

# DREAM Workshop

April 25, 2012

## DREAM består af 4 modeller

- Befolkningsfremskrivning
- Uddannelsesfremskrivning
- Socio-økonomisk fremskrivning (befolkningsregnskab)
- Makromodel

Dette foredrag handler om makromodellen

## Langsigtet strukturmodel

- Danmarks eneste langsigtede vækst-model
- Generel ligevæchtsmodel (imperfekt konkurrence)
- Perfekt forudseenhed (ikke usikkerhed)
- Lønnen sikrer given strukturledighed
- Perfekte kapitalmarkeder
- Ingen keynesianske multiplikatorer
- Crowding-out på lang sigt
- IKKE Ricardiansk ekvivalens (overlappende generationer)

# Oversigt

- 1 Virksomhederne
- 2 Husholdningerne
- 3 Den offentlige sektor
- 4 Lukning

# Virksomhederne

7 private sektorer:

- B&A
- 5 energisektorer
- Andet (p-sektoren)

## Virksomhederne

- Aktieselskaber
- Maksimerer virksomhedens værdi = tilbagediskonterede dividenter
- Installationsomkostninger

## Arbejdsudbudsstød

- Flertallet af DREAM-stød er arbejdsudbudsstød
- Derfor væsentligt at forstå disse
- Central effekt: Højere arbejdsudbud  $\Rightarrow$  lavere realløn på lang sigt
- Forklaring ikke del af børnelærdom: den lavere realløn skyldes investeringernes importindhold
- Kræver forklaring...

## Langsigtsegenskaber. Simpelt eksempel

$$Y_t = F(K_{t-1}, \theta_t L_t)$$

Dividende:

$$DIV_t = p_t Y_t - w_t L_t - p_t^I I_t$$

Akkumulationsligning:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_t$$

Virksomhedens værdi:

$$V_{t-1} = \sum_{s=t}^{\infty} DIV_s \left( \frac{1}{1+r} \right)^{s-t}$$



## Langsigtsegenskaber. Simpelt eksempel

Løsning: Første-ordens-betingelser:

$$pF'_K(K, \theta L) = (r + \delta) p^I$$

$$p\theta F'_L(K, \theta L) = w$$

## Langsigtsegenskaber. Simpelt eksempel

Antag:

- Prisen  $p$  givet fra udlandet
- Investeringer sker i danske varer:  $p^I = p$

$$F'_K(K, \theta L) = r + \delta$$

$$\theta F'_L(K, \theta L) = \frac{w}{p}$$

## Langsigtsegenskaber. Simpelt eksempel

Konstant skalafkast:

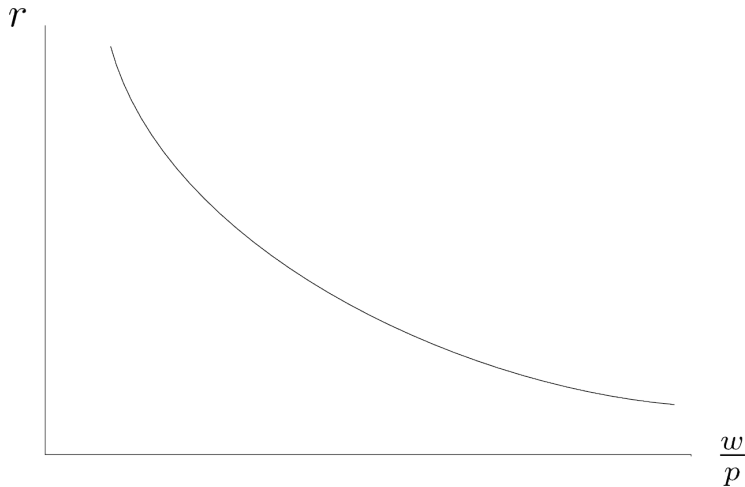
$$F'_K \left( \frac{K}{\theta L}, 1 \right) = r + \delta$$

$$\theta F'_L \left( \frac{K}{\theta L}, 1 \right) = \frac{w}{p}$$

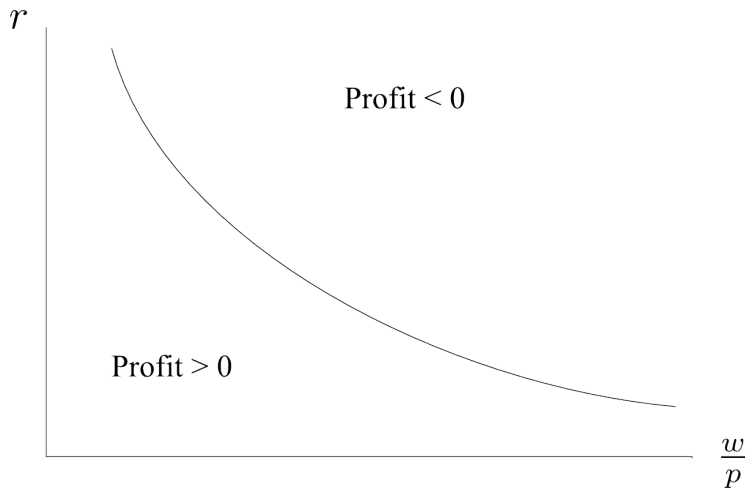
En-til-en sammenhæng mellem user-cost  $r + \delta$  og realløn  $w/p$ :

$$r + \delta \Rightarrow \frac{K}{\theta L} \Rightarrow \frac{w}{p}$$

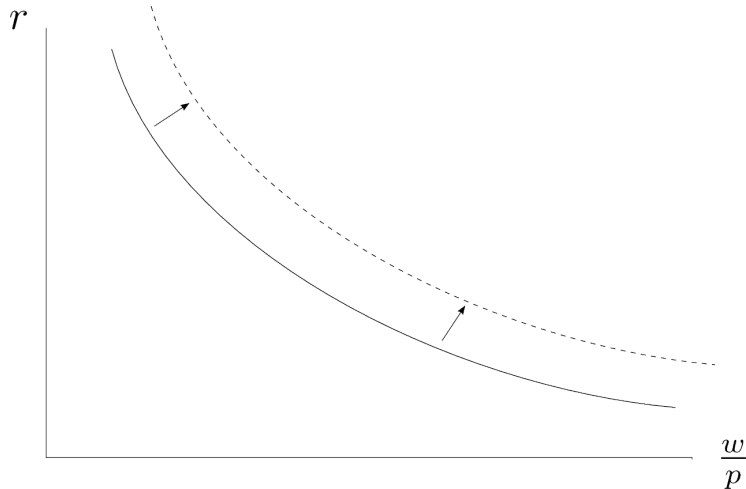
## Langsigtssegenskaber. Simpelt eksempel



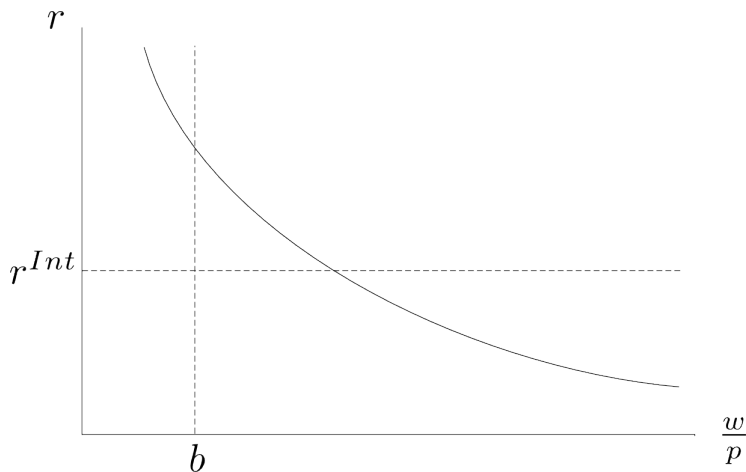
## Langsigtssegenskaber. Simpelt eksempel



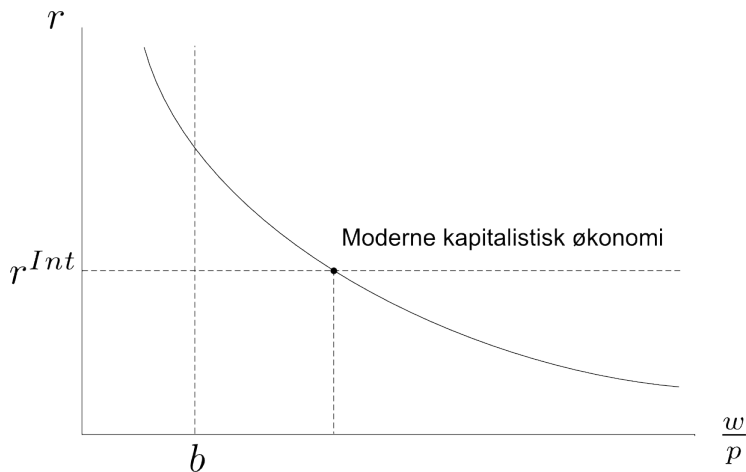
## Effekt af teknologisk fremskridt



## Langsigtssegenskaber

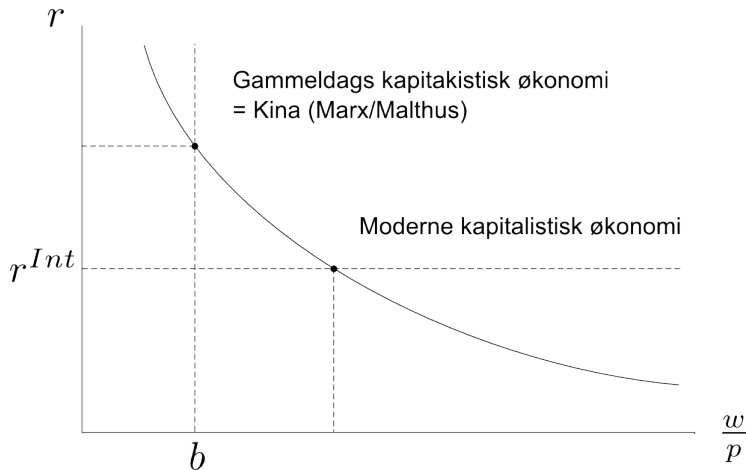


# Langsigtssegenskaber

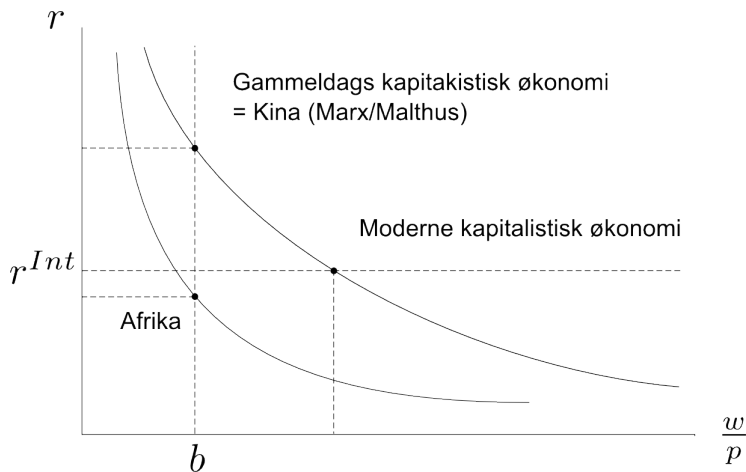




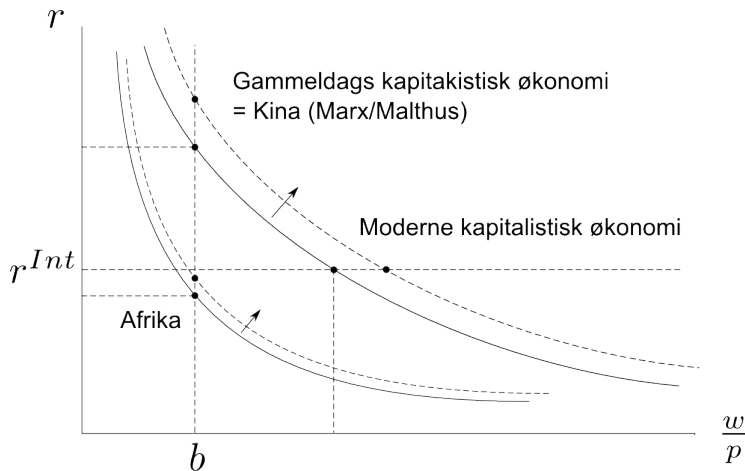
## Langsigtssegenskaber



# Langsigtssegenskaber



# Teknologisk fremskridt



## Effekt af højere arbejdsudbud?

I den simple økonomi:

- Alle mængder skalerer op
- Priser (herunder reallønnen) uændret!

## DREAM : Effekt af højere arbejdsudbud?

Antag:

- Eksport bestemt ved eksport-relationen:  $X = \phi \left( \frac{p}{\bar{p}_f} \right)^{-E}$
- Investeringer sker bl.a. i udenlandske varer:  $p^I = P^I(p, \bar{p}_f)$

$$F'_K(K, \theta L) = (r + \delta) P^I \left( 1, \frac{\bar{p}_f}{p} \right)$$

$$\theta F'_L(K, \theta L) = \frac{w}{p}$$

Reale user-cost:  $(r + \delta) P^I \left( 1, \frac{\bar{p}_f}{p} \right)$

## DREAM : Effekt af højere arbejdsudbud?

- Alle mængder kan ikke skalere op på grund af eksport-relationen
- $\Rightarrow$  Det danske prisniveau  $p$  falder for at afsætte flere varer
- $\Rightarrow$  Reale usercost stiger
- $\Rightarrow$  Reallønnen falder.

## Husholdningerne

- Overlappende generationer
- Følger generation (alle mænd og kvinder af en given alder + børn)
- Nytte af forbrug og bolig
- Unytte af arbejde
- Arv (Warm glow)
- Generation optimerer samlet

## Husholdningerne: Metusalemmen

- Optimerer i alderen 17-77, dvs. i 60 år
- Herefter Metusalem: fri formue gives væk som arv. Indkomst er herefter givet ved pension
- Metusalemmen er irrationelle (à la Mankiw): Forbrug = løbende Indkomst
- $\Rightarrow$  Effekt af arbejdsmarkedspensioner på opsparingen
- Fortrængningseffekt = ca. 50% (ville være 100% for rationelle husholdninger)



## Husholdningerne: Personlig indkomst

Simplificeret udgave af personlig indkomst:

$$y_{a,t}^{Pers} = adjust^{Hours} r_{a,t}^{LabFull} \left[ \rho_{a,t} W_t L_{a,t}^S + o_{a,t}^{Unemp} \left( L_{a,t}^{Max} - L_{a,t}^S \right) \right] \\ + \sum_j r_{a,t}^j o_{a,t}^j, j = 1, \dots, 14$$

$o_{a,t}^{Unemp}, o_{a,t}^j$  = Diverse overførselsindkomster

$r_{a,t}^{LabFull}$  = Time- og erhvervsfrekvens

$\rho_{a,t}$  = Produktivitet

$W_t$  = Makroløn

$L_{a,t}^S$  = Arbejdsudbud

## Husholdningerne: Kapitalindkomst

Simplificeret formue-akkumulation (ser f.eks bort fra boliger):

$$N_{a,t}A_{a,t} = \left(1 + i_t^H\right) N_{a-1,t-1}A_{a-1,t-1} + N_{a,t}Y_{a,t}^{Disp} - P_t^C C_{a,t}$$

$N_{a,t}$  = Antal voksen-ekvivalente

$A_{a,t}$  = Formue

Husholdningerne kan placere sin formue i

- Danske aktier
- "Obligationer" (= danske og udenlandske obligationer + udenlandske aktier)
- Boliger

## Husholdningerne: Kapitalindkomst

- Husholdningerne placerer en andel  $\omega = \frac{1}{3}$  i aktier. Resten placeres i obligationer
- Pensionskassen tager tilpasningen: dens portfolio er endogen
- Husholdningen rente er endogen:

$$i_t^H = \omega i_t^S + (1 - \omega) (1 - \tau_t^i) i_t$$

$i_t^S$  = Efterskateafkast på danske aktier

$\tau_t^i$  = Skat på renteindkomst

$i_t$  = Obligationsrente

## Husholdningerne: Beskatning

- Kapitalindkomst: simple skatte-rater
- Lønindkomst: Ikke-lineære skattefunktioner estimeret på lovmodeldata

## Husholdningerne: Beskatning af lønindkomst

- Indkomstfordeling antages konstant for given køn og alder
- Betragt gruppen af personer med given køn og alder: skaler indkomsterne op i Lovmodellen og beregn korrekt indkomstskat
- Fit en sammenhæng mellem skaleringsfaktor og skatteprovenue (5. grads polynomium)
- Dette fanger ikke-lineariteten i skattesystemet

## Den offentlige sektor

- Har produktionsfunktion som en privat sektor
- Samme produktivitetsvækst som den private sektor (ikke cost-disease)
- Ikke installationsomkostninger (fast  $K/Y$ -forhold)
- Adfærd: maksimerer produktion givet budget

## Den offentlige sektor

- I grundforløbet antages budgettet  $B_t$  bestemt af reglen:

$$B_t = P_t^G \left( CG_t^{Ind} + CG_t^{Coll} \right)$$

$P_t^C$  = Enhedsomkostningerne i den offentlige sektor

$CG_t^{Ind}$  = Realt individuelt offentligt forbrug

$CG_t^{Coll}$  = Realt kollektivt offentligt forbrug

## Den offentlige sektor

- Enhedsomkostningerne  $P_t^G$  følger især lønnen på grund af det høje beskæftigelsesindhold i den offentlige sektor
- Det individuelle forbrug  $CG_t^{Ind}$  er bestemt af demografi (herunder en antagelse om “sund aldring”)
- Nominelt kollektivt forbrug  $P_t^G CG_t^{Coll}$  antages at følge nominelt BNP



# Lukninger

- Udenlands-lukning
- Bundskat
- Balanceret budget
- Mange andre muligheder...

## Udenlandslukningen

- Har været standard-lukning siden Velfærdskommissionen
- Den offentlige sektors indtægter og udgifter har ingen automatisk budget-adfærd på lang sigt.
- Fra 2080 beregnes det hvor stor en permanent årlig transferering der skal til for balancere det offentlige budget
- Ud fra dette beløb beregnes holdbarhedsindikatoren

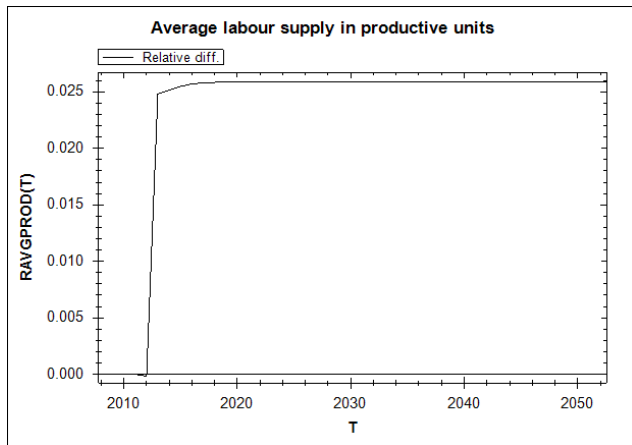
HUSK AT: I denne lukning er der hul i indkomstkredsløbet.

- Eksempel: Et stød forbedrer holdbarheden med 1 pct. af BNP om året. I princippet kunne man have sænket skatterne med hvad der svarer til 1 pct. af BNP i al fremtid. Det ville have boostet forbruget betydeligt.

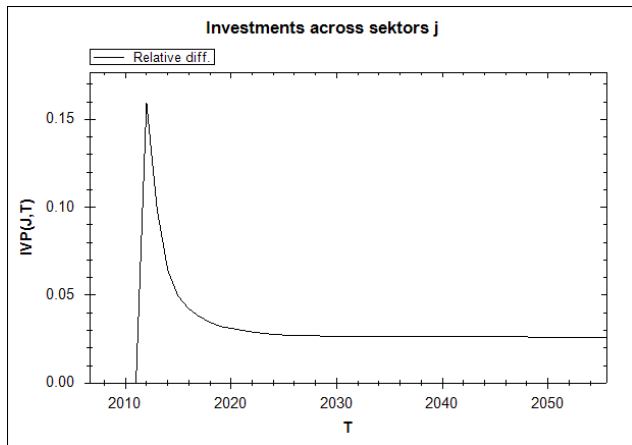
## Et udbudsstød

- Eksempel på et (kraftigt) stød til arbejdsudbuddet
- Arbejdstiden forøges med 1 time om ugen ( $1/37 = 2,7\%$ )
- $adjust_t^{Hour}$  forøges med 2,7 pct. fra 2012

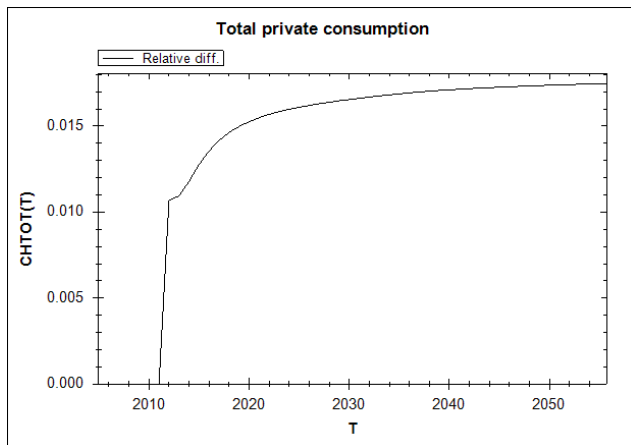
## Et udbudsstød



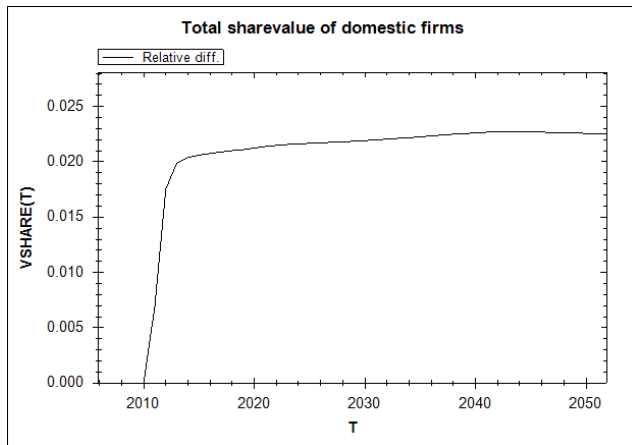
# Et udbudsstød



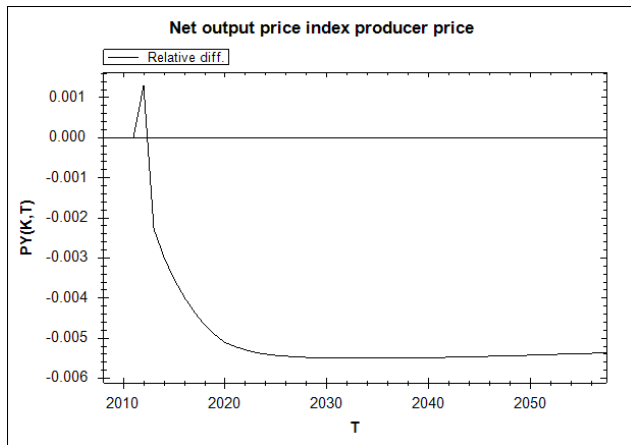
## Et udbudsstød



# Et udbudsstød

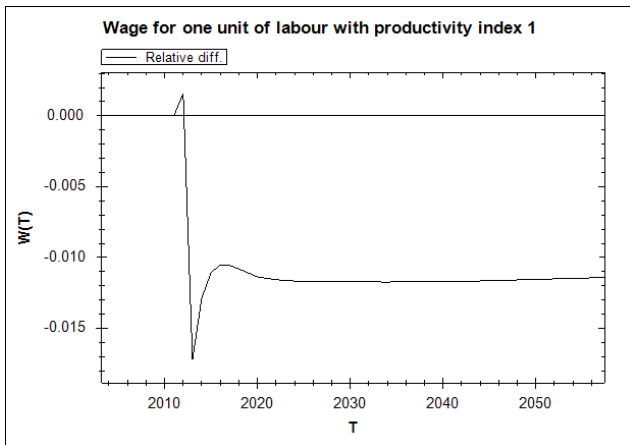


# Et udbudsstød

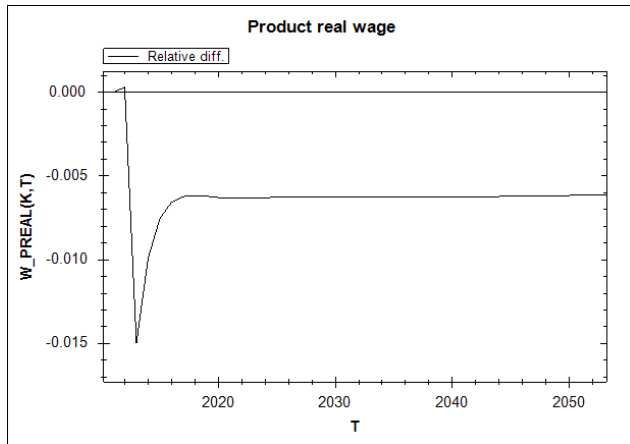




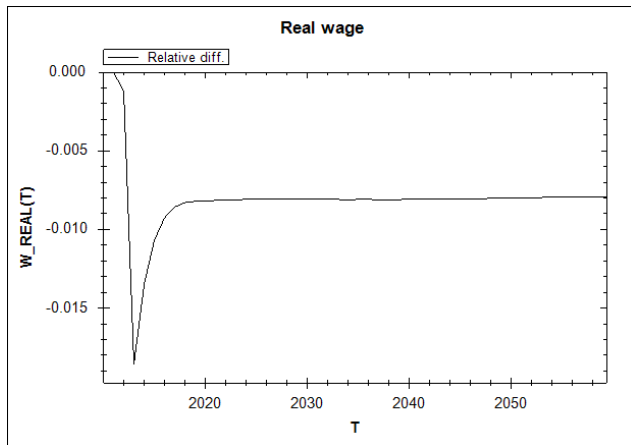
## Et udbudsstød



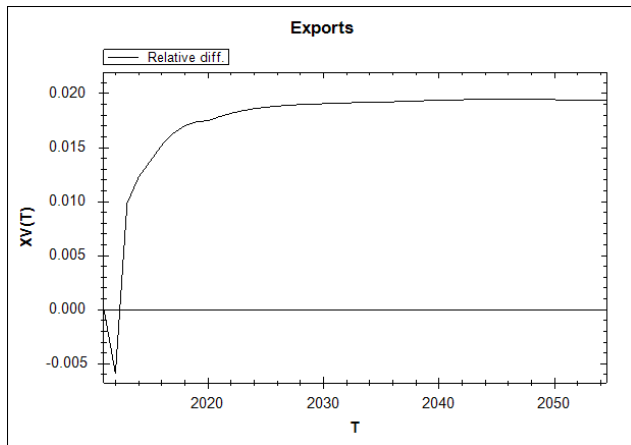
# Et udbudsstød



# Et udbudsstød



## Et udbudsstød



# Et udbudsstød

