

**Kjersti Fjærtøft Fossanger  
Mari Wiig Nestås**

---

# **Betydningen av renteendringer for norske husholdningers sparing og konsum**

**En studie av norske husholdningers spare- og  
konsumtilpasning i perioden 2011 - 2014**

**Masteroppgave i økonomi og administrasjon  
Handelshøyskolen ved HiOA, Fakultet for samfunnsfag**

## Sammendrag

I denne oppgaven ser vi nærmere på årsaker til at det kan observeres økt sparing i norske husholdninger som følge av en midlertidig rentenedsettelse. Med utgangspunkt i livssyklushypotesen estimerer vi optimal spare- og konsumtilpasning på aldersgruppenivå ved bruk av en deterministisk optimeringsmodell. Vi utvider modellen med hensikt å undersøke om vi kan observere forsiktighetsmotivert sparing ved å modellere inntektsusikkerhet som et to-steps stokastisk optimeringsproblem for husholdningene.

Vi konkluderer med at norske husholdninger i henhold til livssyklushypotesen ønsker et jevnt konsum gjennom livet, og derfor hovedsakelig endrer sparingen ved en midlertidig renteendring. En gjennomsnittlig norsk husholdning har netto negativ finansformue, og vil oppleve en rentenedsettelse som en midlertidig inntektsøkning. Resultatene viser at det samlede konsumet øker noe, men at mesteparten av inntektsøkningen spares for konsum i senere perioder. Videre ser vi at sparingen øker ytterligere som følge av usikkerhet rundt fremtidig inntekt, noe som indikerer at forsiktighetsmotivert sparing er tilstede når inntekten ikke lenger er eksogent gitt.

Vi sammenligner resultatene fra konsummodellen med beregnede referansetall, og argumenterer for at modellens manglende forutsetning om likviditetsbeskrankninger, arvemotiv og usikkerhet rundt antall gjenværende leveår er hovedårsaken til at resultatene fra modellen avviker fra virkeligheten.

## **Abstract**

In this thesis we examine why Norwegian households tend to increase savings when interest rates are low. Based on the life-cycle hypothesis, we estimate the optimal saving- and consumption level across household age groups using a deterministic optimization model. We examine if Norwegian households show precautionary saving motives, by modeling income uncertainty as a two-stage stochastic optimization problem for households.

We conclude that Norwegian households, in accordance with the life-cycle hypothesis, prefers to smooth consumption by mainly adjusting savings in the presence of temporary interest rate changes. Because an average Norwegian household has negative net financial wealth, an interest rate cut will be viewed as a temporary income increase. Our results show that most of the increased income is saved for consumption in the future. Furthermore, we see that households wish to further increase their savings in the presence of income uncertainty, which indicate that they have precautionary saving motives.

We compare our results with calculated reference numbers, and argue that the main reason for the deviation is that the model does not take account for liquidity constraints, bequests motives and uncertainty concerning the number of remaining years to live.

Handelshøyskolen ved HiOA

Oslo, mai 2016

## Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen av vårt masterstudium i økonomi og administrasjon med profilering i finansiell økonomi ved Handelshøyskolen HiOA. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er obligatorisk.

Vi har opplevd det som utfordrende og lærerikt å bli gitt ansvaret om å utforme og gjennomføre en studie som dette fra start til slutt, og vi har satt pris på å være to om prosjektet. Takk til venner og familie som har støttet og oppmuntret oss i disse månedene.

Videre vil vi rette en stor takk til vår veileder, Einar Belsom, for god og tett oppfølging gjennom hele prosessen. Vi har satt stor pris gode råd og innspill, og for at du har vært tilgjengelig for oss når vi har hatt behov for det.

Oslo, 26. mai 2016

---

Kjersti Fjærtoft Fossanger

---

Mari Wiig Nestås

# INNHOLDSFORTEGNELSE

---

1.0 Innledning.....	1
2.0 Teori: konsum og sparevalg .....	4
2.1 Keynes konsumteori.....	4
2.2 Intertemporale valg.....	5
2.2.1 Livssyklushypotesen .....	6
2.2.2 Forsiktighetsmotivert sparing .....	7
2.2.3 Den intertemporale substitusjonselastisiteten ( $\rho$ ).....	8
2.2.4 Tidsprefranseraten .....	9
2.3 Euler-ligningen: Optimering av livssyklusmodellen.....	10
2.3.1 Utledning av den generelle Euler-ligningen.....	11
2.3.2 Antagelse om CRRA-prefranser i nyttefunksjonen.....	13
2.3.3 Optimalt konsum under usikkerhet.....	16
2.3.4 Effekter ved renteendringer.....	21
3.0 Metode: Operasjonalisering av konsummodellen .....	24
3.1 Konsummodellens variabler.....	24
3.2 Kortsiktig og langsiktig rentebane ( $r_a$ og $r_b$ ).....	26
3.3 Avkastning på husholdningsgruppens finansformue $raAt$ .....	27
3.3.1 Forventet innskudds- og utlånsrente.....	27
3.3.2 Forventet avkastning på aksjer og andre verdipapirer.....	28
3.3.3 Forventet avkastning på aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond .....	28
3.3.4 Forventet avkastning på studielån .....	28
3.4 Forutsetninger om parametrene i konsummodellen .....	30
3.5 Deterministisk konsummodell: numerisk utregning av optimalt konsum.....	31
3.6 Optimering av konsum under usikkerhet .....	32
3.7 Referansetall og renteestimer .....	35
3.7.1 Konsum og sparing .....	35
4.0 Resultater og analyse.....	37
4.1 Deterministisk konsummodell.....	37
4.2 Effekter av renteendringer i den deterministiske modellen.....	40
4.3 Konsummodell under inntektsusikkerhet .....	42
4.4 Effekter av renteendringer ved inntektsusikkerhet.....	45

4.5 Sjekk av modellen: er betingelsene for livssyklusmodellen oppfylt? .....	46
4.6 Hvor godt samsvarer livssyklusmodellen med virkeligheten? .....	50
4.7 Mulige årsaker til avvikene fra livssyklusmodellen .....	52
4.7.1 Tidspreferanseraten og den intertemporale substitusjonselastisiteten .....	53
4.7.2 Likviditetsbeskrankninger .....	58
4.7.3 Antagelse om at husholdningene verken mottar eller etterlater arv .....	58
4.8 Svakheter ved konsummodellen .....	59
5.0 Oppsummering og konklusjon .....	61
Litteraturliste .....	63
Appendiks A .....	67
Appendiks B .....	69
Appendiks C .....	73

## TABELLISTE

---

Tabell 1: Husholdningenes inntekt og finansformue i 2011 .....	25
Tabell 2: Rentebane $ra$ .....	26
Tabell 3: Rentebane $rb$ .....	27
Tabell 4: Avkastning på finansformuen $raAt$ .....	29
Tabell 5: To-steps stokastisk optimeringsproblem med scenarioer .....	34
Tabell 6: Referansetall for sparing, konsum og sparerater i kroner etter aldersgruppe .....	36
Tabell 7: Effekter av et midlertidig redusert rentenivå i aldersgruppen 25-34 år .....	40
Tabell 8: Effekter av redusert rentebane ved inntektsusikkerhet .....	45

## FIGURLISTE

---

Figur 1: Historisk utvikling i realrente og sparerate.....	1
Figur 2: Livssyklushypotesen (Modigliani, 1986).....	7
Figur 3: Forsiktighetsmotivert sparing (Carroll og Kimball, 2001).....	19
Figur 4: Normalfordeling .....	33
Figur 5: Effekter av et midlertidig redusert rentenivå ved deterministisk modell (25-34 år) ..	37
Figur 6: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse i aldersgruppen 55-66 år .....	38
Figur 7: Endring i sparerate ved deterministisk modell .....	39
Figur 8: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse ved inntektsusikkerhet (25-34 år).....	42
Figur 9: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse ved inntektsusikkerhet (55-66 år).....	43
Figur 10: Sparerate med og uten inntektsusikkerhet .....	44
Figur 11: Endring i sparerate ved inntektsusikkerhet.....	45
Figur 12: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (55-66 år) .....	47
Figur 13: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (66-79 år).....	47
Figur 14: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (25-34 år).....	48
Figur 15: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet uten pensjonsinntekt (25-34 år) .....	49
Figur 16: Optimal konsumtilpasning (25-34 år og 35-44 år) .....	51
Figur 17: Optimal konsumtilpasning (55-66 år og 80- år) .....	52
Figur 18: Beregnet konsumvekst basert på referansetall for konsum .....	54
Figur 19: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av $\rho$ (25-34 år)55	
Figur 20: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av $tp$ (25-34 år) .....	55
Figur 21: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av $\rho$ (55-66 år)56	
Figur 22: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av $tp$ (55-66 år) .....	57

## APPENDIKS

---

Appendiks A.....	67
------------------	----

### TABELLISTE A:

---

Tabell A 1: Husholdningenes inntekt og finansformue i årene 2012-2014 .....	67
Tabell A 2: Gjennomsnittlig inntekt etter skatt .....	67
Tabell A 3: Netto finansformue.....	68

Appendiks B .....	69
-------------------	----

### TABELLISTE B:

---

Tabell B 1: Finansformuens sammensetning .....	69
Tabell B 2: Andeler i finansformuen.....	70
Tabell B 3: Renteforventninger til de ulike postene i finansformuen ( $ra$ og $rb$ ) .....	71
Tabell B 4: Renteforventninger $ra$ og $rb$ .....	72

Appendiks C.....	73
------------------	----

### TABELLISTE C:

---

Tabell C 1: Endringer i renteinntekter, sparing og konsum med og uten inntektsusikkerhet ..	73
Tabell C 2: Prosentvis endring i renteinntekter, sparing og konsum (deterministisk modell).	74
Tabell C 3: Prosentvis endring i renteinntekter, sparing og konsum (inntektsusikkerhet) .....	75
Tabell C 4: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet .....	75
Tabell C 5: Optimal sparing med og uten inntektsusikkerhet .....	76
Tabell C 6: Sparerater med og uten inntektsusikkerhet .....	76
Tabell C 7: Endring i sparerate med og uten inntektsusikkerhet .....	76
Tabell C 8: Effekter av renteendringer (deterministisk modell) .....	77
Tabell C 9: Effekter av renteendringer (inntektsusikkerhet).....	78
Tabell C 10: Avvik konsum, med og uten inntektsusikkerhet .....	79
Tabell C 11: Avvik sparing, med og uten inntektsusikkerhet .....	79
Tabell C 12: Avvik sparerater, med og uten inntektsusikkerhet .....	80

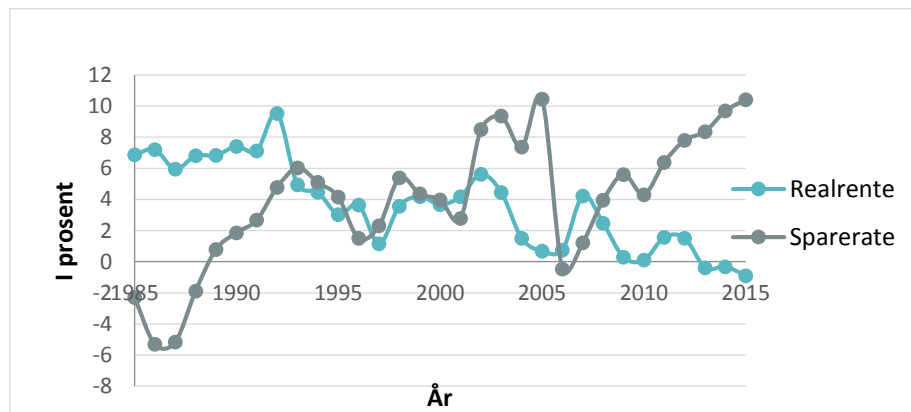


# 1.0 INNLEDNING

---

I denne oppgaven skal vi se nærmere på forholdet mellom norske husholdningers sparerate, og rentenivået. Spareraten til norske husholdninger har økt betraktelig i årene etter finanskrisen, samtidig som realrenten har holdt seg på et lavt nivå. I 2007 var spareraten omlag 1 prosent, og økte til i overkant av 10 prosent i 2015. I samme periode var gjennomsnittlig realrente 0,94 prosent, som er lavt sammenlignet med det historiske gjennomsnittet (ca. 3,6 prosent). Det er ikke første gang det observeres en negativt korrelasjon mellom sparerate og realrente, som vi kan se av figur 1.

Figur 1: Historisk utvikling i realrente og sparerate



Spareraten i diagrammet er sparing i prosent av disponibel inntekt (ssb.no, 2016c) Realrenten er nominell 3 mnd NIBOR justert for KPI (Datastream, 2016; KommunalBanken, 2016; Norges Bank, 2016)

Det negative forholdet var spesielt sterk etter finanskrisen (korrelasjonskoeffisienten i tidsperioden 2007-2015 beregnes til -0,81), mens det på 1990-tallet observeres en positiv korrelasjon mellom de to. I tidsperioden 1985-2012 var imidlertid korrelasjonen mellom sparerate og realrente lik -0,55 noe som viser et historisk negativt forhold mellom de to størrelsene. I Norge benyttes pengepolitikken aktivt i konjunkturstyringen ved at sentralbanken kutter styringsrenten i tider med resesjon for å stimulere til konsum og økte investeringer. Det er derfor interessant at historiske data tenderer mot at det spares mer ved lavere rentenivåer, da man i utgangspunktet ville antatt at husholdninger substituerer seg fra fremtidig til nåværende konsum.

Mye av forskningen som er gjort på forholdet mellom rentenivå og spareatferd finner liten eller ingen effekt av renteendringer på sparingen. Disse studiene er imidlertid gjort på makrodata, noe som medfører at heterogenitet på gruppenivå ikke blir tatt høyde for (Bø, 2010). Et viktig poeng er at yngre og eldre husholdninger i Norge i gjennomsnitt har henholdsvis netto negativ og netto positiv finansformue (ssb.no, 2015b). Denne forskjellen vil avgjøre om en rentenedsettelse oppleves som en inntektsøkning eller en inntektsreduksjon. Fordi norske husholdninger gjennomsnittlig har netto rentekostnader, vil en periode med lavere rentenivå oppleves som en midlertidig inntektsøkning. Liane (2013) tar høyde for heterogenitet i husholdningers finansielle posisjon ved å undersøke effekten av endret rente på aldersgruppenivå i en deterministisk konsummodell. Hennes resultater går i retning av at en deterministisk livssyklushypotese kan forklare hvorfor norske husholdninger i gjennomsnitt vil foretrekke å spare mer ved lave rentenivåer. Vi tar utgangspunkt i tilsvarende deterministisk modell, men tar hensyn til at husholdningene vil forvente ulik avkastning på finansformuen avhengig av sammensetningen den har. Brekke, Kaut, Kittelsen og Wallace (2013) argumenterer for at deterministiske optimeringsproblemer ikke er særlig realistiske, og at individer i det virkelige liv vil stå overfor usikkerhet. Med hensikt å undersøke om norske husholdningene viser forsiktighetsmotivert spareatferd, utvider vi derfor våre studier til å ta høyde for inntektsusikkerhet.

Vi vil i denne oppgaven ta utgangspunkt i en deterministisk livssyklusmodell, der det legges til grunn at husholdninger ønsker et jevnt konsum gjennom livet. Livssyklusmodeller predikerer derfor at kun en liten andel av en midlertidig inntektsøkning blir konsumert, mens det resterende spares. Livssyklusmodellen operasjonaliseres som et numerisk optimeringsproblem, der husholdningene antas å ha en nyttefunksjon med konstant relativ risikoaversjon. Her legges det til grunn at husholdningene søker å maksimere nytten av sitt konsum, gitt livstidsressursene. Siden 2011 har rentenivået i Norge vært jevnt fallende (jf. Figur 1). Vi beregner derfor optimal konsum- og sparetilpasning for ulike husholdningsgrupper i de fire siste tilgjengelige årene der rentenivået har vært lavt. Vi utvider deretter den deterministiske konsummodellen ved å ta høyde for inntektsusikkerhet, der denne operasjonaliseres som et to-steps stokastisk optimeringsproblem. For å øke forståelsen rundt hva som driver konsum- og sparerresponsen, identifiserer vi substitusjons-, inntekts- og formueseffekten av renteendringen. Vi ønsker videre å vurdere hvor godt konsummodellen

predikerer virkeligheten, og sammenligner derfor resultatet med referansetall basert på informasjon fra statistikkbanken til Statistisk sentralbyrå.

Resten av oppgaven er organisert som følger: Neste kapittel presenterer relevant empiri vedrørende husholdningers spare- og konsumvalg, inkludert utledningen av Euler-ligningen og substitusjons-inntekts og formueseffekten. I kapittel 3 presenteres operasjonaliseringen av livssyklusmodellen, samt forutsetningene for renteforventningene som er lagt til grunn for husholdningene. Videre beregnes relevante referansetall som benyttes for å sammenligne konsummodellen med virkeligheten. I kapittel 4 presenteres og drøftes resultatene i lys av relevant teori og tidligere forskning. Vi undersøker hvor godt livssyklusmodellen samsvarer med virkeligheten, og drøfter årsaker til avviket. Deretter poengteres det svakheter ved modellen som er benyttet. Til slutt presenteres det en oppsummering med tilhørende konklusjon i kapittel 5.

## 2.0 TEORI: KONSUM OG SPAREVALG

---

Det finnes en rekke teorier som tilnærmer seg hva som avgjør individers konsum og spareatferd. For å kunne diskutere effektene av renteendringer så vil det være hensiktsmessig å basere dette på et teoretisk fundament. Mye av moderne konsumteori bygger på arbeidet til John Maynard Keynes (1936), og vi har derfor valgt å presentere hovedtrekkene i hans teori. Våre undersøkelser bygger imidlertid på nyere konsumteorier som fokuserer på intertemporale valg, altså hvordan individer tar konsumvalg for å optimere nytten av konsum mellom perioder. Her står teorien om livssyklushypotesen til Modigliani og Brumberg (1954) sentralt, men også nyere teorier som tar for seg forsiktighetsmotivert sparing.

### 2.1 KEYNES KONSUMTEORI

Den engelske økonomen John Maynard Keynes (1883-1946) regnes som grunnleggeren av mye av moderne makroøkonomi, og står bak en rekke teorier som søker å forklare hva som bestemmer individers konsum- og sparevalg. Før Keynes ble konsumet betraktet som en passiv residual når sparingen trekkes fra disponibel inntekt. Spareatferden ble antatt bestemt av godtgjørelsen ved å utsette konsumet til senere perioder, noe som impliserer at konsumet ble antatt bestemt av renta (Bunting, 2001). Keynes mente på sin side at individers konsumtilbøyelighet er langt mer sammensatt og avhengig av personlige preferanser og individuell villighet til å endre konsumet, samt makroøkonomiske hendelser som vil påvirke disponibel inntekt. Individuell tilbøyelighet til å endre konsumet uten tilstedeværelse av endret disponibel inntekt kunne eksempelvis være at individer foretrekker et jevnt konsum gjennom livet, eller at de ønsker en buffer mot uforutsette hendelser og derfor reduserer konsumet i dag. Makroøkonomiske hendelser som påvirker disponibel inntekt kan være endring i reallønn, diskonteringsrente og finanspolitikk. Keynes fremmet at forbruk, i motsetning til sparing, skaper økonomisk vekst og at økonomien kan stimuleres aktivt i dårlige tider gjennom redusert styringsrente. Keynes predikerte at et redusert rentenivå gir insentiver til økte private og offentlige investeringer som skaper økt sysselsetting, økte

lønninger som igjen gir økt samlet forbruk. Gjennom multiplikatoreffekten så vil hver krone brukt skape mer enn en krone verdiøkning for samfunnet.

Keynes presenterer en konsumfunksjon for det aggregerte konsumet, som fremstilles i ligning 1. Denne viser et lineært forhold mellom disponibel inntekt,  $Y_t$ , og konsum,  $C_t$ , i periode  $t$ . I ligningen er  $\alpha$  et konstantledd og representerer den delen av konsumet som er uavhengig av inntekt. Notasjonen  $\mu$  representerer den marginale konsumtilbøyeligheten, og vil være et tall mellom null og en. Ved økt inntekt vil det som ikke konsumeres gå til økt sparing.

$$C_t = \alpha + \mu Y_t \quad (1)$$

Keynes konsumteori kritiseres for å mangle et formelt rammeverk, og det har derfor vist seg å være vanskelig å teste prediksjonene empirisk. Derfor har formalisering av Keynes konsumteori vært sentral i nyere konsumteori (Bunting, 2001).

## 2.2 INTERTEMPORALE VALG

Ved undersøkelse av i hvilken grad ulike norske husholdninger endrer sine konsum- og sparevaner ved tilstedeværelsen av en midlertidig rentenedsettelse, vil det være hensiktsmessig å ta utgangspunkt i et teorifundament som baserer seg på husholdningers konsumtilpasning over livsløpet. Det legges til grunn at alle husholdninger ønsker å optimere sitt konsum gjennom å avgjøre hvor mye de ønsker å konsumere av sin disponible inntekt. Det som ikke konsumeres blir forrentet og gjort tilgjengelig for konsum i fremtiden. Denne delen av disponibel inntekt kalles sparing og kan betraktes som en måte å utsette konsum til senere perioder. Husholdningene står altså overfor avveiningen mellom å konsumere mer i dag, eller spare og på denne måten ha mulighet til å konsumere mer i fremtiden. Slike valg kalles i litteraturen for intertemporale valg.

## 22.1 Livssyklushypotesen

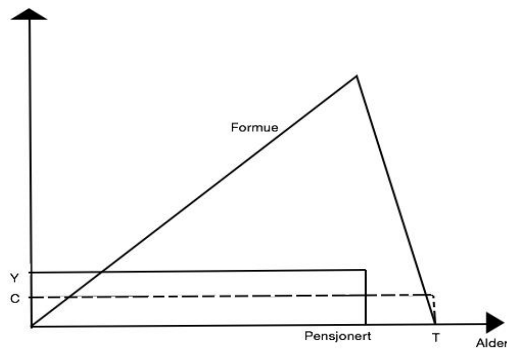
Etter liberaliseringen av kredittmarkedene i Norge på starten av 1980-tallet observerte man en kraftig stigning i det aggregerte konsumet i forhold til den disponible inntekten. Dette førte til at den tradisjonelle sammenhengen mellom inntekt og forbruk ikke lenger holdt, og man beveget seg mer og mer bort fra modellering av konsum som en konstant andel av inntekten. Som følge av dette utvidet flere norske studier sine konsummodeller, ved at formue ble lagt til (Erlandsen og Nymoen, 2008).

Modigliani og Brumberg (1954) sin livssyklushypotese søker å beskrive individers konsum og sparevalg over livsløpet. Denne teorien tar utgangspunkt i at nytten til individet blir maksimert gitt de ressursene individet har tilgjengelig. Ressursene er summen av nåværende inntekter og fremtidige inntekter neddiskontert, samt nåværende formue. I livssyklushypotesen vil konsumet avhenge av livstidsinntekten og ikke disponibel inntekt slik Keynes predikerte.

Livssyklusteorien antar at individer ønsker et stabilt konsum gjennom livet, og derfor vil foretrekke å fordele sine livstidsressurser på antall gjenværende leveår. Livssyklusteorien har en endelig horisont, og tar hensyn til at den disponible inntekten vil variere ut ifra hvor i livet man befinner seg. Livssyklushypotesen legger til grunn at den enkeltes spreadferd og forbruk er avhengig av alder. Unge individer vil ofte ha en disponibel inntekt som er lavere enn det optimale konsumnivået. Ved å forvente høyere fremtidig inntekt vil de derfor låne penger for å kunne opprettholde et optimalt konsumnivå. Videre predikerer hypotesen at middelaldrende med en disponibel inntekt høyere enn det optimale konsumnivået vil spare til pensjon, og at pensjonistene vil benytte seg av disse oppsparte midlene for å opprettholde et stabilt konsum. Livssyklushypotesen predikerer derfor at individer i ulike perioder i livet vil konsumere mer eller mindre enn sin disponible inntekt (Ando og Modigliani, 1963; Modigliani og Brumberg, 1954).

I figur 2 illustreres livssyklushypotesen til Modigliani (1986). Hypotesen tar utgangspunkt i et menneske som blir T år gammelt, og som ønsker et jevnt konsum gjennom livet, uttrykt ved

C. Den delen av livet der individet er i jobb så er disponibel inntekt høyere enn optimalt konsum, noe som medfører at formuen stiger fram til pensjonsalder, P. Fra pensjonsalder tærer individet på formuen slik at denne er brukt opp når livet er over.



Figur 2: Livssyklushypotesen (Modigliani, 1986).

## 2.2.2 Forsiktighetsmotivert sparing

Det har vist seg at det finnes begrenset støtte i empirien for livssyklusmodellen beskrevet over. I samsvar med Keynes prediksjoner ser det ut til at individer i større grad enn det livssyklushypotesen legger til grunn vil ønske å endre sitt konsum ved en endring i disponibel inntekt (Carroll og Summers, 1991).

Forsiktighetsmotivert sparing tar høyde for individers forhold til risiko, og handler om at individer ønsker å sikre seg mot inntektsusikkerhet i fremtiden. Denne teorien forklarer slik sett hvorfor det i empirien kan observeres økt sparing hos yngre og eldre mennesker, der den klassiske livssyklushypotesen ville predikert at de henholdsvis ville økt sin gjeld og tært på formuen for å glatte konsumet over livsløpet. Større grad av usikkerhet vil gi husholdninger økt insentiv til å spare (Romer, 2006). Teorien om forsiktighetsmotivert sparing predikerer at individer vil ønske å spare mer for å sikre seg mot uforutsette hendelser i fremtiden. Teorien predikerer at den forsiktighetsmotiverte sparingen vil være sterkere i dårligere tider, der

risikoen for fall i inntekt, arbeidsledighet og lignende er større. For den eldre delen av befolkningen kan usikkerheten forbundet med gjenværende levetid gjøre at man sparer mer.

### **2.2.3 Den intertemporale substitusjonselastisiteten ( $\rho$ )**

Den intertemporale substitusjonselastisiteten måler den prosentvise endringen i konsumveksten ved en gitt prosentvis endring i rentenivået (Giuliano og Turnovsky, 2003). Jo høyere intertemporal substitusjonselastisitet som legges til grunn, jo mer tilbøyelig er husholdningene på gjennomsnittet til å skifte konsum mellom perioder.

Eksempelvis vil en midlertidig økning i rentenivået gi en midlertidig endring i inntekten til husholdninger. Avhengig av formuesposisjonen så vil man tilpasse konsumet sitt ulikt som reaksjon på en renteøkning. Husholdninger med netto positiv finansformue vil stå overfor økte renteinntekter, mens husholdninger med netto negativ finansformue vil oppleve endret disponibel inntekt gjennom økte rentekostnader. Uavhengig av husholdningers netto finansformuesposisjon så vil imidlertid en høyere rentesats gjøre det relativt sett dyrere å konsumere i dag, noe som gir insentiv til å endre konsumet.

Størrelsen på den intertemporale substitusjonselastisiteten har betydning for utforming av penge- og finanspolitikken, og er et sentralt spørsmål innenfor makroøkonomien. I Robert Halls betydningsfulle artikkel fra 1988 hevder han at den intertemporale substitusjonselastisiteten ikke er signifikant forskjellig fra null. Han mente at det ikke var usannsynlig at den var tilnærmet lik null, og i hvert fall ikke høyere enn 0.1. Hall hadde studert amerikanske etterkrigsdata, der renten hadde vært lav mens det aggregerte konsumet hadde holdt seg tilnærmet stabilt. Halls funn ble etterfulgt av en rekke studier av aggregert konsum, og mange utfordret også funnene hans. I 1989 forsøkte Campbell og Mankiw å ta høyde for at noen av konsumentene også sto overfor likviditetsbegrensninger, slik at de ikke vil kunne konsumere mer enn sin inntekt i hver periode. Endringen ga fortsatt ikke en substitusjonselastisitet som var signifikant forskjellig fra null. Heller ikke Patterson og Pesaran (1992) klarte å forkaste denne hypotesen.



Beaudry og Vanwincoop (1996) argumenterte på sin side med at beregningen av den intertemporale substitusjonselastisiteten blir upresis dersom det tas høyde for konsumenter med likviditetsbegrensninger, og fant en  $\rho$  som var nærmere 1. Dette ble støttet av Runkle (1991) som ikke fant bevis på at konsumenter står overfor likviditetsbegrensninger og estimerte en  $\rho$  lik 0.45, signifikant ulik fra 0.

Hall ble videre kritisert for at han ikke tok høyde for heterogenitet mellom husholdninger. Attanasio og Weber (1995) kontrollerte i sine studier for demografiske endringer hos husholdninger og endringer i arbeidstilbud over livsløpet. Ved å benytte forbrukerundersøkelser estimerte de en  $\rho$  lik 0,6. Biederman og Goenner (2008) bruker lignende tilnærming og tok i sine undersøkelser høyde for ulikheter i konsum, inntekt og netto formue hos konsumentene. Resultatet var at de fant en  $\rho$  mellom 0.2 og 0.8. Guvenen (2006) argumenterer for at den varierende litteraturen på området skyldes at det ikke har blitt tatt høyde for heterogenitet. Ved å ta høyde for at substitusjonselastisiteten er ulik avhengig av om konsumentene er aksjeholdere eller ikke, samt at  $\rho$  er positivt korrelert med formue estimerer han en substitusjonselastisitet mellom 0.4 og 0.5. Dette estimatet baserer seg på at Guvenen estimerer at substitusjonselastisiteten til aksjonærer ligger nærmere 1, mens konsumenter som ikke holder aksjer har en  $\rho$  nærmere 0.1.

#### **2.2.4 Tidspreferanseraten**

Tidspreferanseraten,  $tp$ , er et mål på husholdningers subjektive utålmodighetsgrad til konsum. Jo høyere  $tp$  er, jo mer utålmodige antas det at husholdningene er. Med utålmodig antas det at konsumentene foretrekker å konsumere nå heller enn senere, alt annet likt. Det har vist seg å være vanskelig å fastslå en verdi på tidspreferanseraten. Frederick, Loewenstein og O'donoghue (2002) vurderer empirisk forskning på området, og kan dokumentere store variasjoner i litteraturen. Ogaki og Atkeson (1997) undersøker om tidspreferanseraten varierer mellom velstående og mindre velstående husholdninger ved bruk av paneldata på husholdningsnivå i India, og finner ingen signifikante forskjeller i utålmodighetsgrad mellom rike og fattige.

## 2.3 EULER-LIGNINGEN: OPTIMERING AV LIVSSYKLUSMODELLEN

Vi vil nå bevege oss videre inn i det formelle rammeverket, og presentere hvordan konsumet optimeres i en deterministisk flerperiodisk livsytklusmodell. Følgende forutsetninger ligger til grunn for denne konsummodellen, og er hentet fra Nordøy (1997):

- (1) Husholdningenes totale levetid er kjent ( $T$ )
- (2) Fremtidig inntekt er eksogent gitt
- (3) Renten er konstant
- (4) Husholdningene etterlater ingen arv (hele formuen konsumeres i løpet av livet)
- (5) Husholdningene kan låne så mye de vil, og rentesatsen er lik for å låne og spare

Innledningsvis utledes den grunnleggende Euler-ligningen basert på en generell nyttefunksjon hos konsumentene. Euler-ligningen er en intertemporal optimeringsbetingelse som leder frem til optimalt forhold mellom konsum på ulike tidspunkter, og slikt sett konsumvalg over livsløpet til husholdninger (Doppelhofer, 2009). Deretter legger vi til grunn at konsumentene er risikoaverse ved utledning av ligningen for optimalt konsum, noe som medfører at de er villige til å ofre forventet konsum for å kunne redusere risikoen de står overfor. Videre vil vi ta bort antagelsen om at fremtidig inntekt er eksogent gitt i konsummodellen, og utlede ligningen for optimalt konsum i dette tilfellet. Ligningen for optimalt konsum med og uten inntekstusikkerhet vil senere bli benyttet til å analysere effektene av en midlertidig rentereduksjon. For å kunne forstå de underliggende mekanismene som driver konsumresponsen deler vi den totale endringen inn i inntekts-, substitusjons- og formueseffekter. Utledningen under bygger på Cromb og Fernandez-Corugedo (2004) og Liane (2013).

Det antas at husholdninger ønsker å maksimere sin nytte fra konsum over livsløpet:

$$\text{Maksimer} = \sum_{t=t_0}^{T-1} \beta^{t-t_0} u(C_t),$$

der  $u(C_t)$  står for nytten av konsum i hver periode. Fremtidig nytte neddiskonteres med  $\beta$ , der  $\beta = \frac{1}{1+tp}$  og  $tp$  er tidspreferanseraten eller utålmodighetsgraden. Jo høyere  $tp$  er, jo mer utålmodige antas det at husholdningene er. Med utålmodig antas det at konsumentene foretrekker å konsumere nå heller enn senere, alt annet likt.  $t_0$  er alderen på husholdningen i dag og  $T$  er alderen på husholdningen ved slutten av livet.

I hver periode vil husholdningen stå overfor følgende budsjettbetingelse:

$$A_{t+1} = (1 + r_t)A_t + Y_t - C_t,$$

der  $A_{t+1}$  er finansiell formue ved starten av periode  $t+1$ ,  $Y_t$  er disponibel inntekt (inntekt etter skatt),  $C_t$  er konsum og  $r_t$  er renten i år  $t$ . Budsjettbetingelsen sier at finansformuen neste år er gitt ved summen av årets forrentede finansformue og inntekt etter skatt trukket fra konsum.

Videre antas det at husholdningene verken mottar eller etterlater seg arv i løpet av livet:

$$A_T = 0.$$

### 2.3.1 Utleddning av den generelle Euler-ligningen

Husholdningene ønsker å maksimere nytten av sitt konsum i dag, samt nåverdien av fremtidig formue og disponibel nettoinntekt med hensyn på dagens konsum og neste periodes finansformue:

$$V_t(A_t, Y_t) = \underset{C_t, A_{t+1}}{\text{Maksimer}} u(C_t) + \beta V_{t+1}(A_{t+1}, Y_{t+1})$$

Verdifunksjonen,  $V_t$ , uttrykker verdien av ressurser tilgjengelig for konsum i periode  $t$ . Optimalt konsum i år,  $C_t$ , er gitt av verdien av ressursene tilgjengelig neste år,  $V_{t+1}$ .

Betingelsene for denne maksimeringen vil være:

$$A_{t+1} = (1 + r_t)A_t + Y_t - C_t, \quad (2.1)$$

$$A_T = 0. \quad (2.2)$$

Førsteordenbetingelsen er da:

$$u'(C_t) = \beta V'_{t+1}(A_{t+1}, Y_{t+1}).$$

Dette er den grunnleggende Euler-ligningen som sier at marginalnyten av å konsumere i denne perioden er lik marginalnyten av å konsumere i neste periode.

Ved å benytte oss av omhyllingsteoremet vil førsteordensbetingelsen bli:

$$u'(C_t) = \beta(1 + r_{t+1})u'(C_{t+1}).$$

Ved antagelse om generell nyttefunksjon, vil altså konsumenter være indifferente mellom å konsumere en enhet i dag eller spare den og heller konsumere den i senere perioder. I teorien vil det under denne antagelsen kunne være optimalt for en husholdning å konsumere hele livstidsformuen i dag og ingen ting i senere perioder, noe som ikke kan sies å være særlig realistisk.

### 2.3.2 Antagelse om CRRA-preferanser i nyttefunksjonen

For å gjøre modellen mer realistisk så kan det legges til forutsetning om risikoaversjon i konsumentenes nyttefunksjon. Et individ betegnes som risikoavers dersom det vil foretrekke sikkerhet fremfor usikkerhet, og individets holdning til risiko er direkte relatert til krumningen på nyttefunksjonen.

Formelle mål på risikoaversjon ble først introdusert i arbeidet til Pratt (1964) og Arrow (1965). Antagelsen om konstant absolutt risikoaversjon (CARA) legger til grunn at individer med ulik formue vil vise lik risikoaversjon i absolutt forstand. Det vil si at de vil kreve like stor risikopremie i nominell verdi ved en gitt mengde risiko, uansett størrelse på formuen. Nyttefunksjonen med konstant absolutt risikoaversjon ser slik ut:

$$u(C_t) = -\rho e^{-\frac{1}{\rho}C_t}$$

der  $\rho$  vil være den intertemporale substitusjonselastisiteten presentert i seksjon 2.2.3.

Antagelsen om at husholdninger har konstant relativ risikoaversjon (CRRA-preferanser) er imidlertid en vanligere antagelse. Her vil individers risikoaversjon være forbundet med en prosentvis andel av formuen. Ved økt formue vil da individet kreve mindre risikopremie for en gitt mengde risiko, noe som kan argumenteres for å være en mer rimelig antagelse.

CRRA-nyttefunksjonen ser slik ut:

$$u(C_t) = \frac{1}{1 - \frac{1}{\rho}} C_t^{1 - \frac{1}{\rho}}$$

der  $\rho$  vil være den intertemporale substitusjonselastisiteten. Videre vil  $\frac{1}{\rho}$  uttrykke koeffisienten for relativ risikoaversjon, og størrelsen på denne vil avgjøre nyttefunksjonens krumning. Jo høyere denne verdien er, jo krummere vil nyttefunksjonen være og mer risikoavers antas det at husholdningene er.

Marginalnyttten blir da:

$$u'(C_t) = C_t^{-\frac{1}{\rho}}.$$

Ved å substituere denne marginalnyttten inn i den grunnleggende Euler-ligningen, får vi Euler-ligningen med CRRA preferanser:

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = [\beta(1 + r_{t+1})]^\rho. \quad (2.3)$$

Ligning (2.3) viser optimal vekst i konsumet ( $G_t$ ) mellom de ulike periodene, der  $G_t = \frac{C_{t+1}}{C_t}$

I hvilken grad konsumveksten responderer på en endring i rentenivået, er avhengig av verdien på den intertemporale substitusjonselastisiteten ( $\rho$ ). En høy  $\rho$  vil relativt sett medføre at husholdninger vil foretrekke å substituere seg til mer konsum i dag, noe som er forbundet med lavere konsumvekst. Hvis  $\rho > 0$ , vil en rentereduksjon føre til en entydig negativ effekt på konsumveksten. Altså vil konsumentene substituere seg til økt konsum i dag. Jo større rentereduksjon, jo lavere konsumvekst som igjen gir økt marginaltilbøyelighet til konsum i dag.

Basert på ligning (2.1) og (2.2) så kan budsjettbetingelsen over livsløpet uttrykkes slik:

$$\sum_{t=t_0}^{T-1} \frac{C_t}{(1+r_t)^{t-t_0}} = (1+r_t)A_t + L, \quad (2.4)$$

L står for arbeidsinntekt, som er verdien av all fremtidig inntekt i periode t:

$$L = \sum_{t=t_0}^{T-1} \frac{Y_t}{(1+r_t)^{t-t_0}}$$

Optimal konsum vokser i henhold til Euler-ligningen (2.3), og kan skrives som:

$$\sum_{t=t_0}^{T-1} \frac{C_t}{(1+r_t)^{t-t_0}} = C_1 * \sum_{t=t_0}^{T-1} \left[ \frac{G_t}{(1+r_t)} \right]^{t-t_0} = \Omega,$$

Hvor  $\Omega$  er total formue, som består av finansformue og fremtidig arbeidsinntekt i periode t.

$$\Omega = (1+r_t)A_t + L.$$

Marginaltilbøyeligheten til å konsumere,  $\alpha \equiv \frac{1}{\sum_{t=t_0}^{T-1} \left[ \frac{G_t}{(1+r_t)} \right]^{t-t_0}}$  ganget med den totale formuen

( $\Omega$ ) gir oss optimalt konsumnivå for husholdningene,  $C_1$ :

$$C_1 = \frac{1}{\sum_{t=t_0}^{T-1} \left[ \frac{G_t}{(1+r_t)} \right]^{t-t_0}} \Omega = \alpha \Omega, \quad (2.5)$$

Vi finner sparing i periode  $t$ :

$$S_t = r_t A_t + Y_t - C_t, \quad (2.6)$$

og spareraten i periode  $t$ , er definert som:

$$s_t = \frac{S_t}{r_t A_t + Y_t}.$$

### 2.3.3 Optimalt konsum under usikkerhet

Konsummodellen uttrykt gjennom Euler-ligningen (2.5) er deterministisk, altså antar den ingen usikkerhet om fremtiden. Brekke, Kaut, Kittelsen og Wallace (2013) argumenterer for at deterministiske optimeringsproblem ikke er særlig realistiske, da de forsøker å beskrive en virkelighet som åpenbart ikke er gjeldende. I virkeligheten må husholdninger ta konsum- og sparevalg basert på usikkerhet om fremtiden.

En sentral usikkerhet husholdninger vil stå overfor vil være fremtidig inntekt.

Inntektsusikkerhet operasjonaliseres gjennom at husholdninger bestemmer det optimale nivået på sitt konsum ut ifra deres forventinger om inntekten i fremtiden, der denne er usikker.

Under antagelse om inntektsusikkerhet legges det til grunn at husholdninger vil maksimere *forventet* ( $E$ ) nytte fra konsum over livsløpet:

$$\text{Maksimer } E \left[ \sum_{t=t_0}^{T-1} \beta^{t-t_0} u(C_t) \right],$$

Budsjettbetingelsene for maksimeringen er fortsatt gitt av ligning (2.1) og (2.2).



Førsteordenbetingelsen ved inntektsusikkerhet kan uttrykkes ved:

$$u'(C_t) = \beta(1 + r_{t+1})E_t[u'(C_{t+1})],$$

og sier at denne periodens grensenytte til konsum er lik neste periodes grensenytte. Under antagelse om risikonøytrale husholdninger, vil de derfor ikke forventes å vise forsiktighetsmotivert spareatferd.

Ligningene utledet under uttrykker intuisjonen bak forsiktighetsmotivert sparing i et to-periode tilfelle, og er basert på Carroll og Kimball (2001). Ligning (2.6) definerer sparing,  $S_t$ , som forskjellen mellom midler tilgjengelig for konsum  $r_t A_t + Y_t$ , og konsum  $C_t$ . Alternativt kan forholdet uttrykkes ved konsum,  $C_t = r_t A_t + Y_t - S_t$ .

For enkelhets skyld antar vi at tidspreferanseraten og rentenivået er likt.

Førsteordensbetingelsen ved inntektsusikkerhet kan da uttrykkes på følgende måte:

$$u'(C_t) = E_t[u'(r_t A_t + \tilde{Y}_{t+1} - C_t)].$$

Ved å substituere inn uttrykket for  $C_t$  i høyre og venstre side i ligningen får vi førsteordensbetingelsen uttrykt ved sparing:

$$u'(r_t A_t + Y_t - S_t) = E_t[u'(S_t + Y_t + \tilde{Y}_{t+1})] \quad (2.7)$$

Forsiktighetsmotivet til husholdninger kan implementeres i det eksisterende rammeverket ved å legge til grunn at husholdningenes nyttefunksjon har CRRA-preferanser. Marginalnyttens av konsum vil i dette tilfellet være positiv, men avtagende på marginen ( $u'(C_t) > 0$  og  $u''(C_t) < 0$ ). Antagelsene impliserer at høyere konsum medfører større nytte, men at

nytten fra en konsumert enhet vil synke etter hvert som konsumet øker. Videre forutsetter CRRA-nyttefunksjonen en positiv tredjederivert,  $u'''(C_t) > 0$ . Dette innebærer at den marginale nytten er en konveks funksjon av konsum, det vil si at marginalnyttens til konsum faller saktere ettersom konsumet øker. Ved tilstedeværelsen av inntektsusikkerhet vil derfor husholdninger med CRRA nyttefunksjon ha et asymmetrisk forhold til sikker og usikker nytte, ved at marginal nytte av noe sikkert er større enn forventet marginal nytte av noe usikkert:

$$u'[S_t + Y_t + E_t(\bar{Y}_{t+1})] > E_t[u'(S_t + Y_t + \tilde{Y}_{t+1})] \quad (2.8)$$

Av ligning (2.8) fremgår det at for å opprettholde likevekt i likning (2.7) så må sparingen øke. Kombinasjonen av en nyttefunksjon med positiv tredjederivert og tilstedeværelse av inntektsusikkerhet vil altså føre til en økning i nåværende sparing, og således en reduksjon av nåværende konsum. Denne sparingen refereres til i litteraturen som forsiktighetsmotivert sparing. Forsiktighetsmotivert sparing vil medføre en økning i konsumveksten,  $G_t$ , ved at sparingen øker og nåværende konsum reduseres.

Budsjettbetingelsene som må oppfylles over livsløpet blir:

$$\sum_{t=t_0}^{T-1} E_t \left[ \frac{C_{t+1}}{(1+r_t)^{t+1-t_0}} \right] + C_t = (1+r_t)A_t + E_t[L],$$

Her vil  $E_t[L]$  være den forventete verdien av fremtidig inntekt pluss den sikre inntekten som er gitt i periode  $t$  (som vi står i):

$$E_t[L] = \sum_{t=t_0}^{T-1} E_t \left[ \frac{\tilde{Y}_{t+1}}{(1+r_t)^{t+1-t_0}} \right] + Y_t$$

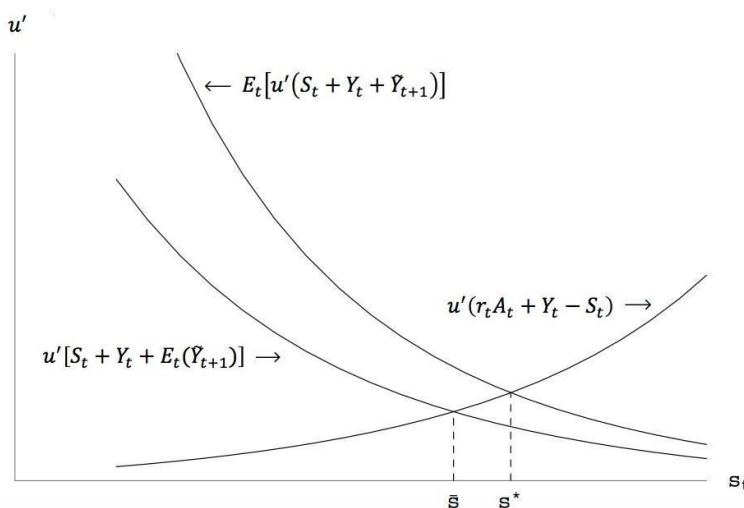
Den totale formuen over livsløpet vil nå være en forventning, da det ligger en antagelse om usikkerhet rundt fremtidig inntekt:

$$\tilde{\Omega} = (1 + r_t)A_t + E_t[L].$$

Optimalt konsum i dag,  $C_1$ , ved tilstedeværelse av inntektsusikkerhet vil da kunne skrives slik:

$$C_1 = \alpha \tilde{\Omega}$$

Forsiktighetsmotivert sparing fremstilt grafisk:



Figur 3: Forsiktighetsmotivert sparing (Carroll og Kimball, 2001).

Figur 3 illustrerer optimal sparetilpasning ved forutsetning om sikker ( $\bar{Y}_{t+1}$ ) og usikker ( $\tilde{Y}_{t+1}$ ) inntekt neste år. Den horisontale aksens viser ulike nivåer av sparing i periode t, mens den vertikale aksens måler marginalnytte til konsum. Den stigende kurven merket  $u'(r_t A_t + Y_t - S_t)$  reflekterer en økende marginalnytte av konsum i periode t ved økt sparing. Dette kommer av at konsumet reduseres ved økt sparing. Redusert konsum gir høyere marginalnytte, noe som medfører at økt sparing gir økt marginalnytte til konsum i periode t. Den fallende nyttefunksjonen merket  $u'[S_t + Y_t + E_t(\bar{Y}_{t+1})]$  reflekterer en fallende marginalnytte av konsum i periode t+1. Økt sparing i periode t gir økt konsum i periode t+1 og slikt sett fallende marginalnytte. Ved antagelse om full sikkerhet rundt fremtidig inntekt vil

sparenivået være der disse kurvene skjærer hverandre, merket med  $\bar{S}$ . Dersom inntekten i periode  $t+1$  imidlertid er usikker vil optimal sparetilpasning være der forventet marginalnytte til konsum i periode  $t+1$ , merket  $E_t[u'(S_t + Y_t + \tilde{Y}_{t+1})]$  skjærer marginalnyttens til konsum i periode  $t$ . Optimal sparetilpasning i dette tilfellet er merket  $S^*$  og vil være høyere enn tilfellet uten inntektsusikkerhet.

### 2.3.3.1 To-steps stokastisk optimeringsproblem

Ved tilstedeværelse av usikkerhet rundt fremtidig inntekt kan den deterministiske modellen utvides til å inkludere usikkerhet rundt fremtidig inntekt, der verdien på inntekten i fremtiden vil være stokastisk. En variabel er stokastisk dersom utfallet er tilfeldig, og slikt sett ikke mulig å forutse på dagens tidspunkt. Ved å revidere konsummodellen på denne måten blir inntektsusikkerheten operasjonalisert som et to-steps stokastisk optimeringsproblem. I det stokastiske optimeringsproblemet vil husholdningene optimere nåverdien av fremtidig nytte av konsum i steg 1 gitt at utfallet av verdien på inntekten i steg 2 er stokastisk. Husholdninger vil altså ta valg om mengden konsum i steg 1, før de vet utfallet av størrelsen på inntekten i steg 2.

Beslutning i steg 1 ( $C_t$ ) ved usikkerhet rundt fremtidig inntekt  $\rightarrow$  tilfeldig inntektsutfall  $\rightarrow$   
 Beslutning i steg 2 ( $C_{t+1}, \dots, C_{T-1}$ ) ved sikkerhet rundt fremtidig inntekt.

Det stokastiske optimeringsproblemet med eksogen usikkerhet er basert på Brekke, Golombek, Kaut og Wallace (2010) og kan uttrykkes slik:

$$\max u(C_t) = \left[ \sum_{s \in S} f(u(C_t), \xi_s) q_s \right]$$

Der  $\xi_s$  vil representere den stokastiske inntekten. Usikkerheten vil være representert gjennom et sett av scenarier,  $s \in S$ , med sannsynlighetene  $q_s$ , hvor  $\sum_{s \in S} q_s = 1$ .

### 2.3.4 Effekter ved renteendringer

Ved en renteendring kan det estimeres en endring i optimalt konsum i dag ( $C_1$ ). Det optimale konsumet vil påvirkes av en renteendring på mer enn ett vis, og grunnet heterogenitet hos husholdninger vil en del av disse effektene være motstridende (Bø, 2010). De aktuelle effektene kan deles inn i substitusjons-, inntekts- og formueseffekter.

Ved utledningen av substitusjons-, inntekts- og formueseffekten tar vi utgangspunkt i den numeriske tilnærmingen til Cromb og Fernandez-Corugedo (2004) og Liane (2013). Endret rentenivå operasjonaliseres ved bruk av to ulike rentescenarier ved beregning av optimalt konsum, og på denne måten estimeres effekten av et midlertidig redusert rentenivå.

Det første rentescenariot refererer til den langsiktige renten,  $\bar{r}$ , og fungerer som en konstant referanserente over husholdningenes livsløp. Dette scenariot betegnes som rentescenario ( $r_b$ ):

$$\vec{r}_b = [r_1, r_2, \dots, r_T] = [\bar{r}, \bar{r}, \dots, \bar{r}].$$

Det andre rentescenariot tar utgangspunkt i at renten faller midlertidig de første periodene, før renten er tilbake på sitt langsiktige nivå. Dette vil representere en forbigående rentereduksjon, og vil slikt sett ikke representere en permanent endring i rentenivået. Dette rentescenariot har betegnelsen ( $r_a$ ):

$$\vec{r}_a = [r_1, r_2, \dots, r_T] = [\bar{r} + \Delta_1, \bar{r} + \Delta_2, \bar{r} + \Delta_3, \bar{r} + \Delta_4, \dots, \bar{r}].$$

Merk at symbolet  $\Delta$  i denne oppgaven vil vise til endringen i verdien til en variabel når renten reduseres fra  $r_b$  til  $r_a$ .

Ved bruk av ligning (2.5) kan endring i optimalt konsum i periode 1 uttrykkes slik:

$$\Delta C_1 = C_1(\vec{r}_a) - C_1(\vec{r}_b) = \underbrace{\Delta\alpha\Omega}_{\text{Inntekt og sub. effekt}} + \underbrace{\alpha\Delta\Omega}_{\text{Formueseffekt}} + \underbrace{\Delta\alpha\Delta\Omega}_{\approx 0} \quad (2.9)$$

der  $\Delta C_1$  står for endring i optimalt konsum i periode 1 ved de to ulike rentebanene. Den totale endringen vil være summen av substitusjons-, inntekts- og formueseffekten, pluss et restledd.

Substitusjons- og inntektseffekten vil gå i motsatt retning og inngå i den marginale konsumtilbøyeligheten,  $\alpha$ . Summen av substitusjons- og inntektseffekten kan uttrykkes slik:

$$\Delta\alpha\Omega \equiv [\alpha(\vec{r}_a) - \alpha(\vec{r}_b)] * \Omega(\vec{r}_b).$$

Substitusjonseffekten måler i hvilken grad en renteendring får husholdninger til å substituere konsumet sitt mellom ulike perioder i livet. Ved en rentereduksjon vil det bli relativt sett billigere å konsumere i dag sammenlignet med fremtidige perioder, noe som isolert sett vil gi konsumenter insentiv til å substituere seg til mer konsum i dag. Ved en rentenedsettelse vil substitusjonseffekten være positiv uavhengig av husholdningers netto finansformue. Substitusjonseffekten kan uttrykkes ved endringen i optimalt konsum som følge av at renten forbundet med optimal konsumvekst,  $G_t$ , endres, mens renten forbundet med neddiskonteringen av fremtidig konsum holdes konstant:

$$\text{substitusjon} \approx [\alpha(\vec{r}_b, G(\vec{r}_a)) - \alpha(\vec{r}_b, G(\vec{r}_b))] * \Omega(\vec{r}_b).$$

Inntektseffekten inngår også i konsumtilbøyeligheten, og måler i hvilken grad en rentereduksjon vil påvirke nåverdien av fremtidig konsum ved et gitt nivå på total formue,  $\Omega$ . Ved en rentenedsettelse vil nåverdien av fremtidig konsum øke, noe som isolert sett gir insentiver til å redusere konsumet i dag slik at det kan konsumeres mer i senere perioder. Inntektseffekten fra en rentereduksjon vil alltid være negativ, uavhengig av finansiell

posisjon. Inntektseffekten kan uttrykkes ved å holde renten forbundet med optimal konsumvekst konstant, mens neddiskonteringen av fremtidig konsumvekst endres:

$$Inntekt \approx [\alpha(\bar{r}_a, G(\bar{r}_b)) - \alpha(\bar{r}_b, G(\bar{r}_b))] * \Omega(\bar{r}_b).$$

Formueseffekten defineres som endringen i livsløpsformuen når renten endres.

Livsløpsformuen innebefatter da både arbeidsinntekt over livsløpet og finansformue, der arbeidsinntekten vil være den dominerende komponenten. Ved en rentenedsettelse vil nåverdien av fremtidig inntekt øke. Dette medfører økt livstidsformue, og vil isolert sett stimulere til økt konsum i inneværende periode. Ved antagelse om at marginaltilbøyeligheten til konsum er konstant, kan formueseffekten uttrykkes ved endringen i total formue som følge av en rentendring:

$$Formue \approx \alpha \Delta \Omega \equiv \alpha(\bar{r}_b) [\Omega(\bar{r}_a) - \Omega(\bar{r}_b)].$$

Ved en midlertidig rentereduksjon så vil altså inntektseffekten gi insentiver til redusert konsum i dag, mens substitusjonseffekten og formueseffekten vil gå mot økt konsum i dag. Hvorvidt en husholdning kommer bedre eller dårligere ut av rentereduksjon vil avhenge av husholdningens netto finansformuesposisjon. Husholdninger med netto negativ finansformue vil få reduserte rentekostnader dersom renten reduseres, noe som kan gå i retning av at formueseffekten er større enn den negative inntektseffekten. I og med at substitusjonseffekten alltid er positiv vil husholdningene i dette tilfellet kunne konsumere mer i alle periodene. Husholdninger med netto positiv finansformue vil på sin side oppleve reduserte renteinntekter dersom renten reduseres, noe som kan gå i retning av at den negative inntektseffekten overstiger formueseffekten. I et slikt tilfelle vil størrelsen på substitusjonseffekten avgjøre om konsumet øker.

## **3.0 METODE: OPERASJONALISERING AV KONSUMMODELLEN**

---

I kapittel 2 utledet vi Euler-ligningen for optimal konsumtilpasning med og uten inntektsusikkerhet. Denne flerperiodiske livssyklusmodellen vil nå bli benyttet til å beregne hvordan norske husholdninger tilpasser sin konsum- og spreatferd ved en midlertidig rentenedsettelse. Vi vil nå redegjøre for hvordan vi har gått fram ved innhenting og bearbeiding av data for variablene som inngår i konsummodellen, hvilke antagelser som er gjort om modellens parametre, samt hvordan vi har satt opp og løst modellen med og uten inntektsusikkerhet numerisk i Excel. Vi presenterer deretter virkelige tall for norske husholdningers konsum, sparing og sparerate for de aktuelle årene, beregnet på bakgrunn av tall fra ssb. Disse tallene vil fungere som referansetall for resultatene predikert av konsummodellen.

### **3.1 KONSUMMODELLENS VARIABLER**

Mange av studiene som undersøker rentens effekt på sparing finner liten eller ingen sammenheng. Problemet med denne metoden er at den ofte er basert på makrodata, og slikt sett ikke tar høyde for ulikheter på gruppenivå (Bø, 2010). For husholdninger med netto gjeld vil en rentereduksjon redusere rentekostnadene, mens det vil redusere renteinntektene for husholdninger med netto formue. Siden formuen forventes å øke med alderen, så vil det være hensiktsmessig å studere endringen i sparing og konsum ved et midlertidig lavere rentenivå for husholdninger i ulike aldersgrupper. Fra Statistisk sentralbyrå har vi fått tilgang til tall på disponibel inntekt og netto finansformue for norske husholdninger etter aldersintervall i årene 2011-2014 (tall for 2015 er enda ikke publisert). Tallene for netto finansformue og inntekt etter skatt for 2011 presenterer vi i tabell 1 sammen med relevante karakteristikker ved hver husholdningsgruppe. Tilsvarende tall for 2012-2014 presenteres i appendiks A (se tabell A1).



Tabell 1: Husholdningenes inntekt og finansformue i 2011

<b>Husholdningenes inntekt og finansformue</b>						
<b>2011</b>	<b>Aldersgruppe</b>					
	<b>25-34 år</b>	<b>35-44 år</b>	<b>45-54 år</b>	<b>55-66 år</b>	<b>67-79 år</b>	<b>80- år</b>
Representativ alder	30	40	50	61	73	85
Gjenværende leveår	52	42	33	23	14	6
Inntekt etter skatt i kroner	441 800	584 600	617 700	551 700	398 700	272 900
Netto finansformue i kroner	-1 044 600	-1 017 200	-483 000	79100	562 300	633 000
Antall husholdninger	371 314	444 977	420 628	429 883	273 206	154 129

Kilde: (ssb.no, 2015a, 2015b, 2016a)

Inntekt etter skatt uttrykker husholdningenes disponible inntekt. Finansformuen er definert som bankinnskudd pluss aksjer og andre verdipapirer og parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond minus gjeld (studiegjeld inkludert). Vi velger å utelate bolig og annen realkapital i finansformuen. I følge Halvorsen (2011) utgjorde boligprisgevinster en stor andel av sparingen i årene 2005-2008. Ved å fjerne denne gevinsten får vi en definisjons av sparing som i større grad avhenger av finansposisjon, noe som er hensiktsmessig for vår oppgave.

Vi har gjort antagelser om hver av aldersgruppene representative alder ved å ta et avrundet gjennomsnitt av aldersintervallet. I og med at livssyklusmodellen tar utgangspunkt i at husholdninger ønsker å fordele konsumet over livsløpet, vil det videre være hensiktsmessig å ta høyde for aldersintervallets gjennomsnittlige gjenværende leveår. Her har vi benyttet oss av ssbs levetidsestimat for hver representative alder. Å gjøre antagelser om husholdningers representative alder og gjennomsnittlig gjenværende leveår er nødvendig for å kunne løse modellen vår numerisk.

Av tabell 1 ser vi at formuen varierer mye mellom de ulike aldersgruppene. De to yngste husholdningsgruppene har gjennomsnittlig over en million kroner i netto gjeld. Dette er i henhold til livssyklushypotesen som predikerer at husholdninger som forventer økte inntekter i fremtiden vil låne penger for å glatte konsumet over livsløpet. Videre har husholdninger i aldersgruppen 45-54 år også gjennomsnittlig netto gjeld, men denne er om lag halvparten av det vi ser hos de yngre gruppene. Denne aldersgruppen har også høyest disponibel inntekt,

noe som er i tråd med livssyklushypotesen som predikerer at middelaldrende husholdninger gjennomsnittlig vil ha en inntekt som overstiger det optimale konsumnivået, og at de slik sett vil akkumulere formue frem til pensjonsalder. Vi ser videre at husholdninger i alderen 55 år og oppover har netto formue, og at denne øker med alderen. Dette avviker fra livssyklushypotesen som predikerer at pensjonister vil tære på formuen fra pensjonsalder, slik at denne er brukt opp ved livets slutt. I litteraturen fremlegges det at forsiktighetsmotivert sparing kan være en årsak til at eldre sparer.

### 3.2 KORTSIKTIG OG LANGSIKTIG RENTEBANE ( $r_a$ OG $r_b$ )

Ved beregning av kortsiktig rentebane  $r_a$  ønsker vi å ta hensyn til norske husholdningers forventninger om rentenivået de neste årene. Vi har derfor tatt utgangspunkt i Norges Banks prognoser (2010, 2011, 2012, 2013) for styringsrenten med påslag i det norske pengemarkedet. Målet er å estimere optimalt konsum for norske husholdninger i årene 2011-2014. For hvert av disse årene trenger vi derfor å estimere en rentebane som reflekterer norske husholdningers forventninger om fremtidens rentenivå, slik at estimatene er mest mulig sammenlignbare med virkeligheten. Rentebanene presenteres i tabell 2.

Tabell 2: Rentebane  $r_a$

Rentebane $r_a$ (%)											
2011		Avvik	2012		Avvik	2013		Avvik	2014		Avvik
2011	2,50	-1,50	2012	3,01	-0,99	2013	1,91	-2,09	2014	1,70	-2,30
2012	3,18	-0,82	2013	3,26	-0,74	2014	2,44	-1,56	2015	2,18	-1,82
2013	4,00	0,00	2014	4,00	0,00	2015	3,16	-0,84	2016	2,73	-1,27
2014	4,00	0,00	2015	4,00	0,00	2016	3,70	-0,30	2017	3,41	-0,60

Hvor avviket er definert som  $r_{a,t} - r_{b,t}$ .

Gjennomsnittlig realrente i Norge i tidsperioden 1985-2011 har vært i overkant av 4 prosent (Datastream, 2016; KommunalBanken, 2016; Norges Bank, 2016). I og med at rentenivået har vært nedadgående etter 2011, legger vi til grunn at den langsiktige rentebanen  $r_b$  er konstant lik 4 prosent.

Tabell 3: Rentebane  $r_b$

Rentebane $r_b$ (%)							
2011		2012		2013		2014	
2011	4,00	2012	4,00	2013	4,00	2014	4,00
2012	4,00	2013	4,00	2014	4,00	2015	4,00
2013	4,00	2014	4,00	2015	4,00	2016	4,00
2014	4,00	2015	4,00	2016	4,00	2017	4,00

### 3.3 AVKASTNING PÅ HUSHOLDNINGSGRUPPENES FINANSFORMUE $r_a A_t$

En avgjørende forskjell mellom husholdninger vil altså være at de har ulik sammensetning av finansformuen sin, noe som påvirker effekten av renteendringer. Vi har hentet ut data som viser sammensetningen av finansformuen etter aldersgruppe for årene 2011-2014 fra statistikkbanken til ssb, og presenterer dette i appendiks B, tabell B1. Av appendiks B, tabell B2 kommer det fram at andelen bankinnskudd og gjeld utgjør en betydelig del av finansformuen til norske husholdninger. Siden majoriteten av norske husholdninger har flytende rente på bankinnskudd og gjeld (Halvorsen, 2011), vil en endring i rentenivået påvirke en stor andel av husholdningene direkte. Vi har derfor estimert hva vi mener det er rimelig at de ulike husholdningene forventet å få i avkastning på de ulike andelene i netto finansformuen, for deretter å vekte disse etter hvor stor andel denne posten utgjør av hele finansformuen. På denne måten vil modellen i større grad ta hensyn til hvordan renteendringer påvirker renteinntekter og rentekostnader.

#### 3.3.1 Forventet innskudds- og utlånsrente

Vi ønsker å estimere en rentesats som tar høyde for hva husholdninger forventer å få i avkastning på bankinnskudd, og hva de forventer å måtte betale i rentekostnader. Vi legger til grunn at norske husholdningers forventninger følger Norges bank sine prognoser om fremtidig styringsrente med påslag i det norske pengemarkedet. Vi justerer disse tallene ved å ta høyde for historiske data på innskudds- og utlånsmargin for tidsperioden 2005-2010 hentet fra statistikkbanken til ssb. I anslaget for husholdningenes renteforventninger på bankinnskudd, trekker vi historisk gjennomsnittlig innskuddsmargin fra pengemarkedsrenten. I anslaget for husholdningenes renteforventninger til rente på gjeld legger vi til

gjennomsnittlig historisk utlånsmargin på pengemarkedsrenten. Vi legger også til disse marginene på den langsiktige rentebanen, for at vi skal kunne plukke opp endringer i rentekostnader og renteinntekter.

### **3.3.2 Forventet avkastning på aksjer og andre verdipapirer**

Vi ønsker videre å ta høyde for hva norske husholdninger forventet å få i avkastning på aksjer og andre verdipapirer. Fordi markedet er effisient, vil det ikke være mulig å predikere forventet risikopremie basert på historiske avkastninger. Vi har derfor valgt å benytte oss av PwC og finanstilsynets undersøkelse av hva norske aktører forventer at markedets risikopremie vil være i tidsperioden 2011-2014. På bakgrunn av deres resultater benytter vi oss av en forventet risikopremie på 5 prosent, noe som samsvarer med gjennomsnittlig langsiktig risikopremie i aksjemarkedet (Dimson, Marsh og Staunton, 2000).

### **3.3.3 Forventet avkastning på aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond**

Ved estimering av husholdningers forventning om gjennomsnittlig årlig avkastning på aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond, har vi også her tatt utgangspunkt i Norges banks predikerte markedsrente. Ved investering i aksjefond kan det være enklere å oppnå høyere risikospredning, sammenlignet med investering i enkeltaksjer. Videre er investering i obligasjons- og pengemarkedsfond forbundet med ytterligere redusert risiko for tap, og således lavere forventet avkastning. Vi har ikke informasjon om hvor stor andel som er investert i de ulike fondstypene, og legger derfor til en antagelse om at husholdninger forventer en risikopremie på 3 prosent over den risikofrie renten. Vi velger å legge til 3 prosent på den predikerte markedsrenten.

### **3.3.4 Forventet avkastning på studielån**

Frem til 2015 fastsatte lånekassen rentesatsene sine ved å legge til en margin på avkastningen på ulike former for verdipapirer. Marginen som ble benyttet var 1 prosent på flytende rente, og 1,25 prosent på fastrente (laanekassen.no, 2016). Vi har valgt å ta høyde for

husholdningers forventninger til rentekostnader på studiegjeld ved å legge til marginene på pengemarkedsrenten predikert av Norges bank. I en pressemelding fra lånekassen i oktober 2015 ble det oppgitt at 3 av 4 som betaler tilbake på studielånet sitt har flytende rente (laanekassen.no, 2015). Ved beregning av forventet rentesats på studielån har vi derfor valgt å vekte den flytende renten med  $\frac{3}{4}$ , og fastrenten med  $\frac{1}{4}$ . Vi antar at det er like mange som har bundet renten i 3 og 5 år.

Renteforventningene til de ulike postene i finansformuen presenteres i appendiks B, tabell B3. Ved å vekte andelene i netto finansformuen til de ulike husholdningsgruppene med de ulike renteforventningene, estimerer vi hva en norsk husholdning forventet at rentenivået skulle være de neste tre årene. For husholdninger som står i 2011 presenteres renteforventninger for inneværende og de tre neste årene i tabell 4.

Tabell 4: Avkastning på finansformuen  $r_a A_t$

<b>Avkastning på finansformuen <math>r_a A_t</math></b>				
<b>Renteforventninger i 2011</b>				
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	3,72 %	4,40 %	5,21 %	5,21 %
35-44 år	3,24 %	3,92 %	4,74 %	4,74 %
45-54 år	1,77 %	2,45 %	3,27 %	3,27 %
55-66 år	8,90 %	9,58 %	10,40 %	10,40 %
67-79 år	3,20 %	3,88 %	4,70 %	4,70 %
80- år	2,56 %	3,24 %	4,06 %	4,06 %

De resterende renteforventningene for husholdninger som står i årene 2012-2014 presenteres i appendiks B, tabell B4.

De vektete renteforventningene vil bli tatt hensyn til i Euler-ligningen for optimalt konsum ved å inngå i avkastningen på finansformuen som er en del av husholdningenes totale formue (jf. ligning 2.1).

### 3.4 FORUTSETNINGER OM PARAMETRENE I KONSUMMODELLEN

Gjennomsnittlig årlig lønnsvekst i perioden 1990-2011 er beregnet til 4,5 prosent, der gjennomsnittet i perioden 2009-2011 er beregnet til 4 prosent (ssb.no, 2016d).

Renteprediksjonene (jf. seksjon 3.2) viser at markedsrenten forventes å være lavere enn sitt langsiktige nivå i årene framover, noe som indikerer lavere aktivitet i norsk økonomi. Vi velger derfor å legge til grunn at husholdningene i konsummodellen står overfor en årlig lønnsvekst på 4 prosent frem til de går av med pensjon som 67-åringer. Inntekten fra 67 år antas lik 62 prosent av inntekten de hadde det året de ble pensjonister, og denne vil være konstant til man dør. Denne prosentsetningen er i henhold til OECD sine pensjonsmodeller som anslår en netto erstatningsrate (netto pensjon delt på netto inntekt før pensjon) for lønsmottakere i Norge lik 62,3 prosent (OECD, 2011).

Vi har videre gjort noen avgjørende antagelser om alle husholdningene. Å fastsette husholdningers tidspreferanserate,  $tp$ , på bakgrunn av historiske funn har vist seg å være utfordrende, da forskningen på området er svært sprikende (Frederick et al., 2002). Tidspreferanseraten er et mål på husholdningers subjektive utålmodighetsgrad til konsum, noe som kan forklare at den varierer mye. Vi velger imidlertid å sette utålmodighetsgraden lik den langsiktige renta på 4 prosent, og neddiskonteringsfaktoren blir da  $\beta = \frac{1}{1+0,04} \approx 0,9615$ .

Som vi kan se av seksjon 2.2.3 så gir litteraturen også varierende svar når det forsøkes å fastsette størrelsen til den intertemporale substitusjonselastisiteten,  $\rho$ . Studier som tar høyde for heterogenitet mellom husholdninger, finner en  $\rho$  i intervallet 0,2-0,8. Jo høyere  $\rho$  vi legger til grunn, jo mer tilbøyelig er husholdningene til øke nåværende konsum ved en midlertidig rentereduksjon. Dette fordi norske husholdninger i gjennomsnitt har netto negativ finansformue, og en midlertidig rentereduksjon derfor anses som en midlertidig inntektsøkning. Jo mer de konsumerer av den midlertidige inntektsøkningen (høy  $\rho$ ), jo mindre er igjen til sparing. Av figur 1 kan vi se at spareraten til norske husholdninger har økt i årene med midlertid lavere rentenivå. Dette tyder på at de har en noe lavere substitusjonselastisitet. Vi velger å legge til grunn at norske husholdninger har en  $\rho$  lik 0,25. Senere vil vi kunne justere denne for å undersøke om dette gjør at modellen i større grad samsvarer med virkeligheten (jf. referansetallene).

### 3.5 DETERMINISTISK KONSUMMODELL: NUMERISK UTREGNING AV OPTIMALT KONSUM

I ligningen for optimalt konsum vil renten inngå to steder i total formue  $\Omega$ , og to steder i marginaltilbøyeligheten til å konsumere av den totale formuen,  $\alpha$ . I  $\Omega$  inngår renten i neddiskontering av all fremtidig inntekt, samt avkastning på finansformuen og representeres ved formueseffekten utledet i seksjon 2.3.4. I marginaltilbøyeligheten,  $\alpha$ , påvirker renten optimal konsumvekst,  $G_t$ , som kommer fra den utledede Euler-ligningen. Denne påvirkningen plukkes opp i substitusjonseffekten. Videre påvirker renten neddiskontering av konsumveksten over livsløpet, og representeres ved inntektseffekten.

Vi har løst den deterministiske Euler-ligningen for optimalt konsum (2.5) som et numerisk optimeringsproblem i Excel. For å estimere effekten av et midlertidig rentereduksjon så har vi kalkulert optimalt konsumnivå for norske husholdninger,  $C_1$ , for hver av de seks husholdningsgruppene ved to ulike rentescenarioer. Dette har vi gjort fire ganger, og slikt sett beregnet hvordan konsummodellen predikerer optimalt konsum for norske husholdninger for hvert av årene fra 2011 til 2014. Første scenario refererer til rentebane  $r_b$  utledet over, og vil være at renten er konstant lik sitt langsiktige nivå. Andre scenario refererer til rentebane  $r_a$  og vil ta høyde for husholdningenes renteforventninger i de ulike årene, før den igjen er tilbake på sitt langsiktige nivå. Deretter finner vi differansen mellom disse ( $C_{1r_a} - C_{1r_b}$ ). På denne måten estimerer vi i hvilken grad norske husholdninger endrer sine konsumvaner ved en midlertidig rentereduksjon. For hver av de seks aldersintervallene (se tabell 1) så legger vi til grunn at en husholdning skal optimere nytten av nåværende konsum for de ulike årene, gitt full informasjon om fremtiden og under antagelse om utålmodighetsgrad og intertemporal substitusjonselastisitet.

For å løse modellen numerisk så har vi satt opp kontantstrømmer over livsløpet til hver husholdningsgruppe, for deretter å neddiskontere kontantstrømmen til dagens verdi. Eksempelvis vil en husholdning med representativ alder på 30 år i vår modell ha 51 perioder igjen å leve. Vi starter med å beregne optimalt konsumnivå for hver av aldersgruppene gitt at renten er konstant lik sitt langsiktige nivå ( $r_b$ ). Husholdningens totale formue,  $\Omega$ , i dag vil være summen av nåverdien av fremtidig arbeidsinntekt pluss husholdningens forrentede

finansformue. Vi kalkulerer deretter årlig konsumvekst  $G_t$  over livsløpet, og neddiskonterer dette til dagens verdi. Den marginale konsumtilbøyeligheten,  $\alpha$ , vil være 1 delt på den neddiskonterte konsumveksten. Optimalt konsumnivå for den aktuelle aldersgruppen  $C_{1r_b}$  er da estimert til  $\alpha\Omega$ .

Ved beregning av  $C_{1r_a}$  så har vi tatt utgangspunkt i Cromb og Fernandez sin treperiodemodell for optimalt konsum med varierende årlige renter:

$$C_1 = \alpha * \Omega, \quad \text{der } \alpha = \frac{1}{\left[ 1 + \frac{[\beta(1+r_2)]^\rho}{(1+r_2)} + \frac{[(\beta(1+r_3))(\beta(1+r_2))]^\rho}{(1+r_2)(1+r_3)} \right]}$$

Vi utvidet modellen deres til å gjelde for alle gjenværende leveår til de representative husholdningene vi ser på. Husholdninger som eksempelvis står i 2014 vil ha varierende rente de første fire periodene ( $r_1 - r_4$ ), før renten antas å være tilbake på sitt langsiktige nivå,  $\bar{r}_b$ . Ved neddiskonteringen i Excel, har vi derfor måttet ta høyde for ulik neddiskonteringsrente de første periodene i de ulike årene. På denne måten tar vi høyde for rentebane  $r_a$  i vår konsummodell.

### 3.6 OPTIMERING AV KONSUM UNDER USIKKERHET

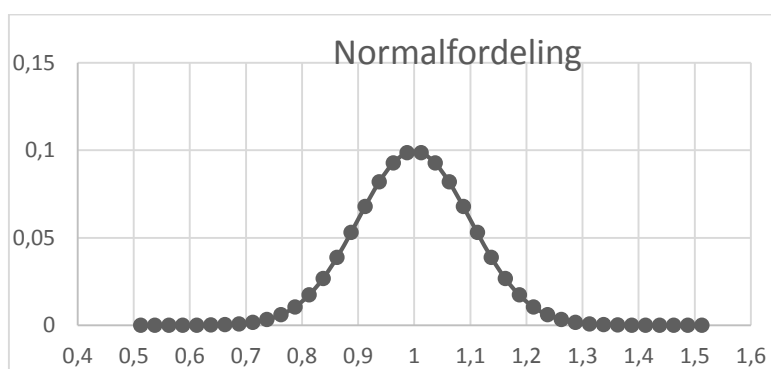
Antagelsen om at husholdninger kan spå hva som vil skje i fremtiden med full sikkerhet vil være urealistisk. I den deterministiske modellen tok vi høyde for at alle norske husholdninger stod overfor en årlig inntektsøkning på 4 prosent frem til pensjonsalder. Over livsløpet vil imidlertid husholdninger kunne oppleve små og store svingninger i inntekten. Negative svingninger vil kunne manifestere seg gjennom arbeidsledighet, sykdom og ulykker som medfører midlertidig og permanent uførhet. På den andre siden kan husholdninger oppleve inntektsøkning gjennom forfremmelser, bonuser eller ny og høyere betalt jobb. Vi velger derfor å utvide modellen for å ta høyde for uventede inntektsendringer som representerer en type usikkerhet norske husholdninger vil stå overfor.



Vi innlemmer inntektsusikkerhet i konsummodellen med CRRA preferanser. Jf. seksjon 2.3.3 vil antagelsen om denne nyttefunksjonen ta høyde for at husholdninger vil ønske å sikre seg mot uforutsette inntektsfall. Den deterministiske modellen finner optimalt konsum ved å benytte finansformue og inntekt i dag pluss deterministisk fremtidig inntekt. Vi operasjonaliserer inntektsusikkerhet ved at husholdninger velger konsum på grunnlag av at neste års inntekt er en stokastisk variabel. Dette vil være et to-steps stokastisk optimeringsproblem for husholdningen. Deretter vil husholdningen anse inntekten som deterministisk. Ved å endre inntekten fra eksogent gitt til en stokastisk variabel, vil vi ha muligheten til å plukke opp noe av usikkerheten til husholdningene i modellen.

I denne stokastiske optimeringsmodellen har vi et scenariodesign, der usikkerheten i modellen er oppgitt ved en liste scenarioer, hvor sannsynligheten for at dette scenarioet inntreffer er normalfordelt.

Figur 4: Normalfordeling



Vi har kuttet halene til normalfordelingen, for å ta høyde for at husholdningers inntekt ikke går fra pluss/minus uendelig. I Norge har vi gode velferdssystemer som gjør at du ikke vil stå uten inntekt dersom du blir rammet av sykdom eller arbeidsledighet, og vi har derfor antatt at husholdninger ikke risikerer å ha en inntekt lik null. Det laveste inntektsutfallet er satt til halvparten av den eksogent gitte inntekten, mens det høyeste inntektsutfallet vil være en inntektsøkning på 50 prosent. Utfallet av den stokastiske variabelen kan ha 41 scenarioer. Vi anser sannsynligheten for et inntektsutfall som mindre jo lenger unna utfallet er fra den

gjennomsnittlige inntekten, og mener derfor det er en rimelig antagelse at sannsynligheten for at hvert scenario inntreffer er normalfordelt. Det vil si at sannsynligheten for at inntekten halveres neste år vil være langt mindre enn sannsynligheten for at inntekten synker med 2,5 prosent.

Vi løser det stokastiske optimeringsproblemet i Excel. Usikkerheten er representert gjennom et sett av scenarioer,  $s \in S$ , der utfallet av hvert scenario vil skje med sannsynlighetene  $q_s$ , hvor  $\sum_{s \in S} q_s = 1$ . I tabell 5 presenteres beregningen av nåverdien av fremtidig nytte av optimalt konsum ved inntektsusikkerhet for ett av de 41 av scenarioene.

Tabell 5: To-steps stokastisk optimeringsproblem med scenarioer

$q_s$	$s \in S$	$\epsilon^* (Y_{t+1}, \dots, Y_T)$	$\alpha \tilde{\Omega}$	$\sum_{t=t_0}^{T-1} \beta^{t+1-t_0} u(C_{t+1})$
$q_s$	0,5	$0,5 * (Y_{t+1}, \dots, Y_T)$	$C_{t+1} = \alpha_{t+1} \tilde{\Omega}_{t+1}$	
Normalfordelt sannsynlighet med standardavvik lik 0,1 og gjennomsnitt lik 1	0,025 legges til i hvert scenario $\rightarrow$ (neste scenario er derfor at man får 52,5 prosent av den eksogent gitte lønnen)	I første scenario vil lønnen bli halvert for de fremtidige periodene. (Lønnen i periode t er gitt, og er derfor ikke usikker).	Med lønnen gitt av scenarioet, finner vi optimalt konsum for alle periodene ved inntektsusikkerhet ( $C_{t+1} - C_T$ ). Dette konsumet er videre betinget av optimalt konsum fra den deterministiske modellen i periode t.	Nåverdien av fremtidig nytte av optimalt konsum i det gjeldende scenarioet.
$q_s$ , hvor $\sum_{s \in S} q_s = 1$	1,5	$1,5 * (Y_{t+1}, \dots, Y_T)$		

Vi tar sumprodukt av sannsynlighetene for de ulike scenarioene og nåverdien av fremtidig nytte ved de ulike scenarioene, og plusser dette på nyten til det optimale konsumet gitt av den deterministiske modellen i periode t. Ved inntektsusikkerhet vil det optimale konsumet i periode t beregnes ved å maksimere nåverdien av den totale forventede fremtidige nyten

pluss den sikre nytten i periode  $t$ , med hensyn på det optimale konsumet gitt av den deterministiske modellen. Maksimeringsproblemet uttrykkes ved ligning 3.1.

$$\underset{C_t}{\text{Maksimer}} \left[ E \left( \sum_{t=t_0}^{T-1} \sum_{s \in S} (\beta^{t+1-t_0} u(C_{t+1})) q_s \right) + u(C_t) \right] \quad (3.1)$$

På denne måten beregner vi optimalt konsum for hver husholdningsgruppe i dag, gitt usikkerhet rundt fremtidig inntekt.

Vi ønsker å undersøke i hvilken grad norske husholdninger i ulike aldersgrupper tilpasser sitt konsum ved en midlertidig rentenedgang ved tilstedeværelse av inntektsusikkerhet. På samme måte som i tilfellet med deterministisk inntekt, så benytter vi den numeriske konsummodellen under usikkerhet til å beregne optimalt konsum ved rentebane  $r_b$  og  $r_a$  og tar differansen mellom disse.

### 3.7 REFERANSETALL OG RENTEESTIMATER

For å vurdere hvor godt modellen klarer å beskrive virkeligheten, har vi hentet ut realiserte tall fra [ssb.no](http://ssb.no) som vi benytter som referansetall. Basert på referansetallene kan vi vurdere om modellen vår gir gode prediksjoner.

#### 3.7.1 Konsum og sparing

Konsum og sparing for de ulike aldersgruppene er regnet ut ved å benytte tall på netto finansformue og inntekt etter skatt fra statistisk sentralbyrå ([ssb.no](http://ssb.no), 2015a, 2015b).

Vi har hentet ut finansformue for perioden 2010 til 2014 for å finne endringen i denne. Sparing kan defineres som endring i finansformuen, der  $S_t = \Delta A = A_{t+1} - A_t$ .

Finansformuen som er oppgitt i statistikkbanken gjelder for slutten av året, det vil si at vi har måttet ta hensyn til dette ved beregning av endring i finansformuen.

Tabell 6: Referansetall for sparing, konsum og sparerater i kroner etter aldersgruppe

<b>Referansetall</b>				
<b>Konsum etter aldersgruppe <math>C_t</math></b>				
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	492 200	508 600	527 800	515 400
35-44 år	683 800	680 800	694 700	649 400
45-54 år	668 800	704 000	723 700	674 700
55-66 år	590 400	595 100	578 600	616 700
67-79 år	391 400	393 600	378 700	408 800
80- år	237 300	242 500	287 200	279 900
<b>Sparing etter aldersgruppe <math>S_t</math></b>				
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	-50 400	-55 100	-57 100	-33 000
35-44 år	-99 200	-77 500	-72 500	-10 500
45-54 år	-51 100	-63 200	-56 800	17 900
55-66 år	-38 700	-13 300	37 200	30 500
67-79 år	7 300	27 000	66 700	58 600
80- år	35 600	42 400	12 000	34 400
<b>Sparerate etter aldersgruppe <math>s_t</math></b>				
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	-11 %	-12 %	-12 %	-7 %
35-44 år	-17 %	-13 %	-12 %	-2 %
45-54 år	-8 %	-10 %	-9 %	3 %
55-66 år	-7 %	-2 %	6 %	5 %
67-79 år	2 %	6 %	15 %	13 %
80- år	13 %	15 %	4 %	11 %

Basert på utregningen for sparing, finner vi konsumet i periode t ( $C_t$ ) som differansen mellom inntekt etter skatt ( $Y_t$ ) og sparing ( $S_t$ ) i samme periode.  $C_t = Y_t - S_t$ .

Spareraten er funnet ved:  $s_t = \frac{\text{Sparing } (S_t)}{\text{Inntekt etter skatt } (Y_t)}$

Se tabell A2 og A3 i appendiks A for tallene benyttet til utregning av konsum, sparing og sparerater.

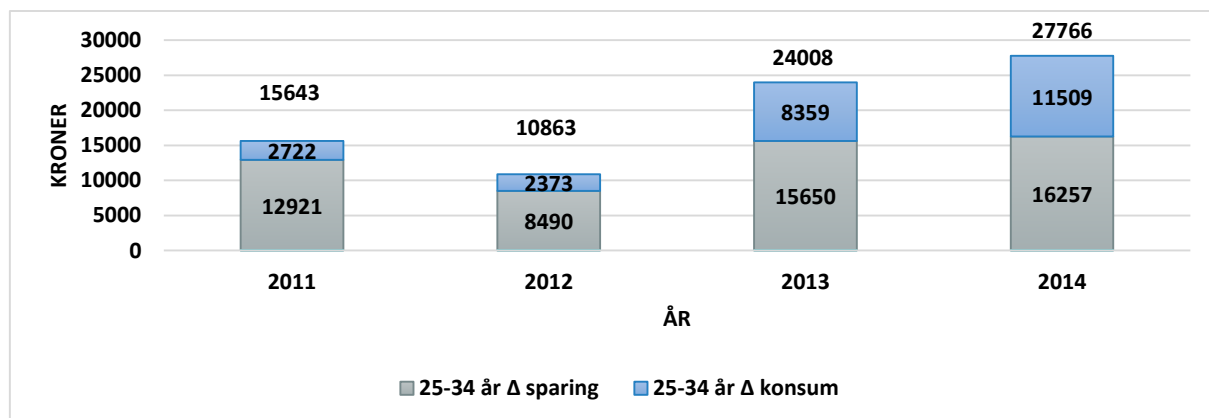
## 4.0 RESULTATER OG ANALYSE

Utgangspunktet for vår masteroppgave er at vi ønsker å undersøke hvorfor det har vært en tendens til at norske husholdninger sparer mer i perioder med midlertidig lavere rentenivåer. Vi har beregnet optimalt konsum på aldersgruppenivå for årene 2011-2014 ved bruk av en deterministisk livssyklusmodell. Deretter utvider vi modellen til å ta høyde for inntektsusikkerhet. Vi justerer rentebanen for hvert av årene vi studerer, slik at modellen tar høyde for at husholdninger endrer sine forventninger om fremtidig rentenivå fra ett år til det neste (jf. tabell 2, seksjon 3.2). Videre sammenligner vi resultatene med referansetallene beregnet i seksjon 3.6, og drøfter årsaker til at modellen avviker fra virkeligheten.

### 4.1 DETERMINISTISK KONSUMMODELL

I figur 5 presenteres resultater fra den deterministiske konsummodellen for aldersgruppene 25-34 år. Figuren viser endring i renteinntekter  $\Delta r_t A_t$  for den aktuelle aldersgruppen som følge av en periode med midlertidig redusert rentenivå, og i hvilken grad denne endringen allokeres mellom endret konsum  $\Delta C_t$  og endret sparing  $\Delta S_t$ . Den totale endringen i renteinntekter er merket over hver søyle, der hver søyle er delt inn i andelen som konsumeres og andelen som spares.

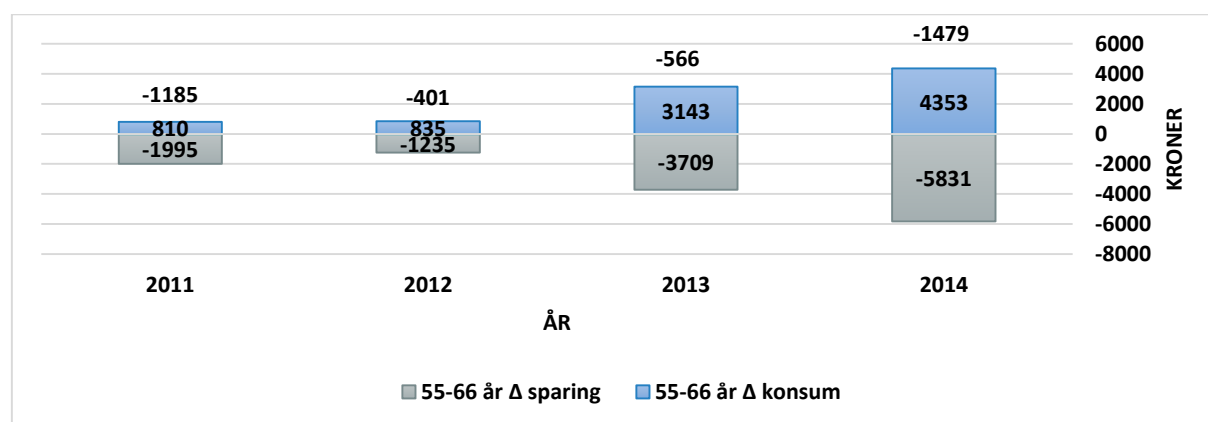
Figur 5: Effekter av et midlertidig redusert rentenivå ved deterministisk modell (25-34 år)



I 2011 vil en gjennomsnittlig husholdning i alderen 25-34 år forvente en renteinntektsøkning på 15643 kr gjennom reduserte rentekostnader. Inntektsøkningen beregnes som forskjellen mellom de to rentescenarioene, og innebærer en renteinntektsøkning på 28,7 prosent. Den deterministiske konsummodellen beregner at husholdningene vil øke sparingen sin med 12921 kr (3 prosent) ved det reduserte rentescenariot, mens konsumet kun vil øke med 2722 kr (0,34 prosent). Dette medfører at husholdningene i denne aldersgruppen vil ønske å øke spareraten med 7 prosent ved en forventet rentereduksjon (jf. tabell C7). I 2012 hadde husholdningene i alderen 25-34 år en økt renteinntekt på 10863 kr (18,9 prosent) gitt det forventede reduserte rentescenariot. I dette tilfellet vil de foretrekke å øke konsumet med 2373 kr (0,3 prosent), mens økningen i sparing vil være 8490 kr (2 prosent). Spareraten vil være 5 prosent høyere i 2012. Videre ser vi av figur 7 at spareraten øker med 9,7 og 10,5 prosent i henholdsvis 2013 og 2014. Resultatet for de to andre husholdningsgruppene med netto negativ finansformue viser at også de har større endringsvillighet i sparingen sin relativt til konsum. Altså ser vi at modellen predikerer at en periode med midlertidig redusert rentenivå vil medføre økt sparing hos unge gjeldstyngede husholdninger.

Husholdninger i alderen 55 år og oppover har en netto positiv finansformue, og vil stå overfor en reduksjon i sine renteinntekter ved rentebane  $r_a$ . Resultater for aldersgruppen 55-66 år presenteres i figur 6. Tilsvarende tall for de resterende aldersgruppene, samt prosentvis endring, presenteres i appendiks C (tabell C1 og C2).

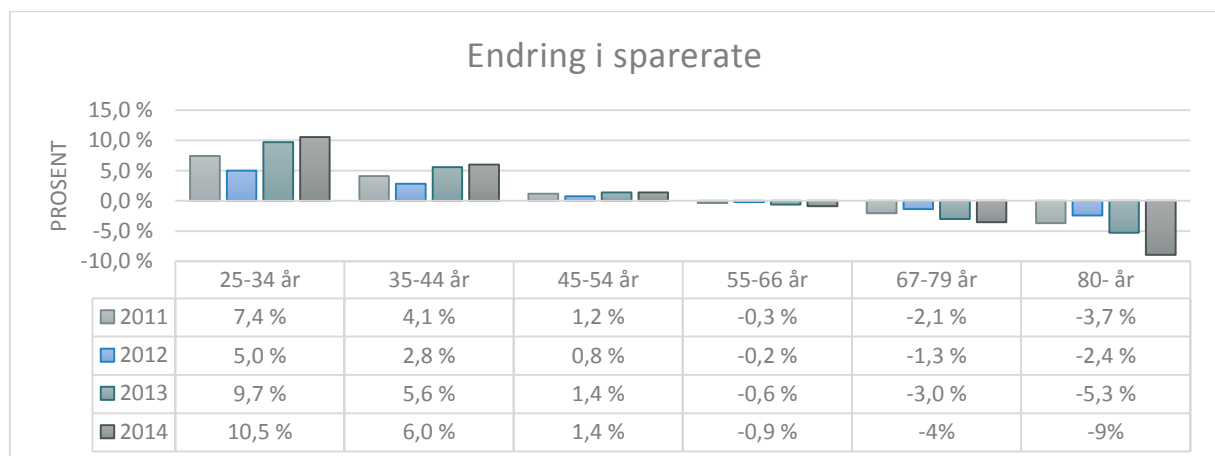
Figur 6: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse i aldersgruppen 55-66 år



En gjennomsnittlig husholdning i aldersgruppen 55-66 år vil stå overfor en renteinntektsreduksjon på 1185 kr (-14,4 prosent) i 2011. Reduksjonen i renteinntektene er mindre i 2013 (-11,92 prosent), til tross for at det er en større differanse mellom den langsiktige og midlertidige renten sammenlignet med 2011. Dette kommer av at finansformuen er redusert med 52 000 kr fra 2011. I 2014 står denne aldergruppen overfor en reduksjonen i renteinntekter på 1479 kr (-15,8 prosent). Konsumet øker med om lag 0,15 prosent i 2011 og 2012, mens det øker med 0,55 prosent og 0,72 prosent i henholdsvis 2013 og 2014 til tross for at husholdningene har fått reduserte inntekter. Årsaken til dette er at substitusjonseffekten dominerer.

Vi ser videre at den middelaldrende husholdningsgruppen (55-66 år) finansierer reduserte inntekter og økt konsum ved å redusere sparingen sin. I 2011 reduserte de sparingen med 1995 kr (4,3 prosent), mens de i 2014 reduserte sparingen med 5831 kr (10,4 prosent). Av figur 7 kan vi se at spareraten som følge av forskjellen mellom rentebane  $r_a$  og  $r_b$  reduseres med 0,3 prosent i 2011, mens den i 2014 reduseres med 0,9 prosent. Livssyklusmodellen legger til grunn at husholdninger foretrekker å glatte sitt konsum over livsløpet, slik at midlertidige inntektsendringer har liten effekt på konsumet. Vi ser at tallene er i henhold til dette, ved at husholdningene foretrekker å endre sparingen langt mer enn konsumet ved inntektsendringer.

Figur 7: Endring i sparerate ved deterministisk modell



Endring i sparerate er definert som:  $\Delta S_t = s_{a,t} - s_{b,t}$ .

## 4.2 EFFEKTER AV RENTEENDRINGER I DEN DETERMINISTISKE MODELLEN

I seksjon 2.3.4 utledet vi ligninger for substitusjons-, inntekts- og formueseffekten som representerer ulike og til dels motstridende effekter av renteendringer. En intuitiv tilnærming til de ulike effektene kan være å anse inntekt- og formueseffekten som en samlet effekt. Årsaken til dette er at summen av de to avgjør om husholdningen har kommet bedre eller dårligere ut av renteendringen, ved å måle om permanentinntekten til husholdninger øker eller reduseres som følge av rentereduksjonen. Substitusjonseffekten vil på sin side reflektere husholdningenes villighet til å substituere konsum mellom perioder, og vil isolert sett bidra til å øke nåværende konsum. I tabell 7 presenteres disse effektene, sammen med den totale endringen i konsum for de ulike aldersgruppene i 2014. Tilsvarende tall for årene 2011-2013 presenteres i appendiks C, tabell C8.

Tabell 7: Effekter av et midlertidig redusert rentenivå i aldersgruppen 25-34 år

Deterministisk modell						
2014	Effekter ved renteendring					
Aldersgruppe	Total effekt $\Delta C_t$	Substitusjon	Inntekt + Formue	Inntekt	Formue	Restledd
24-34 år	1,33 %	0,83 %	0,60 %	-3,26 %	3,86 %	-0,09 %
35-44 år	1,31 %	0,83 %	0,58 %	-3,24 %	3,83 %	-0,09 %
45-54 år	1,14 %	0,82 %	0,41 %	-3,21 %	3,62 %	-0,09 %
55-66 år	0,75 %	0,80 %	0,02 %	-3,15 %	3,17 %	-0,08 %
67-79 år	0,17 %	0,76 %	-0,54 %	-3,00 %	2,47 %	-0,06 %
80- år	-0,78 %	0,63 %	-1,39 %	-2,48 %	1,09 %	-0,02 %
Alle husholdninger	0,86 %	0,80 %	0,14 %	-3,13 %	3,27 %	-0,08 %

Tabellen presenterer den relative endringen i konsum, definert som  $\Delta C_t = (C_{a,t} - C_{b,t}) / C_{b,t}$ .

Vi ser av tabell 7 at det i 2014 var en liten endring i samlet konsum for alle aldersgruppene. Økningen i konsum er størst for den yngste aldersgruppen (1,33 prosent). Endringen i konsum reduseres jevnt med alderen, og vi ser at husholdninger fra 80 år og oppover vil redusere sitt konsum med 0,78 prosent ved en midlertidig rentereduksjon. Tilsvarende tall for 2011-2013 viser en lignende trend. For å få en bedre forståelse av den totale endringen i konsum ved rentenedsettelsen, så ser vi nærmere på de ulike effektene mellom aldersgruppene.



Tabell 7 viser at substitusjonseffekten er nokså lik i de ulike aldersgruppene. Inntektseffekten er også nokså lik, men tenderer mot å bli gradvis noe mindre negativ med alderen. Inntektseffekten viser i hvilken grad nåverdien til fremtidig konsum endres ved en rentereduksjon. Jo eldre husholdningene er, jo mindre vil rentereduksjonen ha å si for nåverdien til fremtidig konsum. Siden formuen øker med alderen, så vil økt formue være forbundet med en lavere nåverdi av fremtidig konsum noe som gir insentiv til et relativt sett høyere konsum i dag. Dette forklarer at vi observerer en inntektseffekt som er mindre negativ, jo eldre husholdningene er.

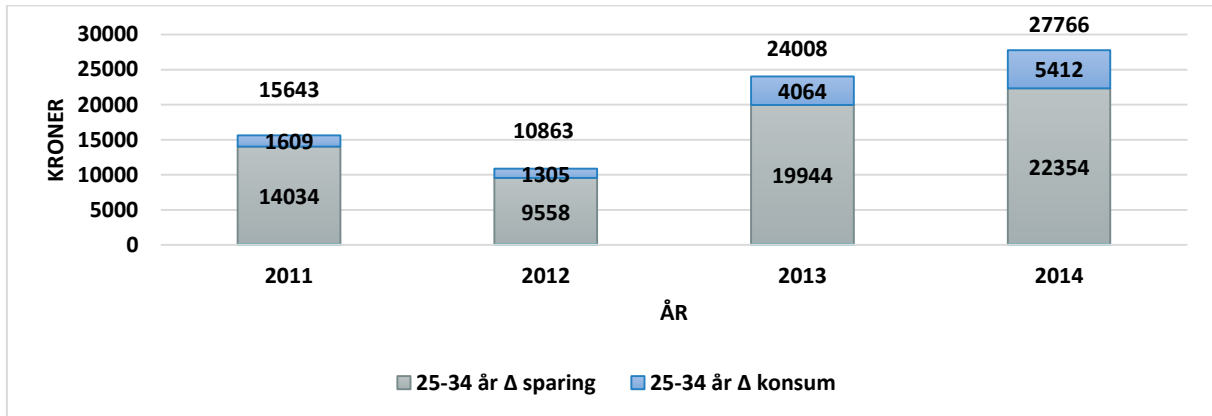
Formueseffekten på sin side er den effekten som varierer mest mellom aldersgruppene, og blir også mindre med alderen. Den dominerende delen av formueseffekten vil være neddiskontering av fremtidig inntekt, og på samme måte som ved inntektseffekten så vil nåverdien av fremtidig inntekt påvirkes mindre av en rentereduksjon ved økt formue. Formueseffekten tar også høyde for endringen i avkastningen på husholdningers finansformue. Dette forsterker hvorfor formueseffekten er mindre positiv ved økt alder.

Vi ser videre av tabell 7 at de to eldste aldersgruppene kommer dårligere ut av rentereduksjonen, ved at den negative inntektseffekten overskrider den positive formueseffekten. Dette kan forklares med at formueseffekten i større grad varierer ved de ulike formuesposisjonene, slik at reduksjonen i formueseffekten blir større enn økningen i den negative inntektseffekten for eldre husholdningsgrupper. For husholdningene i aldersgruppen 67-79 år vil imidlertid substitusjonseffekten være sterk nok til at konsumet likevel øker i 2014. Aldersgruppen 55-66 år har positiv finansformue, men denne er såpass lav at formueseffekten likevel overskrider inntektseffekten. Sammen med den positive substitusjonseffekten, ser vi at denne gruppen øker sitt konsum ved den midlertidige rentenedsettelsen. De tre yngste aldersgruppene (24-34, 35-44 og 45-54 år) har netto rentekostnader, og kommer derfor bedre ut av en rentenedsettelse. Sammen med den positive substitusjonseffekten, resulterer dette i at de i størst grad foretrekker å øke konsumet ved en rentereduksjon.

### 4.3 KONSUMMODELL UNDER INNTEKTSUSIKKERHET

Figur 8 presenterer endring i renteinntekter, konsum og sparing for aldersgruppe 25-34 år ved den stokastiske optimeringsmodellen. Tilsvarende tall for de resterende aldersgruppene presenteres i appendiks C, tabell C1.

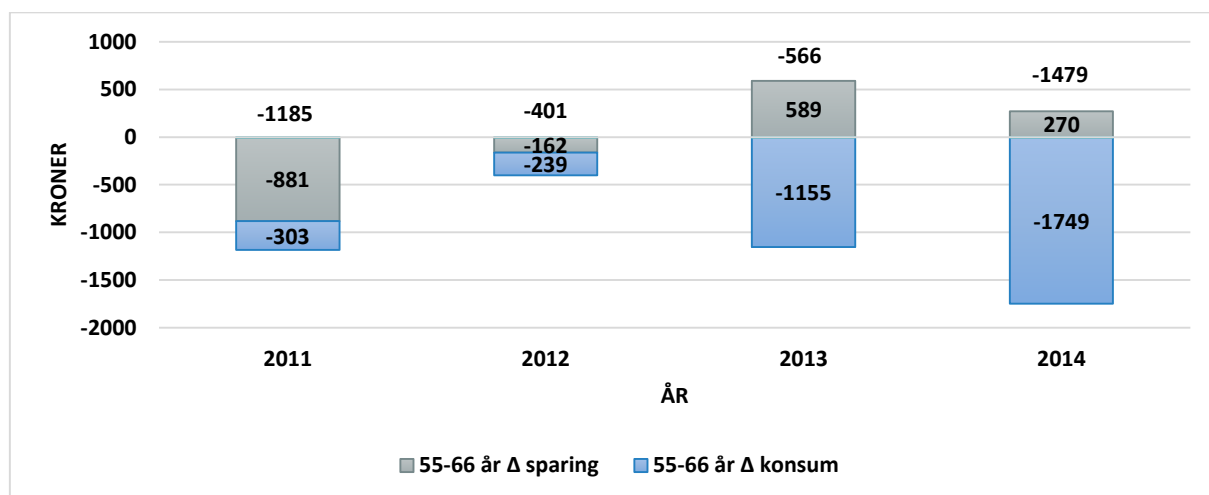
Figur 8: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse ved inntektsusikkerhet (25-34 år)



Usikkerhet rundt fremtidig inntekt vil ikke påvirke renteinntektsendringen husholdningene står overfor, og den er derfor lik som i den deterministiske konsummodellen. Vi ser imidlertid at usikkerhet påvirker i hvilken grad renteinntektsendringen allokteres mellom konsum og sparing. Av figur 8 observerer vi at for aldersgruppen 25-34 år så vil kun en liten del av inntektsøkningen bli konsumert i alle årene vi har modellert midlertidig redusert rentenivå. Av tabell C6 i appendiks C, ser vi at spareraten for denne aldersgruppen har økt med 8 prosent fra 2011 til 2014.

Husholdningene i aldersgruppen 55-66 år har i gjennomsnitt en netto positiv finansformue, slik at en rentereduksjon for denne gruppen fører til en lavere inntekt (tilsvarende som i den deterministiske modellen). Endring i renteinntekt, konsum og sparing for denne aldersgruppen presenteres i figur 9.

Figur 9: Effekter av en midlertidig rentenedsettelse ved inntektsusikkerhet (55-66 år)

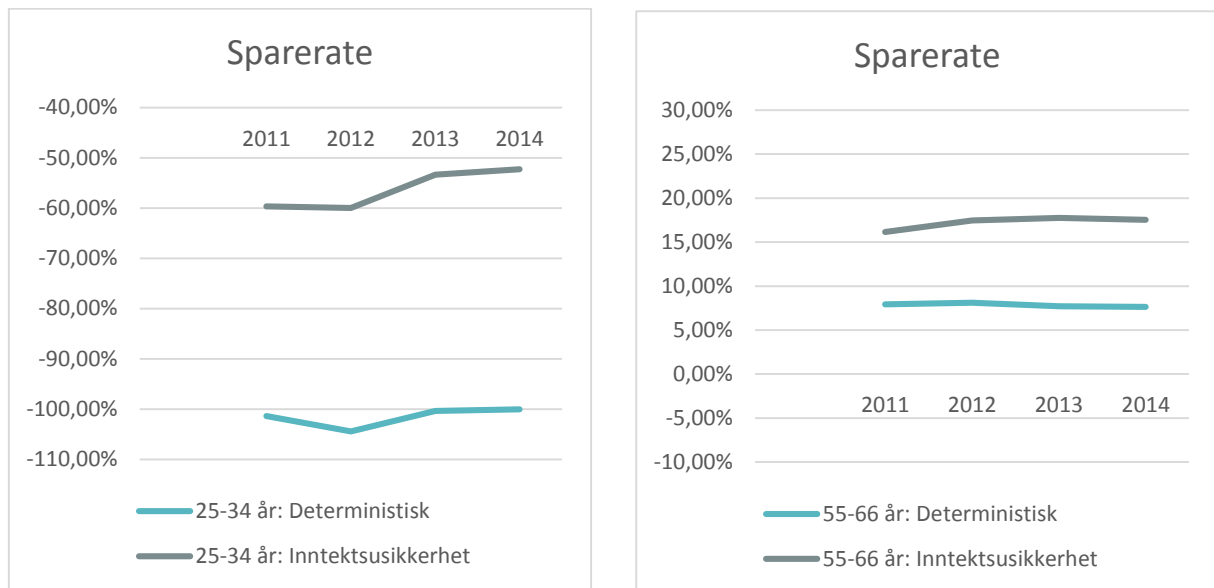


Vi ser fra finansformuens sammensetning for denne aldersgruppen (tabell B2, appendiks B) at de akkurat har mer egenkapital enn gjeld. Fra renteforventningene til andelene i finansformuen ser vi at den reduserte rentesatsen på gjelden ikke er stor nok til å dekke den reduserte forventede avkastningen på egenkapitalen (se appendiks B, tabell B3 og B4). Dette fører til at husholdninger mellom 55-66 år reduserer sitt konsum som følge av rentereduksjonen. I 2014 er forskjellen mellom den midlertidige og langsiktige rentebanen størst, og vi ser at husholdningene i denne aldersgruppen har størst reduksjon i konsumet dette året.

Sammenlignet med tilfellet uten inntektsusikkerhet presentert i seksjon 4.1 så ser vi at husholdningene velger å spare mer ved usikkerhet rundt fremtidig inntekt. Dette er i tråd med forsiktighetsmotivert sparing, der husholdningene forventes å øke sin sparing i møte med usikkerhet. Dette kan begrunnes med at husholdninger ønsker å forsikre seg om at de også ved potensielle inntektsfall kan opprettholde sitt foretrukne konsum over livsløpet.

I figur 10 presenteres utviklingen i spareraten til de to representative husholdningsgruppene med og uten inntektsusikkerhet.

Figur 10: Sparerate med og uten inntektsusikkerhet

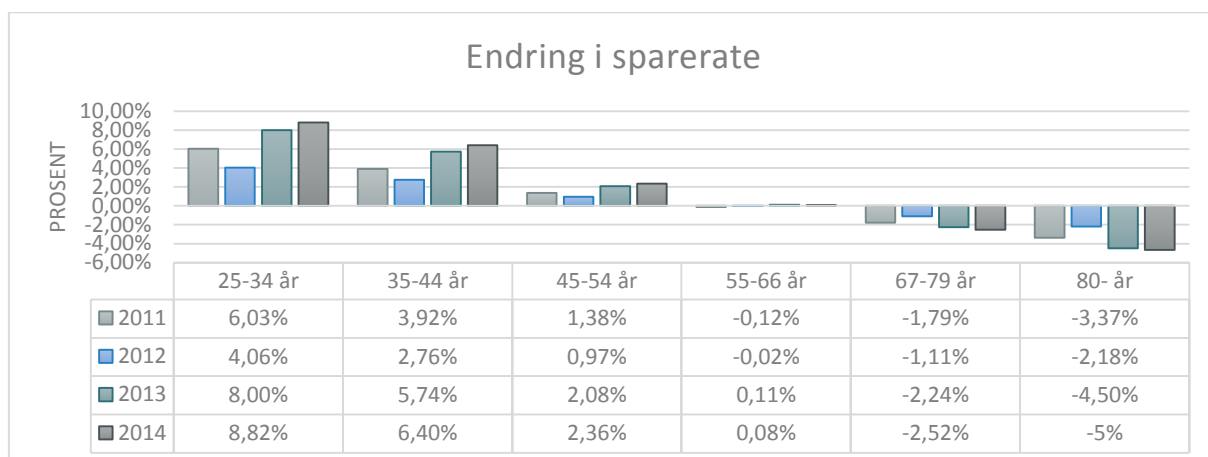


Sparerate er definert som:  $s_t = \frac{S_t}{r_t A_t + Y_t}$ .

Av figur 10 ser det ut til at yngre husholdninger i større grad tilpasser seg renteendringer, da de har større svingninger i spareringen sammenlignet med eldre husholdninger. Som vist i figur 11 har den yngste aldersgruppen den største endringen i spareringen. Av tabell B2 i appendiks B ser vi at den største andelen i finansformuen for husholdninger i aldersgruppen 25-34 år er gjeld, og de fleste norske husholdninger har lån med en flytende rente (Halvorsen, 2011). Dette indikerer at yngre husholdninger vil bli mer direkte påvirket av en renteendring sammenlignet med eldre husholdninger der finansformuen i mindre grad består av rentebærende formuesandeler.

I perioden 2011-2014 har aldersgruppen 55-66 år en relativt stabil sparerate mellom 16-18 prosent (appendiks C, tabell C6). At spareringen til husholdninger i denne aldersgruppen er mer stabil, relateres til finansformuens sammensetning. Husholdninger med store andeler i aksjer- og andre verdipapirer og parter i fond, har en mindre respons i sparingen som følge av renteendringer (ssb, 2010). Av tabell B2 i appendiks B kan vi se at husholdninger i aldersgruppen 55-66 år og 67-79 år har størst andel av sin finansformue innenfor disse to postene. Dette underbygges av figur 11, der vi ser at denne aldersgruppen har den laveste endringen i spareringen.

Figur 11: Endring i sparerate ved inntektsusikkerhet



Endring i sparerate er definert som:  $\Delta s_t = s_{a,t} - s_{b,t}$ .

#### 4.4 EFFEKTER AV RENTEENDRINGER VED INNTEKTSUSIKKERHET

I tabell 8 presenteres substitusjons-, inntekts- og formueseffekten ved redusert rentebane i 2014. Tilsvarende tall for årene 2011-2013 presenteres i appendiks C, tabell C9.

Tabell 8: Effekter av redusert rentebane ved inntektsusikkerhet

Inntektsusikkerhet						
2014	Effekter ved renteendring					
Aldersgruppe	Total effekt $\Delta C_t$	Substitusjon	Inntekt + Formue	Inntekt	Formue	Restledd
24-34 år	0,83 %	0,83 %	0,08 %	-3,26 %	3,34 %	-0,08 %
35-44 år	0,58 %	0,83 %	-0,17 %	-3,24 %	3,07 %	-0,07 %
45-54 år	0,33 %	0,82 %	-0,43 %	-3,21 %	2,79 %	-0,07 %
55-66 år	-0,30 %	0,80 %	-1,05 %	-3,15 %	2,10 %	-0,05 %
67-79 år	-0,66 %	0,76 %	-1,39 %	-3,00 %	1,61 %	-0,04 %
80- år	-1,45 %	0,63 %	-2,07 %	-2,48 %	0,41 %	-0,01 %
Alle husholdninger	0,07 %	0,798 %	-0,66 %	-3,134 %	2,470 %	-0,059 %

Tabellen presenterer den relative endringen i konsum, definert som  $\Delta C_t = (C_{a,t} - C_{b,t}) / C_{b,t}$ .

Fra utledning av substitusjons-, inntekts-, og formueseffekten i seksjon 2.3.4 kommer det fram at livstidsinntekten inngår i formueseffekten. Dette medfører at det kun er formueseffekten som endrer seg ved tilstedeværelse av inntektsusikkerhet. Husholdninger i alderen 24-34 år har på gjennomsnittet lavest netto finansformue, og vil slikt sett stå overfor

de største kostnadsbesparelsene ved en rentereduksjon (høyest formueseffekt). Denne aldersgruppen har videre flest år igjen å leve, slik at konsekvensene av potensielle inntektsendringer vil være større. Økningen i konsum er derfor størst for denne aldersgruppen, men økningen er mindre enn ved tilfellet uten inntektsusikkerhet.

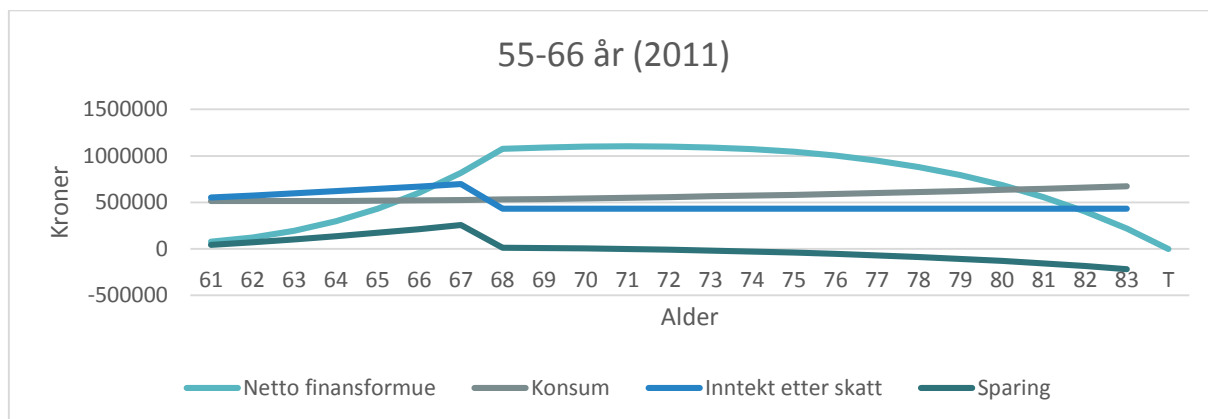
Videre kan vi observere at ved tilstedeværelse av inntektsusikkerhet så vil aldersgruppene 55-66 og 67-79 år ikke lenger øke konsumet sitt ved en rentereduksjon. Dette kan forklares med at formueseffekten reduseres med alderen. Vi ser at effekten av en rentereduksjon for alle husholdningene samlet under ett er at konsumet øker marginalt, men at denne økningen er mindre enn i tilfellet uten inntektsusikkerhet. Dette kan forklares med at formueseffekten for alle aldersgruppene er mindre enn ved den deterministiske modellen. Når husholdninger anser fremtidig inntekt som usikker, vil de være mindre tilbøyelige til å øke konsumet sitt ved en midlertidig rentenedsettelse.

#### **4.5 SJEKK AV MODELLEN: ER BETINGELSENE FOR LIVSSYKLUSMODELLEN OPPFYLT?**

Konsummodellen vi ser på tar utgangspunkt i livssyklushypotesen til Modigliani og Brumberg (1954) som legger til grunn at husholdninger maksimerer nytten av sitt totale konsum ved å holde det nokså konstant gjennom livet. Det antas at de henholdsvis tar opp lån og tærer på oppsparte midler for å kunne opprettholde livsløpskonsumet sitt, og at de i dette ikke står overfor likviditetsbeskrankninger. En videre antagelse for hypotesen er at finansformuen går i null når du dør. Vi vil nå se nærmere på ulike husholdningsprofiler for å undersøke om den deterministiske modellen som er operasjonalisert og løst numerisk følger livssyklushypotesen og oppfyller betingelsene vi har gitt.

Figur 12 viser utviklingen i inntekt, konsum, sparing og finansformue i aldersgruppen 55-66 år, og i hvilken grad disse endres over livsløpet.

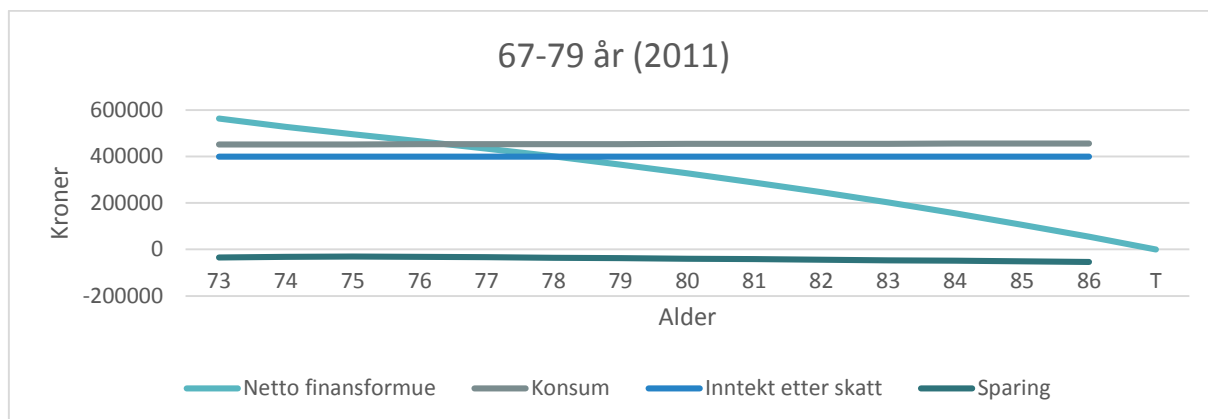
Figur 12: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (55-66 år)



Livssyklushypotesen predikerer at middelaldrende husholdninger har en disponibel inntekt som er større enn det optimale nivået på konsumet, slik at de kan sette av differansen til pensjon. Av figur 12 ser vi at resultatene fra modellen vår stemmer overens med hypotesen, ved at de sparer frem til de blir pensjonister i en alder av 67 år. Tabell C6 i appendiks C viser at husholdninger mellom 55-66 år er den eneste aldersgruppe som viser en positiv sparerate (konsumerer mindre enn sin disponible inntekt).

Videre vil vi undersøke i hvilken grad pensjonister i aldersgruppen 67-79 år handler i henhold til livssyklushypotesen. Figur 13 viser utviklingen over livsløpet til denne husholdningsgruppen:

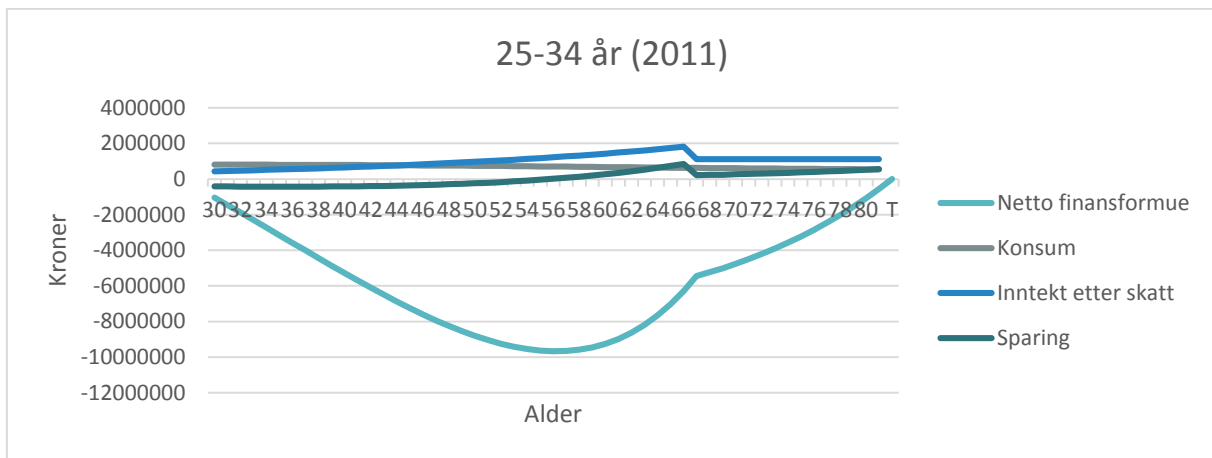
Figur 13: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (66-79 år)



Hypotesen antar at denne aldersgruppen vil benytte seg av sine oppsparte midler for å være i stand til å opprettholde sitt optimale livstidskonsum. Av figuren ser vi at modellen predikerer at norske husholdninger handler i henhold til dette, ved at de har et optimalt konsum som er høyere enn den disponible inntekten. De er i stand til å opprettholde dette konsumet ved å bruke av sine oppsparte midler slik at finansformuen synker.

I figur 14 presenteres tilsvarende utvikling for husholdninger i aldersgruppen 25-34 år:

Figur 14: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet (25-34 år)



For den yngste aldersgruppen (25-34 år) ser vi at konsumet overstiger disponibel inntekt frem til denne husholdningsgruppen er i 40-årene. Dette er i tråd med livssyklushypotesen som legger til grunn at unge husholdninger vil låne penger mens de venter på en høyere inntekt i fremtiden. Vi kan videre se at det først er når de når 55 år at sparingen blir positiv.

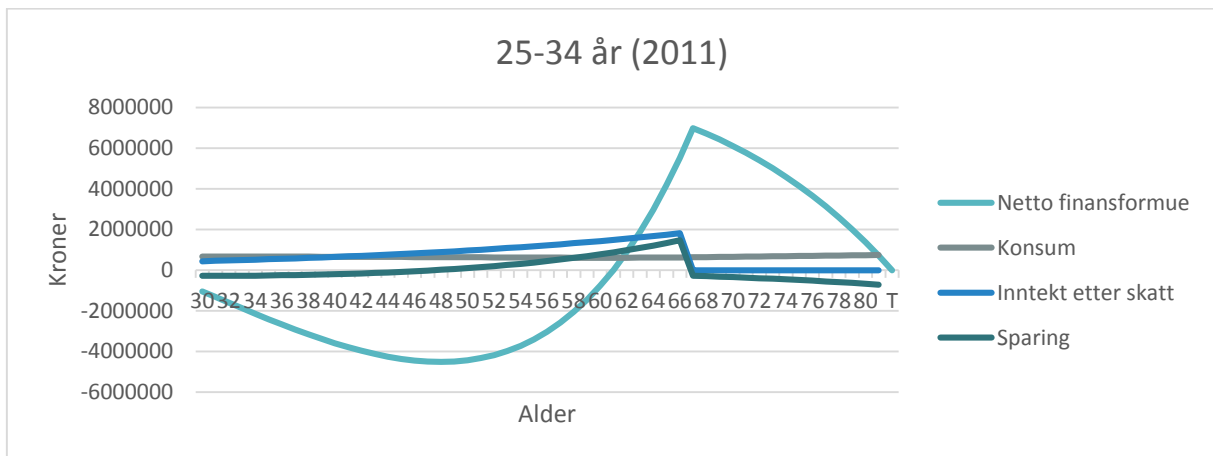
Husholdningsgruppens netto finansformue er negativ gjennom hele livet, og går først i null når livet tar slutt. At finansformuen stiger mot slutten av livet kommer av at den disponible inntekten er høyere enn foretrukket konsum når de er pensjonister. Dette bryter med livssyklushypotesen der det antas at pensjonister vil tære på finansformuen for å opprettholde optimalt konsum. En mulig forklaring på at finansformuen til den yngste aldersgruppen til dels er svært negativ over livsløpet kan være at modellen ikke tar høyde for likviditetsbeskrankninger. Antagelse om begrenset tilgang på lån kan medføre at yngre



husholdninger ikke er i stand til å ta opp så mye gjeld som de ønsker, slik at finansformuen ville vært mindre negativ.

Norge har et offentlig pensjonssystem, som fører til at norske husholdninger i mindre grad er avhengig av privat pensjonssparing. Figur 15 viser hvordan livssyklusen for aldersgruppen 25-34 år ser ut om vi fjerner pensjonen (inntekten fra man er 68 år), slik at husholdningene må spare opp alle midler inkludert pensjon privat.

Figur 15: Inntekt, konsum, sparing og finansformue over livsløpet uten pensjonsinntekt (25-34 år)



Vi ser at finansformuen i dette tilfellet blir positiv før pensjonsalder, fordi husholdningene må tilpasse sparingen slik at de kan opprettholde sitt optimale konsum også i pensjonstiden.

Oppsummert, ser vi at modellen vi har operasjonalisert basert på livssyklushypotesen fungerer i henhold til de betingelsene vi har lagt til grunn. Under forutsetning om at tidspreferanseraten er lik inntekt- og konsumveksten beregner vi at husholdningene optimerer nytten av sitt livsløpskonsum ved å fordele livstidsressursene likt på antall gjenværende leveår. Videre ser vi at finansformuen blir null ved livets slutt.

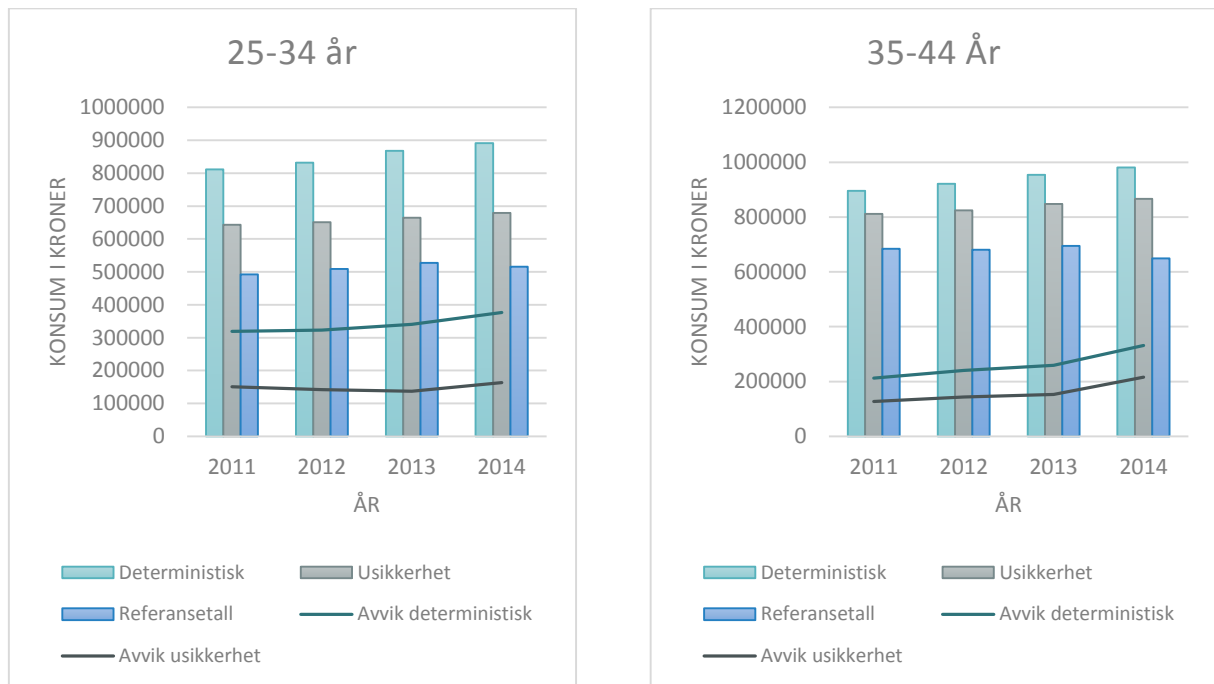
## 4.6 HVOR GODT SAMSVARER LIVSSYKLUSMODELLEN MED VIRKELIGHETEN?

Vi ønsker å vurdere hvor godt livssyklusmodellen med og uten inntektsusikkerhet predikerer virkeligheten. Derfor sammenligner vi det optimale konsum- og sparenivået predikert av modellen med referansetallene beregnet på bakgrunn av realiserte tall fra statistikkbanken til ssb (jf. seksjon 3.6). Videre presenterer vi mulige årsaker til avviket basert på antagelsene for konsummodellen.

Når vi sammenligner resultatene fra den deterministiske konsummodellens med referansetallene, ser vi store avvik i noen av aldersgruppene. En oversikt over alle avvik, inkludert gjennomsnittlig avvik i tidsperioden 2011-2014, presenteres i appendiks C, tabell C10-C12. Hovedsakelig finner vi store avvik i de to yngste aldersgruppene. For husholdninger i alderen 25-34 år predikerer den deterministiske modellen et konsum som er gjennomsnittlig 340 000 kr høyere enn referansetallene. I aldersgruppen 35-44 år er det tilsvarende tallet kr 260 000. Ved å ta høyde for inntektsusikkerhet blir avviket imidlertid noe mindre. For husholdninger i aldersgruppen 25-34 år beregner modellen under inntektsusikkerhet et konsum som er gjennomsnittlig 148 000 kr høyere enn referansekonsument. For husholdningene i aldersgruppen 35-44 år beregnes dette avviket til 160 000 kr.

Figur 16 viser optimal konsumtilpasning for de to yngste aldersgruppene med og uten inntektsusikkerhet, samt referansekonsument og avviket fra dette.

Figur 16: Optimal konsumtilpasning (25-34 år og 35-44 år)

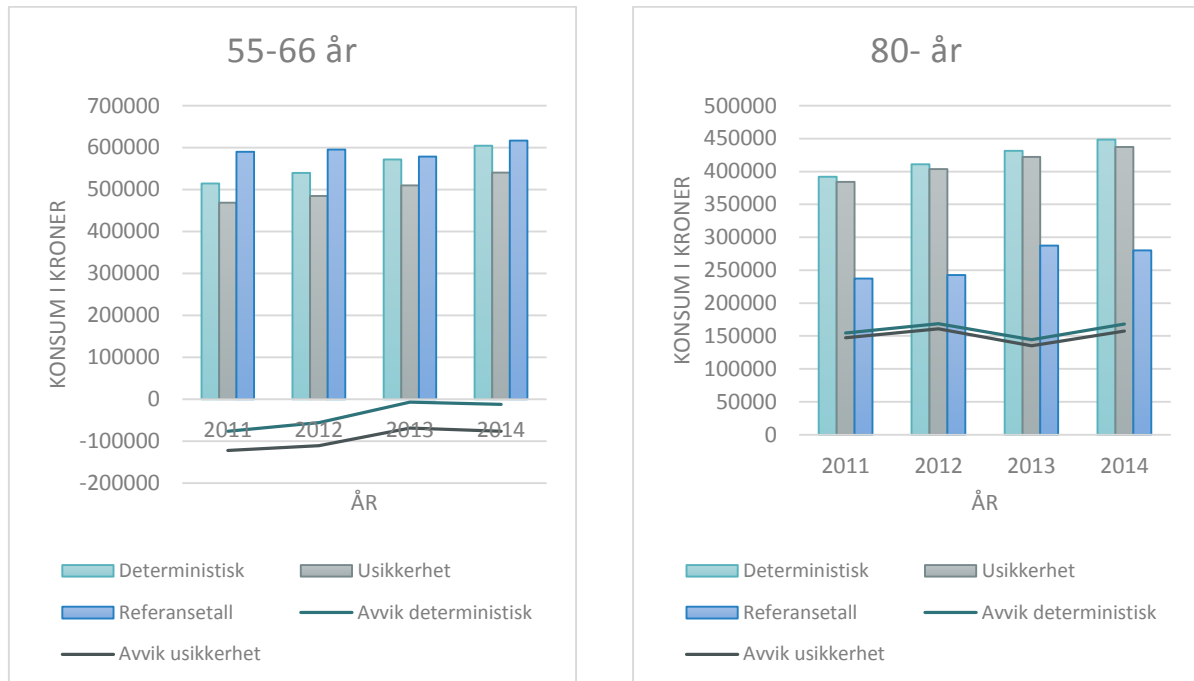


Figur 16 illustrerer at avviket er lavere i 2011-2012 sammenlignet med 2013-2014. Dette kan relateres til at forventet rentereduksjon er størst for perioden 2013-2014. Som følge av det store avviket mellom predikert og realisert konsum, vil sparingen også avvike mye for disse aldersgruppene. Av tabell C11 i appendiks C ser vi at den deterministiske modellen predikerer at husholdninger i den yngste aldersgruppen gjennomsnittlig vil spare 380 000 kr mindre enn hva referansetallene tilsier. For aldersgruppen 35-44 år er predikert sparing 296 000 kr lavere. Tilsvarende tall ved forutsetning om inntektsusikkerhet vil være 188 000 kr og 196 000 kr for de to yngste aldersgruppene.

Avviket for de eldre aldersgruppene er til stede, men er imidlertid mindre. For husholdninger i aldersgruppen 55-66 år fant vi at de gjennomsnittlig konsumerer 37 000 kr mindre enn referansetallene med den deterministiske modellen og 94 000 kr mindre ved forutsetning om inntektsusikkerhet. Den deterministiske modellen predikerer videre at husholdninger i den eldste aldersgruppen har et konsum som er 159 000 kr høyere enn referansetallene. Ved inntektsusikkerhet er avviket 150 000 kr.

Figur 17 viser optimal konsumtilpasning for husholdninger mellom 55-66 år, og de over 80 år med og uten inntektsusikkerhet, samt referansekonsumentet og avviket fra dette.

Figur 17: Optimal konsumtilpasning (55-66 år og 80- år)



Figuren illustrerer at konsummodellen predikerer for lavt konsum for husholdninger i aldersgruppen 55-66 år, mens konsumprediksjonene er høyere enn referansetallene for den eldste husholdningsgruppen (80-). Videre ser vi at for husholdninger i aldersgruppen 55-66 år så gir den deterministiske konsummodellen mest presise prediksjoner for konsum.

#### 4.7 MULIGE ÅRSAKER TIL AVVIKENE FRA LIVSSYKLUSMODELLEN

Av det forrige avsnittet kom det fram at livssyklusmodellen både under deterministiske antagelser, samt ved inntektsusikkerhet predikerer resultater som til dels avviker mye fra referansetallene. Vi vil i dette avsnittet vurdere årsaker til avvikene, samt diskutere i hvilken grad endrede forutsetninger for modellen kan tenkes å gi prediksjoner som i større grad samsvarer med virkeligheten.

#### 4.7.1 Tidspreferanseraten og den intertemporale substitusjonselastisiteten

Modellens beregning av optimalt konsum vil avhenge av verdien på tidspreferanseraten ( $tp$ ) og den intertemporal substitusjonselastisiteten ( $p$ ). Litteraturen viser til at det er vanskelig å fastsette en verdi på husholdningers tidspreferanserate, da dette er et parameter som tar høyde for individets subjektive grad av utålmodighet. Litteraturen er videre sprikende når det kommer til å fastsette verdien på den intertemporale substitusjonselastisiteten.

Forutsetningen for konsummodellen som er benyttet er at  $tp$  og  $p$  er lik for alle husholdninger. Ogaki og Atkeson (1997) finner i sine undersøkelser ikke støtte for at tidspreferanseraten varierer mellom rike og fattige husholdninger. Litteraturen peker imidlertid mot en høyere  $p$  for aksjonærer. Av tabell B2 i appendiks B ser vi at middelaldrende husholdninger er den gruppen med størst andel aksjer i sin finansformue, noe som kan indikerer at disse aldersgruppene kan ha en høyere marginal substitusjonselastisitet. Vi vil derfor vurdere om referansetallene viser en slik trend.

Fra utledningen av Euler-ligningen i seksjon 2.3.2 ser vi at de to parameterne inngår i ligningen for årlig konsumvekst,  $G_t$ :

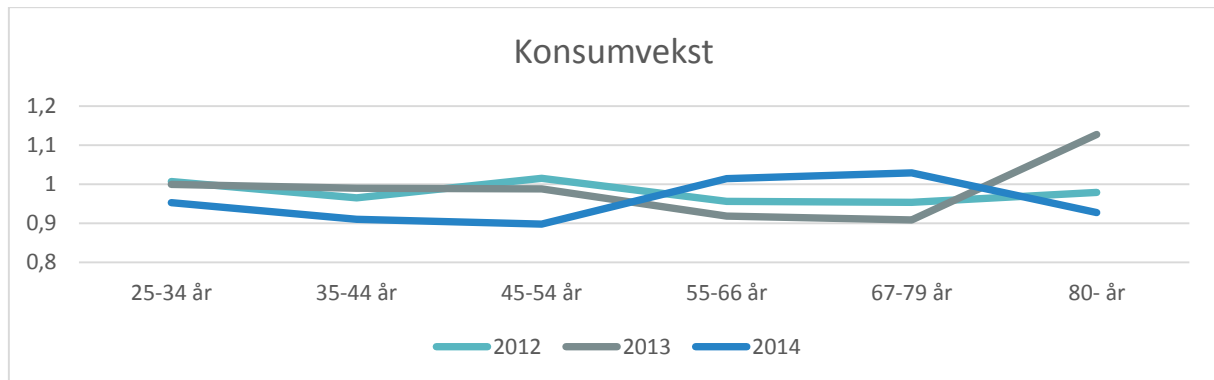
$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = [\beta(1 + r_{t+1})]^\rho, \quad \text{der } \beta = \frac{1}{1 + tp}$$

Verdien på husholdningenes marginaltilbøyelighet til konsum vil representeres ved 1 delt på konsumveksten. Ligningen indikerer at en isolert økning i  $p$  eller  $tp$  vil gi lavere konsumvekst, som igjen medfører høyere marginaltilbøyelighet til å konsumere av total formue.

Vi undersøker om vi kan identifisere et mønster i referansekonsument hos de ulike aldersgruppene, ved å beregne årlig konsumvekst for hver av aldersgruppene i de ulike årene. Vi tar høyde for eventuelle ulikheter i aldersgruppenes lønnsvekst ved å beregne endring i

konsum som andel av disponibel inntekt. Dersom vi, i henhold til litteraturen, antar at tidspreferanseraten ikke varierer med formuesposisjon (alder), så vil en eventuell trend i referansekonsumentveksten indikere at den intertemporale substitusjonselastisiteten faktisk varierer mellom aldersgruppene. Resultatet presenteres i figur 18.

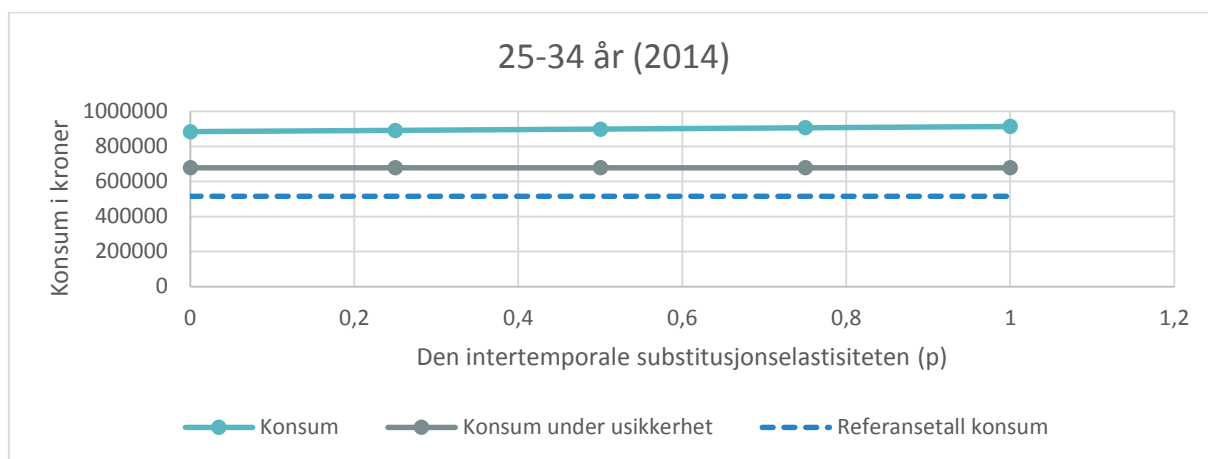
Figur 18: Beregnet konsumvekst basert på referansetall for konsum



I figur 18 presenteres konsumveksten i de ulike aldersgruppene i tidsperioden 2012-2014. Figuren viser at konsumveksten for referansetallene i de ulike aldersgruppene ikke følger en tydelig trend. Dette indikerer at vi ikke kan trekke slutninger basert på referansekonsumentet om at konsumveksten varierer med alder, og det ser ikke ut til at det vil være hensiktsmessig å justere modellen slik at den tar høyde for ulik verdi på parameterne på aldersgruppenivå.

Vi vil nå undersøke om endrede forutsetninger om verdien til den intertemporale substitusjonselastisiteten ( $\rho$ ) for alle husholdningsgruppene under ett i modellen vil gi resultater som i større grad samsvarer med referansetallene. I figur 19 presenteres optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av  $\rho$ . Den stiplede linjen viser referansekonsumentet som er gitt uavhengig av  $\rho$ . Ved verdier av  $\rho$  mellom 0 og 1 vil den deterministiske modellen predikere en maksimal endring i konsum på 29 825 kr. Under usikkerhet gir ulike verdier av  $\rho$  tilnærmet ingen endring. I og med at den deterministiske modellen predikerer et konsum for denne aldersgruppen som gjennomsnittlig er 340 000 kr høyere enn referansetallene, kan vi konkludere med at hovedårsaken til konsumavviket ikke kommer fra antagelsen om den intertemporale substitusjonselastisiteten.

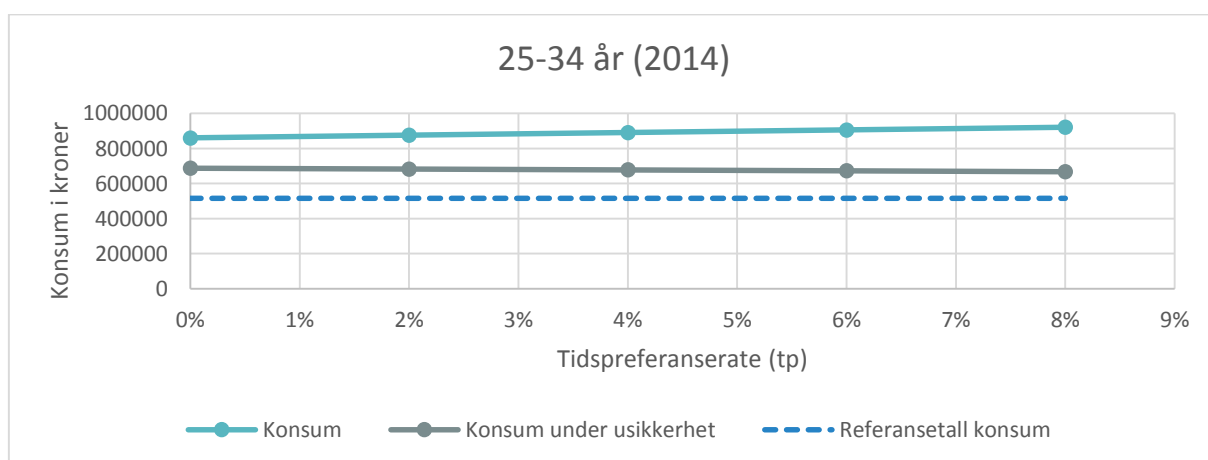
Figur 19: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av  $\rho$  (25-34 år)



Figur 19 illustrerer at uavhengig av antagelse om den intertemporale substitusjonselastisiteten så vil ikke konsummodellen predikere et konsum som samsvarer med referansekonsumentet.

Vi gjør en tilsvarende analyse av tidspreferanseraten. Ved å beregne optimalt konsum under varierende antagelser om  $tp$ , ser vi at dette gir noe større endringer i konsumet. Undersøker vi en  $tp$  mellom 0 og 8 prosent basert på den deterministiske konsummodellen, ser vi at maksimal endring i det optimale konsumet er 61 400 kr. Varierende verdier av  $tp$  i modellen med inntektsusikkerhet gir mindre utslag i optimalt konsum.

Figur 20: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av  $tp$  (25-34 år)

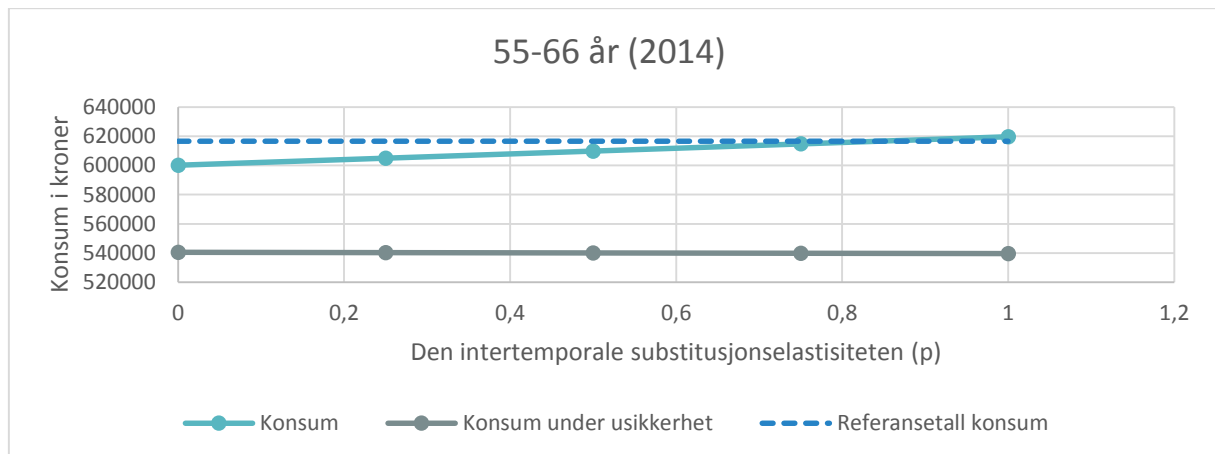


Utslaget av endret  $tp$  vil imidlertid ikke være stort nok til at modellen samsvarer med referansetallene, noe som illustreres i figur 20. Det må altså være andre årsaker til det store avviket i denne aldersgruppen.

Resultatene som presenteres i de to foregående figurene viser at selv om vi reduserer den intertemporale substitusjonselastisiteten og tidspreferanseraten til null, så vil optimalt konsum i den deterministiske modellen for denne aldersgruppen fortsatt være over 800 000 kr. Dette tyder på at modellen er robust i forhold til endringer i  $\rho$  og  $tp$  for denne aldersgruppen. Hovedårsaken til avviket må derfor skyldes andre antagelser som ligger til grunn for modellen.

For den middelaldrende aldersgruppen (55-66 år) er konsumavviket langt lavere, og av figur 21 ser vi at endrede forutsetninger om  $\rho$  kan gi resultater som samsvarer med referansekonsumet. Figuren viser optimalt konsum ved ulike verdier av  $\rho$  og ved gitte øvrige forutsetninger.

Figur 21: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av  $\rho$  (55-66 år)



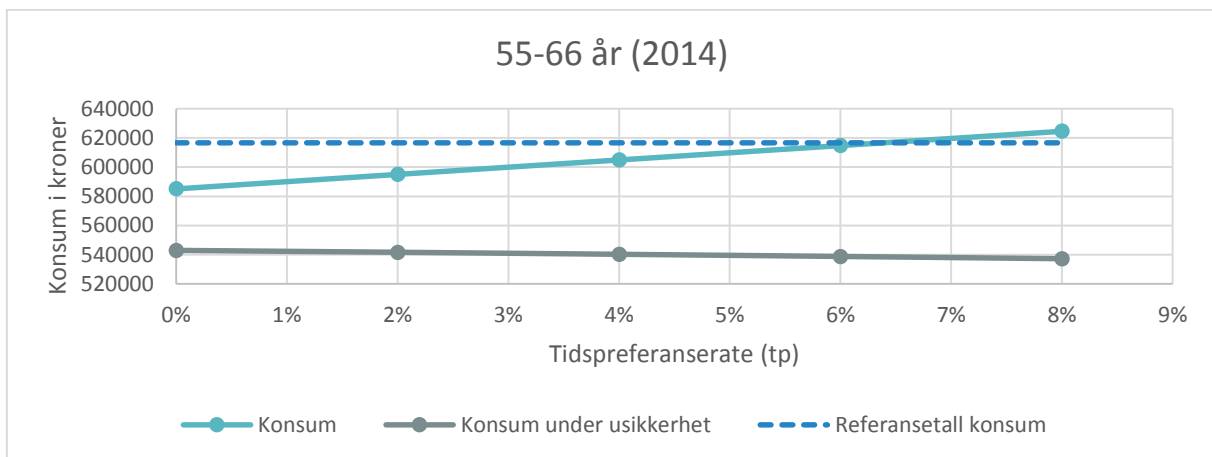
Av figur 21 ser vi at under forutsetning om en intertemporal substitusjonselastisitet på 0,9 ( $tp$  lik 4 prosent) så vil modellen predikere et konsum som samsvarer med referansetallene for 2014. Siden det ikke ser ut til å være en trend i konsumveksten innenfor de ulike årene og



aldersgruppene, kan vi ikke generalisere funnene for 2014 til å gjelde for de resterende årene (jf. figur 18).

I figur 22 har vi holdt den intertemporale substitusjonselastisiteten konstant lik 0,25, og undersøker optimalt konsum under ulike antagelser om husholdningenes tidspreferanserate.

Figur 22: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet for ulike verdier av  $tp$  (55-66 år)



Fra figur 22 kan det observeres at det predikerte konsumet fra modellen treffer med referansetallene ved en tidspreferanserate på om lag 6 prosent. Vi kan imidlertid ikke trekke slutninger om at denne husholdningsgruppen er mer utålmodig enn først antatt. Ulike kombinasjoner av de to parameterne vil kunne gi optimalt konsum som samsvarer med referansetallene, og vi har ikke informasjon om forholdet mellom de to. Det kan videre argumenteres for at det kan være andre årsaker til avviket, noe som vil bli utdypet i seksjon 4.7.3.

Av ligningen for optimalt konsum,  $C_1$ , ser vi at de to parameterne kun inngår i marginaltilbøyeligheten til å konsumere. Som det kom fram av seksjon 4.6 så beregner modellen et for høyt konsum for de eldste aldersgruppene. Dersom målet er å justere parameterne for å oppnå større samsvar med referansetallene, så må parameterne reduseres slik at marginaltilbøyeligheten blir lavere. En sentral forutsetning for modellen er imidlertid at husholdningene ikke vil etterlate seg arv, noe som medfører at marginaltilbøyeligheten stiger

til 1 året før du dør. Dette underbygger at en endring i  $tp$  og  $\rho$  ser ut til å ha en begrenset påvirkning på konsumet.

#### **4.7.2 Likviditetsbeskrankninger**

Vi ser at modellen predikerer at de yngste aldersgruppene vil ønske å konsumere langt mer enn det de har i disponibel inntekt. En gjennomsnittlig husholdning mellom 25-34 år vil ved den deterministiske modellen optimalisere nytten sin ved å konsumere om lag dobbelt så mye som sin disponible inntekt. Tar vi høyde for inntektsusikkerhet, foretrekker de å konsumere om lag 50 prosent mer enn sin inntekt. At yngre husholdninger tar opp lån for å kunne opprettholde et optimalt konsum stemmer overens med livssyklushypotesen og virkeligheten. Vi ser imidlertid at den negative sparingen er så stor at det bør stilles spørsmål ved om dette i det hele tatt er mulig i «den virkelige verden». Ved opptak av boliglån krever banken at du som låntaker stiller med 15 prosent egenkapital. Dette representerer en likviditetsbegrensning, ved at du må spare før du kan låne. Det vil være mulig å låne uten sikkerhet, men siden utlånere er forsiktige så vil slike lån være forbundet med svært høye renter. Oppsummert vil forutsetningen for modellen om at husholdninger ikke står overfor likviditetsbeskrankninger være urealistisk, og at dette bør tas hensyn til for å forbedre modellen.

#### **4.7.3 Antagelse om at husholdningene verken mottar eller etterlater arv**

En årsak til at vi i våre modeller finner et konsum som er lavere enn referansetallene for aldersgruppen 55-66 år kan være at de er bygget på en antagelse om at husholdningene ikke mottar arv. I virkeligheten er det naturlig å anta at noen husholdninger i denne aldersgruppen har mottatt arv, og derfor har mulighet til å opprettholde et høyere konsum. En videre betingelse for modellen er at husholdninger ikke etterlater arv til sine etterkommere. Dette kan være en viktig grunn til at modellen finner et konsum som er langt høyere enn referansetallene for de eldste aldersgruppene. I en økonomisk analyse fra Statistisk sentralbyrå (Halvorsen, 2011) blir det sett nærmere på motivene for sparing og arv. I denne analysen ser vi at om lag halvparten svarer at det er noe viktig eller svært viktig å kunne etterlate arv, eller gi forskudd på arv. Dette indikerer at antagelsen om at husholdninger legger opp til å konsumere hele formuen sin før de dør er lite realistisk, og at ved å ta høyde for

husholdningers arvemotiv vil man kunne oppnå bedre prediksjoner. Videre vil det ikke være realistisk å anta at de ulike husholdningsgruppene vet når de skal dø. I analysen fra ssb ser vi at det viktigste sparemotivet for de over 65 år er forbundet med usikkerhet, ved at man ønsker å ha en liten buffer til hendelser som er uforutsette. Dette stemmer overens med konsummodellen ved inntektsusikkerhet, der sparingen økte som følge av usikkerhet rundt fremtidig inntekt.

#### **4.8 SVAKHETER VED KONSUMMODELLEN**

Ved beregning av optimalt konsum på nåværende tidspunkt for de ulike husholdningsgruppene, forsøker vi å ta hensyn til at en rentereduksjon vil oppleves ulikt avhengig av formuens sammensetning. Modellen tar derfor høyde for sammensetningen i finansformuen til den aktuelle aldersgruppen i det året vi beregner optimalt konsum. En svakhet i modellen er at vi ikke har innsikt i hvordan denne sammensetningen vil endre seg gjennom livet til husholdningen vi studerer. Dette gjør seg for eksempel gjeldende ved at husholdningenes valg av spareplassering ikke kommer fram av modellen. Husholdningenes renteforventninger (appendiks B, tabell B3) viser at det eksempelvis er store forskjeller mellom forventet avkastning på fond og bankinnskudd. Dette vil ikke bli plukket opp i modellen.

Mangelen på informasjon om utviklingen av husholdningenes finansformue vil videre være spesielt gjeldende for den yngste aldersgruppen, da de har gjennomsnittlig flest perioder igjen å leve. Vi ser for eksempel at aldersgruppen 25-34 år sin gjennomsnittlige andel innenfor aksjer og andre verdipapirer i årene 2011-2014 er kun 7%, mens den i aldersgruppen 45-55 år i samme tidsperiode er på 21%. Det er derfor naturlig å anta at andelene og således forventet avkastning vil endres over livsløpet.

En annen svakhet med modellen er at vi benytter oss av årlig data. Dette gjør at modellen ikke plukker opp om husholdninger eksempelvis velger å spare mye fra januar til juni, for deretter å bruke dette på ferie. I et slikt tilfelle vil sparingen beregnet av modellen være null, selv om husholdningene i perioder har spart mye.

I oppgaven er konsummodellen utvidet til å ta høyde for inntektsusikkerhet ved å anta at inntekten neste år er stokastisk gitt. Utfallet avgjør inntekten for resten av livet, noe som medfører at modellen er deterministisk fra år to, etter at husholdningene har fått informasjon om utfallet av den stokastiske inntekten. I virkeligheten vil større eller mindre inntektsendringer kunne oppstå gjennom hele livet. Slikt sett har vår modell kun tatt høyde for en del av inntektsusikkerheten norske husholdninger står overfor. Det ville vært svært omfattende å beregne optimalt konsum over livsløpet til husholdningene under antagelsen om at de står overfor et stokastisk optimeringsproblem i hvert gjenværende leveår. Når vi legger til grunn at kun neste års inntekt er stokastisk gitt og finner at dette medfører økt spareatferd hos husholdningene, så leder dette til å anta at usikkerhet forbundet med all fremtidig inntekt ville medført økt grad av forsiktighetsmotivert sparing.

En videre svakhet ved oppgaven vår er at litteraturen ikke kan vise til et presist estimat for verdien på den intertemporale substitusjonselastisiteten ( $\rho$ ) og tidspreferanseraten ( $tp$ ) for norske husholdninger.

## 5.0 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

---

I denne oppgaven har vi sett nærmere på forholdet mellom rentenivået og spareraten i Norge, der vi forsøker å belyse hvorfor sparingen tenderer mot å øke i perioder med historisk lavt rentenivå. Utgangspunktet er at siden en gjennomsnittlig norsk husholdning har netto renteutgifter, så vil en periode der rentenivået er lavere enn sitt langsiktige nivå kunne anses som en midlertidig inntektsøkning. Vi tar utgangspunkt i en livssyklushypotese der det legges til grunn at husholdninger foretrekker et jevnt konsum gjennom livet, og derfor i hovedsak vil justere sparingen ved en midlertidig rentenedsettelse. Vi gjennomfører en numerisk optimering av dagens konsum gitt livstidsressursene for norske husholdninger på aldersgruppenivå, og får resultater som er i henhold til dette. Resultatene viser videre at retningen på konsum-, og sparerresponsen avhenger av husholdningsgruppens gjennomsnittlige netto finansformuesposisjon. Dette kan begrunnes med at rentereduksjonen gir ulikt utslag på livstidsressursene avhengig av om finansformuen er positiv eller negativ. Vi utvider den deterministiske modellen ved å modellere inntektsusikkerhet som et to-steps stokastisk optimeringsproblem, og får resultater som viser at husholdninger i et slikt tilfelle vil vise forsiktighetsmotivert spareatferd ved å øke sparingen sin ytterligere.

Ved å sammenligne resultatene fra den deterministiske konsummodellen med realiserede referansetall fra Statistisk sentralbyrå ser vi at modellen avviker mest for yngre og eldre aldersgrupper, ved at modellen predikerer for høyt konsum. Avviket blir noe mindre ved antagelse om inntektsusikkerhet. Det resterende avviket ser vi i sammenheng med at modellen vår er bygget på en rekke forenklinger som ikke er i overenstemmelse med virkeligheten. Konsummodellen benyttet i denne oppgaven har kun tatt høyde for en liten del av usikkerheten husholdninger står overfor gjennom livet, og den forsiktighetsmotiverte sparingen kan derfor tenkes å være høyere i virkeligheten. Vi argumenterer for at likviditetsbegrensninger er en sentral årsak til det store konsumavviket for yngre aldersgrupper, og at manglende forutsetning om husholdningers arvemotiv er en viktig årsak til avviket som observeres i middelaldrende og eldre aldersgrupper. Ved videre forskning på konsum og sparing i et livssyklusperspektiv mener vi derfor at det i større grad bør tas hensyn til dette for å oppnå mer presise resultater.

Vi konkluderer med at resultatene våre indikerer at livssyklusperspektivet kan forklare hvorfor husholdninger øker sparingen sin ved en rentenedsettelse, og at netto finansposisjon kan være en avgjørende faktor for konsum- og sparerresponsen til norske husholdninger ved en renteendring. Pengepolitikkenes påvirkning på norsk økonomi avhenger av dens påvirkning på husholdningenes konsum. Dette indikerer at det vil være viktig å ta høyde for formuesposisjonen til norske husholdninger dersom man ønsker å predikere effekten av norsk pengepolitikk.

## LITTERATURLISTE

---

- Ando, Albert & Modigliani, Franco. (1963). The "Life Cycle" Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests. *The American Economic Review*, 53(1), 55-84.
- Arrow, Kenneth Joseph. (1965). Aspects of the theory of risk-bearing: *Yrjö Jahnessonin Säätiö*.
- Attanasio, Orazio P & Weber, Guglielmo. (1995). Is consumption growth consistent with intertemporal optimization? Evidence from the consumer expenditure survey. *Journal of political Economy*, 1121-1157.
- Beaudry, P. & Vanwincoop, E. (1996). The intertemporal elasticity of substitution: An exploration using a US panel of state data. *Economica*, 63(251), 495-512.
- Biederman, Daniel K. & Goenner, Cullen F. (2008). A life-cycle approach to the intertemporal elasticity of substitution. *Journal of Macroeconomics*, 30(1), 481-498. doi:10.1016/j.jmacro.2006.05.002
- Brekke, Kjell Arne, Golombek, Rolf, Kaut, Michal & Wallace, Kittelsen Stein. (2010). The stochastic scenario method for modeling uncertainty in computable equilibrium models. *Economics Department and Frisch Centre*.
- Brekke, Kjell Arne, Kaut, Michal, Kittelsen, Sverre A.C. & Wallace, Stein W. (2013). Modellering av usikkerhet i numeriske likevektsmodeller med stokastisk scenariometode. *Samfunnsøkonomene nr. 2 2013*
- Bunting, David. (2001). Keynes' Law and its critics. *Journal of Post Keynesian Economics*, 24(1), 149.
- Bø, Erlend Eide. (2010). Om rentens effekt på konsum og sparing. *Økonomiske analyser 2/2010, Statistisk sentralbyrå*.
- Campbell, John Y & Mankiw, N Gregory (1989). Consumption, income and interest rates: Reinterpreting the time series evidence. I *NBER Macroeconomics Annual 1989, Volume 4* (s. 185-246): MIT Press.
- Carroll, Christopher D & Kimball, Miles S. (2001). *Liquidity constraints and precautionary saving*: National Bureau of Economic Research.
- Carroll, Christopher D & Summers, Lawrence H. (1991). Consumption growth parallels income growth: some new evidence. I *National saving and economic performance* (s. 305-348): University of Chicago Press.
- Cromb, Roy & Fernandez-Corugedo, Emilio. (2004). Long-term interest rates, wealth and consumption. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 44(4), 467.
- Datastream, Thomson Reuters (2016). Konsumprisindeks (Årlig data, 1985-2015).

- Dimson, Elroy, Marsh, Paul & Staunton, Mike. (2000). Risk and Return in the 20th and 21st Centuries. *Business Strategy Review*, 11(2), 1-18.
- Doppelhofer, Gernot. (2009). Intertemporal Macroeconomics. *Forthcoming in Cambridge Essays in Applied Economics*. J. McCombie and N. Allington (eds.).
- Erlandsen, Solveig & Nymoen, Ragnar. (2008). Consumption and population age structure. *Journal of Population Economics*, 21(3), 505-520.
- Frederick, Shane, Loewenstein, George & O'donoghue, Ted. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of economic literature*, 40(2), 351-401.
- Giuliano, Paola & Turnovsky, Stephen J. (2003). Intertemporal substitution, risk aversion, and economic performance in a stochastically growing open economy. *Journal of International Money and Finance*, 22(4), 529-556.
- Guvenen, Fatih. (2006). Reconciling conflicting evidence on the elasticity of intertemporal substitution: A macroeconomic perspective. *Journal of Monetary Economics*, 53(7), 1451-1472.
- Hall, Robert E. (1988). Intertemporal Substitution in Consumption. *The Journal of Political Economy*, 96(2), 339. doi:10.1086/261539.
- Halvorsen, Elin. (2011). Norske husholdningers sparing. *Økonomiske analyser 3/2011, Statistisk sentralbyrå*.
- Keynes, John Maynard. (1936). The general theory of employment, interest and money. London, 1936. *Keynes The General Theory of Employment, Interest and Money 1936*.
- KommunalBanken. (2016). NIBOR 3 mnd, 2014-2015.
- laanekassen.no, Statens Lånekasse For Utdanning. (2015). *Nyhetsarkiv: Rekordlav flytende rente i Lånekassen* Hentet fra [https://www.lanekassen.no/nb-NO/Om\\_Lanekassen/media/-nyheter1/Nyheter/ny-rekordlav-flytende-rente-i-lanekassen/](https://www.lanekassen.no/nb-NO/Om_Lanekassen/media/-nyheter1/Nyheter/ny-rekordlav-flytende-rente-i-lanekassen/).
- laanekassen.no, Statens Lånekasse For Utdanning. (2016). *Tilbakebetaling/ Renter og Avdrag/ Renter og gebyrer/ Slik fastsettes renten i Lånekassen*. Hentet fra <https://lanekassen.no/nb-NO/Tilbakebetaling/Renter-og-gebyrer/Slik-fastsettes-renten-i-Lanekassen/>.
- Liane, Gro M. (2013). Why do Norwegians increase their savings when the interest rate is cut? *Norges Bank Staff memo, 15/2013*.
- Modigliani, Franco. (1986). Life cycle, individual thrift, and the wealth of nations. *The American Economic Review*, 76(3), 297-313.
- Modigliani, Franco & Brumberg, Richard. (1954). Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. *Franco Modigliani, 1*.



- Nordøy, Jonny. (1997). Nytt av forventningsbaserte konjunkturindekser ved predikering av konsum. *Notater / Statistisk sentralbyrå 97/52*.
- Norges Bank. (2010). Pengepolitisk rapport 3/10.
- Norges Bank. (2011). Pengepolitisk rapport 3/11.
- Norges Bank. (2012). Pengepolitisk rapport 3/12.
- Norges Bank. (2013). Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet 3/13.
- Norges Bank (2016). Statistikk: Nominell NIBOR 3 mnd, 1985-2013.
- OECD (2011). Pensions at a Glance 2011: Retirement-income Systems in OECD and G20 Countries. *OECD Publishing*.
- Ogaki, Masao & Atkeson, Andrew. (1997). Rate of Time Preference, Intertemporal Elasticity of Substitution, and Level of Wealth. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 564-572.
- Patterson, Kerry D & Pesaran, Bahram. (1992). The intertemporal elasticity of substitution in consumption in the United States and the United Kingdom. *The Review of Economics and Statistics*, 573-584.
- Pratt, John W. (1964). Risk aversion in the small and in the large. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 122-136.
- pwc.no, PricewaterhouseCoopers. (2011-2014). Risikopremien i det norske markedet.
- Romer, D. (2006). Advanced macroeconomics. *Published by McGraw-Hill/Irwin*.
- Runkle, David E. (1991). Liquidity constraints and the permanent-income hypothesis: Evidence from panel data. *Journal of Monetary Economics*, 27(1), 73-98.
- ssb, Statistisk sentralbyrå (2010). Økonomisk utsyn over 2009. *Økonomiske analyser 1/2010*.
- ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2015a). Inntekts- og formuesstatistikk for husholdninger. Tabell: 09903: Husholdningers inntekt etter skatt og samlet inntekt, etter hovedinntektstakers kjønn og alder (kr) (F), inntekt etter skatt for årene 2011-2014.
- ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2015b). Inntekts- og formuesstatistikk for husholdninger. Tabell: 10317: Formuesrekneskap for hushold, etter hovedinntektstakar sin alder, finansformue for årene 2010-2014.
- ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2016a). Befolkning: levealder. Tabell: 05375: Forventet gjestående levetid, etter kjønn og alder.
- ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2016b). Renter i banker og kredittforetak. Tabell: 10700: Utlåns- innskudds- og rentemarginer. Totaltelling (prosent), 2005-2010.

ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2016c). Årlig inntekts- og kapitalregnskap, nasjonalregnskap. Tabell: 10799: Årlig inntekts- og kapitalregnskap, etter sektor (mill. kr), sparing i husholdninger.

ssb.no, Statistisk sentralbyrå (2016d). Årlig nasjonalregnskap. Tabell: 09786: Årslønn, påløpt. Nominelt og reelt. Gjennomsnitt for alle lønnstakere.

## APPENDIKS A

I appendiks A presenteres informasjon om variabler som inngår i konsummodellen, samt tall vi har brukt for å beregne referansetallene for konsum og sparing.

Tabell A 1: Husholdningenes inntekt og finansformue i årene 2012-2014

Husholdningenes inntekt og finansformue						
2012	Aldersgruppe					
	25-34 år	35-44 år	45-54 år	55-66 år	67-79 år	80- år
Representativ alder	30	40	50	61	73	85
Gjenværende leveår	52	42	33	23	14	6
Inntekt etter skatt i kr	453 500	603 300	640 800	581 800	420 600	284 900
Netto finansformue i kr	-1 095 000	-1 116 400	-534 100	40 400	569 600	668 600
Antall husholdninger	383 245	443 458	429 484	435 856	283 965	153 831
2013	Aldersgruppe					
	25-34 år	35-44 år	45-54 år	55-66 år	67-79 år	80- år
Representativ alder	30	40	50	61	73	85
Gjenværende leveår	52	42	33	23	14	6
Inntekt etter skatt i kr	470 700	622 200	666 900	615 800	445 400	299 200
Netto finansformue i kr	-1150 100	-1 193 900	-597 300	27 100	596 600	711 000
Antall husholdninger	390 400	442 956	438 596	437 629	298 797	155 095
2014	Aldersgruppe					
	25-34 år	35-44 år	45-54 år	55-66 år	67-79 år	80- år
Representativ alder	30	40	50	61	73	85
Gjenværende leveår	52	42	33	23	14	6
Inntekt etter skatt i kr	482 400	638 900	692 600	647 200	467 400	314 300
Netto finansformue i kr	-1207 200	-1 266 400	-654 100	64 300	663 300	723 000
Antall husholdninger	398210	440 322	447 232	442 659	312 938	156 095

Kilde: (ssb.no, 2015a, 2015b, 2016a)

Tabell A 2: Gjennomsnittlig inntekt etter skatt

Inntekt etter skatt (i kroner)				
Aldersgruppe	2011	2012	2013	2014
25-34 år	441 800	453 500	470 700	482 400
35-44 år	584 600	603 300	622 200	638 900
45-54 år	617 700	640 800	666 900	692 600
55-66 år	551 700	581 800	615 800	647 200
67-79 år	398 700	420 600	445 400	467 400
80- år	272 900	284 900	299 200	314 300

Kilde: (ssb.no, 2015a)

Tabell A 3: Netto finansformue

Netto finansformue (i kroner)					
Aldersgruppe	2010	2011	2012	2013	2014
25-34 år	-1 044 600	-1 095 000	-1 150 100	-1 207 200	-1 240 200
35-44 år	-1 017 200	-1 116 400	-1 193 900	-1 266 400	-1 276 900
45-54 år	-483 000	-534 100	-597 300	-654 100	-636 200
55-66 år	79 100	40 400	27 100	64 300	94 800
67-79 år	562 300	569 600	596 600	663 300	721 900
80- år	633 000	668 600	711 000	723 000	757 400

Kilde: (ssb.no, 2015b)

Tabell A2 og A3 presenterer virkelige tall for inntekt etter skatt og netto finansformue.

Referansetallene for sparing beregnes ved å definere sparing som endring i netto finansformue,  $S_t = \Delta A = A_{t+1} - A_t$ .

Referansetallene for konsum beregnes ved inntekten etter skatt fra tabell A2 minus sparingen beregnet i tabell A3.  $C_t = Y_t - S_t$ .

## APPENDIKS B

I appendiks B presenteres finansformuens sammensetning fra statistikkbanken til ssb, samt beregnede renteforventninger for postene i husholdningenes finansformue.

Tabell B 1: Finansformuens sammensetning

<b>Finansformuens sammensetning</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>Finansformue</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	Bankinnskudd (kr)	151 500	161 400	1 71 700	183 800
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	126 700	122 300	1 08 700	112 300
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	13 700	9 900	9 700	11 600
	Gjeld (kr)	1 220 200	1 269 600	1317 100	1 383 500
	Studiegjeld (kr)	116 300	119 000	123 100	131 400
35-44 år	Bankinnskudd (kr)	205 800	217 200	228 700	236 800
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	287 500	281 600	284 900	284 000
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	37 900	26 500	27 800	33 000
	Gjeld (kr)	1494 200	1 584 800	1 675 600	1 757 000
	Studiegjeld (kr)	5 4200	56 900	59 700	63 200
45-54 år	Bankinnskudd (kr)	308 400	323 200	336 900	347 600
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	452 500	473 700	474 600	489 200
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	56 300	44 500	46 900	59 600
	Gjeld (kr)	1 277 200	1 351 500	1 431 000	1 520 300
	Studiegjeld (kr)	23 000	24 000	24 700	30 200
55-66 år	Bankinnskudd(kr)	480 400	508 500	540 500	562 900
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	386 700	396 900	410 700	488 500
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	76 100	61 800	67 100	84 500
	Gjeld (kr)	850 800	912 600	976 700	1 051 200
	Studiegjeld (kr)	13 300	14 200	14 500	20 400
67-79 år	Bankinnskudd (kr)	583 900	631 600	680 500	722 200
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	241 500	251 300	268 100	314 300
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	75 600	63 900	68 300	89 700
	Gjeld (kr)	336 400	374 700	417 600	458 900
	Studiegjeld (kr)	2 300	2 500	2 700	4 000
80- år	Bankinnskudd (kr)	577 100	619 100	666 700	706 800
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	121 300	133 200	140 700	112 500
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	56 500	49 500	50 200	62 100
	Gjeld (kr)	121300	132 600	145 900	157 000
	Studiegjeld (kr)	600	600	700	1 400

Kilde: (ssb.no, 2015b)

Tabell B 2: Andeler i finansformuen

<b>Andeler av finansformuen</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>Finansformue</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
25-34 år	Bankinnskudd (kr)	0,09	0,1	0,1	0,1
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,08	0,07	0,06	0,06
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,01	0,01	0,01	0,01
	Gjeld (kr)	0,75	0,75	0,76	0,76
	Studiegjeld (kr)	0,07	0,07	0,07	0,07
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
35-44 år	Bankinnskudd (kr)	0,1	0,1	0,1	0,1
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,14	0,13	0,13	0,12
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,02	0,01	0,01	0,01
	Gjeld (kr)	0,72	0,73	0,74	0,74
	Studiegjeld (kr)	0,03	0,03	0,03	0,03
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
45-54 år	Bankinnskudd (kr)	0,15	0,15	0,15	0,14
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,21	0,21	0,21	0,2
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,03	0,02	0,02	0,02
	Gjeld (kr)	0,6	0,61	0,62	0,62
	Studiegjeld (kr)	0,01	0,01	0,01	0,01
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
55-66 år	Bankinnskudd (kr)	0,27	0,27	0,27	0,25
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,21	0,21	0,2	0,22
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,04	0,03	0,03	0,04
	Gjeld (kr)	0,47	0,48	0,49	0,48
	Studiegjeld (kr)	0,01	0,01	0,01	0,01
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
67-79 år	Bankinnskudd (kr)	0,47	0,48	0,47	0,45
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,19	0,19	0,19	0,2
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,06	0,05	0,05	0,06
	Gjeld (kr)	0,27	0,28	0,29	0,29
	Studiegjeld (kr)	0	0	0	0
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
80- år	Bankinnskudd (kr)	0,66	0,66	0,66	0,68
	Aksjer og andre verdipapir (kr)	0,14	0,14	0,14	0,11
	Parter i aksje-, obligasjons- og pengemarkedsfond (kr)	0,06	0,05	0,05	0,06
	Gjeld (kr)	0,14	0,14	0,15	0,15
	Studiegjeld (kr)	0	0	0	0
	<b>Sum</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Kilde: (ssb.no, 2015b)

Renteforventningene presentert i tabell B4 er beregnet ved å gange andelene i netto finansformuen med de ulike renteforventningene fra tabell B3.

Tabell B 3: Renteforventninger til de ulike postene i finansformuen ( $r_a$  og  $r_b$ ) i prosent

<b>Renteforventninger finansformuen <math>r_a</math></b>							
<b>Husholdningens renteforventninger til gjeld</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	3,87	2012	4,38	2013	3,28	2014	3,07
2012	4,55	2013	4,63	2014	3,81	2015	3,55
2013	5,37	2014	5,37	2015	4,53	2016	4,10
2014	5,37	2015	5,37	2016	5,07	2017	4,77
<b>Husholdningens renteforventninger til bankinnskudd</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	1,51	2012	2,01	2013	0,92	2014	0,71
2012	2,19	2013	2,27	2014	1,44	2015	1,18
2013	3,01	2014	3,01	2015	2,16	2016	1,73
2014	3,01	2015	3,01	2016	2,71	2017	2,41
<b>Husholdningens renteforventninger til studiegjeld</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	3,57	2012	4,07	2013	2,98	2014	2,76
2012	4,25	2013	4,32	2014	3,50	2015	3,24
2013	5,06	2014	5,06	2015	4,22	2016	3,79
2014	5,06	2015	5,06	2016	4,76	2017	4,47
<b>Forventet avkastning på aksjer- og andre verdipapirer</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	7,50	2012	8,01	2013	6,91	2014	6,70
2012	8,18	2013	8,26	2014	7,44	2015	7,18
2013	9,00	2014	9,00	2015	8,16	2016	7,73
2014	9,00	2015	9,00	2016	8,70	2017	8,41
<b>Forventet avkastning fond</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	5,50	2012	6,01	2013	4,91	2014	4,70
2012	6,18	2013	6,26	2014	5,44	2015	5,18
2013	7,00	2014	7,00	2015	6,16	2016	5,73
2014	7,00	2015	7,00	2016	6,70	2017	6,41

<b>Renteforventninger finansformuen <math>r_b</math></b>							
<b>Husholdningens renteforventninger til gjeld</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	5,37	2012	5,37	2013	5,37	2014	5,37
2012	5,37	2013	5,37	2014	5,37	2015	5,37
2013	5,37	2014	5,37	2015	5,37	2016	5,37
2014	5,37	2015	5,37	2016	5,37	2017	5,37
<b>Husholdningens renteforventninger til bankinnskudd</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	3,01	2012	3,01	2013	3,01	2014	3,01
2012	3,01	2013	3,01	2014	3,01	2015	3,01
2013	3,01	2014	3,01	2015	3,01	2016	3,01
2014	3,01	2015	3,01	2016	3,01	2017	3,01
<b>Husholdningens renteforventninger til studiegjeld</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	5,06	2012	5,06	2013	5,06	2014	5,06
2012	5,06	2013	5,06	2014	5,06	2015	5,06
2013	5,06	2014	5,06	2015	5,06	2016	5,06
2014	5,06	2015	5,06	2016	5,06	2017	5,06
<b>Forventet avkastning på aksjer- og andre verdipapirer</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	9,00	2012	9,00	2013	9,00	2014	9,00
2012	9,00	2013	9,00	2014	9,00	2015	9,00
2013	9,00	2014	9,00	2015	9,00	2016	9,00
2014	9,00	2015	9,00	2016	9,00	2017	9,00
<b>Forventet avkastning fond</b>							
<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>	
2011	7,00	2012	7,00	2013	7,00	2014	7,00
2012	7,00	2013	7,00	2014	7,00	2015	7,00
2013	7,00	2014	7,00	2015	7,00	2016	7,00
2014	7,00	2015	7,00	2016	7,00	2017	7,00

Kilde: (laanekassen.no, 2016; Norges Bank, 2010, 2011, 2012, 2013; pwc.no, 2011-2014; ssb.no, 2016b)

Tabell B 4: Renteforventninger  $r_a$  og  $r_b$

Renter på finansformuen $r_a$				
Renteforventninger i 2011				
Aldersgruppe	2011	2012	2013	2014
25-34 år	3,72 %	4,40 %	5,21 %	5,21 %
35-44 år	3,24 %	3,92 %	4,74 %	4,74 %
45-54 år	1,77 %	2,45 %	3,27 %	3,27 %
55-66 år	8,90 %	9,58 %	10,40 %	10,40 %
67-79 år	3,20 %	3,88 %	4,70 %	4,70 %
80- år	2,56 %	3,24 %	4,06 %	4,06 %
Renteforventninger i 2012				
Aldersgruppe	2012	2013	2014	2015
25-34 år	4,27 %	4,52 %	5,26 %	5,26 %
35-44 år	3,86 %	4,12 %	4,86 %	4,86 %
45-54 år	2,43 %	2,69 %	3,43 %	3,43 %
55-66 år	12,94 %	13,19 %	13,93 %	13,93 %
67-79 år	3,54 %	3,80 %	4,54 %	4,54 %
80- år	3,03 %	3,29 %	4,03 %	4,03 %
Renteforventninger i 2013				
Aldersgruppe	2013	2014	2015	2016
25-34 år	3,24 %	3,77 %	4,49 %	5,03 %
35-44 år	2,81 %	3,34 %	4,06 %	4,60 %
45-54 år	1,59 %	2,11 %	2,83 %	3,37 %
55-66 år	15,42 %	15,95 %	16,67 %	17,21 %
67-79 år	2,41 %	2,93 %	3,65 %	4,19 %
80- år	1,90 %	2,42 %	3,14 %	3,69 %
Renteforventninger i 2014				
Aldersgruppe	2014	2015	2016	2017
25-34 år	3,04 %	3,52 %	4,07 %	4,75 %
35-44 år	2,64 %	3,11 %	3,66 %	4,34 %
45-54 år	1,44 %	1,92 %	2,47 %	3,15 %
55-66 år	12,23 %	12,71 %	13,26 %	13,93 %
67-79 år	2,44 %	2,92 %	3,47 %	4,14 %
80- år	1,46 %	1,94 %	2,49 %	3,17 %

Renter på finansformuen $r_b$				
Renteforventninger i 2011				
Aldersgruppe	2011	2012	2013	2014
25-34 år	5,21 %	5,21 %	5,21 %	5,21 %
35-44 år	4,74 %	4,74 %	4,74 %	4,74 %
45-54 år	3,27 %	3,27 %	3,27 %	3,27 %
55-66 år	10,40 %	10,40 %	10,40 %	10,40 %
67-79 år	4,70 %	4,70 %	4,70 %	4,70 %
80- år	4,06 %	4,06 %	4,06 %	4,06 %
Renteforventninger i 2012				
Aldersgruppe	2012	2013	2014	2015
25-34 år	5,26 %	5,26 %	5,26 %	5,26 %
35-44 år	4,86 %	4,86 %	4,86 %	4,86 %
45-54 år	3,43 %	3,43 %	3,43 %	3,43 %
55-66 år	13,93 %	13,93 %	13,93 %	13,93 %
67-79 år	4,54 %	4,54 %	4,54 %	4,54 %
80- år	4,03 %	4,03 %	4,03 %	4,03 %
Renteforventninger i 2013				
Aldersgruppe	2013	2014	2015	2016
25-34 år	5,33 %	5,33 %	5,33 %	5,33 %
35-44 år	4,90 %	4,90 %	4,90 %	4,90 %
45-54 år	3,67 %	3,67 %	3,67 %	3,67 %
55-66 år	17,51 %	17,51 %	17,51 %	17,51 %
67-79 år	4,49 %	4,49 %	4,49 %	4,49 %
80- år	3,99 %	3,99 %	3,99 %	3,99 %
Renteforventninger i 2014				
Aldersgruppe	2014	2015	2016	2017
25-34 år	5,34 %	5,34 %	5,34 %	5,34 %
35-44 år	4,94 %	4,94 %	4,94 %	4,94 %
45-54 år	3,74 %	3,74 %	3,74 %	3,74 %
55-66 år	14,53 %	14,53 %	14,53 %	14,53 %
67-79 år	4,74 %	4,74 %	4,74 %	4,74 %
80- år	3,76 %	3,76 %	3,76 %	3,76 %

Kilde: (laanekassen.no, 2016; Norges Bank, 2010, 2011, 2012, 2013; pwc.no, 2011-2014; ssb.no, 2015b, 2016b)



## APPENDIKS C

I appendiks C presenteres resultatene fra analysen, samt avvikene mellom de predikerte tallene fra Excelmodellen og referansetallene (med og uten inntektsusikkerhet).

I tabell C1 presenteres endringen i renteinntekter ( $\Delta(r_t A_t)$ ), sparing ( $\Delta S_t$ ) og konsum ( $C_t$ ).

Endringen refererer til forskjellen mellom rentescenarior ( $r_a$ ) og rentescenarior ( $r_b$ ).

Tabell C 1: Endringer i renteinntekter, sparing og konsum med og uten inntektsusikkerhet

Deterministisk modell						Inntektsusikkerhet					
Endring i renteinntekter, sparing og konsum						Endring i renteinntekter, sparing og konsum					
Aldersgruppe	$\Delta r_t$	2011	2012	2013	2014	Aldersgruppe	$\Delta r_t$	2011	2012	2013	2014
25-34 år	$\Delta r_t A_t$	15 643	10 863	24 008	27 766	25-34 år	$\Delta r_t A_t$	15 643	10 863	24 008	27 766
	$\Delta S_t$	12 921	8 490	15 650	16 257		$\Delta S_t$	14 034	9 558	19 944	22 354
	$\Delta C_t$	2 722	2 373	8 359	11 509		$\Delta C_t$	1 609	1 305	4 064	5 412
35-44 år	$\Delta r_t A_t$	15 233	11 075	24 923	29 127	35-44 år	$\Delta r_t A_t$	15 233	11 075	24 923	29 127
	$\Delta S_t$	12 317	8 485	15 867	16 640		$\Delta S_t$	13 874	9 933	21 384	24 374
	$\Delta C_t$	2 915	2 590	9 055	12 487		$\Delta C_t$	1 358	1 143	3 539	4 753
45-54 år	$\Delta r_t A_t$	7 233	5 299	12 469	15 044	45-54 år	$\Delta r_t A_t$	7 233	5 299	12 469	15 044
	$\Delta S_t$	5 147	3 410	5 685	5 533		$\Delta S_t$	6 595	4 761	10 674	12 556
	$\Delta C_t$	2 086	1 889	6 783	9 512		$\Delta C_t$	638	538	1 795	2 488
55-66 år	$\Delta r_t A_t$	-1 185	-401	-566	-1 479	55-66 år	$\Delta r_t A_t$	-1 185	-401	-566	-1 479
	$\Delta S_t$	-1 995	-1 235	-3 709	-5 831		$\Delta S_t$	-881	-162	589	270
	$\Delta C_t$	810	835	3 143	4 353		$\Delta C_t$	-303	-239	-1 155	-1 749
67-79 år	$\Delta r_t A_t$	-8 420	-5 651	-12 454	-15 256	67-79 år	$\Delta r_t A_t$	-8 420	-5 651	-12 454	-15 256
	$\Delta S_t$	-8 088	-5 560	-12 917	-16 060		$\Delta S_t$	-7 205	-4 739	-9 926	-11 752
	$\Delta C_t$	-332	-90	463	804		$\Delta C_t$	-1 216	-912	-2 528	-3 504
80- år	$\Delta r_t A_t$	-9 479	-6 633	-14 842	-16 629	80- år	$\Delta r_t A_t$	-9 479	-6 633	-14 842	-16 629
	$\Delta S_t$	-7 607	-5 281	-11 668	-13 049		$\Delta S_t$	-6 936	-4 650	-9 535	-10 151
	$\Delta C_t$	-1 872	-1 352	-3 174	-3 580		$\Delta C_t$	-2 543	-1 983	-5 307	-6 478
Alle husholdninger	$\Delta r_t A_t$	11 358	8 551	19 610	22 586	Alle husholdninger	$\Delta r_t A_t$	11 358	8 551	19 610	22 586
	$\Delta S_t$	8 203	5 551	8 339	6 631		$\Delta S_t$	10 742	7 981	17 753	20 107
	$\Delta C_t$	3 155	2 999	11 271	15 955		$\Delta C_t$	616	570	1 857	2 479

Endringen i renteinntekter er gitt ved:  $\Delta(r_t A_t) = r_{a,t} A_{a,t} - r_{b,t} A_{b,t}$ , endring i sparing er gitt ved:  $\Delta S_t =$

$S_{a,t} - S_{b,t}$  og endringen i konsum er gitt ved:  $\Delta C_t = C_{a,t} - C_{b,t}$ . Beløpene er oppgitt i kroner. Tall for alle husholdninger er oppgitt i MNOK.

Tabell C 2: Prosentvis endring i renteinntekter, sparing og konsum (deterministisk modell)

Deterministisk modell					
Endring i renteinntekter, sparing og konsum i %					
Aldersgruppe	$\Delta r_t A_t$	2011	2012	2013	2014
25-34 år	$\Delta r_t A_t$	28,72 %	18,85 %	39,16 %	43 %
	$\Delta S_t$	3,06 %	1,96 %	3,47 %	3,51 %
	$\Delta C_t$	0,34 %	0,29 %	0,97 %	1,31 %
35-44 år	$\Delta r_t A_t$	31,58 %	20,43 %	42,60 %	46,59 %
	$\Delta S_t$	3,45 %	2,30 %	4,16 %	4,24 %
	$\Delta C_t$	0,33 %	0,28 %	0,96 %	1,29 %
45-54 år	$\Delta r_t A_t$	45,83 %	28,96 %	56,84 %	61,45 %
	$\Delta S_t$	3,13 %	2,00 %	3,19 %	2,99 %
	$\Delta C_t$	0,27 %	0,24 %	0,82 %	1,11 %
55-66 år	$\Delta r_t A_t$	-14,40 %	-7,12 %	-11,92 %	-15,83 %
	$\Delta S_t$	-4,30 %	-2,53 %	-7,18 %	-10,40 %
	$\Delta C_t$	0,16 %	0,15 %	0,55 %	0,72 %
67-79 år	$\Delta r_t A_t$	-31,89 %	-21,87 %	-46,45 %	-48,53 %
	$\Delta S_t$	-30 %	-20 %	-43,13 %	-50,47 %
	$\Delta C_t$	-0,07 %	-0,02 %	0,09 %	0,15 %
80- år	$\Delta r_t A_t$	-36,92 %	-24,65 %	-52,36 %	-61,10 %
	$\Delta S_t$	-8,0 %	-5,2 %	-10,88 %	-21,42 %
	$\Delta C_t$	-0,48 %	-0,33 %	-0,73 %	-0,79 %
Alle husholdninger	$\Delta r_t A_t$	33,80 %	21,30 %	43,60 %	49,20 %
	$\Delta S_t$	2,12 %	1,37 %	1,96 %	1,50 %
	$\Delta C_t$	0,22 %	0,20 %	0,71 %	0,96 %

Denne tabellen viser endringer i prosent i de ulike variablene. Prosentvis endring i renteinntekt er beregnet ved  $\Delta(r_t A_t) = (r_{a,t} A_{a,t} - r_{b,t} A_{b,t}) / (r_{b,t} A_{b,t})$ , prosentvis endring i sparing beregnet ved:  $\Delta S_t = (S_{a,t} - S_{b,t}) / S_{b,t}$  og prosentvis endringen i konsum er beregnet ved:  $\Delta C_t = (C_{a,t} - C_{b,t}) / C_{b,t}$ .

Tabell C 3: Prosentvis endring i renteinntekter, sparing og konsum (inntektsusikkerhet)

Inntektsusikkerhet					
Endring i renteinntekter, sparing og konsum i %					
Aldersgruppe	$\Delta r_t A_t$	2011	2012	2013	2014
25-34 år	$\Delta r_t A_t$	28,72 %	18,85 %	39,16 %	43,07 %
	$\Delta S_t$	5,51 %	3,77 %	7,93 %	8,76 %
	$\Delta C_t$	0,25 %	0,20 %	0,62 %	0,80 %
35-44 år	$\Delta r_t A_t$	31,58 %	20,43 %	42,60 %	46,59 %
	$\Delta S_t$	5,08 %	3,62 %	7,64 %	8,56 %
	$\Delta C_t$	0,17 %	0,14 %	0,42 %	0,55 %
45-54 år	$\Delta r_t A_t$	45,83 %	28,96 %	56,84 %	61,45 %
	$\Delta S_t$	4,32 %	3,09 %	6,92 %	7,96 %
	$\Delta C_t$	0,08 %	0,07 %	0,22 %	0,30 %
55-66 år	$\Delta r_t A_t$	-14,40 %	-7,12 %	-11,92 %	-15,83 %
	$\Delta S_t$	-0,97 %	-0,16 %	0,54 %	0,24 %
	$\Delta C_t$	-0,06 %	-0,05 %	-0,23 %	-0,32 %
67-79 år	$\Delta r_t A_t$	-31,89 %	-21,87 %	-46,45 %	-48,53 %
	$\Delta S_t$	-59 %	-37 %	-72,24 %	-83,09 %
	$\Delta C_t$	-0,28 %	-0,20 %	-0,52 %	-0,68 %
80- år	$\Delta r_t A_t$	-36,92 %	-24,65 %	-52,36 %	-61,10 %
	$\Delta S_t$	-8 %	-5,0 %	-9,55 %	-9,91 %
	$\Delta C_t$	-0,66 %	-0,49 %	-1,24 %	-1,46 %
Alle husholdninger	$\Delta r_t A_t$	33,80 %	21,30 %	43,60 %	49,20 %
	$\Delta S_t$	4,2 %	3,1 %	6,79 %	7,50 %
	$\Delta C_t$	0,05 %	0,04 %	0,13 %	0,17 %

Tabell C 4: Optimalt konsum med og uten inntektsusikkerhet

Deterministisk modell					Inntektsusikkerhet				
Konsum ( $r_a$ )					Konsum ( $r_a$ )				
Alder	2011	2012	2013	2014	Alder	2011	2012	2013	2014
25-34 år	811 526	831 515	868 290	891 487	25-34 år	643 404	650 663	664 811	678 647
35-44 år	896 006	920 861	953 952	980 706	35-44 år	810 964	824 726	847 206	865 812
45-54 år	768 483	795 094	829 945	862 515	45-54 år	755 214	777 311	800 906	828 416
55-66 år	514 360	539 422	572 111	604 926	55-66 år	468 419	484 473	509 832	540 248
67-79 år	451 954	474 709	502 606	531 434	67-79 år	436 114	458 490	483 424	509 477
80- år	391 845	411 122	431 641	448 335	80- år	384 439	403 455	422 108	437 455

Tabell C 5: Optimal sparing med og uten inntektsusikkerhet

Deterministisk modell					Inntektsusikkerhet				
Sparing ( $r_a$ )					Sparing ( $r_a$ )				
Alder	2011	2012	2013	2014	Alder	2011	2012	2013	2014
25-34 år	-408 550	-424 771	-434 887	-445 790	25-34 år	-240 428	-243 919	-231 408	-232 950
35-44 år	-344 405	-360 704	-365 329	-375 198	35-44 år	-259 364	-264 569	-258 583	-260 305
45-54 år	-159 333	-167 291	-172 514	-179 355	45-54 år	-146 064	-149 508	-143 474	-145 256
55-66 år	44 383	47 604	47 869	50 137	55-66 år	90 325	102 553	110 148	114 815
67-79 år	-35272	-33 926	-42 849	-47 853	67-79 år	-19 432	-17 707	-23 667	-25 896
80- år	-102749	-105 943	-118 936	-134 035	80- år	-95 343	-98 276	-109 403	-112 568

Tabell C 6: Sparerater med og uten inntektsusikkerhet

Deterministisk modell					Inntektsusikkerhet				
Sparerate ( $r_a$ )					Sparerate ( $r_a$ )				
Alder	2011	2012	2013	2014	Alder	2011	2012	2013	2014
25-34 år	-101 %	-104 %	-100 %	-100 %	25-34 år	-60 %	-60 %	-53 %	-52 %
35-44 år	-62 %	-67 %	-62 %	-62 %	35-44 år	-47 %	-47 %	-44 %	-43 %
45-54 år	-26 %	-27 %	-26 %	-26 %	45-54 år	-24 %	-24 %	-22 %	-21 %
55-66 år	8 %	8 %	8 %	8 %	55-66 år	16 %	17 %	18 %	18 %
67-79 år	-8 %	-8 %	-9 %	-10 %	67-79 år	-5 %	-4 %	-5 %	-5 %
80- år	-36 %	-35 %	-38 %	-41 %	80- år	-33 %	-32 %	-35 %	-35 %

Spareraten er definert som:  $s_t = \frac{s_t}{r_t A_t + Y_t}$ .

Tabell C 7: Endring i sparerate med og uten inntektsusikkerhet

Deterministisk modell					Inntektsusikkerhet				
Endring i sparerate $\Delta s_t$					Endring i sparerate $\Delta s_t$				
Alder	2011	2012	2013	2014	Alder	2011	2012	2013	2014
25-34 år	7 %	5 %	10 %	11 %	25-34 år	6 %	4 %	8 %	9 %
35-44 år	4 %	3 %	6 %	6 %	35-44 år	4 %	3 %	6 %	6 %
45-54 år	1 %	1 %	1 %	1 %	45-54 år	1 %	1 %	2 %	2 %
55-66 år	0 %	0 %	-1 %	-1 %	55-66 år	0 %	0 %	0 %	0 %
67-79 år	-2 %	-1 %	-3 %	-4 %	67-79 år	-2 %	-1 %	-2 %	-3 %
80- år	-4 %	-2 %	-5 %	-9 %	80- år	-3 %	-2 %	-4 %	-5 %

Hvor endring i sparerate er definert som:  $\Delta s_t = s_{a,t} - s_{b,t}$ .

Tabell C 8: Effekter av renteendringer (deterministisk modell)

Deterministisk modell							
Effekter ved renteendring							
Aldersgruppe	År	Total effekt $\Delta C_t$	Substitusjon	Inntekt + Formue	Inntekt	Formue	Restledd
24-34 år	2011	0,34 %	0,19 %	0,15 %	-0,75 %	0,91 %	-0,01 %
	2012	0,29 %	0,17 %	0,12 %	-0,68 %	0,80 %	0,00 %
	2013	0,99 %	0,61 %	0,42 %	-2,41 %	2,84 %	-0,05 %
	2014	1,33 %	0,83 %	0,60 %	-3,26 %	3,86 %	-0,09 %
35-44 år	2011	0,33 %	0,19 %	0,14 %	-0,75 %	0,89 %	-0,01 %
	2012	0,28 %	0,17 %	0,12 %	-0,68 %	0,79 %	0,00 %
	2013	0,97 %	0,61 %	0,41 %	-2,40 %	2,81 %	-0,05 %
	2014	1,31 %	0,83 %	0,58 %	-3,24 %	3,83 %	-0,09 %
45-54 år	2011	0,27 %	0,19 %	0,09 %	-0,74 %	0,84 %	0,00 %
	2012	0,24 %	0,17 %	0,07 %	-0,67 %	0,75 %	0,00 %
	2013	0,84 %	0,60 %	0,28 %	-2,38 %	2,66 %	-0,05 %
	2014	1,14 %	0,82 %	0,41 %	-3,21 %	3,62 %	-0,09 %
55-66 år	2011	0,16 %	0,18 %	-0,02 %	-0,74 %	0,71 %	0,00 %
	2012	0,16 %	0,17 %	-0,01 %	-0,67 %	0,66 %	0,00 %
	2013	0,57 %	0,59 %	0,01 %	-2,34 %	2,35 %	-0,04 %
	2014	0,75 %	0,80 %	0,02 %	-3,15 %	3,17 %	-0,08 %
67-79 år	2011	-0,07 %	0,18 %	-0,25 %	-0,72 %	0,47 %	0,00 %
	2012	-0,02 %	0,16 %	-0,18 %	-0,65 %	0,47 %	0,00 %
	2013	0,10 %	0,57 %	-0,43 %	-2,23 %	1,80 %	-0,03 %
	2014	0,17 %	0,76 %	-0,54 %	-3,00 %	2,47 %	-0,06 %
80- år	2011	-0,47 %	0,16 %	-0,64 %	-0,64 %	0,01 %	0,00 %
	2012	-0,33 %	0,15 %	-0,47 %	-0,58 %	0,11 %	0,00 %
	2013	-0,72 %	0,47 %	-1,19 %	-1,88 %	0,69 %	-0,01 %
	2014	-0,78 %	0,63 %	-1,39 %	-2,48 %	1,09 %	-0,02 %
Alle husholdninger	2011	0,17 %	0,18 %	-0,01 %	-0,73 %	0,73 %	-0,004 %
	2012	0,16 %	0,17 %	0,00 %	-0,66 %	0,67 %	-0,003 %
	2013	0,62 %	0,59 %	0,08 %	-2,32 %	2,40 %	-0,043 %
	2014	0,86 %	0,80 %	0,14 %	-3,13 %	3,27 %	-0,078 %

Tabellen presenterer den relative endringen i konsum, definert som  $\Delta C_t = (C_{a,t} - C_{b,t}) / C_{b,t}$ .

Tabell C 9: Effekter av renteendringer (inntektsusikkerhet)

Inntektsusikkerhet							
Effekter ved renteendring							
Aldersgruppe	År	Total effekt $\Delta C_t$	Substitusjon	Inntekt + Formue	Inntekt	Formue	Restledd
24-34 år	2011	0,25 %	0,19 %	0,07 %	-0,75 %	0,82 %	0,00 %
	2012	0,20 %	0,17 %	0,03 %	-0,68 %	0,72 %	0,00 %
	2013	0,63 %	0,61 %	0,06 %	-2,41 %	2,48 %	-0,04 %
	2014	0,83 %	0,83 %	0,08 %	-3,26 %	3,34 %	-0,08 %
35-44 år	2011	0,17 %	0,19 %	-0,01 %	-0,75 %	0,73 %	0,00 %
	2012	0,14 %	0,17 %	-0,03 %	-0,68 %	0,65 %	0,00 %
	2013	0,43 %	0,61 %	-0,13 %	-2,40 %	2,27 %	-0,04 %
	2014	0,58 %	0,83 %	-0,17 %	-3,24 %	3,07 %	-0,07 %
45-54 år	2011	0,09 %	0,19 %	-0,10 %	-0,74 %	0,65 %	0,00 %
	2012	0,07 %	0,17 %	-0,10 %	-0,67 %	0,58 %	0,00 %
	2013	0,24 %	0,60 %	-0,33 %	-2,38 %	2,05 %	-0,04 %
	2014	0,33 %	0,82 %	-0,43 %	-3,21 %	2,79 %	-0,07 %
55-66 år	2011	-0,06 %	0,18 %	-0,25 %	-0,74 %	0,49 %	0,00 %
	2012	-0,05 %	0,17 %	-0,21 %	-0,67 %	0,45 %	0,00 %
	2013	-0,21 %	0,59 %	-0,78 %	-2,34 %	1,56 %	-0,03 %
	2014	-0,30 %	0,80 %	-1,05 %	-3,15 %	2,10 %	-0,05 %
67-79 år	2011	-0,28 %	0,18 %	-0,45 %	-0,72 %	0,26 %	0,00 %
	2012	-0,20 %	0,16 %	-0,36 %	-0,65 %	0,29 %	0,00 %
	2013	-0,51 %	0,57 %	-1,05 %	-2,23 %	1,18 %	-0,02 %
	2014	-0,66 %	0,76 %	-1,39 %	-3,00 %	1,61 %	-0,04 %
80- år	2011	-0,66 %	0,16 %	-0,82 %	-0,64 %	-0,18 %	0,00 %
	2012	-0,49 %	0,15 %	-0,63 %	-0,58 %	-0,05 %	0,00 %
	2013	-1,24 %	0,47 %	-1,71 %	-1,88 %	0,17 %	0,00 %
	2014	-1,45 %	0,63 %	-2,07 %	-2,48 %	0,41 %	-0,01 %
Alle husholdninger	2011	0,00 %	0,184 %	-0,181 %	-0,734 %	0,553 %	-0,003 %
	2012	0,01 %	0,167 %	-0,16 %	-0,664 %	0,508 %	-0,003 %
	2013	0,05 %	0,589 %	-0,51 %	-2,325 %	1,817 %	-0,032 %
	2014	0,07 %	0,798 %	-0,66 %	-3,134 %	2,470 %	-0,059 %

Tabellen presenterer den relative endringen i konsum, definert som  $\Delta C_t = (C_{a,t} - C_{b,t}) / C_{b,t}$ .

Tabell C 10: Avvik konsum, med og uten inntektsusikkerhet

<b>Avvik deterministisk modell</b>					
<b>Konsum (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	319 326	322 915	340 490	376 087	339 705
35-44 år	212 206	240 061	259 252	331 306	260 706
45-54 år	99 683	91 094	106 245	187 815	121 209
55-66 år	-76 040	-55 678	-6 489	-11 774	-37 495
67-79 år	60 554	81 109	123 906	122 634	97 051
80- år	154 545	168 622	144 441	168 435	159 011

<b>Avvik inntektsusikkerhet</b>					
<b>Konsum (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	151 204	142 063	137 011	163 247	148 381
35-44 år	127 164	143 926	152 506	216 412	160 002
45-54 år	86 414	73 311	77 206	153 716	97 662
55-66 år	- 121 981	-110 627	-68 768	-76 452	-94 457
67-79 år	44 714	64 890	104 724	100 677	787 51
80- år	147 139	160 955	134 908	157 555	150 139

Avvikene er beregnet ved å trekke referansetallene fra modellens predikerte tall.

Tabell C 11: Avvik sparing, med og uten inntektsusikkerhet

<b>Avvik deterministisk modell</b>					
<b>Sparing (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	-358 150	-369 671	-377 787	-412 790	-379 600
35-44 år	-245 205	-283 204	-292 829	-364 698	-296 484
45-54 år	-108 233	-104 091	-115 714	-197 255	-131 323
55-66 år	83 083	60 904	10 669	19 637	43 573
67-79 år	-42 572	-60 926	-109 549	-106 453	-79 875
80- år	-138 349	-148 343	-130 936	-168 435	-146 516

<b>Avvik inntektsusikkerhet</b>					
<b>Sparing (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	-190 028	-188 819	-174 308	-199 950	-188 276
35-44 år	-160 164	-187 069	-186 083	-249 805	-195 780
45-54 år	-94 964	-86 308	-86 674	-163 156	-107 776
55-66 år	129 025	115 853	72 948	84 315	100 535
67-79 år	-26 732	-44 707	-90 367	-84 496	-61 576
80- år	-130 943	-140 676	-121 403	-146 968	-134 998

Tabell C 12: Avvik sparerater, med og uten inntektsusikkerhet

<b>Avvik deterministisk modell</b>					
<b>Sparerate (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	-90 %	-92 %	-88 %	-93 %	-91 %
35-44 år	-45 %	-54 %	-50 %	-60 %	-53 %
45-54 år	-18 %	-17 %	-18 %	-29 %	-20 %
55-66 år	15 %	10 %	2 %	3 %	7 %
67-79 år	-10 %	-14 %	-24 %	-22 %	-18 %
80- år	-49 %	-50 %	-42 %	-52 %	-48 %

<b>Avvik inntektsusikkerhet</b>					
<b>Sparerate (<math>r_a</math>)</b>					
<b>Aldersgruppe</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Gjennomsnitt</b>
25-34 år	-48 %	-48 %	-41 %	-45 %	-46 %
35-44 år	-30 %	-34 %	-32 %	-41 %	-35 %
45-54 år	-16 %	-14 %	-13 %	-24 %	-17 %
55-66 år	23 %	20 %	12 %	13 %	17 %
67-79 år	-6 %	-10 %	-20 %	-18 %	-14 %
80- år	-46 %	-47 %	-39 %	-46 %	-44 %

Avvikene er beregnet ved å trekke referansetallene fra modellens predikerte tall.