

Velfærdseffekter ved skattesænkninger i DREAM*

Anders Due Madsen**

December, 2000

Abstract

The efficiency gains of VAT, income tax, corporate tax and capital income tax reductions are evaluated in the dynamic CGE model DREAM. The tax rates are reduced from 5% to 25%; the reduction is fully financed by lump sum taxation. The efficiency gains are calculated as the marginal and average efficiency gains defined as change in society welfare measured in kroner per kroner change in tax revenue. We find that a decrease of 5% results in marginal efficiency gains in the area of 9.49% to 22.94%. The reduction of the VAT increases the society welfare due to intertemporal redistribution of the households' welfare. In the case of an income tax cut the society gain welfare because almost all-living and future households are better off. The reduction of the capital income result in a society welfare loss since both living and future households suffers welfare loss. However, the marginal efficiency gain is still positive since the reduction causes a tax revenue gain. In spite of the existence of the "tax paradox" the society gain welfare by a reduction of the corporate tax. We argue that the chosen financing rule and the discount rate in the society welfare function heavily affects the measures of efficiency as well as the individual household's welfare.

* Lars Haagen Pedersen takkes for kommentar og forslag under udarbejdelsen af papiret.

** Synspunkterne i dette papir er forfatterens og kan ikke opfattes som en officiel holdning fra Danmarks Statistik.

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	5
2. Samfundets velfærd	6
3. Efficiensgevinster	8
3.1. Marginal nedsættelse af momsen	12
3.2 Marginal nedsættelse af bundskatten	16
3.3 Marginal nedsættelse af selskabsskatten.	19
3.4 Marginal nedsættelse af kapitalindkomstskatten	22
4. Afsluttende bemærkninger	26
Referencer	27
Appendiks	28

1. Indledning

Med udviklingen af intertemporale anvendte generelle ligevægtsmodeller (AGL) i 1980'erne blev det muligt at vurdere efficiensomkostningerne af skattestrukturer i større teoretiske modeller. Hidtil havde man måtte nøjes med mindre modeller for at kunne finde en analytisk løsning. Med intertemporale AGL modeller får man mulighed for at medtage alle de institutioner og forvridninger, som man mener er vigtige. Hvilket er nødvendigt, hvis man ønsker at komme med kvantitative udsagn istedet for blot kvalitative udsagn. Blandt de første til at udnytte en AGL model til at beregne forvridningstab ("The Excess Burden") af en skattestruktur var [Ballard m.fl. (1985)]. De opstillede en intertemporal model for USA og beregnede den marginale excess burden ved at hæve forskellige skattesatser. Senere har bl.a. Jorgenson i flere artikler f.eks. [Jorgenson & Yun 1993] og [Jorgenson 1996] beregnet de marginale og gennemsnitlige efficiensomkostninger ved at sænke forskellige skattesatser i den amerikanske skattestruktur. Jorgensons forvridningsmål er defineret, som velfærdstab per dollar ekstra skatteprovenu, hvor velfærdstab er målt ved den aggregerede ækvivalente variation.

Dette papir¹ vil analysere skattestrukturen i AGL modellen DREAM ved at beregne de marginale og gennemsnitlige efficiensgevinster ved at sænke forskellige skatteinstrumenter på tilsvarende måde som i [Jorgenson & Yun 1993]. De valgte skatter er momsen, bundskatten, selskabsskatten og husholdningernes kapitalindkomstskat. DREAM er en intertemporal model med overlappende generationer for Danmark².

Analysen viser, at de marginale efficiensgevinster ved at sænke hhv. momsen og bundskatten med 5 % er næsten ens; nemlig henholdsvis 9,62 øre og 9,49 øre per krone skatteprovenu, mens efficiensgevinsterne for selskabsskatten og kapitalindkomstskatten er højere hhv. 22,94 øre og 22,93 øre per krone skatteprovenu. Ved efficiens forstås normalt bedste udnyttelse af de givne ressourcer. Så når man taler om efficiens i forbindelse med forvridningstab menes efficiensen set i forhold til samfundets velfærd. Kriteriet for efficiens er derfor velfærdsfunktionen. De to efficiensmål kan derfor opfattes som velfærds mål. Så når resultaterne viser at der er betydelige efficiensgevinster at hente ved en skattereform som bringer de marginale efficiensgevinster tættere på hinanden, menes at samfundets velfærd stiger, givet den valgte velfærdsfunktion. Men da valget af velfærdsfunktion altid vil have et element af tilfældighed over sig, fordi der ikke eksisterer en objektiv vægtning af forskellige husholdninger over tid, bliver resultaterne ikke universielle.

¹Papiret er en videreudvikling af [Madsen 2000].

²For tidligere anvendelser se f.eks. [Pedersen m.fl 1998] og [Økonomiministeriet 2000].

Resultaterne gælder kun for den givne vægtning af økonomiens husholdninger. Der udover skal man være opmærksom på, at resultaterne afhænger af den valgte finansieringsregel. Her er valgt, at ændringen i provenuet ved en skatteændring, finansieres periode for periode med identiske lump sum skatter per voksen. Da modellen har overlappende generationer, kan finansieringsreglen give en omfordeling af skattebyrden mellem forskellige husholdninger. Denne omfordelingseffekt påvirker efficiensmålene i en ikke ubetydelig grad.

Selve modellen DREAM vil ikke blive gennemgået, istedet henvises til dokumentationen [Knudsen m.fl. 1996] og [Pedersen m.fl. 1998]. Den anvendte modelversion svarer til [Pedersen m.fl. 1998] på nær, at modellen er udbygget med eksogen vækst og inflation, og at fordelingen af husholdningens opsparing på forskellige formuegoder er ændret. Vækst og inflations udvidelsen vil ikke blive behandlet, mens den anden ændring vil blive beskrevet i afsnittet om kapitalindkomstskatten.

Resten af papiret er organiseret på følgende måde: I afsnit 2 opstilles samfundets velfærdsfunktion og i afsnit 3 beregnes og forklares efficiensgevinsterne. Papiret afsluttes med en sammenligning af resultaterne fra Jorgenson i afsnit 4. Desuden findes der bagerst et appendiks med dokumentation af efficiensmålene.

2. Samfundets velfærd

Samfundets velfærdsfunktion er summen over de tilbagediskonterede værdier af alle nulevende og fremtidige husholdningers ækvivalerende variation (ΔEV)³. I intertemporale modeller bliver den ækvivalerende variation en sammenligning af et basis ligevægtsforløb med et alternativt ligevægtsforløb, her kaldet et politikforløb. Den ækvivalerende variation for en husholdning er defineret, som det beløb husholdningen skal have ved indtrædelsen i basisforløbet for at være indifferent mellem de to forløb. Et positivt beløb er udtryk for, at husholdningen er bedre stillet i politikforløbet, mens et negativt beløb betyder, at husholdningen er bedre stillet i basisforløbet. Til tidspunkt t er samfundets velfærdsfunktion defineret

³De relevante udtryk for individuelle og samfundsmæssige velfærdsfunktioner er udledt i appendikset.

som

$$EV_t = \sum_{j=16}^{75} ev_{j,t} + \sum_{i=76}^{100} ev_{i,t}^O + \sum_{k=1}^{\infty} D_{t,t+k} \left(ev_{16,t+k} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+k}^O \right) \quad (2.1)$$

hvor $D_{t,t+k}$ er diskonteringsfaktoren. Første linie er summen over de nulevende husholdningers ÆV og anden linien er summen over de fremtidige husholdningers ÆV⁴. Velfærdsfunktionen har en endelig værdi, da den vækst og inflationskorrigerede rente er positiv⁵. Det skal bemærkes at de nulevende husholdninger som også levede i $t - 1$ bliver repræsenteret ved deres ækvivalerende variation beregnet fra tidspunkt t og ikke fra deres indtrædelsestidspunkt. Herved opstår en afvigelse i forhold til de andre husholdningers ÆV, da de i politikforløbet kan ændre adfærd i alle deres planlægningsperioder, mens husholdningerne, der levede til $t - 1$, kun kan ændre adfærd fra tidspunkt t . Årsagen til denne restriktion er af beregningstekniske art⁶. Restriktionen kan fortolkes som, at fortiden tages for givet, og at kun de fremtidige perioder har relevans for politikens påvirkning af livstidsnyttens. Som tilbagediskonteringsrate er valgt, den rente det offentlige står overfor, hvilket er den indenlandske obligationsrente, der pga. den udækkede renteparitet er lig med den udenlandske rente. Velfærdfunktionens værdi angiver den ekstra nettovelværd målt i nutidskroner, økonomien opnår ved politikændringen. Hvis beløbet er positivt, stilles husholdningerne samlet set bedre i politikforløbet, og det er derfor hypotetisk muligt for det offentlige via kapitalmarkedet at lave en paretoforbedring ved at omfordele velfærdsgevinster og -tab vha. intergenerationelle overførsler⁷. Paretoforbedringen er kun hypotetisk, da de nødvendige overførsler ikke kan gennemføres i praksis, selv ikke med ikke-forvridende lump sum skatter. Det skyldes, at den ækvivalerende variation er beregnet for hver husholdning for sig under antagelsen alt andet lige, hvilket ikke vil være tilfældet, hvis overførslerne gennemføres. Valget af diskonteringsrate er vigtig, da vægtningen mellem nutidige og fremtidige husholdninger hermed bestemmes. Hvis alternativt husholdningernes gennemsnitlige efterskat rente var benyttet ville fremtiden vægte relativt mere, da denne rente er lavere end obligationsrenten.

⁴Grunden til at der skelnes mellem husholdninger over og under 76 er, at deres økonomiske adfærd er forskellig. Se afsnit 3.

⁵Se appendikset for grænseværdien.

⁶Modellen er dynamisk kalibreret dvs. modellen starter ikke i en steady state. Hermed kan man ikke sige noget om perioderne før initial året.

⁷Dette kaldes Hick's compensationstest. Se f.eks. [Petersen 1998].

3. Efficiensgevinster

Efficiensmålene er defineret som velfærdsændring per krone skatteprovenuændring. Hermed fås sammenlignelige størrelser for alle skatteinstrumenter uafhængigt af skatteniveauet. Skatteprovenuændringen er finansieret periode for periode med en lump sum skat, der er ens per voksen. Dvs. lump sum skatterne er udtryk for ændringen i skatteprovenu. Den gennemsnitlige efficiensgevinst (GEG) er defineret som

$$GEG = \frac{EV_t}{LS_t} \quad (3.1)$$

hvor nævneren LS_t er nutidsværdien af lump sum skatterne. Den marginale efficiensgevinst (MEG) er

$$MEG = \frac{\Delta EV_t}{\Delta LS_t} \quad (3.2)$$

hvor der med Δ menes de sidste 5 procent point af skattesækningen. I tabel 1 nedenfor ses MEG og GEG for de fire skatteinstrumenter beregnet for skattenedsættelser fra 5% til 25%.

Tabel 1: Efficiensgevinster ved de fire skatteinstrumenter.

		Reduktion på				
		5%	10%	15%	20%	25%
Moms	GEG	9.62	9.65	9.67	9.70	9.73
	MEG	9.62	9.60	9.59	9.57	9.55
Bundskat	GEG	9.49	9.25	9.02	8.79	8.58
	MEG	9.49	9.01	8.55	8.12	7.71
Selskabsskat	GEG	22.94	22.83	22.73	22.63	22.52
	MEG	22.94	22.24	21.57	20.91	20.27
Kapitalindkomstskat	GEG	22.93	23.47	24.01	24.57	25.13
	MEG	22.93	24.20	25.52	26.89	28.31

Note: Efficiensomkostningerne er målt i øre pr krone skatteprovenu

De marginale efficiensgevinster ved en 5% sækning af hhv. moms og bundskatten er 9,62 og 9,49 øre per krone provenu. De to skatteinstrumenter påvirker økonomien på næsten samme måde, da moms er en direkte forbrugsskat, mens bundskatten er en indirekte forbrugsskat, da husholdningernes indkomst kun kan bruges på en momsbelagt vare. Forskellen opstår bl.a. fordi niveauet for skatterne er forskellige, men hovedsageligt fordi de påvirker arbejdsudbudet og opsparingen forskelligt. En sækning af bundskatten vil alt andet give den største stigning i

arbejdsudbudet og dermed den største effekt på samfundets velfærd. Men finansieringsreglen giver i momstilfældet anledning til en intertemporal omfordeling af velfærd fra de fremtidige til de nutidige husholdningerne. Da fremtiden vægter mindre i velfærdsfunktionen end nutiden fås en stor stigning i samfundets velfærd, hvilket er årsagen til, at momsen giver en højere marginal efficiensgevinst end bundskatten. Ved yderligere skattereduktioner stiger *GEG* for momsen⁸, men falder for bundskatten. For bundskatten får man derfor det intuitive resultat, at skattens forvridning er stigende i skattesatsen. Momsen giver derimod det kontraintuitive resultat at den gennemsnitlige efficiensgevinst er stigende i reduktionens størrelse. Det skyldes den nævnte intertemporale omfordeling mellem husholdningerne, som fremkommer ved, at skattebyrden løftes fra de initiale husholdninger til de fremtidige husholdninger. Når momsen sænkes yderligere vil samfundets velfærd stige mere end nutidsværdien af lump sum skatterne, da velfærdsgevinsterne ligger initialt, mens de højeste lump sum skatter ligger ude i fremtiden, hvorved deres nutidsværdi er lille.

En marginal sænkning af selskabsskatten giver en *MEG* på 22,94 øre. En sænkning af selskabsskatten giver højere usercost på kapital og dermed lavere kapitalapparat og lønsum, hvilket vil stille de fleste husholdningerne dårligere. Men nogle få initiale husholdninger med positiv aktiebeholdning vil få en velfærdsgevinst, da aktierne stiger i værdi. Samlet set stiger samfundets velfærd på trods af skatteparadokset, hvilket skyldes diskonteringen af fremtidige husholdninger i velfærdsfunktionen. Ved yderligere reduktioner fås, at *GEG* er faldende. Grunden er som nævnt, at kun nogle af de initiale husholdninger stilles bedre, mens alle øvrige husholdninger stilles dårligere. En yderligere sænkning af selskabsskatten vil derfor kun give en lille stigning i samfundets velfærd, mens nutidsværdien af lump sum skatterne stiger relativt mere, da både nogle initiale og alle de fremtidige husholdninger "finansierer" gevinsten for aktieejerne.

Kapitalindkomstskatten adskiller sig fra de øvrige skatteinstrumenter ved at provenuet er negativt. Modsat dette gælder, at den private sektors samlede formue i nationalregnskabet er positiv. Dette dækker bl.a. over, at en betydelig del af den private sektors formue består af formuegoder, hvis afkast ikke er kapitalindkomstskattepligtige (herunder ejendomme og jord). I denne version af DREAM antages, at det marginale formuegode er et gode, der ikke beskattes efter kapitalindkomstskattesystemet, og samtidig antages, at en andel af formuegodet lånefinansieres med lån i et kapitalindkomstskattepligtigt formuegode, således at der opnås et rentefradrag. En sænkning af kapitalindkomstskatten vil sænke nettoafkastet af

⁸ Årsagen til at *GEG* kan stige, selvom *MEG* falder, er at *MEG* måles ved forskellige priser hver gang, hvorfor den ikke umiddelbart kan sammenlignes med *GEG*.

det marginale forbrugsgode, da rentefradraget fra den del, der er finansieret med lån i et kapitalindkomstskattepligtigt formuegode, bliver udhulet. Det lavere nettoafkast efterskat vil få husholdningerne til at spare mindre op, og da den private opsparing i forvejen er for lille pga. indkomstskatterne, vil dette yderligere fald koste meget i velfærd. Sænkningen af skattesatsen giver en provenugevinst pga. det lavere rentefradrag, hvilket ialt giver en marginale efficiensgevinst (*MEG*) på 22.93 øre pr krone provenu. Ved yderligere reduktion i skattesatsen ses, at både *MEG* og *GEG* er stigende. Det skyldes, at beskatningsgrundlaget er stigende i skattefaldet. Husholdningerne stifter mindre gæld og sparer mindre op (i andre formue goder), når rentefradraget falder. Den negative velfærdsgevinst fra den lavere formue falder i fremtiden, mens det negative provenutab er størst i starten. Tilbagediskonteret vil det negative provenutab falde hurtigere end den negative velfærdsgevinst, hvilket betyder, at *GEG* og *MEG* er stigende.

A priori ville man have forventet, at momsen var mindre forvridende end bundskatten, og at kapitalindkomstskatten var mere forvridende end de to førnævnte. Placeringen af selskabsskatten i rangeringen ville man formenligt ikke have nogen a priori mening om. Analysen viste imod forventningen, at bundskatten var en smule mindre forvridende end momsen. Det skyldes at den store velfærdsgevinst de nulevende husholdninger får i momstilfældet dominerer over de positive effekter bundskatten giver på arbejdsudbudet. Kapitalindkomstskatten giver en større marginal efficiensgevinst end bundskatten og momsen, hvilket indikerer at kapitalindkomstskatten er mere forvridende end bundskatten. Men kapitalindkomstskattesænkningen gav et efficienstab og en provenugevinst. Efficiensmålene skal derfor fortolkes omvendte af de øvrige. En stigning i kapitalindkomstskatten vil give en efficiensgevinst og et provenutab. Dette resultat bygger på antagelsen om det marginale opsparingsgode er ikke-kapitalindkomstpligtigt og at dette gode belånes maksimalt i det kapitalindkomstpligtige gode. Selskabsskatten gav den største efficiensgevinst per krone skatteprovenu dvs. selskabsskatten er den mest forvridende. Som den korte gennemgang ovenfor viste afhænger resultaterne af den valgte velfærdsfunktion og finansieringsregel, for yderligere at forstå effekter der driver resultaterne gives nedenfor en kort gennemgang af en marginal (5%) nedsættelse af de fire skatteinstrumenter med fokus på de makroøkonomiske og de velfærdsøkonomiske konsekvenser.

Gennemgangen af de økonomiske konsekvenser kan af pædagogiske grunde deles op i udbudssiden og efterspørgselssiden, hvor efterspørgselssiden næsten ikke påvirker udbudssiden. Den private produktionssektor bestemmer lønnen W , materiale-arbejdskraft-forholdet M/L , produktion-arbejdskraft-forholdet Y/L og det ønskede kapital-arbejdskraft-forhold K^*/L (dvs. faktisk er det investering-arbejdskraft-forholdet I/L , der bestemmes) som funktion af priser og skattesatser.

Men da udenrigshandelselasticiteterne er numerisk høje vil de indenlandske priser være bundet til de eksogene udenlandske priser⁹. Produktionen bestemmes derfor af arbejdsudbudet. Udbudet af arbejdskraft bestemmes udfra følgende første ordens betingelse for husholdningens adfærd og er ens for personer af alder a og køn g (mænd M og kvinder F) til tidspunkt t

$$\ell_{a,t}^g = \left(\frac{(W_{a,t}^g - T_t^w(W_{a,t}^g) - [b_t - T_t^b(b_t)])}{\gamma_1^i P_t} \right)^\gamma, \quad g = M, F \quad (3.3)$$

hvor $\ell_{a,t}^g$ er arbejdsudbudet, $W_{a,t}^g - T_t^w(W_{a,t}^g)$ er den alders og køns specifikke efterskat løn per arbejdskraftenhed, $[b_t - T_t^b(b_t)]$ efterskat dagpenge per arbejdskraftenhed, P_t forbrugerprisindekset, γ_1^i er en niveauparameter og γ er elasticiteten i arbejdsudbudet. Som det ses, er arbejdsudbudet bestemt udfra den marginale gevinst ved at arbejde. Den marginale gevinst er den absolutte forskel mellem at bruge en ekstra arbejdsenhed på at arbejde, og dermed få reallønnen, og på ikke at arbejde, og dermed at få de reale dagpenge. Husholdningernes arbejdsudbud påvirkes ikke af indkomsten. Et stød, der øger den marginale gevinst ved at arbejde, giver derfor højere arbejdsudbud for alle husholdningerne. En stigning i det samlede arbejdsudbud vil initialt sænke lønnen, da kapitalapparatet er prædetermineret. Kapitalapparatet vil tilpasse sig langsomt mod den højere beskæftigelse pga. installationsomkostninger ved investeringerne. Efterhånden som K/L forholdet alt andet lige stiger, vil lønnen begynde at stige, hvilket yderligere vil øge arbejdsudbudet. Processen fortsætter indtil en steady state nås. I takt med at beskæftigelsen og kapitalapparatet stiger vil produktionen også stige. Et omvendt ræsonnement kan gives, hvis et stød sænker den marginale gevinst ved at arbejde. Efter at have fundet effekten på udbudssiden kan effekten på efterspørgselsiden findes, ved at se de enkelte husholdningers adfærd og derefter aggregere op til makroniveau. Husholdningers adfærd bestemmes af deres intertemporale budgetrestriktion (3.5) og deres ønskede forbrugsprofil over livet, også kaldet Keynes-Ramsey reglen (3.4)¹⁰.

$$C_{i+1,t-b+i+1} = \left(\frac{1 + \tilde{r}_{t+1}}{1 + \theta} \frac{P_{t+i}}{P_{t+i+1}} \right)^S C_{i,t-b+i} \quad i \in [17, 18, \dots, 75] \quad (3.4)$$

$$\sum_{i=b}^{76} \tilde{R}_{b-1,i} P_{t-b+i} C_{i,t-b+i} = a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1} \quad i \in [17, 18, \dots, 75] \quad (3.5)$$

hvor $C_{i,t-b+i}$ er forbruget for husholdningen med alderen i til tidspunkt $t-b+i$, S er den intertemporale substitutionselasticitet, $\tilde{r}_t$ husholdningens gennemsnitlige

⁹Se (Pedersen & Rasmussen 2000).

¹⁰Ligningerne er opskrevet i en forsimplet form. Her ses blandt andet bort fra planlagt arv.

rente efterskat, θ er tidspræference raten, $\tilde{R}_{b-1,i}$ er diskonteringsfaktoren mellem tidspunkt i og perioden før indtrædelsestidspunktet, $a_{b-1,t-1}$ og $H_{b-1,t-1}$ er henholdsvis den finansielle formue og humankapitalen periode før indtrædelsestidspunktet. Keynes-Ramsey reglen gælder for husholdningerne fra indtrædelsestidspunktet som 17 årige til det fyldte 76 år. Herefter lever husholdningen periode for periode af sin løbende indkomst indtil den ophører med at eksistere som 101 årig. Disse husholdninger kaldes ikke-planlæggende husholdninger. Efterspørgselsiden kan opdeles i initiale husholdninger og de fremtidige husholdninger. De initiale husholdninger, som er de husholdninger, der eksisterer i året før stødet, har ved implementeringen af stødet både en finansiell formue (på nær de ikke-planlæggende husholdninger) og humankapital, mens de fremtidige husholdninger, dvs. dem der indtræder i stødåret og fremefter, kun har humankapital ved indtrædelsen.

Konsekvensen af modellens kausale struktur er, at arbejdsudbudet bestemmer produktionen mens efterspørgselseffekter mest slår ud i handelsbalancen og derfor i nettofordringerne på udlandet. Opdeling er lidt grov da pris- og løneffekter har en vis betydning, men for at holde gennemgangen simpel ses der bort fra disse.

3.1. Marginal nedsættelse af momsen

Skattenedsættelsen implementeres som et uventet stød i periode 0. Dvs. de initiale husholdninger har ikke medtaget virkningen af skattenedsættelsen i deres oprindelige planlægning, mens husholdningen, der indtræder i periode 0 har fuld viden om stødet. Modellen simuleres i 5 års perioder for at modellen kan løses for tilstrækkeligt mange periode til at en steady state nås. Som konsekvens har modellen kun 17 husholdninger i hver periode, hvoraf 12 er planlæggende og 5 er ikke-planlæggende. Makroeffekterne ses i tabel 2.

Tabel 2: Permanent nedsættelse af momsen med 5%

Afvigelse fra grundforløb i pct.	0	5	15	40	∞
Privat forbrug	0.326	0.272	0.190	0.037	-0.032
BFI real	0.048	0.069	0.088	0.099	0.102
Beskæftigelse	0.095	0.096	0.098	0.099	0.099
Privat kapitalapparat	0.035	0.059	0.083	0.102	0.106
Privat formue	-0.137	-0.381	-0.852	-1.599	-1.794
Fordringer på udland*	-0.617	-1.077	-1.788	-2.700	-3.295
Lump sum skat pr hoved**	1224	1250	1289	1337	1445

* Måles som ændring i pct. af BFI i grundforløb

** Måles i vækst- og inflationskorrigerede kroner

Ændringerne er beregnet som procent af basisforløbet dvs. det dynamiske kali-

breringsforløb. Den efterfølgende gennemgang vil fokusere på at forklare ændringerne i disse makrostørrelser vha. den ovenstående metode.

Udbudssiden En sænkning af momsen vil sænke forbrugerprisindekset P i ligning (3.3) og dermed øges den absolutte forskel mellem den marginale realløn og de marginale reale dagpenge, således at gevinsten ved at arbejde stiger. Som nævnt ovenfor vil det betyde højere beskæftigelse, produktion og kapitalapparat over tid. Stigningen i aktiviteten fører til en stigning i virksomhedens værdi, som initialt vil kapitalisere sig fuldt ud i aktieværdien, da alle økonomiens agenter har rationelle forventninger og fuld forudseendehed. Aktiestigningen kommer derfor kun de initiale ejere til gode dvs. pensionskasserne og husholdningerne med en aktiebeholdning ultimo periode -5 (dvs. primo periode 0).

Efterspørgselssiden De initiale ældre og midaldrende husholdninger, fra 37 år (indtrådt i periode -25) til 72 år (indtrådt i periode -60), vil få en stigning i den finansielle formue pga. aktieværdistigningen. Desuden stiger humankapitalen for de midaldrende pga. beskæftigelsesstigningen. Faldet i forbrugerprisindekset giver en kapitalgevinst på den finansielle formue ved, at dens købekraft stiger og derudover en stigning i købekraften af humankapitalen. Selvom de ældre og midaldrende husholdninger også skal betale lump sum skatterne bliver de rigere målt reelt. Deres forbrug stiger hermed over hele resten af deres planlægningshorisont. Stigningen i forbruget fra bl.a. kapitalgevinsterne holder provenutabet fra momsen nede og derved bliver lump sum skatterne relativt små i starten. De initialt unge husholdninger, 17 årige (indtrådt i periode -5) til 32 årige (indtrådt i periode -20), har næsten ingen aktiebeholdning, men en stor humankapital, da de har næsten hele deres arbejdslev foran sig. Beskæftigelsesstigningen hæver deres humankapital, mens lump sum skatterne trækker den anden vej. Men pga. de relativt lave lump sum skatter dominerer beskæftigelseseffekten og humankapitalen stiger. De unge initiale husholdninger vil derfor hæve deres forbrug permanent. De ikke-planlæggende generationer har ingen opsparing og intet arbejdsudbud. Derfor bliver deres løbende realindkomst kun påvirket af faldet i forbrugerpriserne. Men da indkomsten er relativ beskeden vil den negative effekt fra lump sum skatterne dominere, hvorved deres forbrug falder. På aggregerede niveau vil forbruget stige, da de planlæggende husholdningers forbrugsstigning overstiger de ikke-planlæggendes forbrugsfald. Initialt vil den private formue stige, da virksomhedens værdi stiger. Men derefter vil den aggregerede private formue falde, da husholdningerne har brug for mindre formue i fremtiden for at købe deres ønskede forbrug pga. forbrugerprisfaldet. Den indenlandske efterspørgsel efter

kapital vokser pga. det øgede arbejdsudbud, men da den private opsparing falder, må en del af investeringerne finansieres med udenlandsk kapital og hermed falder nettofordringerne på udlandet.

De fremtidige husholdninger indtræder uden finansiell formue, så momssænkningen påvirker udelukkende deres humankapital. De positive effekter på humankapitalen fra den øgede beskæftigelse og de lavere priser eksisterer stadig, men lump sum skatterne stiger efterhånden som de initiale husholdninger, der fik en kapitalgevinst, forsvinder. For husholdninger der indtræder til og med periode 10, fås stadigvæk, at den samlede effekt på deres humankapital inkl. lump sum skatter er positiv, hvorved deres forbrug er højere end i basisforløbet. Husholdninger, der indtræder efter periode 10, får et desideret fald i humankapitalen, og de vil derfor sænke forbruget og opsparingen permanent. Desuden vil de ikke-planlæggende husholdningers forbrug falde yderligere efterhånden som lump sum skatterne stiger. Dvs. i takt med at de initiale husholdninger forsvinder, vil det aggregerede forbrug og den private formue falde. Men da efterspørgslen efter kapital stadigvæk vokser pga. den træge tilpasning af kapitalapparatet falder nettofordringerne på udlandet.

I steady state er det private forbrug faldet, mens produktionen er steget som følge af højere arbejdsudbud. Faldet i forbruget skyldes, at husholdningerne er blevet fattigere. Derfor sparer de også mindre op hvorved den private formue er falder. En del af det indenlandske kapitalapparatet er derfor finansieret af udlandet (igennem obligationer) og for at betale afkast på dette er den indenlandske produktion højere end forbruget.

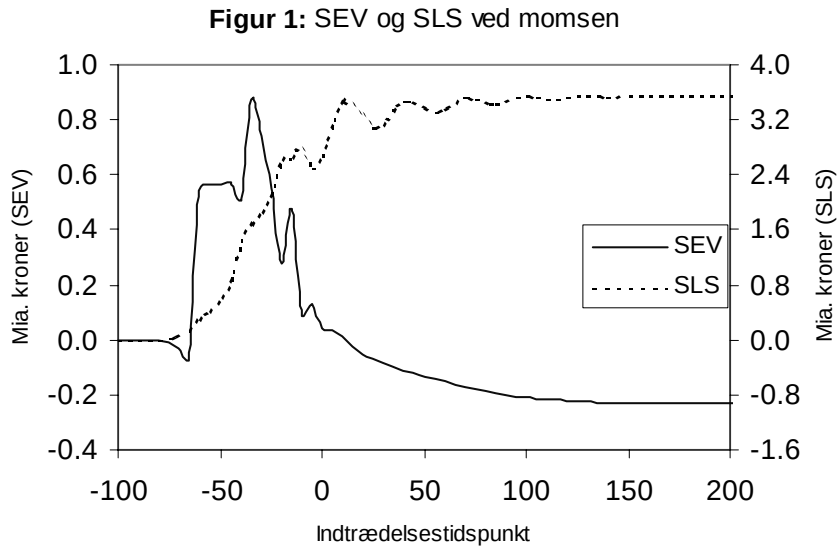
Velfærd Da husholdningerne kun planlægger indtil det 76 år og derefter lever uden intertemporal optimering, indgår hver husholdning flere gange i samfundets velfærdsfunktion. Så for at kunne vurdere velfærds konsekvenser for den enkelte husholdning beregnes en summeret ækvivalent variation (*sev*) for hver husholdning ved at tilbagediskontere de ækvivalente variationer til indtrædelsestidspunktet. Som tilbagediskonteringsrate er valgt den indenlandske obligationsrente, for at velfærds målet bliver konsistent med samfundets velfærdsfunktion. Desuden findes den enkelte husholdnings samlede lump sum skattebetaling (*s/s*) ved at tilbagediskontere lump sum skatterne til indtrædelsestidspunktet. For hushold-

ningen der indtræder til tidspunkt t med alderen b er de to mål defineret som

$$sev_{b-1,t-1} = ev_{b-1,t-1} + \sum_{i=77}^{101} D_{t-1,t+i-2} ev_{i-1,t+i-2}^O \quad (3.6)$$

$$sls_{b-1,t-1} = \sum_{i=b}^{101} D_{t-1,t+i-b} ls_{t+i} N_{t+i-b,i}^{AF} \quad (3.7)$$

hvor ls er lump sum skatten per voksen og $N_{t,i}^{AF}$ er antal voksne i husholdningen med alderen i . I figur 1 ses sev og sls målt i mia. kroner, som funktion af indtrædelsestidspunktet i år. Husholdningerne indtræder som 17 årige så husholdningen -5 er 22 år i stødåret mens husholdningen 5 er 12 år i stødåret. Initialt vil husholdningen derfor ikke være en selvstændig økonomisk enhed men vil indgå i forældrenes husholdning.



En sænkning af momsen vil give den største skattelettelse til de ældre og midaldrende husholdninger, da disse husholdninger har det relativt største forbrug pga. ønsket om et voksende forbrug over livet. Finansieringsreglen vil derimod ramme de yngre husholdninger relativt hårdest, da antallet af voksne i husholdningerne falder med alderen. Desuden vil de ikke-planlæggende husholdninger også blive ramt, da deres forbrug er beskedent i forhold til antallet af voksne. Konsekvensen bliver, at momssænkningen kombineret med finansieringsreglen bliver

en omlægning af skattebyrden fra de midaldrende og ældre til de unge og de ikke-planlæggende husholdningerne. I steady state betyder omlægningen, at de unge husholdninger sparer mindre op, da de behøver mindre formue som ældre for at købe det ønskede forbrug. Selvom arbejdsindkomsten stiger som følge af højere beskæftigelse og kapitalapparat, vil faldet i opsparingen betyde en lavere løbende indkomst, fordi det løbende afkastet af formuen falder. Husholdningerne i steady state er derfor dårligere stillet end i basisforløbet, selvom momsen er sænket, og aktiviteten i økonomien er vokset.

Initialt vil momssænkningen give de midaldrende og ældre husholdninger en skattelettelse, som initiale unge husholdninger skal finansiere, men en del af skattelettelsen kommer de unge husholdninger til gode ved, at de ældre og midaldrende bruger en del af skattelettelsen på forbrug. Det giver øget provenu og dermed lavere lump sum skatter. Denne overførsel af skattelettelsen via de overlappende generationer vil langsomt dø ud, efterhånden som overlappet mellem de fremtidige og de initiale husholdninger bliver mindre, hvorved økonomien langsomt nærmer sig steady state. Husholdningerne bliver derfor stillet dårligere jo senere de indtræder i økonomien (se *sev* kurven¹¹). De initialt ikke-planlæggende husholdninger stilles også dårligere, da lump sum skatterne overstiger købekraftsstigningen fra prislefaldet. Givet finansieringsreglen bliver momssænkningen derfor en intertemporal omfordeling fra de fremtidige til de nutidige planlæggende husholdninger ved, at de fremtidige betaler skattelettelsen via højere lump sum skatter, hvilket ses ved at *s/s* er voksende i indtrædelsestidspunktet¹². I samfundets velfærdsfunktion vægter de initiale husholdninger mere end de fremtidige pga. diskonteringen og mere end de initialt ikke-planlæggende, da deres antal er beskedent. Omfordelingen giver derfor en stigning i samfundets velfærdsfunktion på 4,92 mia. kroner, mens nutidsværdien af lump sum skatter er 51,1 mia. kroner.

3.2. Marginal nedsættelse af bundskatten

Bundskatten i modellen indbefatter skatten på løn, dagpenge, forskellige pensioner, efterløn, overgangsydelse og andre skattepligtige offentlige overførsler.

¹¹*sev* kurvens toppede udseende mellem -50 og 0 skyldes den initiale fordeling af finansiel formue. Husholdningen -15 har initialt positiv finansiel formue mens -20,-10 og -5 har negativ finansiel formue, derfor haves dette peak ved -15. De svage svingningerne i kurverne efter 0 skyldes den generelle befolkningsudviklingen ifølge den anvendte prognose fra Danmarks Statistik.

¹²Man skal være opmærksom på at initiale husholdninger kun beskattes med lump sum skatter i deres resterende levetid.

Tabel 3: Permanent nedsættelse af bundskatten med 5%

Afvigelse fra grundforløb i pct.	0	5	15	40	∞
Privat forbrug	0.237	0.266	0.317	0.323	0.281
BFI real	0.131	0.192	0.249	0.292	0.249
Beskæftigelse	0.267	0.265	0.267	0.276	0.234
Privat kapitalapparat	0.115	0.189	0.270	0.310	0.274
Privat formue	0.175	0.117	-0.012	-0.201	-0.146
Fordringer på udland*	-0.350	-0.521	-0.739	-0.739	-0.557
Lump sum skat pr hoved**	2568	2550	2548	2654	2393

* Måles som ændring i pct. af BFI i grundforløb

** Måles i vækst- og inflationskorrigerede kroner

Udbudssiden Nedsættelsen af bundskatten med 5 procent medfører den samme absolutte sænkning i både skattesatsen på dagpenge og lønindkomst, hvorved marginalgevinsten ved at arbejde stiger mere end den marginale gevinst fra dagpenge. Det medfører voksende beskæftigelse, kapitalapparat og produktion over tid. Som nævnt ovenfor vil det medføre en initial stigning i aktieværdien.

Efterspørgselssiden De initialt midaldrende og ældre husholdninger vil få en stigning i både deres humankapital og finansielle formue. Humankapital stiger pga. de lavere skatter på fremtidige pensioner og arbejdsindkomst, mens den finansielle formue stiger, fordi husholdningerne har en positiv beholdning af aktier. Disse to effekter er større end effekten fra lump sum skatterne, hvorved deres samlede formue stiger. De unge initiale husholdninger vil opleve den relative største humankapitalfremgang, da de igennem næsten hele deres liv arbejder mere og betaler mindre i skat. Da deres aktiebeholdning er meget beskeden fås ingen nævneværdig effekt herfra. Formuestigningen for de planlæggende husholdninger vil hæve forbruget både initialt og over tid pga. husholdningernes ønske om forbrugsudjævning. Bundskattenedsættelsen vil også komme de ikke planlæggende husholdninger til gode, da deres efterskat pensioner stiger. Men da deres løbende indkomst er relativ lille (hvis man fraregner engangsudbetalte pensioner som ikke berøres af bundskatten) vil lump sum skatterne overstige den sparede skat, hvorved deres forbrug falder. Nettoeffekten på makroniveau er, at forbruget stiger initialt. De private formuen stiger også initialt pga. værdistigningen i de ældre husholdningers aktiebeholdning. Nettofordringerne på udlandet falder, fordi det indenlandske forbrug stiger mere end produktionen.

De fremtidige husholdninger indtræder alle i økonomien med en højere humankapital, da skattelempelsen dominerer lump sum skattestigningen. Den højere formue på indtrædelsestidspunktet giver et højere forbrug i alle planlægningsperioderne,

men da indkomstfremgangen er størst i den sidst halvdel af arbejdsårene (fordi arbejdsindkomsten her er størst), vil husholdningen behøve mindre opsparing i de unge år. Derfor falder den private formue efterhånden, som de initiale husholdninger, der fik en finansiell formue fremgang, forsvinder. Fra periode 30 er den private formue faldet til et niveau under basisforløbet. Men da efterspørgslen efter kapital er vokset pga. det øgede arbejdsudbud, er nettofordringerne på udlandet også faldet, for at kunne finansiere investeringerne. De fremtidige ikke-planlæggende husholdninger oplever et fald i deres løbende indkomst pga. lump sum skatterne og forbruger derfor mindre. På makroniveau vil forbruget dog vokse.

I steady state er tilvæksten i det aggregerede private forbrug højere end i real BFI og nettofordringerne på udlandet er forringet pga. større kapitalapparat og mindre opsparing. Dette er muligt fordi det offentlige efterspørger færre udenlandske investeringsgoder og materialer¹³, hvilket opvejer det øgede private forbrug, hvorved handelsbalancen er forbedret.

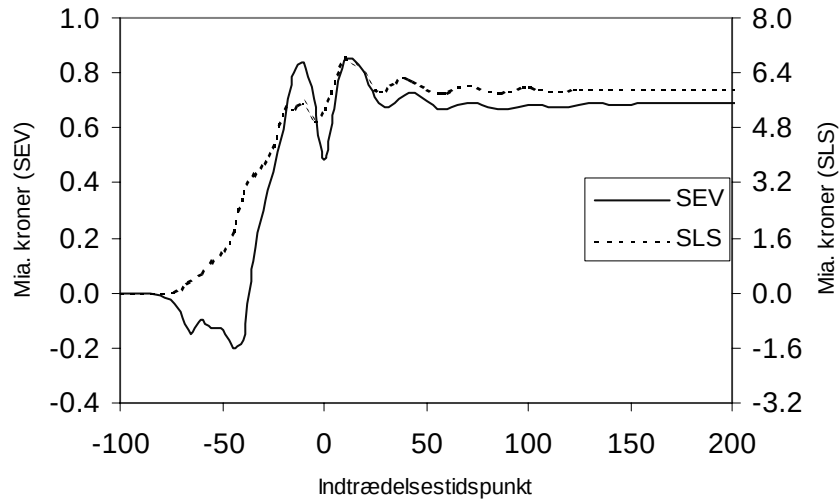
Velfærd Nedsættelsen af bundskatten giver alle husholdninger en skattelettelse, men da de midaldrende og ældre husholdninger har den største indkomst, får de den største absolutte skattelettelse. Finansieringsreglen vil som før ramme de unge lidt hårdere end de ældre. Samlet set bliver bundskattenedsættelsen en omfordeling af skattebyrden fra de midaldrende og ældre til de unge og de ikke-planlæggende dvs. de helt gamle. I steady state vil de unge husholdninger spare mindre op, da de forudseer skattelempelsen som midaldrende, hvorved de behøver mindre formue til at finansiere deres ønskede forbrugsprofil. Faldet i opsparingen vil give lavere løbende formueafkast, men da arbejdsindkomsten stiger får husholdningerne en stigning i humankapitalen, som overstiger nedgangen i formueafkastet. Husholdningerne stilles derfor bedre i steady state, ved at aktiviteten i økonomien er vokset, selvom formuen er faldet.

Initialt vil de midaldrende og ældre husholdninger få en skattelettelse, som de initiale unge husholdninger skal finansiere. Men pga. effekterne fra de overlappende generationer vil også de initialt unge og nogle få fremtidige husholdninger få glæde af skattelettelsen. De initialt unge og de fremtidige husholdninger vil derudover også blive bedre stillet ved, at beskæftigelsen og lønnen stiger. De eneste som taber er de initialt ikke-planlæggende husholdninger, da deres indkomst er relativ beskeden i forholdet til antal af voksne. Men samfundets velfærd vil alligevel stige, da de initialt ikke-planlæggende ikke vægter meget i velfærds-

¹³Her er tale om effekter af ændringer i de relative priser, der, som nævnt, ikke vil blive behandlet i dette papir.

funktionen. Stigningen i samfundets velfærd er på 9,28 mia. kroner mens nutidsværdien af lump sum skatterne er 97,79 mia. kroner. Den marginale og den gennemsnitlige efficiensgevinst bliver derfor 9,49 øre per krone skatteprovenu.

Figur 2: SEV og SLS ved bundskatten



3.3. Marginal nedsættelse af selskabsskatten

Effekten på de makroøkonomiske størrelser af selskabsskatten nedsættelsen ses nedenfor i tabel 4, som procent af basisforløbet.

Udbudssiden Selskabsskatten påvirker ikke direkte arbejdsudbudet, men virksomheden påvirkes direkte fra usercost på kapital. I steady state kan usercost¹⁴ ς dekomponeres til følgende tre komponenter: omkostningen ved finansieringen ς^r , omkostningen ved afskrivningerne ς^δ og omkostningerne ved installation ς^Φ .

$$\varsigma = \varsigma^r + \varsigma^\delta + \varsigma^\Phi \quad (3.8)$$

$$\begin{aligned} \text{hvor } \varsigma^r &= \frac{p^I}{p} r \left(g + \frac{(1-t^r)}{(1-t^g)(1-t^c)} (1-g) \right) \\ \text{og } \varsigma^\delta &= \frac{p^I}{p} \frac{(1-t^r) r t^c (\delta - \hat{\delta})}{(1-t^c) ((1-t^r) r + (1-t^g) \hat{\delta})} \end{aligned} \quad (3.9)$$

¹⁴Usercost udtrykket er forsimplet, ved at det er opskrevet for en model uden vækst og inflation i steady state.

hvor t^i er hhv. selskabsskatten $i = c$, pensionskassernes skat på renteindtægter $i = r$ og kursgevinster $i = g$, p er vareprisen, p^I er prisen på en enhed investering og g er andelen af kapitalapparatet finansieret ved gæld¹⁵. Sænkningen af selskabsskatten med 5% sænker egenfinansieringsomkostningerne ved at virksomheden skal tilbageholde mindre profit til at finansiere investeringerne. Desuden vil skatteværdien af afskrivninger falde, når selskabsskatten sænkes. I steady state vil usercost falde med 1,11% via finansieringen ζ^r og stige med 1,20% via afskrivningerne ζ^d . Nettoeffekten er at usercost vokser med 0.09%. Dette giver anledning til skatteparadokset. En sænkning af selskabsskatten vil få investeringer til at falde (i forhold til basisforløbet). Hermed falder kapitalapparatet, og alt andet lige falder K/L forholdet. Faldet i K/L forholdet sænker lønnen og dermed arbejdsudbudet. Aktieværdien stiger selvom aktiviteten i økonomien falder, da virksomhedens fremtidige profit beskattes lempligere.

Tabel 4: Permanent nedsættelse af selskabsskatten med 5%

Afvigelse fra grundforløb i pct.	0	5	15	40	∞
Privat forbrug	0.391	0.287	0.122	-0.135	-0.205
BFI real	0.010	-0.004	-0.022	-0.032	-0.030
Beskæftigelse	0.002	0.000	-0.003	-0.006	-0.006
Privat kapitalapparat	-0.031	-0.052	-0.076	-0.081	-0.077
Privat formue	1.453	1.104	0.398	-0.630	-0.935
Fordringer på udland*	-0.689	-1.266	-2.230	-3.481	-3.899
Lump sum skat pr hoved	218	244	290	309	335

* Måles som ændring i pct. af BFI i grundforløb

** Måles i vækst- og inflationskorrigerede kroner

Efterspørgselssiden De initiale husholdningers finansielle formue vil stige som følge af aktiekursstigningen, mens deres humankapital vil falde pga. lump sum skatterne og faldet i den fremtidige løn og beskæftigelse. For de initialt ældre husholdninger vil effekten på den finansielle formue overstige humankapitaleffekten, da de har en relativ stor aktiebeholdning og en lille humankapital. Omvendt gælder for de unge, som har en lille eller ingen aktiebeholdning. Her vil nedgangen i humankapitalen dominere. De initialt ikke-planlæggende husholdninger vil få en indtægtsnedgang som følge af, at de ingen aktier har, og af at lump sum skatterne stiger. På makroniveau vil forbruget stige, da de ældre husholdninger har højere forbrugstilbøjelighed end de unge og de ikke-planlæggende husholdninger. Den aggregerede private formue stiger også pga. aktieværdistigningen.

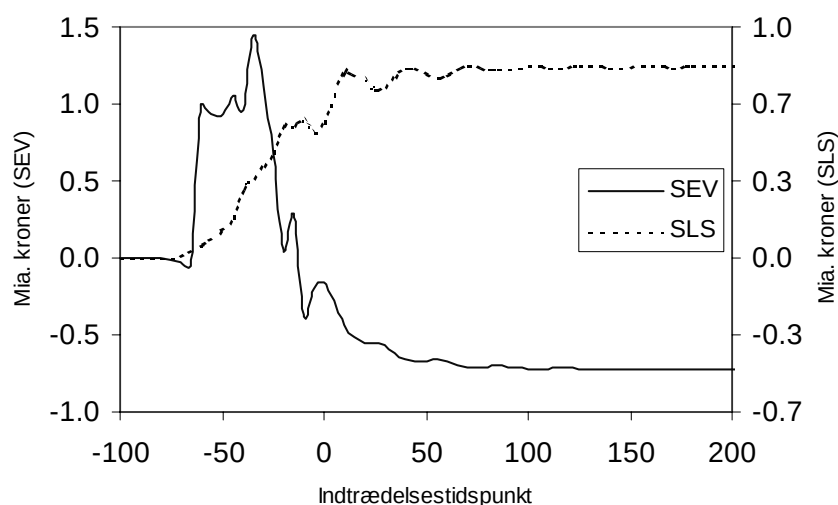
Fremtidige husholdningers formue udgøres udelukkende af humankapital. Dvs.

¹⁵ Denne er antaget eksogen og konstant, hvilket er nødvendigt for at undgå enten fuld gælds eller egenkapitals finansiering.

de får et fald i formuen, da deres humankapital falder, pga. faldet i løn og beskæftigelse og stigningen i lump sum skatterne. De vil derfor forbruge mindre over hele deres liv, og sparer derfor mindre op. På makroniveau falder forbruget og den private formue efterhånden som de initiale ældre husholdninger forsvinder. De ikke-planlæggende husholdningers indkomst stiger, fordi pensionskasserne udbetaler større pensioner pga. aktieværdistigningen. Indkomstfremgangen får deres forbrug til at stige, men så lidt at det næsten ikke påvirker det aggregerede forbrug.

I steady state vil alle de planlæggende husholdningers forbrug være faldet pga. lump sum skatterne og faldet i lønsummen, mens de ikke-planlæggende husholdningers forbrug er steget pga. pensionerne. På makroniveau dominerer faldet fra de planlæggende husholdninger, og dermed falder det aggregerede forbrug. Stigningen i usercost på kapital sænker steady state kapitalapparatet og produktionen. Men da opsparingen er faldet mere end kapitalapparatet, er en del ejet af udlandet, og dermed er nettofordringerne faldet.

Figur 3: SEV og SLS ved selskabsskatten



Velfærd Sænkningen af selskabsskatten finansieret med lump sum skatter, er en omfordeling af skattebyrden mellem husholdningerne og virksomheden. Virksomheden burde til gengæld øge kapitalapparatet, da usercost på kapital burde falde, hvormed lønsummen vil stige. Men da skatteparadokset eksisterer i modellen vil usercost på kapital stige. I steady state vil kapital apparatet være faldet,

og dermed er også lønsummen faldet. Husholdningerne er derfor dårligere stillet i steady state.

Initialt vil de midaldrende og de ældre husholdninger få en formue stigning via aktieværdistigningen. En del af formuestigningen kommer de øvrige initiale og fremtidige husholdninger til gode ved effekterne fra de overlappende generationer. Men da overførslen er lille i forhold til faldet i humankapitalen, stilles alle de øvrige husholdninger dårligere. Stigningen i samfundets velfærd kommer derfor udelukkende fra, at de midaldrende og ældre initiale husholdningers velfærdsstigning, dominerer de initialt unge og de fremtidige husholdningers velfærdstab. Samfundets velfærd stiger med ialt 2,64 mia. kroner mens nutidsværdien af lump sum skatterne er 11,52 mia. kroner. Resultatet er dog meget afhængigt af den valgte diskonteringsrate.

3.4. Marginal nedsættelse af kapitalindkomstskatten

Tabel 5: Permanent nedsættelse af kapitalindkomstskatten med 5%

Afvigelse fra grundforløb i pct.	0	5	15	40	∞
Privat forbrug	0.123	0.095	0.045	-0.028	-0.081
BFI real	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.002
Beskæftigelse	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001
Privat kapitalapparat	-0.002	-0.003	-0.005	-0.005	-0.004
Privat formue	-0.096	-0.212	-0.436	-0.864	-0.961
Fordringer på udland*	-0.244	-0.451	-0.796	-1.390	-1.701
Lump sum skat pr hoved	-164	-136	-101	-68	-77

* Måles som ændring i pct. af BFI i grundforløb

** Måles i vækst- og inflationskorrigerede kroner

En husholdnings finansielle formue er i dette papir defineret som den samlede nettoværdi af husholdningens aktie- og obligationsbeholdning plus en ikke-kapitalindkomstbeskattet formue. Det sidstnævnte begreb dækker over forskellen mellem den private sektors formue (ekskl. pensionsformue) og skattegrundlaget for kapitalindkomstskatten, dvs. bl.a. boliger og jord, der ej er medtaget som selvstændige formuegoder i denne modelversion. Selvom den samlede nettokapitalindkomst er negativ, er den private finansielle formue positiv, da værdien af aktiebeholdningen og den ikke-kapitalindkomstbeskattede formue er højere end gælden i det kapitalindkomstbeskattede formuegode. Husholdningerne antages at holde et konstant forhold mellem den kapitalindkomstbeskattede formue og den ikke-kapitalindkomstbeskattede formue. Det kan fortolkes som, at husholdningernes belåner sin ikke-kapitalindkomstbeskattet formue (bl.a. bolig og jord) op til et givet maksimum (f.eks. kan private kun belåne 80% af sin bolig og jord besid-

delse i et realkreditinstitut). Husholdningens marginale formuegode er det ikke-kapitalindkomstbeskattede som husholdningen belåner med andelen α i det kapitalindkomstbeskattede formuegode¹⁶. Det vil sige at afkastet af det marginale formuegode er lig afkastet af det gennemsnitlige formuegode.

Udbudssiden Virksomhedens valg af W , M/L , K^*/L bliver ikke direkte påvirket af dette skatteinstrument, fordi den marginale investor er en pensionskasse¹⁷, hvorved virksomhedens arbitrage betingelse er uændret. Udbudet af arbejdskraft påvirkes heller ikke, så alle effekter kommer fra efterspørgselssiden.

Efterspørgselssiden Husholdningernes forrentning af deres finansielle formue (ekskl. aktier) er givet ved

$$\tilde{r}_t = \frac{(1 - \tau_t^k) r_t^k + \alpha r_t^{ik}}{1 + \alpha}, \quad \alpha < -1 \quad (3.10)$$

hvor τ_t^k er kapitalindkomstskatten, α er forholdet mellem de to formuegoder, r_t^k og r_t^{ik} er hhv. rente på den kapitalindkomstbeskattede formue og efterskat afkastet på den ikke-kapitalindkomstbeskattede formue. Når τ_t^k falder, vil renten $\tilde{r}_t$ falde, da andelen α er mindre end -1. Faldet i renten vil påvirke husholdningens adfærd igennem humankapitalen og forbrugsprofil over planlægningshorisonten. Husholdningernes humankapital stiger som følge af den lavere tilbagediskontering, hvilket alt andet lige vil hæve husholdningernes forbrug over hele planlægningshorisonten. Effekten på forbrugsprofilen kan findes ved at betragte Keynes-Ramsey reglen (3.4). Når renten $\tilde{r}_t$ falder, vil hældningen på Keynes-Ramsey-reglen falde ved uændret priser. Husholdningen vil alt andet lige placere mere af sit forbrug initialt og derefter have en fladere udvikling i forbruget.

De initialt ældre husholdninger vil hæve deres forbrug initialt og derefter have en lavere vækst i forbruget. Deres forbrug i periode 5 er derfor lavere end i basisforløbet. Det skyldes, at realværdien af deres formue (finansiell plus human) falder som følge af højere fremtidige priser målt i nutidsværdi. De initialt unge husholdninger vil også hæve deres forbrug initialt for derefter at have lavere vækst i forbruget. Men deres forbrugsprofil vil de første mange periode ligge over basisforløbet. Det skyldes, at de unge initiale husholdningerne har negativ

¹⁶I standard versioner af DREAM holder husholdningerne ikke et fast forhold mellem aktiver, der beskattes som kapitalindkomst og aktiver, der beskattes anderledes. Det marginale opsparende bliver derfor kapitalindkomstbeskattet. Resultaterne vedr. kapitalindkomsten holder derfor ikke generelt i DREAM.

¹⁷Virksomhedens værdifastsættelse er modelleret ved "The new view of dividend taxation".

finansiell formue på det tidspunkt hvor ændringen gennemføres. Realværdien af denne gæld vurderet ved et indeks over fremtidige priser vil falde, idet indekset over tilbagediskonterede fremtidige priser stiger pga. rentefaldet. Betydningen af dette er, at "købekraftsværdien" af den initiale gæld bliver lavere, hvilket sætter hustanden i stand til at planlægge et højere forbrugsniveau. Da provenuet fra kapitalindkomsten er negativt vil sænkningen af skattesatsen, sænke provenutabet, hvorved lump sum skatterne bliver negative. De initial ikke-planlæggende husholdninger vil derfor få en indkomstfremgang, hvorved deres forbrug stiger. På makroniveau vil forbruget stige initialt, da alle husholdninger hæver deres forbrug, men da produktionen er uændret, vil handelsbalancen blive forværret. Den private formue falder pga. husholdningernes fladere forbrugsprofiler, og derfor falder nettofordringerne på udlandet ligeledes.

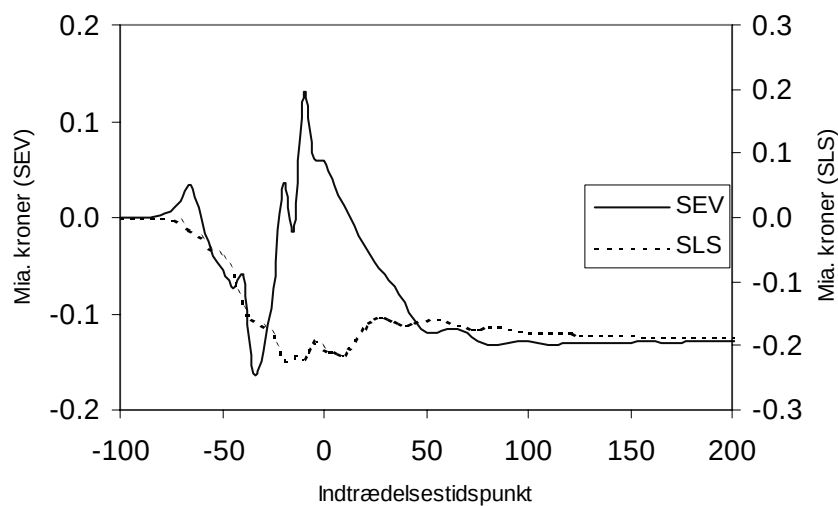
De fremtidige husholdninger indtræder kun med humankapital. Faldet i efterskat renten vil hæve humankapitalen og give en fladere forbrugsprofil. Husholdningerne får en realformue nedgang, da realværdien af humankapitalen falder pga. højere livstidsprisindeks. Deres forbrug vil derfor ligge under basisforløbet igennem hele planlægningshorisonten, men mindst i starten pga. den ændrede forbrugsprofil. Som konsekvens af den lavere indkomst og den ændrede forbrugsprofil vil opsparing og dermed formue falde. Det aggregerede forbrug vil begynde at falde, efterhånden som de initiale unge husholdninger forsvinder, men først efter 30 perioder er forbruget mindre end i basisforløbet. Den private formue fortsætter med at falde i takt med, at de fremtidige husholdninger, der sparer mindre op, indtræder, og derfor falder nettofordringerne på udlandet yderligere.

I steady state vil den lavere efterskat rente have gjort forbrugsprofilen over planlægningshorisonten fladere, og derfor er steady state formuen faldet. Den lavere realværdi af humankapitalen vil sænke forbruget over hele planlægningshorisonten. Da produktionen er uændret, vil handelsbalancen være forbedret, hvilket bruges til at finansiere faldet i nettofordringerne, som opstod i perioderne efter stødet ved, at den indenlandske efterspørgsel oversteg produktionen.

Velfærd Sænkningen af kapitalindkomstskatten udhuler rentefradraget og rammer derfor de midaldrende og ældre husholdninger hårdest, mens finansieringsreglen vil give den de yngste husholdninger en lidt større skattelettelse end de ældre. De ikke-planlæggende husholdninger vil ligeledes få en skattelettelse (godt nok betaler de ikke kapitalindkomstskat, men de får lump sum overførslerne). Denne omfordeling af skattebyrden fra de unge til de ældre vil alt andet lige hæve opsparingen i økonomien og dermed også velfærd. Men da incitamentet til opsparing falder vil husholdningerne spare mindre op. Den lavere formue

igennem livet vil give lavere formueafkast og dermed indkomst. I steady state vil husholdningerne derfor være stillet dårligere end i basisforløbet.

Figur 4: SEV og SLS ved kapitalindkomsten



De initiale ikke-planlæggende og de initiale unge husholdninger med positivt kapitalindkomst vil få en indkomstgevinst og stilles derfor bedre. Via effekterne fra de overlappende generationer fordeles noget af indkomstgevinsten ud til øvrige initiale og de fremtidige husholdninger. Af disse er det kun nogle få fremtidige husholdninger der stilles bedre, mens de øvrige kun stilles relativt bedre end husholdningerne i steady state. Samfundet velfærd falder derfor, da de initialt unge og ikke-planlæggende husholdninger ikke vægter nok i velfærdsfunktionen til at kompensere samfundet for de øvrige husholdningers velfærdstab. Tabet bliver på 0,80 mia. kroner mens ændring i skatteprovenuet bliver på 3,49 mia. kroner. Det skal pointeres at resultatet er meget afhængigt af antagelsen om det marginale opsparingsgode. Hvis i stedet det marginale opsparingsgode var kapitalindkomstskattepligtigt, ville husholdningernes forbrugsprofil blive stejlere hvorved opsparingen også stiger. Den marginale efficiensgevinster vil helt oplagt ikke blive det samme som i ovenstående tilfælde.

4. Afsluttende bemærkninger

Som nævnt skal efficiensmålene ses i forhold til samfundets velfærdsfunktion. Selve valget af en diskonteret sum over husholdningernes ækvivalerende variationer er ikke så kontroversielt, men hvorledes diskonteringsraten skal vælges er et mere åbent spørgsmål. I en overlappende generations model eksisterer der ikke en "rigtig" diskonteringsrate, hvorfor man selv må vælge. I dette papir er den rente det offentlige står overfor valgt. Samfundets velfærdsfunktion afspejler herved Hicks kompensations-test; er det muligt for det offentlige via kapitalmarkedet at stilles alle husholdninger bedre ellers ej. Da også finansieringsreglen har betydning for resultaterne må man konkludere at efficiensmålene kun gælder for den givne diskonteringsfaktor og finansieringsregel. For at kunne vurdere størrelsen og rangeringen af de fundne efficiensmål sammenlignes med [Jorgenson 1996]. I tabel 6 ses *MEC* (marginal efficiency cost svarende til *MEG*) og *AEC* (average efficiency cost svarende til *GEG*) fra en analyse udført på en intertemporal AGL model kalibreret til amerikanske data.

Tabel 6: Jorgensons efficiensomkostninger

		Reduktion på				
		5%	10%	15%	20%	25%
Sales value	AEC	26.20	26.10	-	25.70	-
	MEC	26.20	25.90	-	25.40	-
Labor income	AEC	37.60	36.70	-	35.00	-
	MEC	37.60	35.80	-	33.30	-
Corporate income	AEC	44.80	44.20	-	43.10	-
	MEC	44.80	43.50	-	41.80	-
Individual capital income	AEC	101.70	100.30	-	97.70	-
	MEC	101.70	98.90	-	95.10	-

Note: Efficiensomkostningerne er målt i cent pr dollar skatteprovenu

Kilde: Del af tabel 3 i Jorgenson (1996)

Det bemærkes at efficiensmålene for alle fire skatteinstrumenter er højest hos Jorgenson og at rangeringen efter forvridning ikke er den samme. Dog får Jorgenson som i dette papir, at momsen og bundskatteskatte (labor income) er mindre forvridende end selskabsskatten og kapitalindkomstskatten. Udover de allerede nævnte forskellene mellem modellerne er årsagen til de forskellige resultater formenligt, at Jorgenson's model er stor åben økonomi, mens DREAM er en lille åben økonomi. Renten hos Jorgenson er derfor endogen, mens DREAM's rente er givet som "verdensmarkeds" renten. Da alle skatteinstrumenterne direkte eller indirekte vil påvirke husholdningernes indkomst og opsparing, vil renten ændre sig hos Jorgenson. Hermed ændres f.eks. også usercost på kapital og aktiviteten i økonomien. Derfor kan velfærdsændringerne hos Jorgenson være større end i DREAM, selvom man ville forvente at forvridningstab var størst i

Danmark, da skatterne er højere end i USA.

Analysen i papiret viser med alt tydelighed, at specifikationen af modellen og metoden til at beregne efficiensgevinsterne på har stor betydning for både de kvantitative og kvalitative resultater.

References

- [1] Ballard, Charles L., John B. Shoven, & John Whally, 1985, *General Equilibrium Computations of the Marginal Welfare Costs of Taxes in the United States*, The American Economic Review vol. 75, no. 1, side 128-138.
- [2] Jorgenson, Dale W., 1996, *The Economic Impact of Fundamental Tax Reform*, in "Frontiers of Tax Reform" (ed. Michael J. Boskin), Hoover Institution Press
- [3] Jorgenson, Dale W. & Kun-Young Yun, 1993, *The Excess Burden of Taxation in the US*, in "Taxation in the United States and Europa: Theory and Practice" (ed. Anthonie Knoester), London MacMillan 1993.
- [4] Knudsen, Martin B., Lars H. Pedersen, Toke W. Petersen, Peter Stephensen & Peter Trier, 1998, *Danish Rational Economic Agents Model - DREAM, Version 1.2*, Danmarks Statistik.
- [5] Knudsen, Martin B., Lars H. Pedersen, Toke W. Petersen, Peter Stephensen & Peter Trier, 1998, *A CGE Analysis of the Danish 1993 Tax Reform*, Economic Modelling Working Paper Series 1998:3, Danmarks Statistik.
- [6] Madsen, Anders Due, 2000, *Marginale finansieringsomkostninger i DREAM*, Økonomisk øvelse foråret 2000, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.
- [7] Pedersen, Lars H. & Martin Rasmussen, 2000, *Langsigtsmultiplikatorer i ADAM og DREAM*, Economic Modelling Working Paper Series 2000:1, Danmarks Statistik.
- [8] Pedersen, Lars H., Peter Stephensen & Peter Trier, 1998, *A CGE Analysis of the Danish Ageing Problem*, Danmarks Statistik.
- [9] Petersen, Toke W., 1998 *Introduktion til CGE-Modeller*, Economic Modelling Working Paper Series 1998:3, Danmarks Statistik.
- [10] Økonomiministeriet, 2000, *Et bæredygtigt pensionssystem*, Regeringen januar 2000.

5. Appendiks

Modellen DREAM består af 85 overlappende generationer, hvor hver generation er repræsenteret af en husholdning. Husholdningerne indtræder i økonomien ved alderen 17 og de planlægger deres forbrug indtil det 76 år. Desuden planlægger de at efterlade sig arv som modelleres ved en ekstra periodes forbrug i det 77 år. Husholdningen planlægger ultimo perioden før den indtræder i økonomien efter følgende nyttefunktion

$$\begin{aligned}
 U_{b-1,t-1} &\equiv \left[\sum_{i=b}^{77} (Q_{i,t-b+i})^{\frac{S-1}{S}} v_{b-1,i} \cdot N_{i,t-b+i}^{EF} \right]^{\frac{S}{S-1}} \\
 v_{b-1,i} &\equiv \xi_i \left(\frac{1}{1+\theta} \right)^{i-b+1} \text{ hvor } \xi_i = 1 \text{ for } i = b, \dots, 76, \text{ og } \xi_{77} = \xi \\
 Q_{i,t-b+i} &= C_{i,t-b-i} - Z_{i,t-b-i}
 \end{aligned} \tag{A.1}$$

hvor $C_{i,t-b-i}$ er et CES aggregat over økonomiens varer, $Z_{i,t-b-i}$ er disnyttens af arbejde, $Q_{i,t-b+i}$ er intratemporale nytte, $N_{i,t-b+i}^{EF}$ er husholdningens størrelse målt i voksen ækvivalenter¹⁸, S er den intertemporale substitutionselasticitet, θ er tidspræference raten og ξ_{77} er en vægtningsparameter ved arv. Når husholdningen bliver over 76 år lever de i hver periode af den løbende indkomst og sparer ikke op. Disse gamle husholdninger har derfor ingen nyttefunktion over deres intratemporale nytte $Q_{i,t}^O$, og betegnes derfor som en ikke-planlæggende husholdning¹⁹. I dette papir antages, at de har følgende nyttefunktion i hver periode fra det 77 år til det 101 år hvor hele husholdningen uddør

$$U_{i-1,t-1}^O \equiv \left[(Q_{i,t}^O)^{\frac{S-1}{S}} \left(\frac{1}{1+\theta} \right) N_{i,t}^{EF} \right]^{\frac{S}{S-1}} \quad i = [77, \dots, 101] \tag{A.2}$$

I [Knudsen mfl. 1996] vises at husholdningens efterspørgselsfunktionerne bliver

$$\begin{aligned}
 Q_{i,t-b+i} &= (v_{b-1,i} N_{i,t-b+i}^{EF})^S \left(\frac{\tilde{R}_{b-1,i} P_{t-b+i}}{\eta_{b-1,t-1}} \right)^{-S} \\
 &\quad * \frac{a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}}{\eta_{b-1,t-1}}, i = b, \dots, 77
 \end{aligned} \tag{A.3}$$

¹⁸ Hjemmeboende børn indgår med halv vægt.

¹⁹ Tøptegnet O er indført fordi $Q_{77,t}$ er nytten af arv, mens $Q_{77,t}^O$ er nytten fra forbrug.

$$\begin{aligned}
\eta_{b-1,t-1} &\equiv \left[\sum_{i=b}^{77} (v_{b-1,i} \cdot N_{i,t-b+i}^{EF})^S \left(P_{t-b+i} \tilde{R}_{b-1,i} \right)^{1-S} \right]^{\frac{1}{1-S}} \\
H_{b-1,t-1} &\equiv \sum_{i=b}^{77} \tilde{y}_{i,t-b+i} \tilde{R}_{b-1,i} = \sum_{i=b}^{76} \tilde{y}_{i,t-b+i} \tilde{R}_{b-1,i} \\
\tilde{R}_{b,i} &\equiv \prod_{j=b+1}^i \frac{1}{1 + \tilde{r}_{j,t-b+j-1}}, \text{ for } i > b \text{ og } \tilde{R}_{b,b} \equiv 1 \\
Q_{i,t}^O &= \frac{y_{i,t}}{P_t} \quad i = [77, \dots, 101]
\end{aligned} \tag{A.4}$$

hvor P er prisen på CES-vareindekset C , η er et livstids-forbrugerprisindeks, a er den finansielle formue, $y_{i,t}$ er den løbende indkomst, $\tilde{y}_{i,t-b+i}$ er den løbende indkomst minus værdi af disnytte af arbejde, $\tilde{R}_{b,i}$ er en dødskorrigeret diskonteringsfaktor og $\hat{H}$ er den resterende humankapital. Keynes-Ramsey reglen kan findes ved at dividere (A.3) med sig selv leadet en periode.

$$\frac{Q_{b+1,t+1}}{Q_{b,t}} = \begin{cases} \left(\frac{1+\tilde{r}_{t+1}}{1+\theta} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right)^S & \text{for } 18 \leq b < 75 \\ \xi^S \left(\frac{1+\tilde{r}_{t+1}}{1+\theta} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right)^S & \text{for } b = 76 \end{cases}$$

Arbejdsudbudet bestemmes ud fra

$$\ell_{a,t}^g = \left(\frac{(W_{a,t}^g - T_t^w(W_{a,t}^g) - [b_t - T_t^b(b_t)])}{\gamma_1^i P_t} \right)^\gamma \quad g = M, F$$

hvor $\ell_{a,t}^g$ er arbejdsudbudet, $W_{a,t}^g - T_t^w(W_{a,t}^g)$ er den alders og køns specifikke efterskat løn per arbejdskraftenhed, $[b_t - T_t^b(b_t)]$ efterskat dagpenge per arbejdskraftenhed, P_t forbrugerprisindekset, γ_1^i er en niveau parameter og γ er elasticiteten i arbejdsudbudet. Det bemærkes, at arbejdsudbudet er en statisk beslutning, der kun afhænger af forskellen mellem efterskat løn og dagpenge. Derfor kan humankapitalen opskrives som en funktion af skattesatser, offentlige overførsler og arbejdsindkomsten (fra løn og dagpenge). Dvs. der er ingen formueeffekt på arbejdsudbudet.

De planlæggende husholdningers indirekte nyttefunktion V , dvs. nytten som funktion af priserne og skattesatser $\bar{P}_{b-1,t-1}$ og indkomsten I findes ved at indsætte

efterspørgselsfunktioner efter intratemporal nytte (A.3) i nyttefunktionen (A.1)

$$\begin{aligned}
& V_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, I_{b-1,t-1}) \\
&= \left[\sum_{i=b}^{77} (v_{b-1,i} N_{i,t-b+i}^{EF})^S \left(\tilde{R}_{b-1,i} P_{t-b+i} \right)^{1-S} \right]^{\frac{S}{S-1}} \\
&\quad * (\eta_{b-1,t-1})^S \left(\frac{a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}}{\eta_{b-1,t-1}} \right) \\
&= (\eta_{b-1,t-1})^{-S} (\eta_{b-1,t-1})^S \left(\frac{a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}}{\eta_{b-1,t-1}} \right) \\
&= \left(\frac{a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}}{\eta_{b-1,t-1}} \right) \tag{A.5}
\end{aligned}$$

For de ikke planlæggende findes den indirekte nyttefunktion udfra fra (A.2) og (A.4)

$$\begin{aligned}
V_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}, I_{b-1,t-1}^O) &\equiv \left[\left(\frac{y_{i,t}}{P_t} \right)^{\frac{S-1}{S}} \frac{N_{i,t}^{EF}}{1+\theta} \right]^{\frac{S}{S-1}}, \quad i = [77, \dots, 101] \\
&= \left[\frac{N_{i,t}^{EF}}{1+\theta} \right]^{\frac{S}{S-1}} \left(\frac{y_{i,t}}{P_{i,t}} \right) \\
&= \left[\frac{N_{i,t}^{EF}}{1+\theta} \right]^{\frac{S}{S-1}} \left(\frac{y_{i,t}}{P_{i,t}} \right) \\
&= \left(\frac{y_{i,t}}{\hat{\eta}_{b-1,t-1}^O} \right) \tag{A.6}
\end{aligned}$$

$$\text{hvor } \hat{\eta}_{b-1,t-1}^O = \left[\frac{N_{i,t}^{EF}}{1+\theta} \left(\frac{1}{P_{i,t}} \right)^{\frac{1-S}{S}} \right]^{\frac{S}{1-S}}$$

Den indirekte nyttefunktion er husholdningens formue (human plus finansiel) divideret med livstids-forbrugerprisindekset. Prisindekset kan fortolkes som prisen pr nytteenhed, hvorved den indirekte nyttefunktion bliver intuitiv let at forstå. For de ikke-planlæggende husholdninger er humankapitalen lig periodens indkomst og den finansielle formue er nul, da de ikke sparer op.

Udgiftsfunktionen per voksenækvivalent for de planlæggende generationer findes ved at isolere initial formuen i den indirekte nyttefunktion (A.5)

$$E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, V_{b-1,t-1}) = (a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}) = \eta_{b-1,t-1} V_{b-1,t-1}$$

Dette kan skrives som

$$\begin{aligned} E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, V_{b-1,t-1}) &= e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}) V_{b-1,t-1} \\ \text{hvor } e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}) &= E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, 1) = \eta_{b-1,t-1} \end{aligned} \quad (\text{A.7})$$

hvor $e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1})$ er prisen pr nytte enhed. For de ikke-planlæggende fås ud fra (A.6)

$$\begin{aligned} E_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}, V_{i-1,t-1}^O) &= e_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}) V_{i-1,t-1}^O \\ \text{hvor } e_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}) &= E_{i,t}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}, 1) = \left[\left(\frac{1}{1+\theta} \right) \cdot N_{i,t}^{EF} \right]^{\frac{s}{s-1}} P_{i,t} \end{aligned} \quad (\text{A.8})$$

Udgiftfunktionen er den mindste indkomst per voksenækvivalent, husholdningen skal have for at realisere et bestemt nytteniveau V givet priser, skattesatser osv. $\bar{P}$. Human kapitalen kan betragtes som en initial formue pga. separabiliteten i nyttefunktionen. Ligegyldigt hvilket nytteniveau husholdningen skal opnå, vil det altid være optimalt at maksimere $H_{b-1,t-1}$ mht. arbejdsudbudet. Her ses det at livstids-forbrugerprisindekset η er prisen for en enhed nytte som nævnt ovenfor.

Den ækvivalerende variation ($\text{\AA}V$) til tidspunkt $t-1$ er defineret som

$$ev_{b-1,t-1} = [E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, U_{b-1,t-1}^C) - E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, U_{b-1,t-1})] N_{b-1,t-1}^{EF}$$

hvor toptegn C indikerer det kontrafaktiske (politik) forløb. Den ækvivalerende variation er den samlede ekstraindkomst husholdningen skal have til tidspunkt $t-1$ i basis forløbet for at opnå nytten fra politik forløbet $U_{b-1,t-1}^C$. Dvs. udgiften til politiknyttens minus den samlede formue i basis forløbet. Hvis man udnytter, at udgiftfunktionen er homogen af 1. grad i nytten fås

$$\begin{aligned} ev_{b-1,t-1} &= (U_{b-1,t-1}^C - U_{b-1,t-1}) e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}) N_{b-1,t-1}^{EF} \\ &= \frac{(U_{b-1,t-1}^C - U_{b-1,t-1}) e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1})}{e_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}) U_{b-1,t-1}} \\ &\quad * E_{b-1,t-1}(\bar{P}_{b-1,t-1}, U_{b-1,t-1}) N_{b-1,t-1}^{EF} \\ &= \left(\frac{U_{b-1,t-1}^C - U_{b-1,t-1}}{U_{b-1,t-1}} \right) (a_{b-1,t-1} + H_{b-1,t-1}) N_{b-1,t-1}^{EF} \quad (\text{A.9}) \end{aligned}$$

For de ikke-planlæggende husholdninger er $\text{\AA}V$ defineret som

$$ev_{i-1,t-1}^O = [E_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}, U_{i-1,t-1}^{O,C}) - E_{i-1,t-1}^O(\bar{P}_{i-1,t-1}, U_{i-1,t-1}^O)] N_{i-1,t-1}^{EF}$$

Dvs.

$$\begin{aligned}
ev_{i-1,t-1}^O &= \frac{\left(U_{i-1,t-1}^{O,C} - U_{i-1,t-1}^O\right) e_{i-1,t-1}^O \left(\bar{P}_{i-1,t-1}\right)}{e_{i-1,t-1}^O \left(\bar{P}_{i-1,t-1}\right) U_{i-1,t-1}^O} \\
&\quad * E_{i-1,t-1}^O \left(\bar{P}_{i-1,t-1}, V_{i-1,t-1}^O\right) N_{i-1,t-1}^{EF} \\
&= \frac{\left(U_{i-1,t-1}^{O,C} - U_{i-1,t-1}^O\right)}{U_{i-1,t-1}^O} y_{i,t} N_{i-1,t-1}^{EF} \tag{A.10}
\end{aligned}$$

Som det bemærkes, er den ækvivalerende variation bare husholdningens initiale formue gange den procentvise ændring i nytten.

Velfærdsfunktionen EV_t defineres som summen over alle de nulevende og fremtidige planlæggende og ikke-planlæggende husholdningers tilbagediskonteret ækvivalerende variationer

$$\begin{aligned}
EV_t &= \sum_{j=16}^{75} ev_{j,t} + \sum_{i=76}^{100} ev_{i,t}^O \\
&\quad + \sum_{k=1}^{\infty} D_{t,t+k} \left(ev_{16,t+k} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+k}^O \right) \tag{A.11} \\
D_{t,t+k} &= \prod_{j=1}^k \frac{1}{(1+r_{t+j})} \quad \text{for } k > 1 \quad \text{og} \quad D_{t,t+k} = 1 \quad \text{for } k = 0
\end{aligned}$$

Udtrykket er ikke umiddelbart operationelt pga. den uendelige sum, men hvis det antages, at økonomien er i steady state i periode $T+t$, kan velfærdsfunktionen, skrive som

$$\begin{aligned}
EV_t &= \sum_{j=16}^{75} ev_{j,t} + \sum_{i=76}^{100} ev_{i,t}^O \\
&\quad + \sum_{k=1}^{T-1} D_{t,t+k} \left(ev_{16,t+k} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+k}^O \right) \\
&\quad + \sum_{m=T}^{\infty} D_{t,t+m} \left(ev_{16,t+m} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+m}^O \right)
\end{aligned}$$

I steady state vokser økonomien kun som følge af vækst og inflation, dvs. det

gælder, at

$$\begin{aligned} ev_{b,t+T+g} &= ev_{b,t+T} [(1+n)(1+\pi)]^g, \quad b = \{16, 76, \dots, 100\} \\ r_{t+T+g} &= r_{t+T} \\ \text{for } g &\in \mathbf{N} \end{aligned}$$

Den uendelige sum kan da skrives som

$$\begin{aligned} &\sum_{m=T}^{\infty} D_{t,t+m} \left(ev_{16,t+m} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+m}^O \right) = \\ &D_{t,T+t} \sum_{m=T}^{\infty} D_{T,m-T} \left(ev_{16,t+m} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+m}^O \right) = \\ &D_{t,T+t} \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{(1+n)(1+\pi)}{(1+r_{t+T})} \right)^{m-1} \left(ev_{16,t+T} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+T}^O \right) = \\ &\left(ev_{16,t+T} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+T}^O \right) D_{t,T+t} \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{(1+n)(1+\pi)}{(1+r_{t+T})} \right)^{m-1} \end{aligned}$$

Dette udtryk har en grænseværdi, hvis den uendelige sum konvergerer. Det vil være tilfældet hvis den vækst- og inflationskorrigerede steady state rente er positiv. Dvs. hvis $\frac{(1+r_{t+T})}{(1+n)(1+\pi)} > 0$. Rækken konvergerer da mod

$$\sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{(1+n)(1+\pi)}{(1+r_{t+T})} \right)^{m-1} = \frac{1}{1 - \frac{[(1+n)(1+\pi)]}{(1+r_{t+T})}}$$

og velfærdsmålet bliver

$$\begin{aligned} EV_t &= \sum_{j=16}^{75} ev_{j,t} + \sum_{i=76}^{100} ev_{i,t}^O \\ &+ \sum_{k=1}^{T-1} D_{t,t+k} \left(ev_{16,t+k} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+k}^O \right) \\ &+ \left(ev_{16,t+T} + \sum_{n=76}^{100} ev_{n,t+T}^O \right) D_{t,T+t} \frac{1}{1 - \frac{[(1+n)(1+\pi)]}{(1+r_{t+T})}} \quad (\text{A.12}) \end{aligned}$$

For at beregne de marginale og de gennemsnitlige efficiensgevinsterne skal nutidsværdien af provenu ændringen beregnes. Det beregnes ved at finde nu nutidsværdien af de samlede lump sum skatter LS_t

$$LS_t = \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{i=17}^{101} D_{t,t+j} N_{i,t+j}^{AF} l_{s_{t+j}}$$

hvor l_{s_t} er lump sum skatten per voksen som er konstant og $N_{i,t+j}^{AF}$ er antal voksne i husholdningen. Hvis steady state nås i periode T og den vækst og inflationskorrigerede steady state rente er positiv konvergerer nutidsværdien mod

$$\begin{aligned} LS_t &= \sum_{j=0}^{T-1} \sum_{i=17}^{101} D_{t,t+j} N_{i,t+j}^{AF} l_{s_{t+j}} \\ &\quad + D_{t,t+T} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=17}^{101} \left(\frac{(1+n)(1+\pi)}{(1+r_{t+T})} \right)^n N_{m,t+T}^{AF} l_{s_{t+T}} \\ &= \sum_{j=0}^{T-1} \sum_{i=17}^{101} D_{t,t+j} N_{i,t+j}^{AF} l_{s_{t+j}} \\ &\quad + D_{t,t+T} \left(\sum_{m=17}^{101} N_{m,t+T}^{AF} l_{s_{t+T}} \right) \frac{1}{1 - \frac{[(1+n)(1+\pi)]}{(1+r_{t+T})}} \end{aligned} \quad (A.13)$$

For at finde den enkelte husholdnings samlede vægt i *GEG* defineres en summeret ækvivalent variation for hver enkelt husholdning som nutidsværdien af den ækvivalente variation som planlæggende husholdning og de ækvivalerende variationer som ikke planlæggende

$$sev_{b-1,t-1} = ev_{b-1,t-1} + \sum_{i=76}^{100} D_{t-1,t+i-2} ev_{i-1,t+i-2}^O \quad (A.14)$$

og en summeret lump sum skat for hver enkelt husholdning ved at tilbagediskontere alle husholdningens lump sum skatter til indtrædelsestidspunktet

$$sls_{b-1,t-1} = \sum_{i=b}^{101} D_{t-1,t+i-b} l_{s_{t+i}} N_{t+i-b,i}^{AF} \quad (A.15)$$

For at få sammenligning resultater med *GEG* bruges den samme tilbagediskonteringsfaktor.

The Working Paper Series

The Working Paper Series of the Economic Modelling Unit of Statistics Denmark documents the development of the two models, DREAM and ADAM. DREAM (Danish Rational Economic Agents Model) is a relatively new computable general equilibrium model, whereas ADAM (Aggregate Danish Annual Model) is a Danish macroeconometric model used by e.g. government agencies.

The views presented in the issues of the working paper series are those of the authors and do not constitute an official position of Statistics Denmark.

The Working Paper Series contains documentation of parts of the models, topic booklets, and examples of using the models for specific policy analyses. Furthermore, the series contains analyses of relevant macroeconomic problems – analyses of both theoretical and empirical nature. Some of the papers discuss topics of common interest for both modelling traditions.

The papers are written in either English or Danish, but papers in Danish will contain an abstract in English. If you are interested in back numbers or in receiving the Working Paper Series, phone the Economic Modelling Unit at (+45) 39 17 32 02, fax us at (+45) 39 17 39 99, or e-mail us at dream@dst.dk or adam@dst.dk. Alternatively, you can also visit our Internet home pages at <http://www.dst.dk/adam> or <http://www.dst.dk/dream> and download the Working Paper Series from there.

The following titles have been published previously in the Working Paper Series, beginning in January 1998.

- 1998:1 Thomas Thomsen: Faktorblokkens udviklingshistorie, 1991-1995. (The development history of the factor demand system, 1991-1995). [ADAM]
- 1998:2 Thomas Thomsen: Links between short- and long-run factor demand. [ADAM]
- 1998:3 Toke Ward Petersen: Introduktion til CGE-modeller. (An introduction to CGE-modelling). [DREAM]

- 1998:4 Toke Ward Petersen: An introduction to CGE-modelling and an illustrative application to Eastern European Integration with the EU. [DREAM]
- 1998:5 Lars Haagen Pedersen, Nina Smith and Peter Stephensen: Wage Formation and Minimum Wage Contracts: Theory and Evidence from Danish Panel Data. [DREAM]
- 1998:6 Martin B. Knudsen, Lars Haagen Pedersen, Toke Ward Petersen, Peter Stephensen and Peter Trier: A CGE Analysis of the Danish 1993 Tax Reform. [DREAM]

* * * * *

- 1999:1 Thomas Thomsen: Efterspørgslen efter produktionsfaktorer i Danmark. (The demand for production factors in Denmark). [ADAM]
- 1999:2 Asger Olsen: Aggregation in Macroeconomic Models: An Empirical Input-Output Approach. [ADAM]
- 1999:3 Lars Haagen Pedersen and Peter Stephensen: Earned Income Tax Credit in a Disaggregated Labor Market with Minimum Wage Contracts. [DREAM]
- 1999:4 Carl-Johan Dalgaard and Martin Rasmussen: Løn-prisspiraler og crowding out i makroøkonometriske modeller. (Wage-price spirals and crowding out in macroeconomic models). [ADAM]

* * * * *

- 2000:1 Lars Haagen Pedersen and Martin Rasmussen: Langsigtsmultiplikatorer i ADAM og DREAM – en sammenlignende analyse (Long run multipliers in ADAM and DREAM – a comparative analysis).
- 2000:2 Asger Olsen: General Perfect Aggregation of Industries in Input-Output Models [ADAM]
- 2000:3 Asger Olsen and Peter Rørmosen Jensen: Current Price Identities in Macroeconomic Models [ADAM]

2000:4 Lars Haagen Pedersen og Peter Trier: Har vi råd til velfærdsstaten? (Is the fiscal policy sustainable?). [DREAM]

2000:5 Anders Due Madsen: Velfærdseffekter ved skattesænkninger i DREAM. (Welfare Effects of Tax Reductions in DREAM). [DREAM]