

Elasticiteten af skattepligtig arbejdsindkomst

Hans Bækgaard

Danish Rational Economic Agents Model, DREAM, E-mail: hab@dreammodel.dk

SUMMARY: This paper examines how Danish income tax changes since 1994 have impacted on taxable earned income. Results are presented from two competing approaches to measuring the elasticity of taxable income. Until recently, the differences-in-differences model was the most common approach, but the method is not precise about whether short run or long run responses are being measured. This is problematic, as behavioural adjustments to tax changes may take several years to complete. The problem is overcome with an error correction model, which explicitly identifies separate short and long run responses. The main results from the differences-in-differences model suggest that taxable earned income increases by 0.06 per cent for females and 0.11 for males in response to a 1 per cent reduction in the marginal tax rate (the uncompensated elasticity). The income elasticity is -0.013 for females and -0.017 for males. These results are broadly consistent with other results for Denmark. However, the results from the error correction model indicate that the short run elasticities are somewhat smaller and the long run elasticities considerably larger than those obtained by the differences-in-differences model. This lends support to recent criticism that methods with a short run focus underestimate tax elasticities by ignoring sluggishness in the behavioural adjustment process. The results have important implications for considerations regarding optimal taxation policy. The paper also points to inherent methodological problems with the differences-in-differences model with overlapping differences that, in all likelihood, will lead to underestimated long run elasticities.

1. Indledning og sammenfatning

Der har traditionelt været betydelig fokus på sammenhængen mellem indkomstbeskatningen og virkningen på det samlede arbejdsudbud, både i form af ændringer i arbejdstiden (for de der er i arbejde – den intensive margin) og i form af ændringer i deltagelsen på arbejdsmarkedet (den ekstensive margin).

Resultaterne beskrevet i denne artikel er et resumé af Finansministeriets undersøgelse af elasticiteten af skattepligtig arbejdsindkomst, jf. Bækgaard (2010). Forfatteren vil gerne takke for kommentarer fra to anonyme rereferter og fra nuværende og tidligere medarbejdere i Finansministeriet herunder Jakob Hald, Peter Schultz-Møller, Peter Bach-Mortensen, Niels Kleis Frederiksen, Frederik Hansen og Lars Pantmann. Hans Henrik Sievertsen og Søren Truels Nielsen takkes for kompetent assistance med beregninger på Finansministeriets skattemodel.

I de senere år er dette fokus imidlertid skiftet mere i retning af, hvordan beskatningen – og navnlig marginals-katten – påvirker den samlede skattepligtige indkomst. Virkningen på den skattepligtige indkomst inddrager potentielt flere effekter af beskatningen, udover det kvantitative arbejdsudbud, eksempelvis den kvalitative arbejdsindsats (produktivitet) og effekten på gør-det-selv og sort arbejde.

En af fordelene ved at se på elasticiteten af skattepligtig indkomst er dermed, at den angiveligt kan inddrage en større andel af dødvægtstabet ved beskatning af indkomst. Det skal ses i lyset af, at der under visse betingelser er en snæver sammenhæng mellem virkningen på den skattepligtige indkomst, som følge af de adfærdsvirkninger en skatteændring giver anledning til, og det velfærdstab, som en forøgelse af beskatningen medfører, jf. Skattekommissionen (2009). Det er derimod ikke en oplagt sammenhæng mellem adfærdsvirkninger på den skattepligtige indkomst og de afledte effekter på de offentlige finanser herunder selvfinansieringsgraden af en skatteomlægning. Det skyldes blandt andet, at det ikke er muligt at afgøre, hvordan en ændring i den skattepligtige indkomst vil påvirke de offentlige udgifter f.eks. gennem satsreguleringer.

I denne artikel undersøges, hvordan ændringer i marginals-katten påvirker den skattepligtige arbejdsindkomst i Danmark (grundlaget for arbejdsmarkedsbidraget). Motivationen for at anvende arbejdsindkomst er et grundlæggende ønske om at fokusere på skattens effekt på arbejdsudbuddet. En anden vigtig årsag er, at det er vanskeligt at analysere den samlede skattepligtige indkomst under ét. Det skyldes, at det danske skattesystem opererer med særskilte indkomstgrundlag for de forskellige skattesatser, hvor forskellige indkomsttyper (og fradrag) har forskellige effektive marginals-kattesatser afhængigt af, hvilke indkomstgrundlag de indgår i.

Analysen anvender to forskellige metoder. Differensforskelsmodellen måler skatteelasticiteter ved at sammenholde ændringen i indkomsten med ændringen i skatten over en treårs periode. Differensforskelsmodellen er den hyppigst anvendte metode til måling af skatteelasticiteter, jf. gennemgangen nedenfor. Fejlkorrigeringsmodellen er en dynamisk specifikation, der eksplicit sonderer mellem kortsigtede og langsigtede virkninger af skatteændringer.

Hovedresultatet fra differensforskelsmodellen er en ukompenseret elasticitet af skattepligtig arbejdsindkomst på 0,11 for mænd og 0,06 for kvinder. Det vil sige, at den skattepligtige arbejdsindkomst stiger med 0,06-0,11 pct., når udtrykket (100-marginals-kat) stiger med 1 pct. (f.eks. når marginals-katten falder 0,5 pct.-point ved en marginals-kat på 50). Det svarer nogenlunde til de elasticiteter som er blevet anvendt ved vurderingen af de seneste skattereformer, idet det dog skal nævnes, at den undersøgelse, der ligger til grund (Frederiksen, Graversen og Smith, 2009), måler arbejdsudbud i timer og finder højere elasticiteter for kvinder end for mænd. Det er også på niveau med en nyere dansk undersøgelse baseret op differensforskelsmodellen

(Kleven og Schultz, 2012), men mindre end for en del andre lande, hvor elasticiteten er estimeret til op imod $1/2$.

Indkomstelasticiteten er ca. $-0,017$ for mænd og $-0,013$ for kvinder. Begge estimater er signifikante. En indkomstelasticitet på $-0,015$ betyder, at en skattnedsættelse, som forøger den disponible indkomst med 1 pct., isoleret set (og ved uændret marginalskat) vil føre til et fald i den skattepligtige arbejdsindkomst på $0,015$ pct.

Der er imidlertid en række metodiske problemer forbundet med differensforskelsmodellen, der rejser begrundet tvivl om rækkevidden af metodens anvendelighed. For det første er metoden upræcis med hensyn til, om den måler kort- eller langsigtede effekter. Der kan argumenteres for, at treårsdifferenser tilnærmelsesvis måler langsigtede effekter, men det kræver, at en række forudsætninger er opfyldt. Det er således en forudsætning, at tilpasningsprocessen er fuldendt efter de tre år, samt at der kun er skatteændringer fra år 1 til år 2. Det er ydermere et krav, at der kun måles over én treårsperiode.¹ Det er tilsyneladende et hidtil overset problem, at anvendelse af metoden på et panel af overlappende treårsdifferenser, Gruber og Saez (2002), Chetty m.fl. (2011), og Kleven og Schultz (2012), eller hvor der forekommer (uannoncerede) skatteændringer i det andet og det tredje år, giver risiko for, at den tidsmæssige sammenhæng mellem skatteændringer og adfærdsmæssige målepunkter fordrejes. Som vist af Bækgaard (2013), er undervurderede skatteelasticiteter en sandsynlig konsekvens,² hvilket i øvrigt understøttes af resultaterne i nærværende undersøgelse.

Differensforskelsmodellen med overlappende differenser er ydermere behæftet med det problem, at fejlleddet næsten uundgåeligt er stærkt autokorreleret. Som bemærket af Holmlund og Söderström (2007) kan autokorrelation forårsage endogenitetsproblemer for skattevariablenes instrumenter, da disse er baseret på lagget indkomst og dermed korrelerede med fejlleddet.

Fejlkorrktionsmodellen adresserer disse problemer ved eksplicit at sondre mellem kortsigtede og langsigtede virkninger af ændrede marginalsatter. Modellen tager således direkte højde for, at det kan tage tid for de adfærdsmæssige tilpasningsprocesser at slå igennem. Beregningerne peger på, at elasticiteterne er mindre på kort sigt end anført ovenfor, men til gengæld kan være noget større på lang sigt, dvs. når de forskellige adfærdsreaktioner i fuldt omfang har slået igennem.

1. Med anvendelse af differensforskelsmetoden på en enkelt skattereform er der ofte identifikationsproblemer.

2. En simpel illustration viser, at en differensforskelsmodel med overlappende treårsdifferenser kan føre til undervurderede skatteelasticiteter. Med afsæt i en tænkt skatteændring i det fjerde år af et panelforløb på 8 år (dvs. 5 treårsdifferenser), hvor de adfærdsmæssige tilpasninger fordeler sig med 50 pct. i det fjerde år og henholdsvis 30 pct. og 20 pct. i det femte og det sjette år, er der kun overensstemmelse mellem skatte- og adfærdsændringerne i én af de i alt fem differenser (fra år 3 til år 6). Det fører til en markant undervurdering af sammenhængen mellem skat og adfærd, jf. Bækgaard (2013).

Fejlkorrigeringsmodellens højere langsigtelasticiteter sætter dermed spørgsmål ved de relativt moderate elasticiteter opnået med differensforskelsmetoden, men ligger derimod mere på niveau med resultaterne fra ny undersøgelse, der med udgangspunkt i ophobning af skatteydere omkring topskattegrænsen kommer frem til en nedre grænse for en strukturel skatteelasticitet på 0,34, Chetty m.fl. (2011). Undersøgelsen tager udgangspunkt i en række årsager til tilpasningstræghed – herunder justeringsomkostninger for arbejdstagerne (søgeomkostninger) og arbejdstidsbegrænsninger på arbejdsgiversiden. Forfatterne anfører, at tilpasningstrægheder kan bidrage til at forklare, at mikrobaserede undersøgelser ofte fører til afdæmpede kortsigtelasticiteter. Indeværende undersøgelse bekræfter denne observation.

Opsummering af tidligere resultater

De første undersøgelser af elasticiteten af skattepligtig indkomst kom frem til meget store substitutionselasticiteter. Det gælder f.eks. Feldstein (1995), der fandt elasticiteter på mellem 0,75 og 3,05 afhængigt af, hvilket indkomstbegreb, og hvilken modelspecifikation der blev anvendt. Senere undersøgelser har kritiseret disse resultater bl.a. med henvisning til, at der ikke i tilstrækkeligt omfang blev taget højde for alle de andre forhold – udover beskatningen – som påvirker indkomstudviklingen i USA, særligt i toppen af indkomstfordelingen, jf. Slemrod (1996) og Goolsbee (2000). Det er også blevet påpeget, at det er nødvendigt at korrigere for såkaldt *mean income reversion*, hvilket vil sige, at en meget høj (eller lav) indkomst i et år ofte – og uafhængigt af beskatningen – indebærer lavere (højere) indkomst i de efterfølgende år, jf. Gruber and Saez (2002).

Nyere studier, der tager hensyn til disse problemer, finder typisk mere afdæmpede substitutionselasticiteter, som generelt er ikke-negative, og i de fleste tilfælde ligger i et interval fra 0 til 0,5, jf. tabel 1. Alle disse undersøgelser korrigerer for *mean income reversion* ved at medtage lagget indkomst (eller afledte udtryk herfor) i regressionerne. Alle undersøgelser anvender *differensforskelsmetoden* bortset fra én. Undtagelsen er Holmlund og Söderström (2007), der benytter en *fejlkorrigeringsmodel*, der eksplicit sonderer mellem kort- og langsigtede substitutionselasticiteter.

Holmlund og Söderström (2007) finder, at substitutionselasticiteten af arbejdsindkomst (defineret som løn og lignende indkomster herunder indkomst fra selvstændig erhvervsvirksomhed) er insignifikant på kort sigt og ca. 0,22 på lang sigt. I lighed med nærværende undersøgelse påvises højere langsigtelasticiteter for mænd (0,317) end for kvinder (0,156) om end sidstnævnte ikke er signifikant. De estimerer også en *differensforskelsmodel* – hvor der som nævnt ikke sondres mellem kort- og langsigtede effekter – men kommer her frem til ubetydelige elasticiteter.

Tabel 1. Udvalgte studier af elasticiteten af skattepligtig indkomst.

Studie	Land	Indkomstbegreb	Elasticiteter	
			Substitution	Indkomst
Ljunge og Ragan, 2005	Sverige	Skattepl. arbejdsindkomst	0,3 – 0,4	-0,14 - ,02
Hansson, 2007	Sverige	Skattepl. arbejdsindkomst	0,4 – 0,5	–
Holmlund og Söderström, 2007 ⁽²⁾	Sverige	Skattepl. arbejdsindkomst	0,22 *0,01	–
		+ skattepligtige overførsler	0,32 0,03	
		– arbejdsrelaterede fradrag	0,27 0,02	
Blomquist og Selin, 2010	Sverige	Skattepl. arbejdsindkomst		
		– mænd	0,2 *-0,07	
		– kvinder	1,0 – 1,41	*-0,04
Aarbu og Thoresen, 2001	Norge	Skattepligtig indkomst	0,0 – 0,2	–
Gruber og Saez, 2002 ⁽³⁾	USA	Broad income ⁽³⁾	0,12 *-0,07	
		Skattepligtig indkomst ⁽³⁾	0,40 *-0,13	
Kleven og Schultz, 2012	Danmark	Skattepl. arbejdsindkomst		
		1984 – 1990	0,104 – 0,122	
		1991 – 2005	0,018 – 0,043	
		1984 – 2005	0,044 – 0,060	-0,007 – -0,015

* Insignifikante estimater.

⁽¹⁾ Standardafvigelsen på disse estimater er meget store bl.a. pga. få observationer i data.

⁽²⁾ Dette studie benytter en fejlkorrektionsmodel til at identificere effekter på kort og på lang sigt. Estimerne i 1. kolonne er langsigtets fejlkorrektionselasticiteter og 2. kolonne er differensforskelselasticiteter.

⁽³⁾ 'Broad income' er defineret som summen af alle indkomster bortset fra kapitalgevinster og ikke-skattepligtige overførsler. Skattepligtig indkomst er 'Broad income' minus fradrag.

Gruber og Saez (2002) analyserer amerikanske skattedata og finder substitutionselasticiteter på 0,12 for 'broad income' (dvs. et ret bredt indkomstbegreb som ikke kun omfatter »arbejdsindkomst«) og 0,40 for skattepligtig indkomst ('broad income' minus fradrag). De opnår deres 'foretrukne' resultater med en regression, der medtager *income decile splines* for at korrigere for *mean reversion*. *Income decile splines* er separate variable for lagget indkomst i hver indkomstdecil.

I en relativ ny analyse foretaget på svenske data, estimerer Blomquist og Selin (2009) indkomstelasticiteten ved at benytte virtuel indkomst i separate estimationer for mænd og kvinder (virtuel indkomst defineres i afsnit 3). Den ukompenserede elasticitet estimeres til ca. 0,2 for mænd og 1,0-1,4 for kvinder (se dog fodnoten til tabellen). De kommer frem til negative indkomstelasticiteter -0,07 for mænd og -0,04 for kvinder, men de er dog behæftet med stor usikkerhed. Sammenlignet med tidligere forsøg på at påvise en indkomstelasticitet, der benyttede gennemsnitsskat eller netto-

løn som mål for indkomsteffekten, jf. Gruber og Saez (2002), og Ljunge og Ragan (2005), er virtuel indkomst metodisk bedre rodfæstet i arbejdsudbudsteorien.

En ny dansk undersøgelse baseret på en overlappende differensforskelsmodel og data for 1984 til 2005 kommer frem til substitutionselasticiteter af skattepligtig arbejdsindkomst i intervallet 0,044 til 0,060 afhængigt af hvordan, der korrigeres for *mean reversion*, jf. Kleven og Schultz (2012). Indkomstelasticiteten ligger i intervallet -0,007 til -0,015. Disse resultater er nogenlunde konsistente med resultaterne fra differensforskelsmodellen i nærværende undersøgelse. Kleven og Schultz (2012) finder desuden, at substitutionselasticiteterne er større i firserne, der bød på større skatteændringer, end i perioden efter 1990, hvor skatteændringer var relativt mindre. Dette resultat forekommer at være konsistent med Chetty m.fl. (2011), der viser, at tilpasningsstrægheder kan føre til, at små reformer og reformer, der berører få, giver mindre elasticiteter end store reformer og reformer, der berører mange.

I afsnit 2 gives en kort fremstilling af udviklingen i marginals-katten i Danmark i den analyserede periode. Undersøgelsens resultater beskrives i afsnit 3, og afsnit 4 diskuterer resultaterne i lyset af en række af de metodiske problemer, som måling af elasticiteten af skattepligtig indkomst er forbundet med.

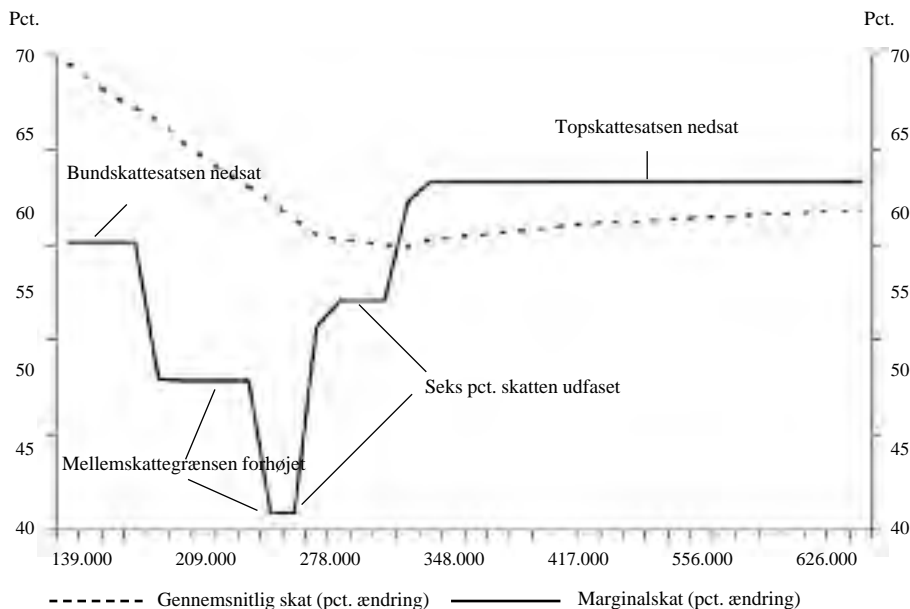
2. Udviklingen i marginals-katten i Danmark 1994-2006

Set over perioden fra 1994 til 2006 er der samlet gennemført en reduktion af de gennemsnitlige indkomstskattesatser på 8-10 pct. for de fleste på arbejdsmarkedet, jf. figur 1. Det skyldes primært de samlede virkninger af skattereformen fra maj 1993 (Ny Kurs), Pinsepakken fra juni 1998, skatteaftalen fra 2004 samt stigninger i de gennemsnitlige kommunale indkomstskattesatser på ca. 3 procentpoint i perioden.

Pinsepakken medførte endvidere udvidelser af topskattegrundlaget (positiv kapitalindkomst og kapitalpensioner), der isoleret set har medført, at flere personer er rykket op på et højere skattetrin, ligesom afgifterne er sat op navnlig i 1990'erne. Virkninger af ændrede afgifter, som også kan medføre arbejdsudbudseffekter, indgår ikke i den nedenstående analyse.

Det procentvise fald i den gennemsnitlige skatteprocent er voksende for de lavere indkomster og topper med ca. 10 pct. ved en årlig lønindkomst på omkring 350.000 kr. (2009-niveau). For højere indkomster er det procentvise fald i marginals-katten lidt mindre/svagt aftagende.

Der er betydeligt større variation i den procentvise ændring i marginals-katten. Faldet i marginals-katten er størst, ca. 24 pct., for indkomster omkring 270.000 kr. (2009-niveau). For indkomster over bundgrænsen for topskatten er faldet i marginals-katten på knap 7 pct. Marginals-katten er sænket yderligere i medfør af skatteaftalen fra 2007



Figur 1. Ændring i gennemsnitlig skat og marginalskat og arbejdsindkomst (2009-niveau), 1994-2006.

Kilde: Familietypemodellen (Finansministeriet).

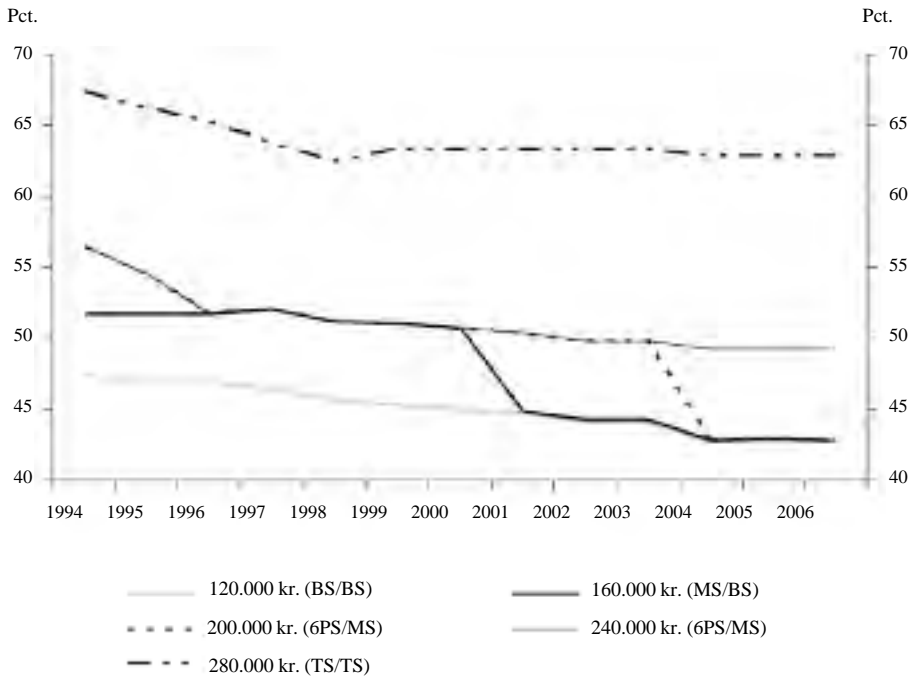
og skattereformerne i 2009 og 2012, men der foreligger endnu ikke registerdata, som gør det muligt at undersøge effekten heraf.

Af hensyn til identifikation af elasticiteten af skattepligtig arbejdsindkomst er det vigtigt, at der har været en vis spredning i marginalskatteændringerne på tværs af indkomstniveauer. Set over hele perioden vurderes dette at have været tilfældet. Nedsættelserne af marginalskatterne skyldes både forhøjelser af indkomstgrænserne for de progressive skatter og egentlige nedsættelser af skattesatserne, jf. figur 1.

Dette bekræftes af udviklingen i marginalskatten over perioden for de tre skatetrin dvs. bundskat, mellemskat og topskat, jf. figur 2.³ For personer med indkomster over topskattegrænsen (over ca. 247.000 kr. i 1994) er marginalskatten faldet med ca. 5 procentenheder fra 1994 til 1998 som følge af skattereformen i »Ny Kurs«. I perioden fra 1998 til 2006 har topskatten ligget nogenlunde fast.

Skatteydere på bundskatteniveau (mindre end ca. 137.000 kr. i 1994) oplevede et gradvis fald i marginalskatten frem mod 2004 på 4,7 procent, men har haft uændret marginalskat i 2005 og 2006. Mellemskatteydere med indkomster på 1994-niveau

3. Den såkaldte 6-procentskat blev udfaset mellem 1994 og 1996. Herefter er der reelt kun de tre nævnte skatetrin.



Figur 2. Marginalskatter for udvalgte arbejdsindkomster (1994-niveau), 1994-2006.

Ann.: De viste indkomster (1994-niveau) svarer til indkomstniveauer, der i henholdsvis begyndelsen og slutningen af perioden har ligget på skatteintrinene angivet i parentes (BS: bundskat, MS: mellemskat, 6PS: 6-procentskat, TS: topskat).

Kilde: Finansministeriets Familietypemodell.

mellem ca. 137.000 kr. og 182.000 kr. oplevede et mindre fald i marginalskatten på $2\frac{1}{2}$ procentenheder, men som følge af en række nedsættelser af mellemskattegrænsen fra 1997 til 2004, der kulminerede i en engangsnedsættelse af mellemskattegrænsen på 56.000 kr. i 2004, er et stort antal skatteydere sluppet for at betale mellemskat. Udfasingen af 6-procentskatten fra 1994 til 1996 betød, at marginalskatten for indkomster mellem ca. 182.000 kr. og 247.000 kr. (i 1994) faldt med 4,5 procentenheder.

Det procentvise fald i marginalskatten over hele perioden fra 1994 til 2006 er på 9,9 procent på bundskatteniveauet, 4,9 procent på mellemskatteniveauet, 12,7 procent på 6-procentskatteniveauet og 6,7 procent på topskatteniveauet, jf. tabel 2.

Det er således skatteydere med indkomster i 1994 på omkring 295.000 kroner (omregnet til 2009-niveau), der har oplevet det største fald i marginalskatten som følge af den kombinerede effekt af udfasingen af 6-procentskatten og forhøjelsen af bundgrænsen for mellemskatten.

Tabel 2. Marginalskat i 1994 og 2006 for de fire 1994 skattegrænser.

	Marginalskat (pct.)		Ændring	
	1994	2006	Pct.-enhed	Pct.
Bundskat	47,4	42,7	-4,7	-9,9
Mellemskat	51,7	49,2	-2,7	-4,9
6-procentskat ⁽¹⁾	56,5	49,2	-7,3	-12,9
Topskat	67,4	62,9	-4,5	-6,7

(¹) Udfasning af 6-procentskatten fra 1994 til 1996 betød, at der fra 1996 kun var tre skattetrin svarende til bund-, mellem- og topskatterne.

Anm.: Beregnet på grundlag af gennemsnitlige kommuneskatter.

Kilde: Finansministeriets Familietypemodell.

De største ændringer i marginalskatten er imidlertid sket for skatteydere, der er flyttet mellem skattetrin enten som følge af ændringer i bundgrænserne eller i skatteydernes indkomst.

3. Det teoretiske udgangspunkt

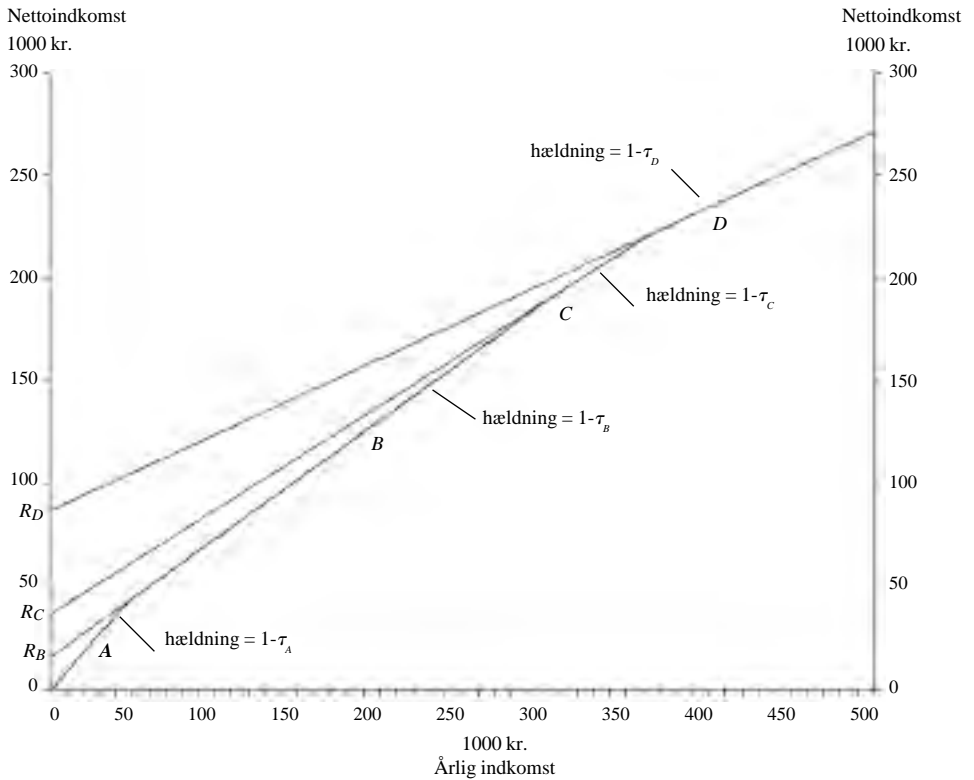
Analysen tager udgangspunkt i standard mikroteori, hvor en person nyttemaksimerer år for år under den lokale budgetrestriktion $c_{it} = y_{it} (1 - \tau) + R_{it}$. c_{it} er forbrug, y_{it} er indkomst før skat, τ_{it} er personens (lokale) marginalskat (givet y_{it}), og R_{it} er virtuel indkomst. Budgetkurven for det danske indkomstkattesystem er en stykvis lineær kurve sammensat af linjestykker for hver af de fire marginalskattesatser svarende til arbejdsmarkedsmarkedetsbidraget, bundskatten, mellemskatten og topskatten, med hældningen $(1 - \tau_{sats})$ og skæring på y-aksen i R_{sats} , jf. figur 3. R_{sats} betegnes en virtuelle indkomst.

Ændringer i indkomsten før skat som følge af marginale justeringer i marginalskatten og den virtuelle indkomst opnås ved differentiation af indkomsten y_{it} mht. marginalløn $(1 - \tau_{it})$ og virtuel indkomst R_{it} :

$$\partial y_{it} = - \frac{\partial y_{it}}{\partial (1 - \tau_{it})} \partial \tau_{it} + \frac{\partial y_{it}}{\partial R_{it}} \partial R_{it} \quad (1.1)$$

Den ukompenserede elasticitet af den skattepligtige indkomst med hensyn til marginallønnen er

$$\xi^u = \frac{\frac{\partial y_{it}}{y_{it}}}{\frac{\partial (1 - \tau_{it})}{(1 - \tau_{it})}} = \frac{(1 - \tau_{it})}{y_{it}} \frac{\partial y_{it}}{\partial (1 - \tau_{it})}$$



Figur 3. Budgetkurve for det danske skattesystem.

Indkomstelasticiteten er givet ved formelen

$$\eta = - \frac{\partial y_{it}}{\partial R_{it} / (1 - \tau_{it})} = (1 - \tau_{it}) \frac{\partial y_{it}}{\partial R_{it}}$$

ξ^u og η indsættes i (1.1):

$$dy_{it} = \xi^u \frac{d(1 - \tau_{it})}{1 - \tau_{it}} + \eta \frac{dR_{it}}{1 - \tau_{it}}$$

$$\frac{dy_{it}}{y_{it}} = \xi^u \frac{d(1 - \tau_{it})}{1 - \tau_{it}} + \eta \frac{R_{it}}{y_{it}(1 - \tau_{it})} \frac{dR_{it}}{R_{it}}$$

$$\frac{dy_{it}}{y_{it}} = \xi^u \frac{d(1 - \tau_{it})}{1 - \tau_{it}} + \eta_R \frac{dR_{it}}{R_{it}} \quad (1.2)$$

Følgende differenslogaritme version approkimerer (1.2) ved 'små' ændringer i τ_{it} og R_{it}

$$\Delta_d \log(y_{it}) = \xi^u \Delta_d \log(1 - \tau_{it}) + \eta_R \Delta_d \log(R_{it}) \quad (1.3)$$

Δ_d angiver differenser over d år. Sammenhængen mellem indkomstelasticiteten, η , og elasticiteten af virtuel indkomst, $\eta_R = \eta \frac{R_{it}}{y_{it}(1 - \tau_{it})}$ afhænger af y_{it} og τ_{it} og er derfor personspecifik. De angivne resultater i afsnit 6 er gennemsnit for estimationssamplet.

En alternativ specifikation tager udgangspunkt i den kompenserede elasticitet, ξ^c , og Slutsky ligningen $\xi^u = \xi^c + \eta$

$$\frac{dy_{it}}{y_{it}} = \xi^c \frac{d(1 - \tau_{it})}{1 - \tau_{it}} + \eta \frac{dR_{it} - y_{it} d\tau_{it}}{y_{it}(1 - \tau_{it})} \quad (1.4)$$

$(dR_{it} - y_{it} d\tau_{it})$ er ændringen i nettoindkomsten efter skat som følge af en ændring i marginalsatten, ved et uændret indkomstniveau. Gruber and Saez (2002) benytter (1.4) i en log-specifikation, hvor $(dR_{it} - y_{it} d\tau_{it})$ erstatter ændringen i nettoindkomst, $\Delta_d(y_{it} - T_t(y_{it}))$, og $y_{it} - T_t(y_{it})$ er en approksimation for $y_{it}(1 - \tau_{it})$.

$$\Delta_d \log(y_{it}) = \xi^u \Delta_d \log(1 - \tau_{it}) + \eta_v \Delta_d \log(v_{it}) \quad (1.5)$$

Indkomsteffekten er her repræsenteret ved elasticiteten mht. nettoindkomsten $v_{it} = y_{it} - T_{it}(y_{it})$.⁴

4. Empirisk strategi

(1.3) og (1.5) er udgangspunktet for estimation af henholdsvis (ξ^u, η_R) og (ξ^c, η_v) . I det følgende anvendes formuleringen

$$\Delta_d \log(y_{it}) = \gamma \log(y_{it-d}) + \xi \Delta_d \log(1 - \tau_{it}) \quad (1.6)$$

+ $\eta \Delta_d \log(\omega_{it}) + \Delta_d X_{it}^1 \beta_1 + X_{it-d}^2 \beta_2 + \varepsilon_{it}$
 ω_{it} er virtuel indkomst (R_{it}) eller nettoindkomst (v_{it}). Lagget indkomst, y_{it-d} , er her

4. Som bemærket af Gruber og Saez (2002), er $y_{it}(1 - \tau_{it}) \cong y_{it} - T_t(y_{it})$ ikke er nogen god approksimation ved større ændringer i skatten.

tilføjet for at korrigere for *mean income reversion*. BaggrundsvARIABLE, X_{it} , korrigerer for eksterne effekter på indkomstudviklingen, jf. nedenfor. Den empiriske specifikation medtager et fejledd.

(1.6) er en *differensforskelsmodel*, der estimeres med treårsdifferenser, dvs. $d=3$, og et autokorreleret, normalfordelt fejledd:

$$\varepsilon_{it} = \rho\varepsilon_{it-1} + e_{it} \quad e_{it} \sim n.i.d$$

Tidligere undersøgelser med *differensforskelsmodellen* undlader som hovedregel at teste for autokorrelation i fejleddet.⁵ Det antages m.a.o., at ε_{it} er ukorrelerede over tid (dvs. $\rho = 0$) uden, at der specifikt er gjort eksplicit rede for om dette faktisk er tilfældet. I denne analyse estimeres *differensforskelsmodellen* derimod med autokorrelation i fejleddet således, at $\varepsilon_{it} = \rho\varepsilon_{it-1} + e_{it}$. På samme måde tages der højde for, at den laggede indkomst kan være korreleret med fejleddet, og der opnås derved både konsistente og effeciente parameterestimer.⁶

Arbejdsindkomsten i første periode er tilføjet for at korrigere for den såkaldte *mean income reversion* effekt, der skyldes at arbejdsindkomsten består af både en transitorisk (midlertidig) og en permanent komponent. Den transitoriske komponent betyder, at høj eller lav indkomst i første år har en tendens til at vende tilbage (*reverse*) til et mere permanent niveau i efterfølgende år.

I *differensforskelsmodellen* (1.6) forudsættes, at de skattebetingede adfærdsændringer er fuldt indfasede i år d . Et alternativ er at identificere kort- og langsigteffekter separat med følgende *fejlkorrktionsmodel*, jf. Holmlund og Söderström (2007).

$$\Delta \log(y_{it}) = \xi_1 \Delta(1 - \tau_{it}) + \eta_{1i} \Delta R_{it} + \Delta X_{it}^1 \beta_1 + \quad (1.7)$$

$$(\gamma - 1) [\log(y_{it-1}) - (\alpha_i + \xi_2(1 - \tau_{it-1}) + \eta_{2i} R_{it-1} + X_{it-1}^2 \beta_2)] + \varepsilon_{it}$$

ξ_1 og ξ_2 er substitutionselasticiteten på henholdsvis kort og lang sigt; η_1 og η_2 er henholdsvis kort- og langsigtsindkomstelasticiteten.⁷

Fejlkorrktionsmodellen er en omskrivning af en generel dynamisk model for $\log(y_{it})$ med lagget afhængig variabel $\log(y_{it} - 1)$ og laggede baggrundsvARIABLE samt en individuel random effect α_i . Antagelsen om, at fejleddet i (1.7) ikke er autokorrele-

5. Dette er naturligtvis kun relevant for undersøgelser, der medtager flere perioder.

6. Holmlund og Söderström (2007) gør opmærksom på det problem, at de fleste undersøgelser estimerer *differensforskelsmodellen* vha. OLS og samtidig inkluderer lagget indkomst, der typisk er korreleret med fejleddet og derfor kan resultere i skæve parameterestimer.

7. En detaljeret beskrivelse af egenskaber og udledning af *fejlkorrktionsmodellen* findes i D. F. A. Hendry, R. Pagan and J. D. Sargan (1984).

ret testes i afsnit 6.

Begge modeller er estimeret vha. af en Bayesiansk estimationsteknik, jf. Bækgaard (2010).

Endogeneitet af skattevariablene

Det danske indkomstskattesystem er ikke lineært, og en ikke-forklaret indkomstændring kan derfor føre til en ændring i skattevariablene. Skattevariablene er med andre ord korreleret med fejlleddet og derfor endogene. Hvis der ikke tages højde herfor, fås typisk 'forkerte' fortegn for de estimerede elasticiteter.⁸

Problemet er håndteret ved i estimationen at benytte såkaldte instrumenter, der er korreleret med ændringerne i skattesystemet, men ikke påvirkes af (er eksogene i forhold til) indkomstændringer.

Endogeneitetsproblemet diskuteres intensivt i litteraturen. En ofte anvendt metode til at håndtere dette problem er at benytte *instrumentvariable* (IV) i sammenhæng med en *two-stage least square*-metode (2SLS). *First-stage* er regressioner af de endogene skattevariable på et passende valgt instrument og modellens øvrige baggrundsvariable. I *second-stage* erstatter de prædikterede værdier fra *first-stage* den endogene variabel i den oprindelige estimationsligning. Med anvendelse af OLS i *second-stage* er metoden en 2SLS – med maximum likelihood estimation i *second-stage* er der tale om *two-stage maximum likelihood* (2SML) estimation.

Som instrumenter benyttes simulerede skattevariable, hvor skatten er beregnet på baggrund af fremskrevne indkomster fra tidligere år, i.e. $\tau(y_{it}, z_t)$ og $\omega(y_{it}, z_t)$, hvor z_t angiver skattereglerne i år t .

Som instrumenter for skattevariablene i *differensforskelsmodellen* anvendes⁹

$$\tau_{it}^p = \tau(y_{it-d}^{p,t}, z_t) \text{ og}$$

$$\omega_{it}^p = \omega(y_{it-d}^{p,t}, z_t)$$

$y_{it-d}^{p,t}$ er indkomst i år $t-d$ fremskrevet til år t og z_t er skattesystemets udskrivningsprocenter og beløbsgrænser. Fremskrivning af indkomster og beregningerne af instrumenterne er nærmere beskrevet nedenfor.

Estimationsvariablene er beregnet som $\Delta\tau_{it}^p = \tau_{it}^p - \tau_{it-d}^p$ og $\Delta\omega_{it}^p = \omega_{it}^p - \omega_{it-d}^p$.

8. Endogeneiteten af marginals-katten fører til negative (estimerede) substitutionselasticiteter. Det skyldes, at en del skatteydere oplever en (ikke-forklaret) indkomststigning, der flytter dem op på et højere skattetrin eller en (ikke-forklaret) indkomstnedgang, der flytter dem ned på et lavere skattetrin. Begge situationer repræsenterer en negativ sammenhæng mellem ændringen i marginalløn og indkomst.

9. Notationen svarer til Holmlund og Söderström (2007), der dog instrumenterer både for (τ_{it}, ω_{it}) og $(\tau_{it-1}, \omega_{it-1})$ med fremskrevne $(t-2)$ indkomster $(y_{it-2}^{p,t}, y_{it-2}^{p,t-1})$ pga., at de estimerer modellen i dobbeltdifferenser.

Denne metode betegnes IV-metode I. Et alternativ (IV-metode II) er at anvende instrumentvariable for differenserne $\Delta\tau_{it}$ og $\Delta\omega_{it}$ – resultatet heraf vises i en efterfølgende følsomhedsanalyse.

For *fejlkorrigeringsmodellen* benyttes IV-variablene $\tau_{it}^p = \tau(y_{it-1}^{p,t}, z_t)$ og $\omega_{it}^p = \omega(y_{it-1}^{p,t}, z_t)$.

Andre forhold

Modellerne er estimeret både med det fulde datagrundlag og med et datasæt, som ikke omfatter personer, der har modtaget indkomsterstattende overførselsindkomster i et af årene.¹⁰ Det svarer nogenlunde til at begrænse analysen til *helårsbeskæftigede* personer, dvs. personer, som har været i beskæftigelse hele året enten på fuldtid eller på deltid (uden supplerende ydelser). Baggrunden for at udelade overførselsmodtagere er først og fremmest, at marginals-katten ikke tager højde for aftrapning og bortfald af indkomsterstattende overførselsindkomster, f.eks. dagpenge eller kontanthjælp, som følge af, at en person arbejder en uge mere i løbet af året.

Dernæst er marginals-katten et mangelfuldt mål for incitamentet til beskæftigelse – i forhold til beslutningen om, hvorvidt en person skal være beskæftiget eller ej. I forhold til *beskæftigelsesincitamentet* er *nettokompensationsgraden* mere relevant – dvs. forholdet mellem nettointkomsten (efter skat og overførsler), når en person er henholdsvis ledig eller beskæftiget.

5. Data

Modellerne er estimeret med et 1994-2006 panel udtræk bestående af 3,3 pct. af den danske befolkning. Oplysningerne er hentet fra et antal administrative registre og omfatter bl.a. indkomster, uddannelse og demografiske oplysninger.

Dansk skattelovgivning medfører, at indkomster fra forskellige kilder beskattes med forskellige marginals-katter ved forskellige indkomstniveauer. Siden indførelse af arbejdsmarkedsbidraget i 1994, er det som udgangspunkt kun arbejdsindkomst, der beskattes fuldt ud med alle skattesatser. Af denne grund, og fordi undersøgelsens formål i første række er at fokusere på skattens effekt på arbejdsudbuddet, benyttes grundlaget for arbejdsmarkedsbidraget som afhængig variabel.

Lovmodellens skattemodel er benyttet til at simulere skatter for forløbsdatabasens befolkning for årene 1994 til 2006. For hvert år beregnes skatter for årets indkomster og for op til 3 år frem i tiden. Indkomsterne er fremskrevet med den generelle indkomst-udvikling, idet skattemodellen opdeler indkomsterne i centrale indkomsttyper så som

10. Bemærk at Kleven og Schultz (2012) udelader personer, der har modtaget indkomsterstattende overførselsindkomster i det første år, men ikke personer, der har modtaget indkomsterstattende overførselsindkomster i det sidste år. Det er sandsynligt, at dette kan give anledning til en systematisk skævhed.

arbejdsindkomst, virksomhedsindkomst, overførselsindkomst, aktieindkomst etc.

Skattemodellen danner skattelovgivningens indkomstbegreber, og heraf dannes

$$\text{samlet skat} = \text{samlet indkomstskat} + \text{arbejdsmarkedsbidrag}$$

$$\text{samlet indkomst} = \text{personlig indkomst} + \text{arbejdsmarkedsbidrag}$$

Marginalskatten er beregnet ved at sammenholde skatten i grundsituationen med skatten beregnet efter en forhøjelse af arbejdsindkomsten med 100 kr. Virtuel indkomst beregnes som:

$$\text{virtuel indkomst} = \text{anden skattepl. indkomst} - \text{samlet skat} + \text{arbejdsmarkedsbidrag} * \tau$$

Gennemsnitsskatten er *samlet skat* divideret med *samlet indkomst*.

Eksterne påvirkninger af skattepligtig indkomst

Fordelingen af skattepligtig indkomst påvirkes over tid af andre faktorer end indkomstskat. For at korrigere herfor, er der medtaget makroøkonomiske variable for ledigheden og BNP og variable med personlige karakteristika med information om alder, ægteskabelig status, børn og højeste uddannelse. Der er i flere tilfælde medtaget interaktionseffekter, f.eks. uddannelsesspecifikke aldersprofiler i henhold til det faktum, at aldersprofilen for indkomst er uddannelsesafhængige. Der er ligeledes medtaget uddannelsesspecifikke ledigheds- og BNP-variable.

6. Undersøgelsens resultater

Både *differensforskelsmodellen* og *fejlkorrktionsmodellen* er estimeret særskilt for mænd og kvinder, og hovedresultaterne er opnået ved at anvende virtuel indkomst til estimation af indkomstelasticiteten. I det følgende præsenteres modellernes hovedresultater efterfulgt af en følsomhedsanalyse af modelspecifikation.¹¹

Differensforskelsmodellens resultater viser, at substitutionselasticiteten er signifikant positiv og indkomstelasticiteten er signifikant negativ for begge køn, jf. tabel 3. Den ukompenserede elasticitet for helårsbeskæftigede er estimeret til ca. 0,11 for mænd og ca. 0,06 for kvinder. For alle personer – inklusiv modtagere af overførselsindkomster – er den ukompenserede elasticitet højere – knap 0,3 for begge køn. Som nævnt ovenfor, skyldes en del af denne forskel, at elasticiteterne for 'alle' inkluderer en deltagelseeffekt, der bedst måles vha. kompensationsgraden, og derfor ikke er et

11. Bækgaard (2010) viser yderligere følsomhedsanalyser.

Tabel 3. Estimationsresultat for differensforskelsmodellen.

Alle 22-56-årige (første år) og arbejdsindkomst over 10.000 kr. (1994-niveau)

	Mænd		Kvinder	
	Helårs- beskæftigede ¹	Alle	Helårs- beskæftigede ¹	Alle
Ukompenseret elasticitet (ξ)	0,109 (0,013)	0,278 (0,016)	0,056 (0,012)	0,287 (0,021)
Indkomstelasticitet (η)	-0,017 (0,002)	-0,008 (0,003)	-0,013 (0,002)	-0,017 (0,003)
Kompenseret elasticitet	0,126	0,286	0,069	0,304
Gamma (γ)				
– grundskole	-0,395 (0,002)	-0,510 (0,003)	-0,380 (0,003)	-0,590 (0,002)
– gymnasieniveau	-0,448 (0,006)	-0,556 (0,004)	-0,407 (0,003)	-0,598 (0,003)
– erhvervsuddannelse	-0,459 (0,002)	-0,608 (0,001)	-0,391 (0,002)	-0,632 (0,001)
– korte videregående	-0,430 (0,003)	-0,658 (0,005)	-0,406 (0,005)	-0,642 (0,004)
– mellemlange videregående	-0,329 (0,002)	-0,513 (0,002)	-0,380 (0,006)	-0,639 (0,002)
– lange videregående	-0,329 (0,003)	-0,526 (0,002)	-0,381 (0,007)	-0,629 (0,008)
Rho (ρ)	0,418 (0,001)	0,488 (0,001)	0,423 (0,001)	0,488 (0,001)
σ^2	0,458	0,642	0,315	0,623
Antal personer	39.729	49.504	33.604	45.295
Antal observationer	230.957	344.664	183.527	304.883
År (1994/7 – 2003/6)	10	10	10	10

(¹) Ekskl. modtagere af indkomsterstøttende overførsler.

Anm. Tallene i parentes angiver parametrene standardafvigelse. γ -parametrene for lagget arbejdsindkomst er medtaget for at tage højde for mean reversion – de er specifikke for grupper af højeste fuldførte uddannelse. Autokorrelationsparameteren ρ er stærkt signifikant. Der er medtaget baggrundsvariable for ledigheden og BNP og variable med personlige karakteristika med information om alder, ægteskabelig status, børn og højeste uddannelse. Der er medtaget følgende interaktionseffekter: uddannelsesspecifikke aldersprofiler og uddannelsesspecifikke ledigheds- og BNP-variable.

troværdigt mål for effekten på ikke-beskæftigedes adfærd af skatteændringer.¹²

Indkomstelasticiteten for helårsbeskæftigede er lidt større for mænd (-0,017) end for kvinder (-0,013). Med udgangspunkt i dette resultat, kan den kompenserede elasticitet beregnes til 0,126 for mænd og 0,069 for kvinder. For alle personer inkl. modtagere af overførselsindkomst er indkomstelasticiteten estimeret til -0,008 for mænd og -0,017 for kvinder.

De lavere elasticiteter for kvinder er et nyt resultat, og flere andre undersøgelser har fundet det omvendte forhold, jf. Ljunge og Ragan (2005), Blomquist og Selin (2009) og Frederiksen m.fl. (2009). Normalt forklares en højere elasticitet for kvinder med, at

12. Ljunge og Ragan (2005) finder ligeledes, at substitutionselasticiteten falder, når antallet af overførselsindkomstmottagere i data begrænses. Holmlund og Söderström (2007) analyserer et datasæt, hvor personer med gennemsnitlig skattepligtig indkomst i panelets første fire år (1991-94) under medianen er udeladt. Det betyder formentlig udeladelse af en stor del af modtagerne af indkomsterstøttende overførselsindkomster, hvilket kan bidrage til at forklare, at undersøgelsen fører til lavere substitutionselasticiteter end andre svenske studier.

kvinder ofte er »sekundære indkomstmodtagere« og derfor mere fleksible.

I denne undersøgelse har kvinder imidlertid lavere substitutionselasticitet end mænd, når man alene ser på helårsbeskæftigede personer. Mulige forklaringer på dette resultat er, at kvinder i højere grad er ansat i den offentlige sektor, hvor løn og arbejdstid er mindre fleksible, og at resultaterne alene omfatter personer, som er beskæftiget hele året.

For alle personer inkl. overførselsmodtagere er elasticiteterne (også) i denne undersøgelse således lidt højere for kvinder end for mænd. Men som nævnt indgår der formentlig i disse estimater også en deltageseffekt, som må forventes at være større for kvinder end for mænd.

Der er en betydelig *mean reversion* effekt (ret store, negative γ -parametre), hvilket er på linje med tidligere studier. Estimationerne viser også, at der er betydelig autokorrelation i fejleddet med en ρ -værdi på 0,42 – 0,49. Dette er en naturlig konsekvens af, at modellen har overlappende differencer, hvor to på hinanden følgende treårs differenser dækker samme år-til-år ændringer i to ud af tre år.

Det er vigtigt, at estimationsmetoden tager højde for en så betydelig autokorrelation, da det ellers kan føre til fejlslutninger vedrørende skatteparametrene. Det er herudover et problem, at autokorrelationen kan forårsage endogenitetsproblemer for skattevariablenes instrumenter, da disse er baseret på lagget indkomst og dermed er korrelerede med fejleddet, jf. Holmlund og Söderström (2007).

Fejlkorrktionsmodellen identificerer separate elasticiteter på kort og lang sigt og giver dermed indblik i indfasningsdynamikken af den adfærdsmæssige respons på skatteændringer. Alle de følgende resultater er estimeret for helårsbeskæftigede personer, og indkomsteffekten er baseret på virtuel indkomst. De angivne elasticiteter er derfor ukompenserede elasticiteter.

Den ukompenserede elasticitet for mænd er estimeret til 0,073 på kort sigt og 0,265 på lang sigt, og indkomstelasticiteten er negativ (men insignifikant) på kort sigt (-0,001) og stærkt signifikant (-0,042) på lang sigt, jf. tabel 4. Disse resultater kan siges at være »konsistente« med elasticiteterne fra *differensforskelsmodellen*, i den forstand, at den ukompenserede elasticitet på 0,109 og en indkomstelasticiteten på -0,017 ligger mellem kort- og langsigt elasticiteterne fra *fejlkorrktionsmodellen*.

For kvinder er den ukompenserede elasticitet positiv (men insignifikant) både på kort sigt (0,014) og på lang sigt (0,023). Udelades virtuel indkomst af estimationen er substitutionselasticiteten for kvinder signifikant både på kort sigt (0,043) og på lang sigt (0,132). Indkomstelasticiteten for kvinder er signifikant både på kort sigt (-0,012) og på lang sigt (-0,037). Samlet set er resultaterne for kvinder også konsistente med resultaterne fra *differensforskelsmodellen* (når der tages hensyn til usikkerhed i estimaterne).

Samlet set peger fejlkorrktionsmodellen på, at *differensforskelsmodellen* kan over-

Tabel 4. Estimationsresultat for fejlkorrektionsmodellen.

Alle 23-56-årige (første år) og arbejdsindkomst over 10.000 kroner (1994-niveau), der ikke modtager indkomsterstøttende overførselsindkomster

	Mænd		Kvinder	
	Virtuel indkomst	Ingen indkomst effekt ¹	Virtuel indkomst	Ingen indkomst effekt ¹
Substitutionselasticitet (ξ)				
– kort sigt	0,073 (0,023)	0,076 (0,020)	0,014 (0,021)	0,043 (0,021)
– lang sigt	0,265 (0,047)	0,388 (0,046)	0,023 (0,041)	0,132 (0,043)
Indkomstelasticitet (η)				
– kort sigt	-0,001 (0,002)	–	-0,012 (0,003)	–
– lang sigt	-0,042 (0,003)	–	-0,037 (0,005)	–
Gamma (γ)	0,642 (0,002)	0,661 (0,003)	0,647 (0,003)	0,671 (0,002)
σ_{α}^2	0,018 (0,001)	0,014 (0,001)	0,020 (0,001)	0,015 (0,001)
σ^2	0,060	0,061	0,040	0,040
Antal personer	42.537	42.537	37.245	37.245
Antal observationer	263.425	263.425	214.275	214.275
År (1996-2006)	11	11	11	11

(¹) Virtuel indkomst er udeladt af estimationen.

Anm.: Tallene i parentes angiver parametrene standardafvigelse. γ -parameteren for lagget arbejdsindkomst er medtaget for at tage højde for mean reversion. σ_{α}^2 er variansen for den individuelle *random effect*. Der er medtaget baggrundsvariable for ledigheden og BNP og variable med personlige karakteristika med information om alder, ægteskabelig status, børn og højeste uddannelse. Der er medtaget følgende interaktionseffekter: uddannelsesspecifikke aldersprofiler og uddannelsesspecifikke ledigheds- og BNP-variable. Tests viser, at der er lille men signifikant autokorrelation i fejleddet ($\rho < 0,07$) hvilket vurderes ikke at have nævneværdig betydning for resultaterne.

vurdere de kostsigtede effekter af skatteændringer, mens de langsigtede effekter er undervurderet. Det skal ses i lyset af de nævnte problemer med *differensforskelsmodellen* samt, at modellen 'måler' effekter over tre år, idet det er antaget, at skattereglerne i år 3 er slået igennem fuldt på adfærden i dette år.

Det bemærkes i øvrigt, at de estimerede parametre for substitutions- og indkomstelasticiteter i *fejlkorrektionsmodellen* er indbyrdes korrelerede, hvilket øger elasticiteternes usikkerhed og kan bidrage til at forklare de beskedne substitutionselasticiteter for kvinder, når virtuel indkomst er medtaget i estimationen, jf. tabel 4.

Følsomhedsanalyse

Ovenstående resultater er baseret på en række valg og antagelser bl.a. vedrørende modelspecifikation og håndtering af endogeneitet af skattevariablene. I det følgende belyses betydningen af en række af disse antagelser.

Når nettoløn – og ikke virtuel indkomst – anvendes i bestemmelsen af indkomst-

Tabel 5. *Følsomhedsanalyse for differensforskelsmodellen: indkomsteffekten målt med nettoløn.*

Alle 22-56-årige (første år) og arbejdsindkomst over 10.000 kr. (1994-niveau)

	Mænd		Kvinder	
	Helårs- beskæftigede	Alle	Helårs- beskæftigede	Alle
Ukompenseret elasticitet	0,124	0,238	0,062	0,200
Indkomstelasticitet (η)	-0,009 (0,002)	-0,029 (0,002)	-0,017 (0,003)	-0,108 (0,005)
Kompenseret elasticitet (ξ)	0,133 (0,013)	0,267 (0,014)	0,079 (0,011)	0,308 (0,017)

(¹) Ved anvendelse af nettoløn – og ikke virtuel indkomst – i bestemmelsen af indkomsteffekten svarer den estimerede substitutionselasticitet til den kompenserede elasticitet. De estimerede elasticiteter er nogenlunde på samme niveau som i »hovedmodellen«, jf. tabel 3. (se metodeafsnittet).

Anm.: Se anmærkning til tabel 3.

effekten er den kompenserede elasticitet for helårsbeskæftigede estimeret til 0,133 for mænd og 0,079 for kvinder, jf. tabel 5. Disse estimater er ikke signifikant forskellige fra estimaterne baseret på virtuel indkomst (0,116 for mænd og 0,069 for kvinder, jf. tabel 3).

De estimerede indkomsteffekter (-0,009 for mænd og -0,017 for kvinder, jf. tabel 5) svarer ikke helt til indkomstelasticiteterne baseret på virtuel indkomst (-0,017 for mænd og -0,013 for kvinder, jf. tabel 3). Det skyldes formentlig, at indkomsteffekten baseret på nettoløn er opnået ved hjælp af en approksimation, der ikke er velegnet ved større ændringer i skatten, jf. afsnit 4. Der er derfor grund til at have større tiltro til hovedresultaterne, jf. tabel 3.

Som i de fleste tidligere studier af elasticiteten af skattepligtig indkomst er der taget højde for *mean income reversion* ved at tilføje lagget indkomst i regressionerne. Gruber og Saez (2002) generaliserede denne tilgang ved at dele lagget indkomst op i 10 variable efter indkomstdecil, dvs. såkaldte *income decile splines*. Formålet er at tage højde for *mean income reversion* på en mere detaljeret måde.¹³

Med 'income splines' i *differensforskelsmodellen* er den ukompenserede elasticitet negativ for begge køn (og derfor kontraintuitiv) om end den er insignifikant for mænd (-0,012) og lille for kvinder (-0,039), jf. tabel 6. Indkomstelasticiteten er større end i grundmodellen for begge køn med -0,031 (-0,017 i grundmodellen) for mænd og -0,022 (-0,013 i grundmodellen) for kvinder.

Årsagen til, at substitutionselasticiteten forsvinder, når 'splines' medtages, vurderes

13. 'Income decile splines' opdeler lagget indkomst i særskilte variable for de 10 deciler af lagget indkomst. Denne metode er dog ikke uden problemer idet, der stilles store krav til identifikation af skatteparametrene bl.a. gennem antal år i analysen og variation i marginalskatteændringerne på tværs af indkomstniveauer.

Tabel 6. Følsomhedsanalyse for differensforskelsmodellen: indkomst 'splines' og IV-metode.

Alle helårsbeskæftigede 22-56-årige (første år) med arbejdsindkomst over 10.000 kroner (1994-niveau)

	Mænd		Kvinder	
	Decil 'splines'	IV metode II	Decil 'splines'	IV metode II
Ukompenseret elasticitet (ξ)	-0,012 (0,014)	0,022 (0,026)	-0,039 (0,015)	-0,067 (0,018)
Indkomstelasticitet (η)	-0,031 (0,002)	-0,021 (0,006)	-0,022 (0,003)	-0,019 (0,005)

Note: I alle tabellens resultater er indkomstelasticiteten baseret på virtuel indkomst, dvs. at substitutionselasticiteten svarer til den ukompenserede substitutionselasticitet.

Anm.: Se anmærkning til tabel 3.

at være, at decilspecifikke laggede indkomster eliminerer identifikationen af skatteparametrene, fordi de opfanger de niveuafhængige ændringer i indkomsterne, og derigennem forvrider sammenhængen mellem ændringer i indkomst og skat (dette fænomen bemærkes også af Saez, Slemrod og Giertz (2012)). Det kan skyldes, at den analyserede periode ikke dækker over tilstrækkeligt varierede skatteændringer på tværs af indkomstniveauerne til at tillade identifikation af både indkomstafhængig mean reversion og substitutionselasticiteter.

Ved estimationer for perioden 1991-2005 opnår Kleven og Schultz (2012) elasticiteter, der er mere stabile overfor alternative *mean reversion* specifikationer. Ikke desto mindre halveres substitutionselasticiteten fra 0,043 til 0,023 når der anvendes *income decile splines* i stedet for lagget indkomst. Det bemærkes, at estimationsperioden omfatter en række ændringer, der kan have påvirket de estimerede elasticiteter. Det er således uklart, hvordan resultaterne er påvirket af ændringerne i skattebasen (og dermed skattepligtig arbejdsindkomst) i forbindelse med for eksempel indfasning af arbejdsmarkedspensionsordningerne og indskrænkning af forskellige fradrag i skattereformenterne i 1987 (Kartoffelkuren) og 1994 (Ny kurs).

Som nævnt, er endogeniteten af skattevariablene håndteret ved at lave instrumentvariable for marginals-katten og virtuel indkomst for den enkelte i år 2 med udgangspunkt i personens indkomster i år 1, jf. afsnit 4. Et alternativ er at lave instrumentvariable for marginals-kattens og virtuel indkomsts differenser. Denne metode (IV-metode II) er anvendt af de fleste tidligere studier. IV-metode I er foretrukket her, fordi den fører til markant bedre prædiktioner for marginals-kattens og virtuel indkomsts differenser end IV-metode II.

IV-metode II fører til resultater, der afviger markant fra grundmodellen, jf. tabel 6.

Substitutionselasticiteten forsvinder for mænd og bliver signifikant negativ for kvinder (fra 0,056 for IV-metode I til -0,067 for IV-metode II). Indkomstelasticiteterne fra IV-metode II er lidt højere end i hovedmodellen for begge køn (fra -0,017 til -0,021 for mænd og fra -0,013 til -0,016 for kvinder), men forskellene er ikke signifikante. Disse resultater peger samlet på, at indkomstelasticiteten er mindre følsom overfor model-specifikationen end substitutionselasticiteten.

7. Diskussion

Undersøgelsens primære mål er at opnå danske estimater for elasticiteten af skattepligtig indkomst. I forlængelse heraf har det været et særligt formål at teste robustheden af de anvendte metoder.

Differensforskels- vs. fejlkorrektions-specifikation

Analysens resultater understøtter formodningen om, at der er metodiske problemer ved anvende *differensforskelsmodellen* på paneldata, og at dette fører til undervurderede elasticiteter. Resultaterne fra *fejlkorrektionsmodellen* peger således på, at langsigts-elasticiteterne er større end elasticiteterne opnået med differensforskelsmodellen.

Analysen viser, at fejlkorrektionsmodellen giver resultater, som kan siges at være konsistente med differensforskelsmodellen og som er mere nuancerede med hensyn til indfasningen af effekterne. Det bemærkes, at der er en del usikkerhed ved *fejlkorrektionsmodellens* substitutionselasticiteter – særligt for kvinder – og at en forbedring på dette punkt formentlig vil kræve en længere estimationsperiode, der tillader en mere præcis identifikation af den adfærdsmæssige dynamik.

Hovedresultaterne fra differensforskelsmodellen er i store træk på linje med resultaterne fra tidligere undersøgelser af elasticiteten af skattepligtig indkomst. Den ukompenserede elasticitet for mænd og kvinder er positive omend små, henholdsvis 0,11 og 0,06. I modsætning til tidligere undersøgelser, der ikke har kunnet identificere signifikante indkomstelasticiteter, er indkomstelasticiteterne signifikante og negative på ca. -0,015 for begge køn. Differensforskelsmodellens substitutionselasticiteter er følsomme overfor alternative antagelser og modelspecifikationer, hvorimod indkomstelasticiteterne er betydeligt mere robuste.

Grundresultaterne udelader personer der har modtaget indkomsterstattende overførsler

Resultaterne for differensforskelsmodellen viser, at substitutionselasticiteterne er markant større, når modtagere af indkomsterstattende overførselsindkomster er medtaget i analysen. Den grundlæggende problemstilling er, at disse personer i de fleste tilfælde har været udenfor beskæftigelse i en del af året (i år 1 og/eller år 2), og en stor

del af arbejdsindkomstændringerne fra år til år skyldes perioder med ikke-beskæftigelse.

En stor del af ændringerne i årlige arbejdsindkomster for denne gruppe repræsenterer derfor en deltagelsesbeslutning (samt eventuelt også konjunkturforhold mv.), hvor overførselsindkomsterne spiller en langt større rolle for adfærden end marginals-katten.

Det er med andre ord kompensationsgraden ved en marginal ændring i beskæftigelsen, der er den centrale parameter for adfærdsbetingede ændringer i arbejdsindkomsten for *delårsbeskæftigede*, og disse marginale kompensationsgrader afviger markant fra marginals-katten både i absolutte niveauer og procentvise ændringer ved typiske skatteomlægninger.

De høje substitutionselasticiteter opnået ved at inkludere modtagere af indkomsterstøttede overførselsindkomster skal derfor tages med forbehold, og resultaterne er kun medtaget i denne undersøgelse som sammenligningsgrundlag med andre undersøgelser, der ikke har ekskluderet *delårsbeskæftigede*.

Kvantificering af deltagelseseffekten som følge af skatteændringer er en separat problemstilling, som kræver en særskilt analyse med udgangspunkt i, hvordan skatten påvirker de marginale kompensationsgrader og derigennem tilgange og afgang til beskæftigelse.

Indkomsteffekten måles bedst ved hjælp af virtuel indkomst

Den estimerede substitutionselasticiteten svarer til den ukompenserede elasticitet, når indkomsteffekten måles ved hjælp af virtuel indkomst, og den kompenserede elasticitet, når der anvendes nettoløn. Anvendelse af nettoløn er imidlertid baseret på en approksimation, der ikke er velegnet ved større skatteændringer.

Resultaterne af følsomhedsanalysen, hvor nettoløn anvendes til måling af indkomstelasticiteten, er dog konsistente med hovedresultaterne baseret på virtuel indkomst, hvilket formentlig skyldes, at skatteændringerne i den belyste periode ikke isoleret set har ført til store ændringer i nettolønnen.

Balance mellem håndtering af 'mean income reversion' og identifikation af skatteparametrene

Det er velkendt fra en række tidligere undersøgelser baseret på differensforskelsmodellen, at de estimerede elasticiteter er stærkt afhængige af, om (og hvordan), der tages højde for *mean income reversion* ved at medtage lagget indkomst på højresiden. Gruber og Saez (2002) – som ser på amerikanske data – kommer således frem til, at substitutionselasticiteten for skattepligtig indkomst er negativ (-0,46) uden lagget indkomst, positiv (0,61) når lagget indkomst medtages og lidt mindre (0,40), når der med-

tages *income decile splines*.

Analysen viser, at det er afgørende at korrigere for *mean reversion*, men samtidig peger resultaterne på, at det kan være problematisk at anvende *income decile splines* (hvor substitutionselasticiteten bliver negativ). Årsagen hertil er formentlig, at decil-specifikke laggede indkomster så at sige eliminerer identifikationen af skatteparametrene, fordi de opfanger en stor del af de adfærdsbetingede ændringer i indkomsterne, og derigennem forvrider sammenhængen mellem ændringer i indkomst og skat. Det skyldes formentlig, at den analyserede periode ikke dækker over tilstrækkeligt varierede skatteændringer på tværs af indkomstniveauerne til at tillade identifikation af både indkomstafhængig *mean reversion* og substitutionselasticiteter.

Endogenitet af skattevariablene

Følsomhedsanalysen viser, at de estimerede elasticiteter afhænger af valget af instrumentvariabelmetode. Det vurderes dog, at den foretrukne metode (*IV-metode I*) er bedre end alternativet (*IV-metode II*), bl.a. fordi det foretrukne instrument giver bedre forudsigelsesegenskaber end alternativet, men også fordi de resultater, som opnås med alternativet, ikke teoretisk giver mening. Herudover er den foretrukne *IV*-metode konsistent med fejlkorrektionsmodellen, både hvad angår metode og resultater.

Afslutningsvis skal nævnes, at der er en række uløste metodiske problemer ved den 'traditionelle' tilgang til måling af elasticiteten af skattepligtig indkomst. Særligt skal nævnes, at tilgangen antager, at skatteyderne er 'snæversynede' i den forstand, at skatteyderen kun reagerer i forholdet mellem skattepligtig indkomst og marginalskat på skatteydernes eget faktiske linjesegment på budgetkurven. Dette er et forhold, der potentielt kan medføre en del komplikationer.

For det første antager metoden implicit, at skattesatserne på skattetrinene under og over skatteydernes faktiske skattetrin ikke har betydning for adfærden. En mere realistisk antagelse er, at skatteydernes adfærd påvirkes af hele budgetkurven. En person der, for eksempel, i første år har indkomst under topskattegrænsen – måske for at undgå at betale topskat – kan også reagere på en ændring i topskatten, men det tager modellen ikke højde for. Der er med andre ord en del skatteydere, der f.eks. som følge af en topskattenedsættelse får incitament til at forøge deres indkomst, men uden at dette måles fordi de pt. har skattepligtig indkomst under topskattegrænsen.

For det andet tager metoden ikke højde for, at mange skatteydere ikke har fuld kontrol over deres skattepligtige indkomst og derfor ikke er fritstillede til at vælge den nytteoptimerende indkomst, jf. Graversen og Smith (2001) og Frederiksen m.fl. (2009). Det betyder, at en skatteydere faktisk budgetsegment ikke nødvendigvis er

skatteyderens foretrukne budgetsegment.

Endelig skal nævnes, at metoden til beregning af instrumentvariable kan føre til, at skatteydere 'flytter' en skattesats op eller ned, dvs. til et andet segment på budgetkurven. Det skyldes, at instrumenterne er baseret på simulerede fremtidige skatter, der er beregnet på grundlag af den gennemsnitlige udvikling i de enkelte indkomsttyper. Sådanne simulerede skattetrinsændringer kan skabe støj i forhold til at opfange de faktiske skattebetingende adfærdsændringer.

Litteratur

- Aarbu, K. O. og T. O. Thoresen. 2001. Income Responses to Tax Changes – Evidence from the Norwegian Tax Reform, *National Tax Journal* 54, pp. 319-35.
- Blomquist, S., A. Kumar og C. Liang. 2009. Estimation of Taxable Income Elasticity in a Nonlinear Budget Set Framework, *Working Paper*, Department of Economics, Uppsala University, Sweden.
- Blomquist, S. og H. Selin. 2010. Hourly Wage Rate and Tax-able Labor Income Responsiveness to Changes in Marginal Tax Rates, *Journal of Public Economics* 94, pp. 878-89.
- Bækgaard, H. 2010. Earned Income Response to Tax Changes in Denmark, *Working Paper* presented at the EPRN conference June 2010, Copenhagen University.
- Bækgaard, H. 2013. The Differences-in-Differences Approach with overlapping differences – Experimental Verification of Estimation Bias, *DREAM Working Paper* (forthcoming).
- Chetty, R., J. Friedman, T. Olsen og L. Pistaferri 2011. Adjustment Costs, Firm Responses, and Micro vs. Macro Labor Supply Elasticities: Evidence from Danish Tax Records, *The Quarterly Journal of Economics* 126 (2), pp. 749-804.
- Feldstein, M. 1995. The Effect of Marginal Tax Rates on Taxable Income: a Panel Study of the 1986 Tax Reform Act, *The Journal of Political Economy*, Vol. 103, No. 3., pp. 551-72.
- Frederiksen, A., E.K. Graversen og N. Smith. 2009. Dual Job Holding and Taxation, *Research in Labor Economics*, Vol. 28, pp. 25-55.
- Goolsbee, A. 2000. It's not about the money: why natural experiments don't work on the rich, *Working Paper*, Graduate School of Business, University of Chicago, American Bar Foundation, and N.B.E.R.
- Graversen, E.K. og N. Smith. 1998. Labour Supply, Overtime Work and Taxation in Denmark, *WP 98-06*, Centre for Labour Market and Social Research, University of Aarhus.
- Gruber, J. og E. Saez. 2002. The Elasticity of Taxable Income: Evidence and Implications, *Journal of Public Economics* 84, pp. 1-32.
- Hansson, Å. 2007. Taxpayers' Responsiveness to Tax Rate Changes and Implications for the Cost of Taxation in Sweden, *International Tax and Public Finance* 14, pp. 563-82.
- Hendry, D. F., A. R. Pagan og J. D. Sargan. 1984. Dynamic Specification, in Z. Griliches and M. D. Intriligator (Eds.), *Handbook of Econometrics*, Vol. 2, Chap. 18, North-Holland, Amsterdam, pp. 1023-1100.
- Holmlund, B. og M. Söderström. 2007. Estimating Income Responses to Tax Changes: A Dynamic Panel Data Approach, *CESIFO Working Paper* No. 2121.
- Kleven, H. og E. A. Schultz (2012) Estimating Taxable Income Responses using Danish Tax Reforms, *LSE Working Paper*, January 2012.
- Ljunge, M. og K. Ragan. 2005. Labour supply

- and the Tax Reform of the Century, unpublished working paper, University of Chicago.
- Saez, E., J. Slemrod and S. H. Giertz 2012. The Elasticity of Taxable Income with Respect to Marginal Tax Rates: A Critical Review. *Journal of Economic Literature* 50:1, pp. 3-50.
- Slemrod, J. 2006. High income families and the tax changes of the 1980s: the anatomy of behavioral response. In: Feldstein, M., Poterba, J. (Eds.), *Empirical Foundations of Household Taxation*. University of Chicago.