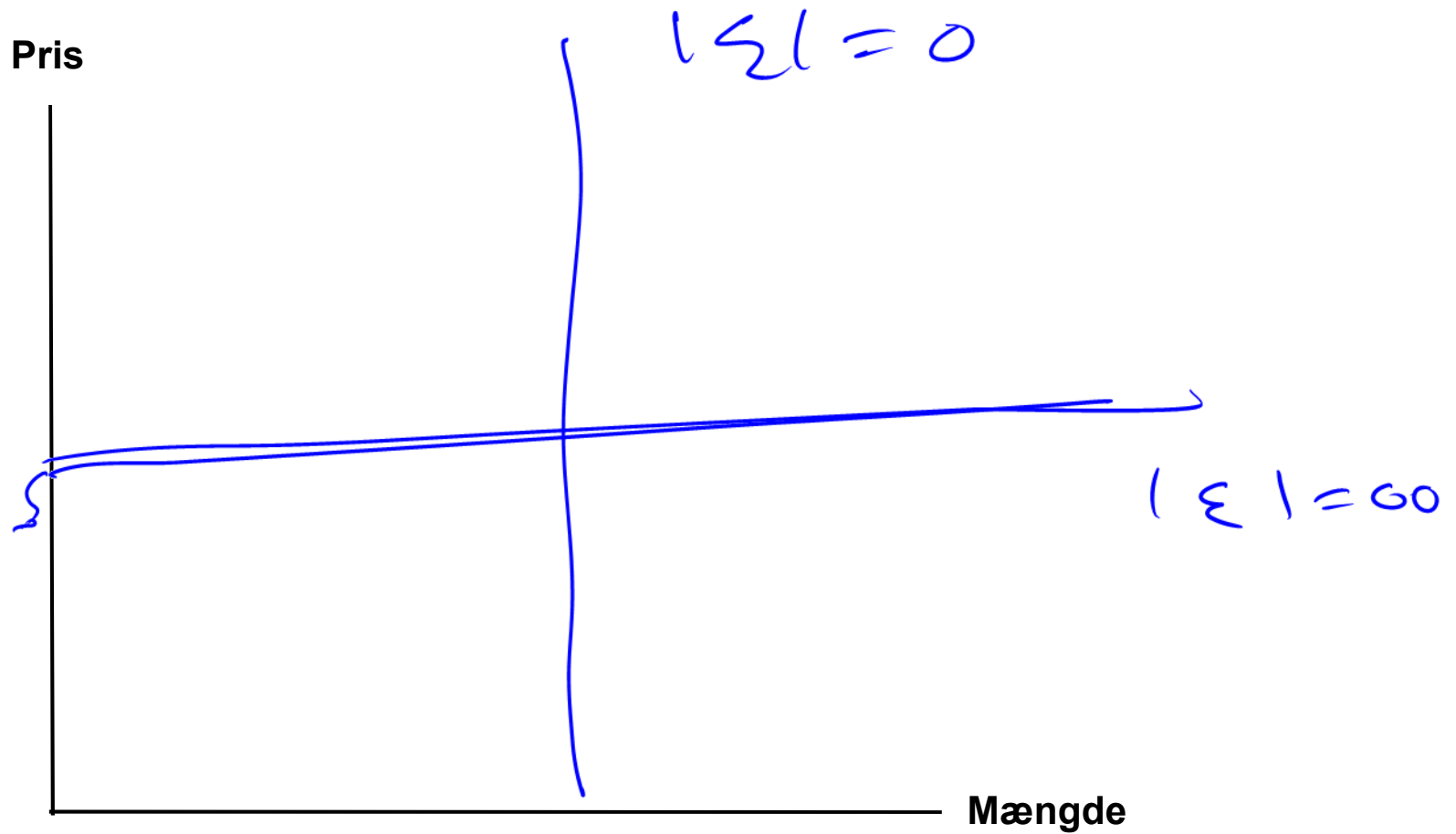


## Efterspørgslens prislelsomhed

- **Perfekt uelastisk efterspørgsel**,  $|\varepsilon| = 0$ : Efterspurgt mængde helt upåvirket af prisændringer
- **Uelastisk efterspørgsel**,  $|\varepsilon| < 1$ : Egenpriselasticiteten er mindre end 1
- **Enhedselastisk efterspørgsel**,  $|\varepsilon| = 1$ : Egenpriselasticiteten er lig med 1
- **Elastisk efterspørgsel**,  $|\varepsilon| > 1$ : Egenpriselasticiteten er større end 1
- **Perfekt elastisk efterspørgsel**,  $|\varepsilon| = \infty$ : Efterspurgt mængde er uendeligt følsom overfor prisen

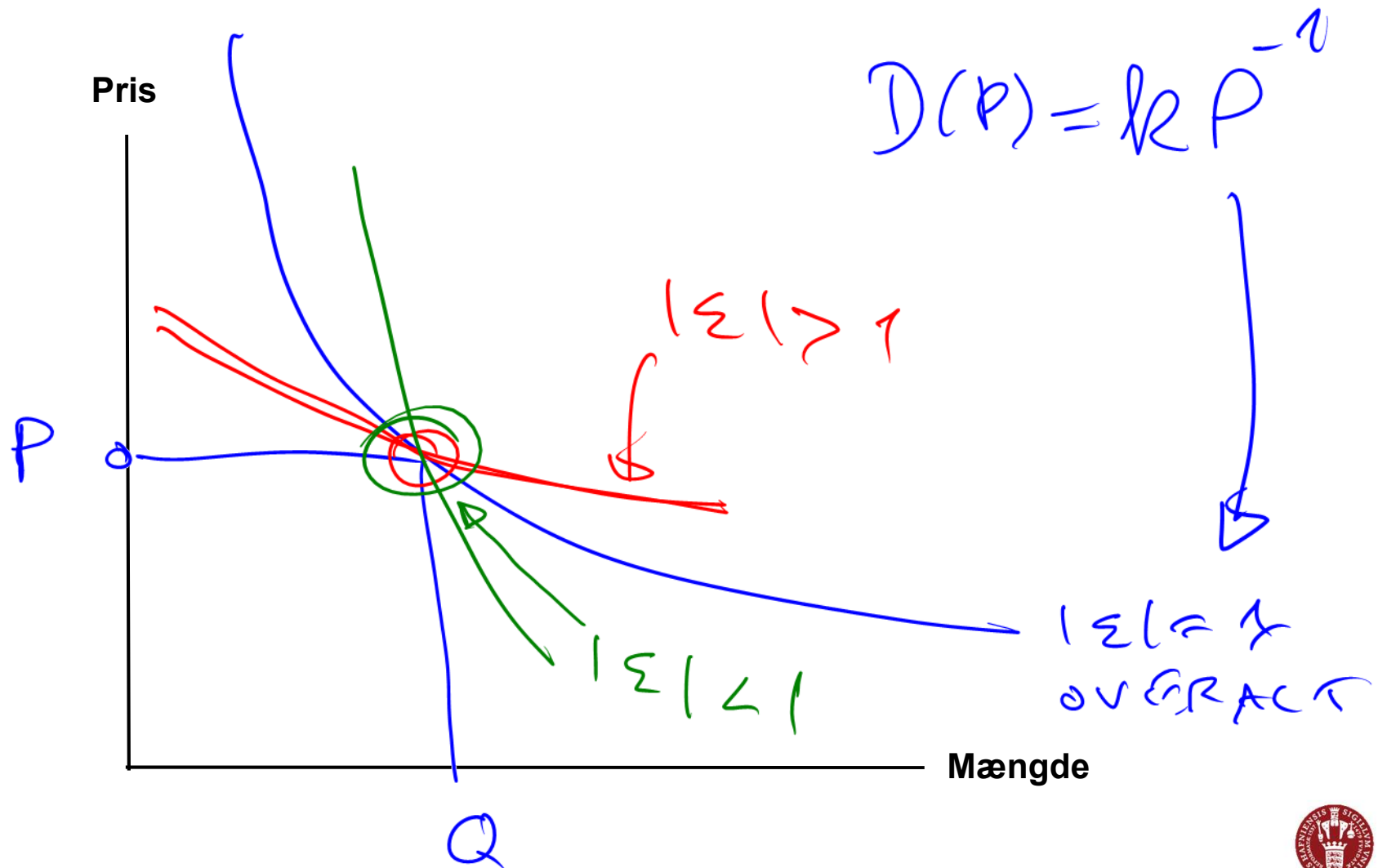


## Efterspørgslens prislelsomhed



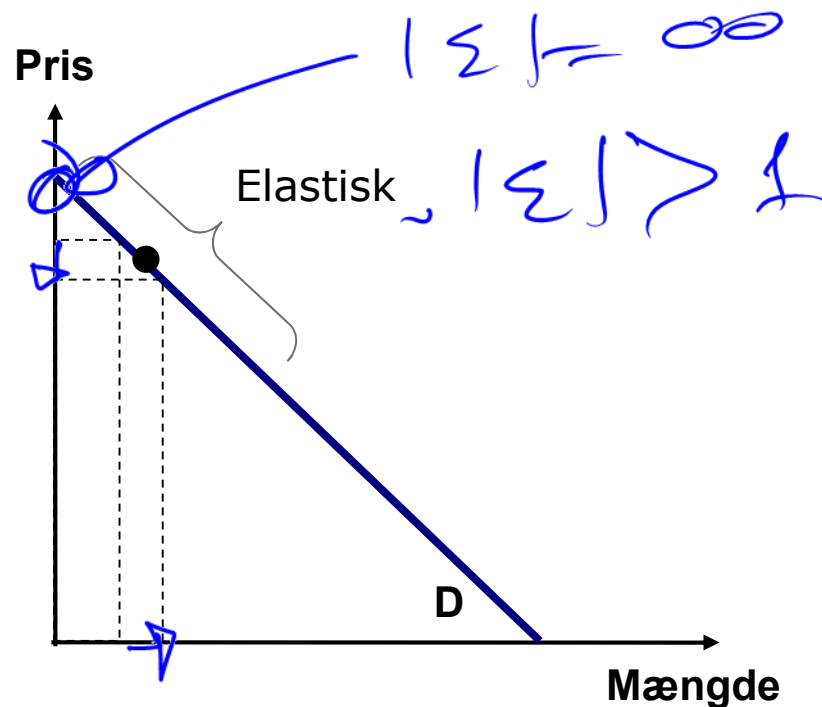


## Efterspørgslens prislelsomhed

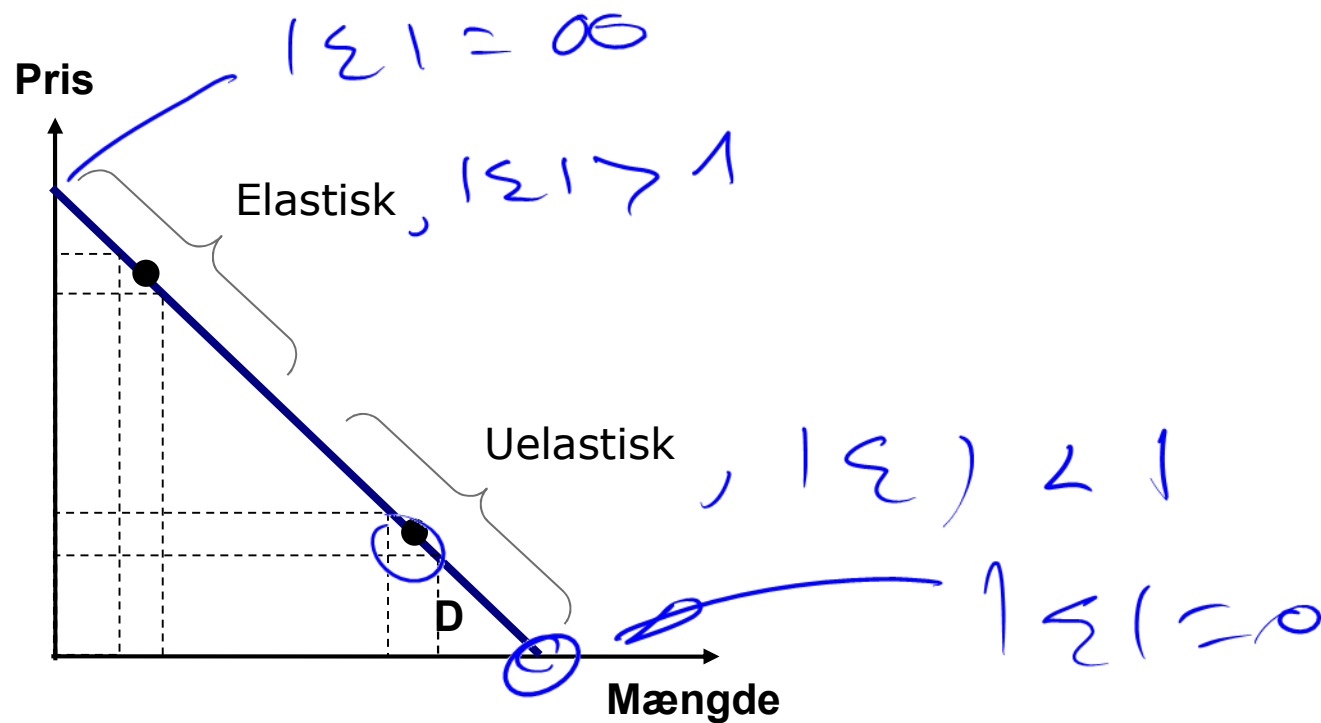


## Efterspørgslens prislelsomhed

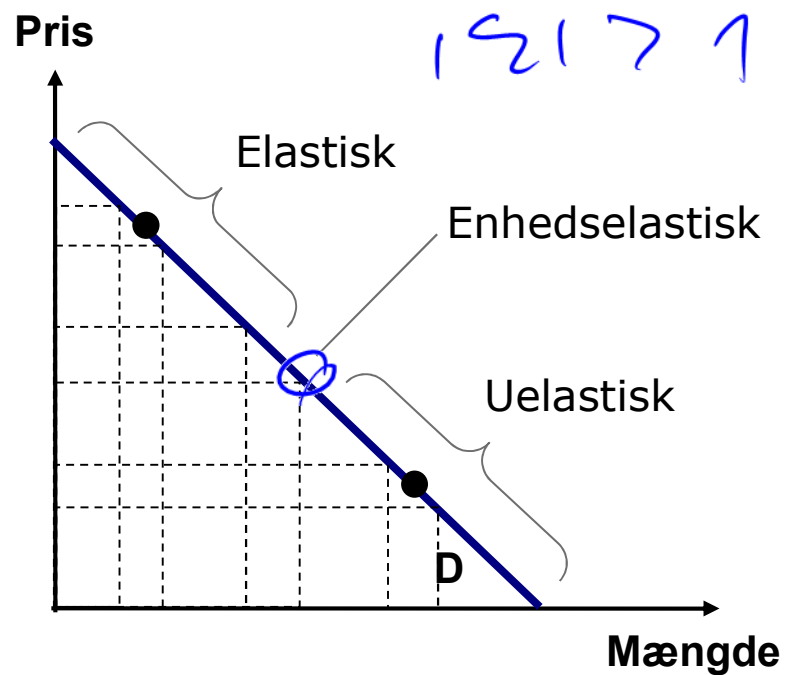
- Elasticitet udregnet i et punkt vil typisk ændre værdi, når man bevæger sig langs efterspørgselskurven
- Ikke for isoelastisk – men fx for lineær efterspørgsel:



## Efterspørgslens prisfølsomhed



## Efterspørgslens prisfølsomhed

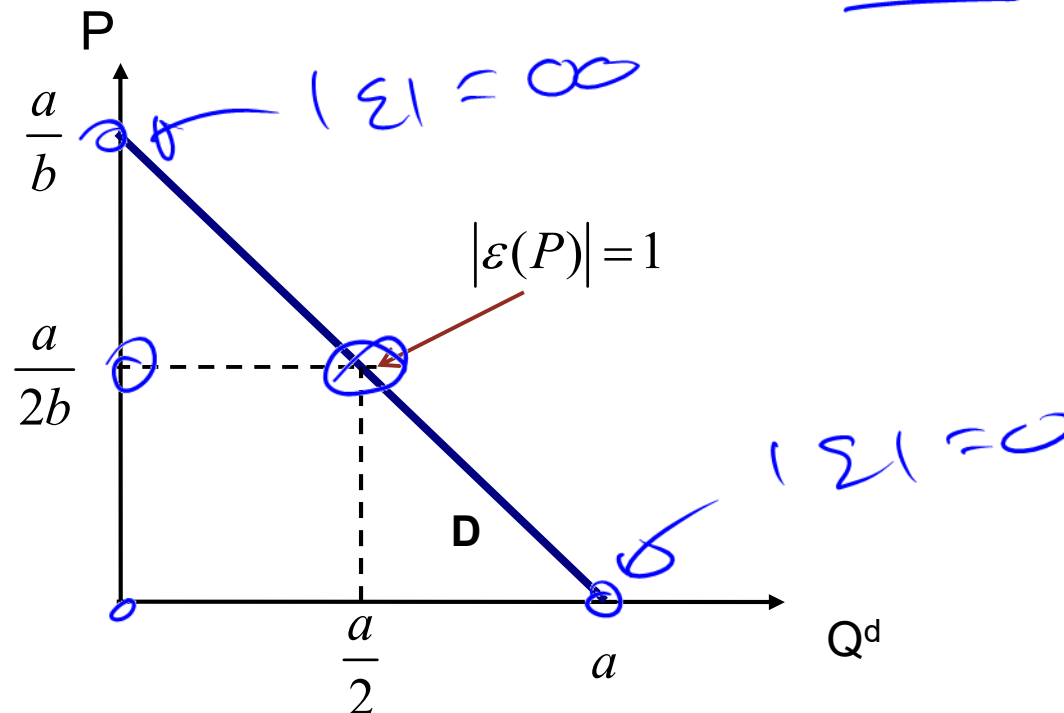


## Efterspørgslens prislelsomhed

- Med lineær efterspørgsel,  $Q^d = D(P) = a - bP$  fandt vi:

$$|\varepsilon(P)| = \frac{bP}{a - bP}$$

- Så vi kan fx se, at:  $|\varepsilon(P)| = 1 \Leftrightarrow bP = a - bP \Leftrightarrow P = \frac{a}{2b}$



## Sammenhæng mellem omsætning og efterspørgslens egenpriselasticitet

- ... er én god grund til interessen for elasticitet ...
- **Omsætning**: Pris gange mængde =  
det samlede beløb, som en sælger eller en gruppe af sælgere sælger for =  
det samlede beløb, som relevant gruppe af købere betaler

- Formel:

$$TR = P \times Q$$

hvor:

TR = Totalomsætning (Total Revenue)

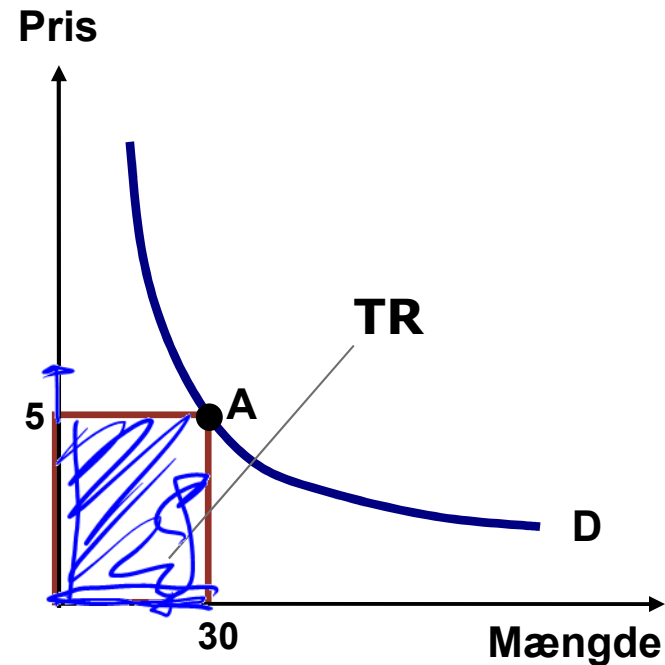
P = Pris (Price)

Q = Mængde (Quantity)



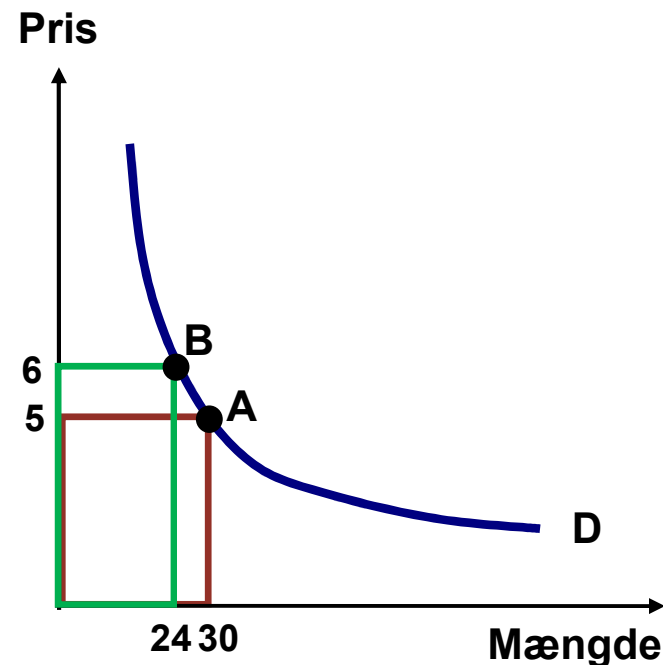
## Sammenhæng mellem omsætning og efterspørgslens egenpriselasticitet

- TR kan aflæses grafisk:
- $TR = 5 \times 30 = 150 =$   
areal af rektangel under efterspørgselskurven
- Se nu på prisstigning – to isolerede effekter heraf:
  - 1)  $P \uparrow \Rightarrow$  isoleret set  $TR \uparrow$
  - 2)  $Q \downarrow \Rightarrow$  isoleret set  $TR \downarrow$
- Samlet effekt: Hvilken isoleret effekt er stærkest?



## Sammenhæng mellem omsætning og efterspørgslens egenpriselasticitet

- Pris op fra 5 til 6 giver efterspørgsel ned fra 30 til 24
- Samlet effekt på omsætning:
- $TR_{\text{før}} = 5 \times 30 = 150$
- $TR_{\text{efter}} = 6 \times 24 = 144$
- $\Delta TR = 144 - 150 = -6$
- Elasticitet (numerisk) = 1,22
- Elastisk efterspørgsel, dvs.  $|\epsilon| > 1$ , betyder, at prisstigning samlet giver lavere omsætning – og vice versa





## Sammenhæng mellem omsætning og efterspørgslens egenpriselasticitet

- Betydning af efterspørgslens egenpriselasticitet:
- Hvis pris stiger med 1%, så falder efterspurgt mængde ...
  - ... v/ elastisk efterspørgsel med mere / mindre end 1%
  - ... v/ inelastisk efterspørgsel med mere / mindre end 1%
  - ... v/ enhedselastisk efterspørgsel med 1%
- Dermed må omsætningen ved en (lille) prisstigning ...
  - ... v/ elastisk efterspørgsel stige / falde
  - ... v/ inelastisk efterspørgsel stige / falde
  - ... v/ enhedselastisk efterspørgsel være uændret
- Det samme med matematisk stringens:



## Sammenhæng mellem omsætning og efterspørgslens egenpriselasticitet

- Lad igen efterspørgselsfunktionen være betegnet  $Q = D(p)$ :

$$TR = p \cdot Q = p \cdot D(p)$$

- Differentiér mht. prisen:

$$TR'(P) = \frac{dTR}{dP} = D(p) + pD'(p) = D(p) \left[ 1 + \frac{D'(p)p}{D(p)} \right] = D(p) [1 + \varepsilon(p)]$$

- Så ses direkte, at:

$$\varepsilon(P) < -1 \text{ (dvs. } |\varepsilon(P)| > 1) \Rightarrow \frac{dTR}{dP} < 0$$

$$\varepsilon(P) > -1 \text{ (dvs. } |\varepsilon(P)| < 1) \Rightarrow \frac{dTR}{dP} > 0$$



## Efterspørgslens indkomstelasticitet

- Efterspørgslens indkomstelasticitet:
- Den procentvise ændring i den efterspurgte mængde som følge af en (isoleret) indkomstændring på 1%:

$$\frac{\% \text{-ændring i den efterspurgte mængde}}{\% \text{-ændring i indkomsten}}$$

- For normale goder er indkomstelasticiteten POS
- For inferiøre goder er indkomstelasticiteten NEG
- For nødvendighedsgoder er den relativt LILLE
- For luksusgoder er den relativt STOR
- Ofte defineres "luxusgoder" ved indkomstelasticitet  $> 1$

NORM. GODER



ALL NØR. GODER

LUXUS GODER

## Efterspørgslens krydspriselasticitet

- Efterspørgslens krydspriselasticitet:
- Den procentvise ændring i den efterspurgte mængde som følge af en 1%-ændring i prisen på en anden vare:

$$\frac{\% \text{-ændring i efterspurgt mængde af betragtet vare}}{\% \text{-ændring i prisen på den anden vare}}$$

- For substitutter er krydspriselasticiteten POS
- For komplementer er den NEG



## Udbuddets priselasticitet

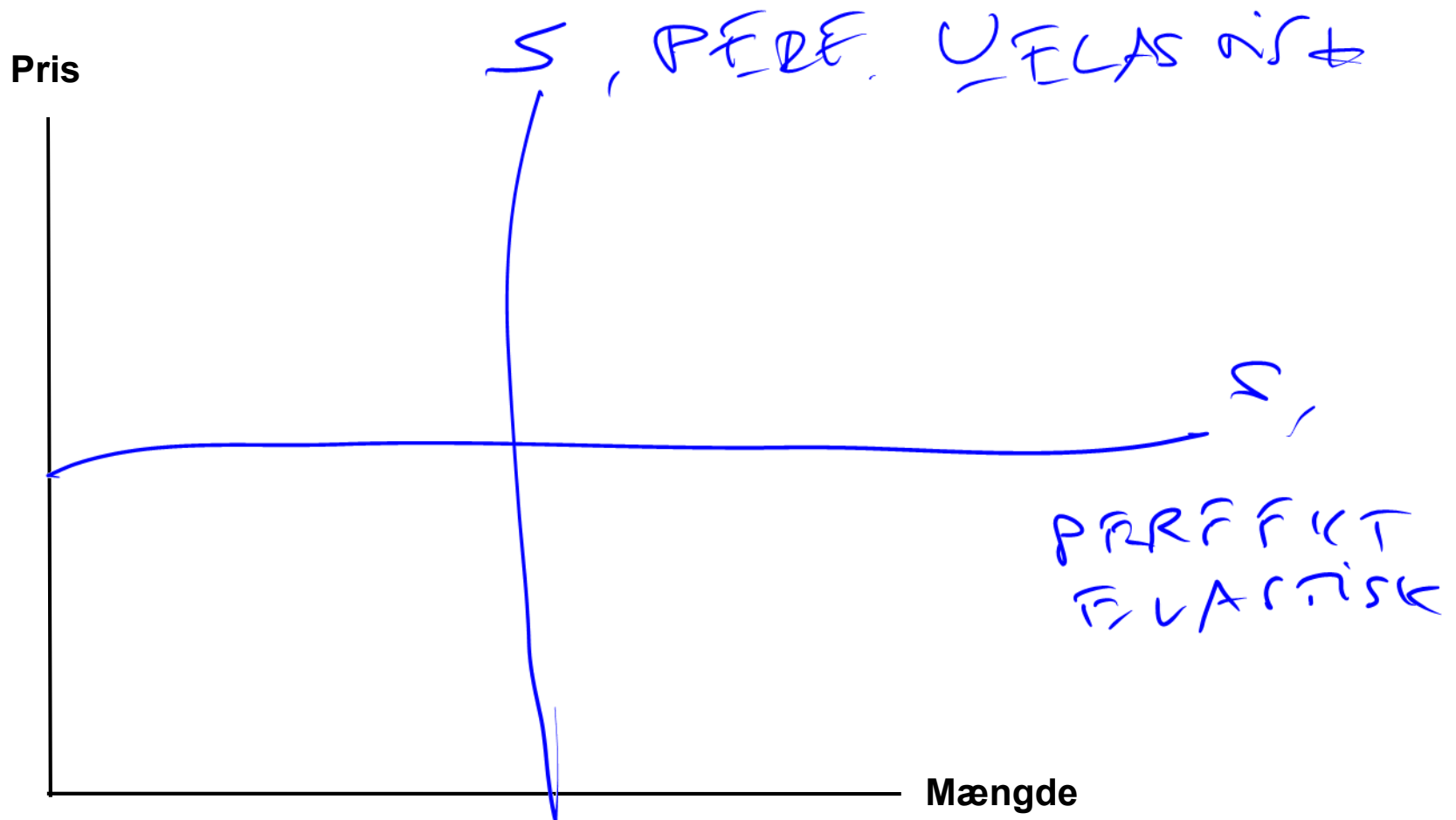
- Udbuddets priselasticitet:
- Den procentvise ændring i den udbudte mængde som følge af en ændring i prisen på 1%:

$$\frac{\text{\%-ændring i den udbudte mængde}}{\text{\%-ændring i prisen}}$$

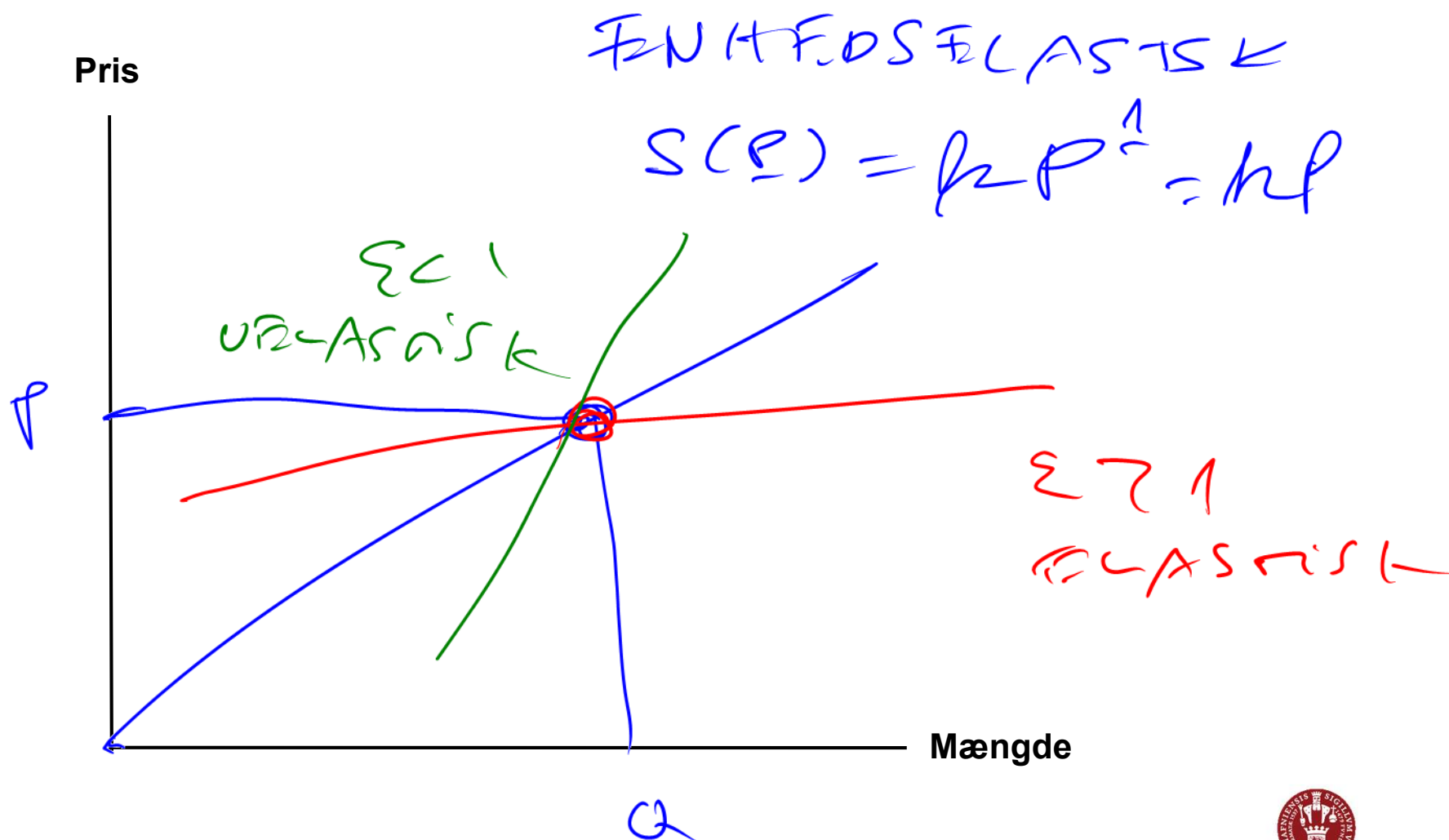
- Eksempel: Udbuddet af mælk stiger med 2%, hvis prisen stiger med 1% - da er udbudselasticiteten 2



## Udbuddets prisfølsomhed



## Udbuddets prisfølsomhed



## Udbuddets prislelsomhed

Forhold af betydning for størrelsen af udbuddets prislelsomhed:

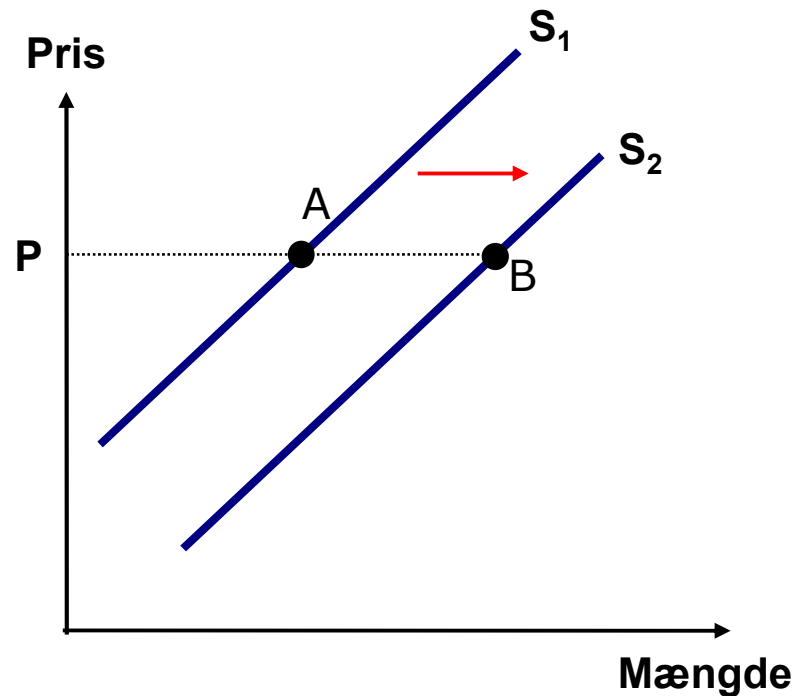
- Tidshorisont, kort vs. langt sigt (Le Chateliers princip)
- Aktuel kapacitetsudnyttelsesgrad for produktionsapparat
- Mere generelt: Produktionsapparatets fleksibilitet
- Mulighed for at holde lager
- Inputfaktormobilitet
- Størrelse af virksomhed/sekter





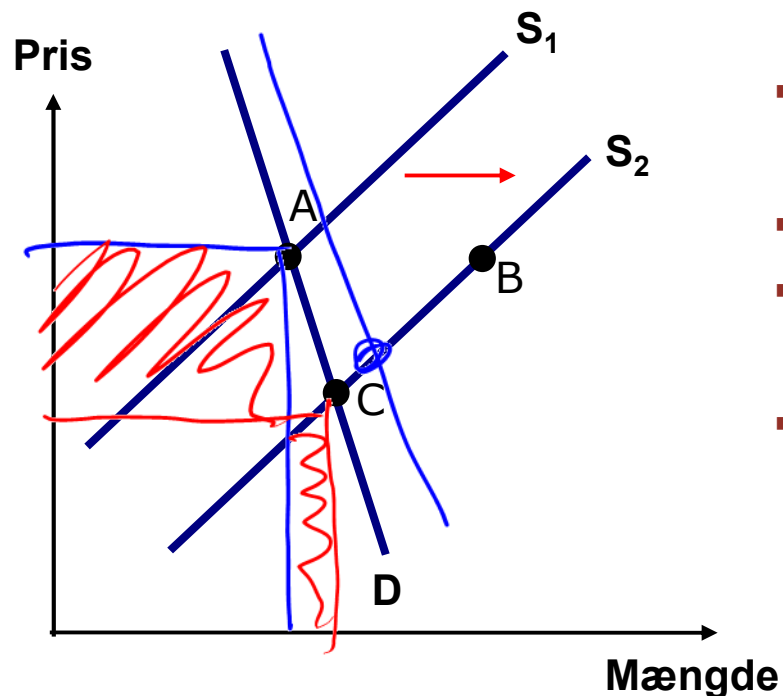
## Eksempel på anvendelse #1

Konsekvens af stigning i udbuddet ved meget uelastisk efterspørgsel, fx fødevarer og produktivitsfremskridt i landbrug:



## Eksempel på anvendelse #1

Konsekvens af stigning i udbuddet ved meget uelastisk efterspørgsel, fx fødevarer og produktivitsfremskridt i landbrug:



- Stort prisfald, lille mængdestigning
- Omsætning falder meget
- Selv ved vis stigning også i efterspørgsel ...
- Landbrugets tragedie

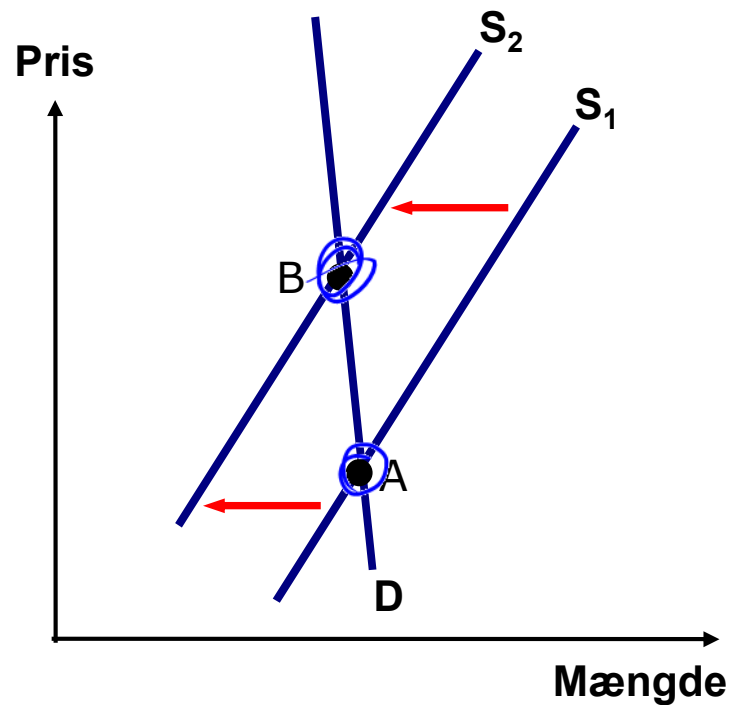


## Eksempel på anvendelse #2

Konsekvens af fald i udbud (fx olie):

Kort sigt

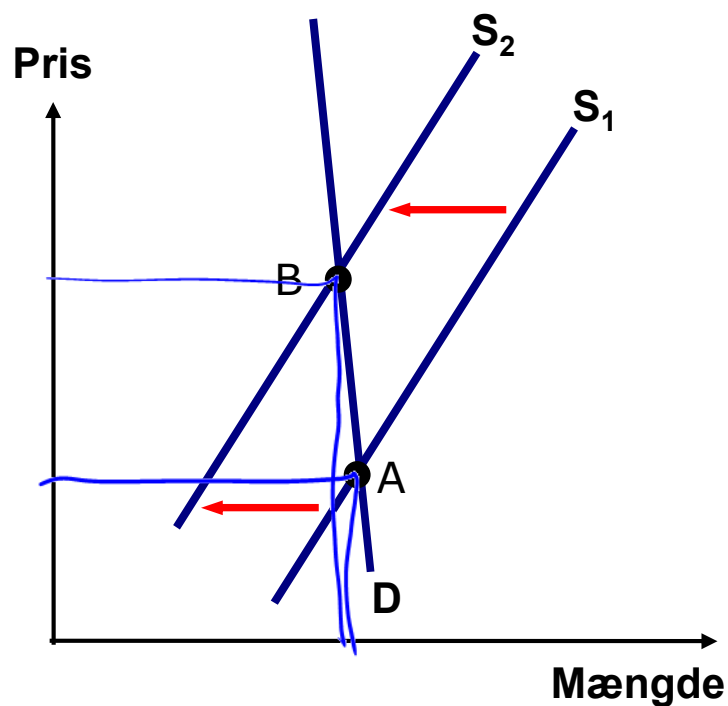
Lav elasticitet i efterspørgsel



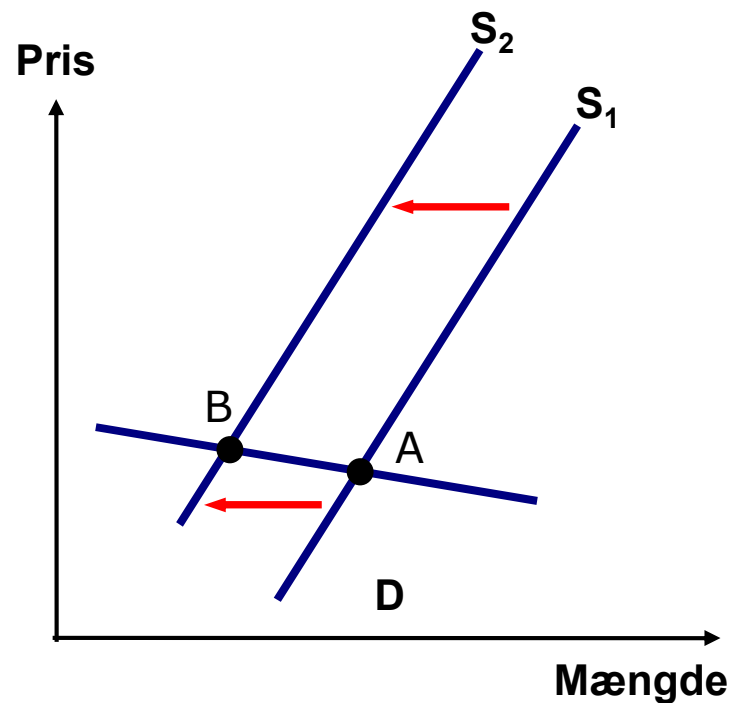
## Eksempel på anvendelse #2

Konsekvens af fald i udbud (fx af olie):

Kort sigt  
Lav elasticitet i efterspørgsel



Langt sigt  
Høj elasticitet i efterspørgsel



## Eksempel på anvendelse #2

- Konsekvens af fald i udbud på kort sigt og langt sigt:
- På kort sigt relativt stor prisstigning og relativt lille mængdefald – omsætning stiger
- På langt sigt relativt lille prisstigning og relativt stort mængdefald – omsætning stiger mindre og falder evt.



## Eksempel på anvendelse #3

- Hvordan vil øget grænsekontrol, efterforskning mv. påvirke markedet for narkotika?
- Antag høj konkurrence mellem narkoudbydere ... og meget uelastisk efterspørgsel ... (næste slide)
- Fald i udbud betyder, at:  
PRIS STIGER MEGET  
MEGET FALDER LIDT
- Så de narkokriminelle tjener: MEGET MEGET
- Hvis misbrugsrelateret kriminalitet er proportional med misbrugernes samlede udgifter til narko, vil øget grænsekontrol få denne form for kriminalitet til at \_\_\_\_\_
- Alternativer?



## Eksempel på anvendelse #3

