

**Johan Kolbjørnsrud
Silje Louise Tvedte**

Langsiktig sparing til pensjon

**En analyse av optimale porteføljevalg for pensjonssparing
løst ved dynamisk programmering**

**Masteroppgave i økonomi og administrasjon
Handelshøyskolen ved OsloMet - storbyuniversitetet
2018**

Sammendrag

I denne oppgaven analyserer vi optimal atferd ved sparing til pensjon. Vi utvikler en modell med forskjellige sparealternativer og finner hvilke porteføljesammensetninger som passer best for ulike investorer ved ulik formuessituasjon. Alternativene investorene kan velge mellom er å spare på en pensjonskonto med skattefradrag og binding, eller utenfor pensjonskontoen, på en åpen konto. Investeringsuniverset er begrenset til ett risikofyllt og ett risikofritt aktivum. Modellen løses ved hjelp av stokastisk, dynamisk programmering hvor verdifunksjoner approksimeres ved summen av konkave funksjoner med koeffisienter beregnet med minste kvadraters metode basert på Hermite data.

Våre resultater viser at det er rasjonelt å holde en høyere andel renter på pensjonskonto frem mot pensjonstiden for å minimere risikoen frem mot utbetalingsperioden, samtidig som man får utnyttet skattefordelen med at man ikke betaler skatt på gevinsten i spareperioden. Det vil også være rasjonelt for investoren å spare en høy andel av lønn i starten og mot slutten av lønnsperioden, dette for å kunne glatte konsum gjennom både lønnsperioden og pensjonsperioden. Investoren vil ikke spare mye på pensjonskontoen tidlig i lønnsperioden, siden den tar hensyn til bindingen som er på kontoen.

Videre finner vi at den forventede lønnsutviklingen hos de tre ulike yrkesgruppene vil påvirke atferden til investorene, og at høyere lønn resulterer i at det både konsumeres mer og at man velger å ta høyere risiko. Vi finner også at den optimale atferden er sensitiv for ulike nivåer av risikoaversjon for de ulike yrkesgruppene. Ved en høyere grad av risikoaversjon hos investorene blir aksjeandelen lavere i porteføljen, konsumet tilnærmet det samme, mens sparemønsteret blir annerledes.

Abstract

In this thesis, we try to find optimal behaviour when saving for retirement. We compare different savings options and find which portfolio combinations that will become the best for the different investors. The various options are to save on a tax- deferred pension account with no withdrawals prior to retirement or on a taxable account. The investment universe is confined to one risky and one risk-free asset. The model is solved by using stochastic dynamic programming where the value functions are approximated by the sum of concave functions with coefficients calculated with least squares method based on Hermite data.

We find that it is rational to hold a higher percentage of bonds on the retirement account over the retirement period in order to minimize the risk towards the pay-out period, and at the same time have the opportunity to take advantage of the tax benefit by not paying tax on the gain in the savings period. It will also be rational for the investor to save a high percentage of the salary in the beginning and towards the end of the working period, in order to smooth the consumption through both the working period and the retirement period. We also find that the investor don't want to save a high percentage of the salary on the retirement account early in the working period, because of the no withdrawals prior to retirement on the account.

The results indicate that expected developments on wage of the three different occupational groups will affect the investor's behavior, and we find that higher wages will result in both higher consumption and a higher risk taking. We also find that the optimal behavior is sensitive to different levels of risk aversion for the different occupational groups. A higher degree of risk aversion among the investors, leads to lower equity share in the portfolio, the consumption approximates the same, and the saving pattern will be different.

Forord

Denne oppgaven er skrevet som en avsluttende del av vårt masterstudium i økonomi og administrasjon med profilering finansiell økonomi ved Handelshøyskolen OsloMet.

Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er obligatorisk.

Det har vært en utfordrende og lærerik reise. Å gjennomføre en omfattende analyse og tilegne seg ny teori har bydd på utfordringer, men også gitt oss nyttig kompetanse og ferdigheter for fremtidig arbeid. Vi vil takke våre familiemedlemmer som har vært støttende under prosessen.

Videre ønsker vi særlig å takke vår veileder, Einar Belsom, for tett oppfølging gjennom hele prosessen, meningsfulle diskusjoner og hjelp med implementering og koding av modellen. Vi har satt stor pris på at du har vært tilgjengelig for oss når det har vært behov for det.

Oslo, 31. mai 2018

Johan Kolbjørnsrud og Silje Louise Tvedte

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.0 INNLEDNING | 1 |
| 2.0 LANGSIKTIG KONSUM OG SPAREVALG | 3 |
| 2.1 SPAREKRITERIER | 3 |
| 2.1.1 Avkastning | 3 |
| 2.1.2 Risiko..... | 4 |
| 2.1.3 Likviditet | 6 |
| 2.1.4 Vanskelighetsgrad | 7 |
| 2.2 INTERTEMPORALE VALG | 8 |
| 2.2.1 Livssyklushypotesen | 8 |
| 3.0 PENSJON | 10 |
| 3.1 DET NORSKE PENSJONSSYSTEMET | 10 |
| 3.1.1 Folketrygden | 12 |
| 3.1.2 Tjenestepensjon - fra arbeidsgiver..... | 13 |
| 3.1.3 Egen sparing | 14 |
| 3.1.4 Endelig pensjon | 14 |
| 4.0 SPAREPRODUKTER OG SPAREALTERNATIVER | 15 |
| 4.1 IPS - INDIVIDUELL PENSJONSSPARING | 16 |
| 4.2 AKSJESPAREKONTO | 17 |
| 4.3 AKSJE- OG FONDSKONTO..... | 18 |
| 4.4 RENTEFOND..... | 19 |
| 4.5 AKSJEFOND..... | 19 |
| 5.0 TIDLIGERE FORSKNING PÅ SPAREVANER OG PORTEFØLJEVALG | 21 |
| 5.1 TIDLIGERE FORSKNING PÅ SPAREVANER..... | 21 |
| 5.2 TIDLIGERE FORSKNING PÅ PORTEFØLJEVALG VED ULIKE KONTOTYPER..... | 22 |
| 6.0 MODELLEN | 24 |
| 6.1 FORUTSETNINGER | 24 |
| 6.2 UTLEDNING AV MODELLEN | 25 |
| 7.0 METODE | 29 |
| 7.1 DYNAMISK PROGRAMMERING | 29 |
| 7.2 BAKGRUNN FOR IMPLEMENTERING | 29 |
| 7.3 MODELLRUTINE..... | 30 |
| 8.0 FORUTSETNINGER FOR PARAMETERNE | 33 |
| 8.1 LØNN | 33 |
| 8.2 KONSUM..... | 34 |
| 8.3 INFLASJON | 34 |
| 8.4 LØNNSVEKST..... | 34 |
| 8.5 NEDDISKONTERINGSFAKTOR | 35 |
| 8.6 RISIKOOVERSJON..... | 35 |
| 8.7 AVKASTNING..... | 36 |
| 8.8 SKATT | 36 |
| 9 RESULTATER OG ANALYSE | 37 |
| 9.1 HÅNDVERKER | 37 |
| 9.1.1 Årlig innskudd | 37 |
| 9.1.2 Andel aksjer | 38 |
| 9.1.3 Konsum | 39 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.1.4 Resultater fra alternativ node..... | 40 |
| 9.2 AKADEMIKER | 41 |
| 9.2.1 Årlig innskudd | 41 |
| 9.2.2 Andel aksjer | 42 |
| 9.2.3 Konsum | 43 |
| 9.2.4 Resultater fra alternativ node..... | 44 |
| 9.3 LEDER..... | 44 |
| 9.3.1 Årlig innskudd | 45 |
| 9.3.2 Andel aksjer | 45 |
| 9.3.3 Konsum | 46 |
| 9.3.4 Resultater fra alternativ node..... | 47 |
| 9.4 ANALYSE | 47 |
| 10 SENSITIVITETSANALYSE..... | 50 |
| 10.1 SENSITIVITET | 50 |
| 10.1.1 Håndverker | 50 |
| 10.1.2 Akademiker..... | 52 |
| 10.1.3 Leder | 54 |
| 10.1.4 Resultater alternativ node | 56 |
| 10.2 ANALYSE AV SENSITIVITETER | 57 |
| 11 KONKLUSJON OG OPPFORDRING TIL VIDERE FORSKNING | 58 |
| 11.1 KONKLUSJON | 58 |
| 11.2 VIDERE FORSKNING PÅ OMRÅDET | 59 |
| LITTERATURLISTE..... | 61 |
| VEDLEGG | 70 |

FIGURLISTE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGUR 1: FORVENTET AVKASTING OG RISIKO (FINANSPORTALEN, 2018E) | 5 |
| FIGUR 2: LIVSSYKLUSHYPOTHESEN (MODIGLIANI, 1986) | 9 |
| FIGUR 3: FORVENTET LEVEALDER VED FØDSEL (SSB, 2014) | 11 |
| FIGUR 4: DET NORSKE PENSJONSSYSTEMETS TRE GRUNNPILARER. | 12 |
| FIGUR 5: GAMMELT VERSUS NYTT PENSJONSSYSTEM (DNB, 2018B) | 14 |
| FIGUR 6: DE ULIKE SPAREPRODUKTENE | 15 |
| FIGUR 7: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN HÅNDVERKER. | 38 |
| FIGUR 8: ANDEL AKSJER PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN HÅNDVERKER. | 39 |
| FIGUR 9: KONSUM FOR EN HÅNDVERKER. | 40 |
| FIGUR 10: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN AKADEMIKER. | 42 |
| FIGUR 11: ANDEL AKSJER PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN AKADEMIKER. | 43 |
| FIGUR 12: KONSUM FOR EN AKADEMIKER. | 44 |
| FIGUR 13: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN LEDER. | 45 |
| FIGUR 14: ANDEL AKSJER PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN LEDER. | 46 |
| FIGUR 15: KONSUM FOR EN LEDER. | 47 |
| FIGUR 16: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN HÅNDVERKER. | 51 |
| FIGUR 17: ANDEL AKSJER PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN HÅNDVERKER. | 51 |
| FIGUR 18: KONSUM FOR EN HÅNDVERKER. | 52 |
| FIGUR 19: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN AKADEMIKER. | 53 |
| FIGUR 20: ANDEL AKSJER PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN AKADEMIKER. | 53 |
| FIGUR 21: KONSUM FOR EN AKADEMIKER. | 54 |
| FIGUR 22: ÅRLIG INNSKUDD PÅ OG UTENFOR PENSJONSKONTO FOR EN LEDER. | 55 |
| FIGUR 23: ANDEL AKSJER PÅ PENSJONSKONTO OG IKKE-PENSJONSKONTO LEDER. | 55 |
| FIGUR 24: KONSUM FOR EN LEDER. | 56 |

TABELLISTE

| | |
|-----------------------------------------|----|
| TABELL 1: FORKLARING AV PARAMETERE..... | 70 |
| TABELL 2: DE ULIKE KONTOENE | 72 |

1.0 Innledning

Den forventede levealderen har vært stigende de siste årene, og kombinasjonen av en økende andel eldre og høyere gjennomsnittlig pensjoner ville ført til en dramatisk økning i pensjonsutgiftene til folketrygden i årene som kommer. En videreføring av det gamle systemet kunne doblet utgiftene fra ni prosent av verdiskapingen i fastlandsøkonomien til nær 18 prosent i 2050 (Regjeringen, 2017c). Et tiltak måtte dermed til, og i 2011 kom den nye pensjonsreformen. Pensjonsreformen har medført en rekke endringer i det norske pensjonssystemet, og de kollektive pensjonsavtalene er ikke lenger like gode. Mer ansvar knyttet til pensjonssparing er nå flyttet over på den enkelte, og behovet for egen sparing har økt kraftig.

Pensjon oppfattes av mange som et kjedelig og uinteressant tema, til tross for at informasjonsbehovet nå er større enn noen gang, og kunnskapsnivået om pensjonssparing i den norske befolkningen er generelt svakt. I en undersøkelse gjort av Norstat for HR Norge i 2018, svarte over 60 prosent av respondentene at de har lav kunnskap om egen pensjon. Resultatene viste også at desto yngre respondentene var, jo mindre kunnskap om pensjon oppgav de å ha (Plahte, 2018). Da det er de unge i dagens samfunn som i størst grad vil rammes av den nye pensjonsreformens endringer, er det her den største bekymringen i forhold til å spare til egen pensjon vil ligge.

De senere årene har oppmerksomheten rundt pensjonssparing fått mer og mer fokus i media. I tillegg til uklar plasseringshorisont og manglende kunnskap om hvilke alternativer som finnes der ute, gjør også behov for sikkerhet og likviditet at alt for mange fortsatt sparer i bank. For myndighetene har det derfor vært viktig å oppfordre og legge til rette for at sparemarkedet skal bli enda gunstigere, med et ønske om å øke privatsparingen til pensjon blant befolkningen (Finansdepartementet, 2017). I forbindelse med dette ble det i 2017 lansert to nye og forbedret spareprodukter for privatsparing med skatteincentiver, individuell pensjonssparing, IPS, og aksjesparekonto, ASK.

Da både IPS og aksjesparekonto er to relativt nye spareprodukter, er det ikke gjort noen tidligere forskning på hvordan man bør allokere sin sparing på disse kontoene.

I oppgaven tar vi for oss en konsuments sparevilje gjennom individuell pensjonssparing, med en målsetting om å se hvordan man bør investere over livsløpet gitt inntekt og formuessituasjon. I tillegg til IPS og aksjesparekonto, velger vi også å se på aksje- og fondskonto. Vi tar med dette for oss tre ulike spareprodukter, innenfor kategoriene pensjonskonto og ikke- pensjonskonto, med mulighet for å investere i et tilnærmet risikofritt rentefond eller en risikofyllt aksjeindeks. Disse mulighetene gjelder for sparing både på og utenfor pensjonskonto.

I første del av oppgaven presenterer vi sentral teori knyttet opp mot langsiktig konsum og sparevalg. I et aksjemarked kan investorers ulike preferanser føre til ganske så forskjellige investeringsvalg. Ut i fra dette vil det være relevant for vår oppgave å se på fire ulike sparekriterier, for å kunne vurdere hvilke faktorer som påvirker hvilke valg hver av investorene gjør. Livssyklushypotesen er sentral i oppgave, siden den forutsetter at individer maksimerer nytten av sitt totale konsum ved å holde det konstant gjennom hele livsløpet.

Kapittel 3 vil omhandle pensjon og det norske pensjonssystemet. Hvor vi presenterer kort pensjonssystemets oppbygning. I kapittel 4 tar vi for oss de tre ulike spareproduktene vi har hatt fokus på i oppgaven, samt de ulike sparealternativene man kan ha på hver av kontoene. I kapittel 5 ser vi på tidligere forskning og litteratur knyttet opp mot individers sparevaner, og optimal spareatferd ved sparing til pensjon. Dette vil være interessant å se på i forhold til om våre resultater vil stemme overens med noe av den tidligere forskningen som har blitt gjort.

Videre presenteres vår modell, som bygger på modellene utviklet i Wang og Judd (2000) og Dammon, Spatt og Zhang (2004), hvor vi ønsker å undersøke den optimale forbruksstrategien og kapitalfordelingen for en investor som har mulighet til å investere på to ulike kontoer. Metoden vi har brukt presenteres deretter i neste kapittel. Modellen blir løst med dynamisk programmering der verdifunksjoner approksimeres ved hjelp av summer av konkave funksjoner som er tilpasset med Hermite data. I kapittel 7 presenterer vi de ulike parameterverdiene og i kapittel 8 viser vi våre resultater, etterfulgt av en analyse av disse. Da flere av parameterne vi har brukt i modellen kan anses som usikre, var det også hensiktsmessig å foreta en sensitivitetsanalyse, for å sjekke robustheten til resultatene.

Avslutningsvis kommer vi med en oppsummering og konklusjon hvor vi også ser på mulige utvidelser og forbedringer i modellen.

2.0 Langsiktig konsum og sparevalg

Dette kapitlet gir en oversikt over sentral teori knyttet til langsiktig konsum og sparevalg. I følge nasjonalregnskapet kan sparing defineres som disponibel inntekt fratrukket konsumutgiftene (Gudmundsson og Reiakvam, 2013). Ved å ikke forbruke all løpende inntekt kan man bygge seg opp finansielle aktiva til å finansiere forbruk senere i livsløpet. Dette kan gjelde for kortsiktige mål, eller for mer langsiktige, som nettopp pensjon.

2.1 Sparekriterier

Når man skal velge å investere i et spareprodukt er det flere faktorer som vil være med på å påvirke hvilke valg man tar. Hvilke preferanser hver enkelt investor har vil være ulike, og de kan dermed vurdere de forskjellige spareproduktene ulikt. I følge Døskeland (2014) finnes det fire kriterier som er viktig når man skal ta beslutninger om sparing i aksjemarkedet:

- Avkastning
- Risiko
- Likviditet
- Vanskelighetsgrad

2.1.1 Avkastning

Blant de fire kriteriene vi nå skal se på, er avkastning det momentet som betyr mest for de fleste investorer som skal ta et investeringsvalg. Avkastning forteller oss hvor mye en investering har økt i verdi i en bestemt periode, og avgjør fortjenesten man sitter igjen med ved å plassere sparepenger i aksjemarkedet (Skagenfondene, udatert). Det er to komponenter som avgjør den totale avkastningen. Direkte avkastning i form av utbytte og verdiendring i de tilfellene markedsprisen på en aksje har økt (Døskeland, 2014, s.64). Aksjeutbytte er en utbetaling til aksjeeiere dersom et selskap går med overskudd (Altinn, 2017), mens en økt markedspris vil gjøre at man kan selge aksjeandeler for høyere pris enn hva man kjøpe den for.

Når man står ovenfor en investeringsbeslutning er det den fremtidige avkastningen vi er interesserte i, og hvilken fortjeneste man sitter igjen med til slutt. Som oftest skal det trekkes

fra kostnader, som skatter og gebyrer, før man må justere for inflasjon i markedet for å få den reelle avkastningen. Noen spareformer har større kostnader enn andre. Aksjer og aksjefond er blant de som har relativt høye kostnader, sammenliknet med banksparing som har lave kostnader (Døskeland, 2014, s.67). Hvordan investeringen blir forvaltet har dermed også en innvirkning på avkastningen. I et aktiv forvaltet fond vil det være forvaltere som bestemmer hvilke aksjer og verdipapirer som til en hver tid kjøpes og selges, og som alltid vil prøve å finne de aksjene eller verdipapirene som gjør det best (Dalsbø, 2017). Disse fondene vil derfor ha høyere forvaltningskostnader enn for eksempel et indeks fond, som kun følger utviklingen til en referanseindeks. Indeksforvaltning kalles derfor ofte for passiv forvaltning, og er normalt billigere å drifte enn de aktive (Dalsbø, 2017).

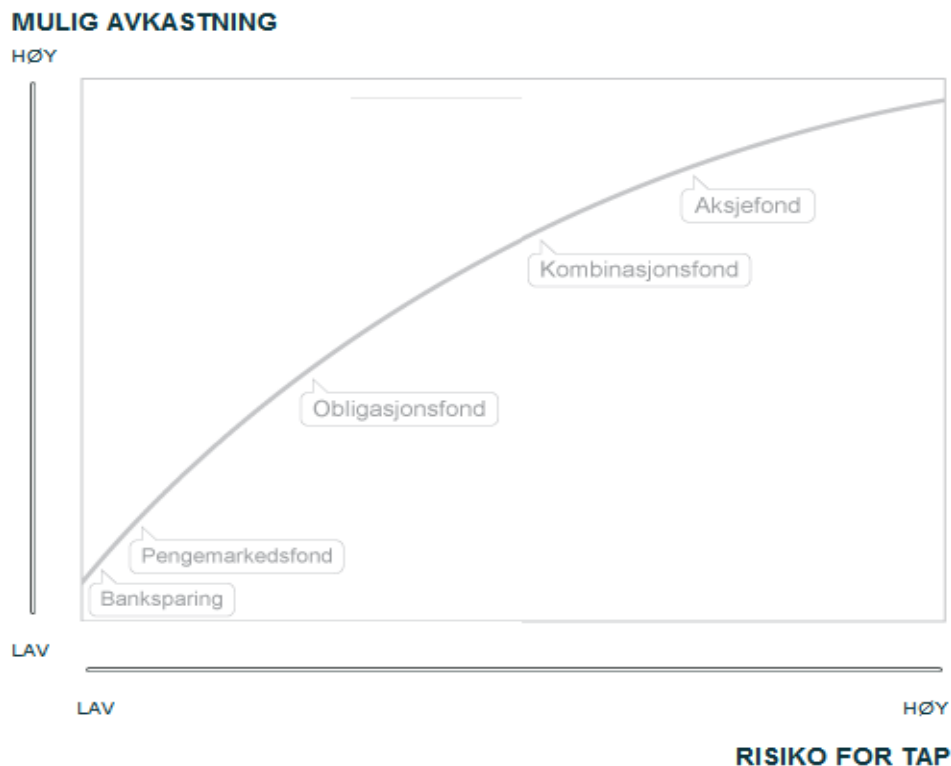
2.1.2 Risiko

Investeringer forbindes ofte med risiko, og hvor stor risiko man ønsker å ta, gjenspeiles som regel i hvilken avkastning man sitter igjen med. Ved at man velger å ta en risiko i aksjemarkedet, godtar man mer eller mindre at markedet svinger (Aksjenorge, 2018). Hvilket scenario av en hendelse som inntreffer er usikkert. Ett scenario kan gi god avkastning på investeringen, mens man i et annet kan være uheldig og få dårlig avkastning. I tilfellene man ikke vet hva avkastningen blir er investeringen risikabel. I motsatt tilfelle, sier vi at investeringen er risikofri (Døskeland, 2014, s.71). Standardavvik er et av de vanligste målene som brukes på risiko, og det inneholder informasjon om hvor store svingningene i avkastningen er i forhold til den forventede, og sannsynligheten for disse. Økt risiko forbindes med et høyt standardavvik, som vil si at det er en stor spredning fra gjennomsnittsavkastningen (Ubøe, 2012, s.26).

I markedet finnes det to typer risiko, usystematisk- og systematisk risiko. Den ene kan man unngå, den andre ikke. Usystematisk risiko, også kalt selskapsrisiko, er det mulig å redusere ved hjelp av diversifisering. Ved at man setter sammen en diversifisert portefølje sprer man risikoen mellom ulike selskaper i ulike bransjer (Aksjenorge, 2018). Investering i fond er et alternativ som vil minimere en slik selskapsrisiko, da fond nettopp sprer investeringen i et bredt utvalg aksjer (Christensen, 2015).

Systematisk risiko derimot, også kalt markedsrisiko, er en del av svingninger i markedet ved opp- og nedgangstider og kan ikke diversifiseres bort. Denne risikoen er lik for alle

investorer. Kilder til en slik systematisk risiko kan være konjunkturer, endringer i inflasjon eller endringer i likviditet (Døskeland, 2014, s.104).



Figur 1: Forventet avkastning og risiko (Finansportalen, 2018e).

I figur 1 kan man se sammenhengen mellom forventet avkastning og risiko for tap. På den vertikale aksene vises den forventede avkastningen, og jo høyere opp de ulike investeringsalternativene befinner seg, jo høyere er forventet avkastning man kan sitte igjen med på investeringen. Dette indikerer samtidig at investeringen har en høyere risiko, som vi kan se på den horisontale aksene. Aksjefond har blant annet en mye høyere risiko enn banksparing. Samtidig vil investering i aksjefond gi en mye høyere forventet avkastning, enn hva man vil kunne få ved å spare i bank.

Valg av risikonivå avhenger av om en investor er risikovillig eller risikoavers. Risikoavers vil si at man foretrekker sikkerhet fremfor usikkerhet, i motsetning til en risikovillig, som gjerne tar på seg risiko. Når det kommer til pensjonssparing vil som regel den anbefalte graden av risiko henge sammen med investorens alder.

Det generelle rådet for valg av spareprofil dersom man er ung og har mange år igjen av arbeidslivet er som oftest en høy aksjeandel i starten av spareperioden. Etterhvert som man blir eldre og pensjonsuttaket nærmer seg bør derimot allokeringen i risikable aktiva reduseres. Gradvise valg av spareprofiler som inneholder lavere andel aksjer, og som erstattes av såkalte rentepapirer vil være et tryggere valg. På denne måten vil den forventede meravkastningen fra aksjemarkedet være større i perioden man sparer opp, samtidig som man reduserer risikoen for store tap på den oppsparte beholdningen i de siste årene før pensjonsuttaket (Finansportalen, 2018b).

2.1.3 Likviditet

En likvid investering er en type investering som raskt og til en lav kostnad kan omgjøres til kontanter (Døskeland, 2014, s.78). Bankinnskudd og investeringer i store børsnoterte selskaper har høy likviditet, noe som de fleste investorer verdsetter. I oppgangstider er ikke likviditet noe man tenker så mye over, men i nedgangstider vil det være spesielt viktig. I slike tilfeller er det fare for at likviditeten forsvinner, og at investorene ikke får solgt sine aksjer eller innløst sine fondsandeler. Finanskrisen i 2007-2009 var et klassisk eksempel på dette.

Likviditet kan ha stor betydning når man skal bestemme seg for hvilken spareform man ønsker. Noen har et behov for å ha pengene lett tilgjengelig og som en slags buffer, mens det for andre kan det være penger man har til gode, og som man ikke har bruk for før man når pensjonsalderen. I følge aksjefondsundersøkelsen fra 2016 har 62 prosent av de spurte langsiktige penger stående på bankkonto, tross rekordlave innskudds renter. Årsaken til dette kan nettopp være behov for sikkerhet, likviditet eller at man har uklart plasseringshorisont og manglende kunnskap om hvilke andre alternativer som finnes (Vårvik, 2016).

Likviditetsrisiko kan likevel være attraktivt, om man som investor klarer å bære den (Døskeland, 2014, s.78). Om man ikke trenger pengene på kort sikt, og det er snakk om en langsiktig investering bør mindre likvide spareformer vurderes. Da trenger ikke tilbyderer å ha pengene lett tilgjengelig, og de kan investeres i mer langsiktige kontrakter som kan gi en enda høyere forventet avkastning.

2.1.4 Vanskelighetsgrad

Det siste kriteriet som er viktig når man skal ta den endelige beslutningen om sparing i aksjemarkedet er vanskelighetsgrad. Noen spareformer kan være kompliserte, og krever dermed at man setter seg inn i hva som foregår og følger med på utviklingen. Unødvendige kostnader eller tap av penger kan være konsekvenser om man ikke har satt seg godt nok inn i produktet (Døskeland, 2014, s. 80). Direkte investering i enkeltaksjer er en form for investering hvor det kreves en viss kunnskap og oppfølging. Aksjefond derimot krever ikke den samme type oppfølgingen, og er det tryggeste valget dersom man sitter med lite kunnskap eller ikke har tid til å følge med på markedet.

I følge Refvik og Nyhus (2016) har det de siste årene vært en utvikling i finansmarkedet og velferdssystemet som har gjort at forbrukere stadig må ta flere finansielle beslutninger i et marked som blir mer og mer uoversiktlig. Nå som pensjonsordningene ikke lenger er like gunstige, må forbrukerne selv ta ansvar for egen velferd og spare på egenhånd for å kunne opprettholde kjøpekraft i pensjonsalderen. Det vil derfor være en stor fordel å kunne klare å forvalte sparepengene på en god måte som vil sikre avkastning. En internasjonal undersøkelse viser at de som har en høy finansiell kunnskap ofte sparer mer, har en større personlig formue og er bedre forberedt til pensjonsalderen enn de som ikke har like god kunnskap. De har også lettere for å plassere sparepengene sine i aksjemarkedet, da de som oftest har en sparepraksis som er mer variert.

Kunnskap er en svært viktig faktor når investeringer skal tas, og for at man skal treffe de beste valgene i dagens marked. Kunnskapsnivået til forbrukerne henger ofte sammen med informasjonsbehovet, og dette kan variere i stor grad. De med lav kunnskap trenger ofte mer informasjon og veiledning i forhold til hvilke investeringsvalg som er mest lønnsomme. I dag finnes det mange ulike spareprodukter i tillegg til flere forskjellige tilbydere. Disse er derfor ansvarlige for å gi kundene denne tilstrekkelig informasjon, og samtidig anbefale produkter som er tilpasset hver enkeltes livssituasjon. Mange like produkter, ulik skattelegging og varierende kostnader på produkter, er i tillegg til lite kunnskap, faktorer som øker vanskelighetsgraden ved å investere i dagens marked.

2.2 Intertemporale valg

Sparing omhandler intertemporale valg, det vil si beslutninger der flere tidsperioder er involvert. Avveiningen man står ovenfor er mellom å konsumere mer i dag, eller å spare for å ha muligheten til å kunne konsumere mer i fremtiden. Vi velger med dette å ta utgangspunktet i teori som omhandler individers konsumtilpasning over livsløpet, og ser på Modigliani og Brumbergs (1954) livsløpsmodell, samt konsumglatting.

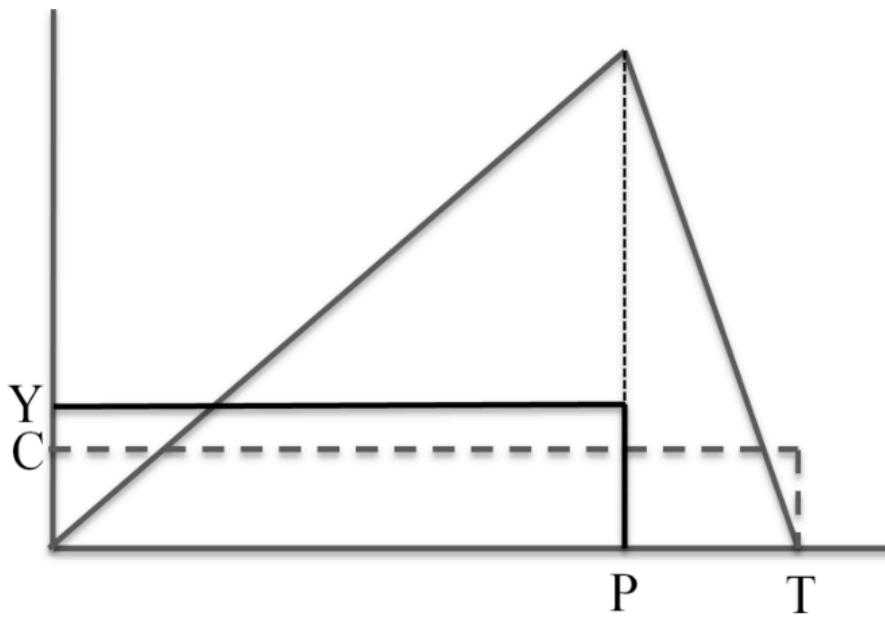
2.2.1 Livssyklushypotesen

En av teoriene som beskriver hvorfor individer ønsker å spare er livssyklushypotesen, også kalt permanentinntekthypotesen. Dette er en teoretisk modell som sier at husholdningene ønsker et mest mulig jevnt konsum, og med dette må fordele sine økonomiske ressurser over livsløpet (Døskeland, 2014, s. 41). Modellen er utviklet av Modigliani og Brumberg i 1954 og viser individers ønske om et glatt og stabilt konsum gjennom livet, hvor det er livsinntekten som bestemmer nivået på konsumet, ikke den disponible inntekten.

Finansmarkedet kan hjelpe oss med å glatte ut konsumet, og hvilken tjeneste vi ønsker fra finansmarkedet avhenger av hvor i livet vi befinner oss, og om konsumet er større eller mindre enn inntekten. I noen perioder i livet, hvor inntekten er lav, vil man måtte benytte seg av oppsparte midler eller ta opp lån. I perioder der inntekten er høy, vil man derimot ha mulighet til å spare. Livssyklusmodellen forutsetter at den enkeltes spareadfærd og forbruk er avhengig av alder. Unge vil ofte ha en lavere disponibel inntekt enn det optimale konsumnivået, og vil derfor måtte låne for å kunne opprettholde et stabilt konsum. Middeldrende derimot har en høyere disponibel inntekt, og kan med dette spare opp en pensjonsbeholdning som de vil benytte seg av når de blir pensjonister.

Vi har i vår oppgave fokus på oppsparte midler som skal supplementere det man får utbetalt i pensjon. Det vil derfor være relevant å se på livssyklushypotesen på den måten at man gjennom den yrkesaktive perioden sparer opp nok egne midler for å opprettholde ønsket konsum og levestandard i de yrkespassive, slik som pensjonsperioden. Dette betegnes også som konsumglatting, som sier at individer får den maksimale nytten ved å ha høyest mulig konsum med lik vekstrate gjennom livet (Døskeland, 2014, s.43). Man bør derfor ta smarte sparevalg ut i fra hvilken livsfase man befinner seg i, for å oppnå et jevnt mulig konsum.

Figuren under illustrerer livssyklushypotesen hvor T er levetid og pensjonsalder er P , konsumet er C og Y er disponibel inntekt. Formuen stiger gjennom livsløpet frem til pensjonsalder, da disponibel inntekt i denne perioden er høyere enn det optimale konsumet. Fra pensjonsalderen synker gradvis formuen frem til slutten av levetiden, samtidig som konsumet er jevnt fordelt over hele levetiden til investoren.



Figur 2: Livssyklushypotesen (Modigliani, 1986).

3.0 Pensjon

I dette kapittelet ønsker vi å definere og forklare begrepene pensjon og pensjonssystem. Videre gjør vi rede for hovedformålet med pensjonssystemer og hvordan det norske pensjonssystemet er bygd opp.

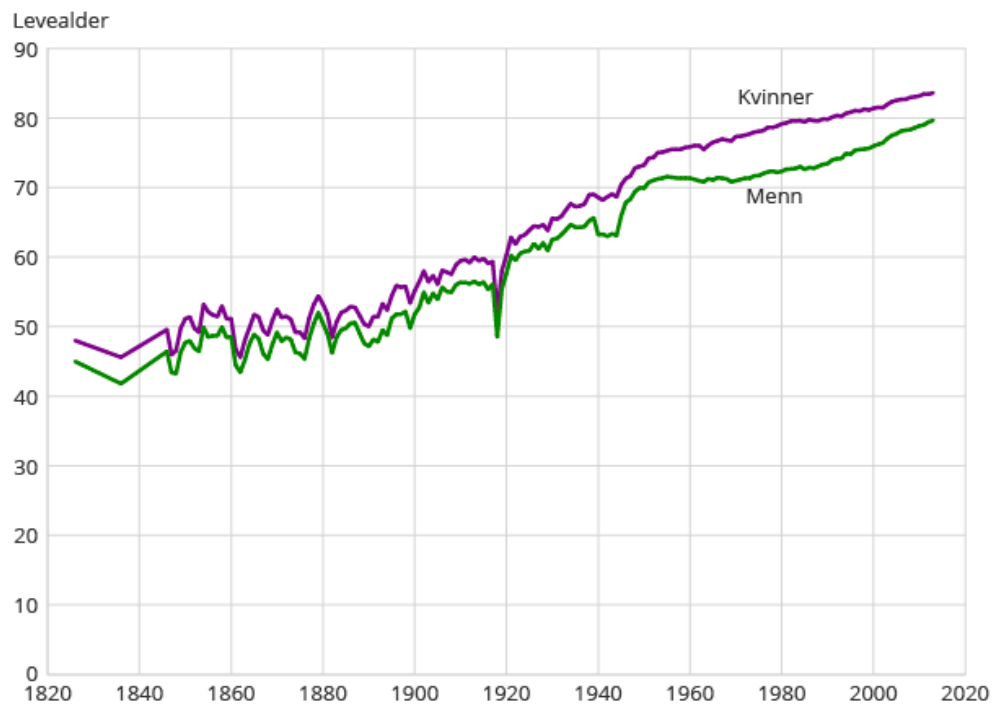
Pensjon kan defineres som et periodisk kontantbeløp som en person har krav på etter å ha nådd en viss alder, ved betydelig og nedsatt arbeidsevne (Hatland, 2018). Alle som bor eller arbeider i Norge opparbeider seg en rett til alderpensjon fra folketrygden, der alle mottar en grunnpensjon, men også en tilleggspensjon som opptjenes ved arbeidsinntekt (Regjeringen, 2016).

Pensjonssystem er en fellesbetegnelse for alle de ulike pensjonsordningene som finnes i et land. Hovedformålet med et pensjonssystem er å sørge for økonomisk og sosial trygghet, og sikre hver enkelt innbygger en inntekt i alderdommen (NOU 2004:1). Målet om trygghet omfatter begrepene grunntrygghet og standardtrygghet. Grunntrygghet vil si at en pensjonist uavhengig av sin tidligere inntekt eller innbetaling til pensjonssystemet er garantert en minstepensjon som det er mulig å kunne leve av i Norge. Standardtrygghet skal forhindre at den enkelte ikke skal gå for mye ned i levestandard etter at man har gått av med pensjon.

3.1 Det norske pensjonssystemet

Pensjonssystemet er avhengig av at det er en likevekt mellom det som betales inn, og det som betales ut. Det er stadig endring mellom antall år vi betaler inn pensjon og antall år vi mottar pensjon. Av statistikken under kan man se at forventet levealder har økt mye de seneste årene grunnet medisinske og helsemessige fremskritt. Vi lever lengre og tar mer utdannelse. Statistikk fra SSB viser at antall mennesker som fullfører høyere utdannelse har mer enn doblet seg fra 1990 og frem til i dag (Statistisk sentralbyrå [SSB], 2017). Dette tyder på at vi har flere år vi skal være pensjonister, samtidig som vi har færre år på å spare opp vår pensjon enn tidligere.

Forventet levealder ved fødselen. 1825-2013

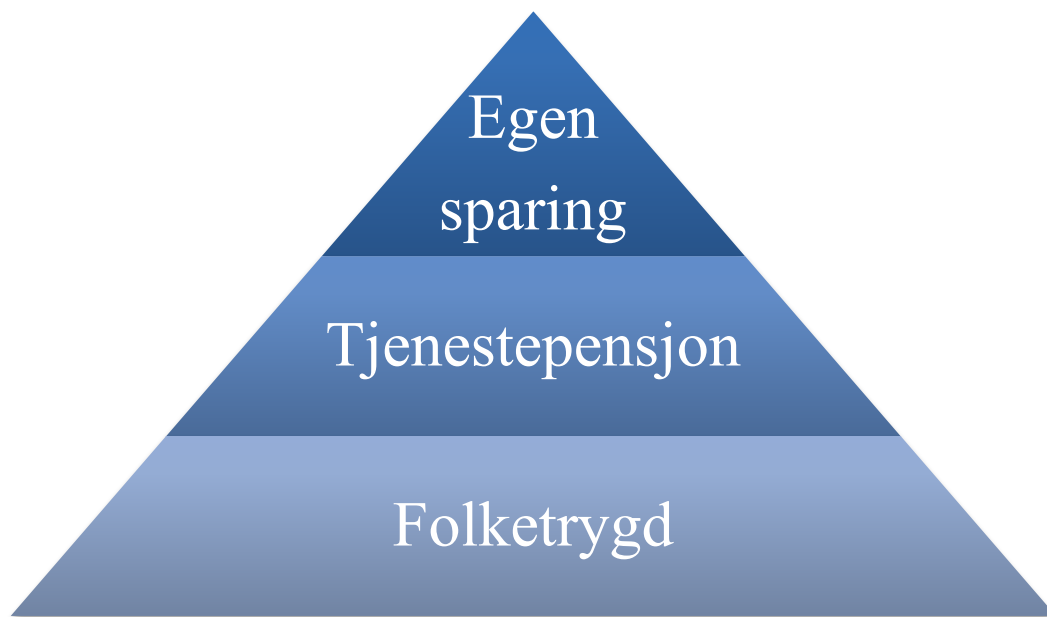


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 3: Forventet levealder ved fødsel (SSB, 2014).

Det norske pensjonssystemet er bygget opp av tre hovedpilarer:

- Folketrygd: offentlige delen av pensjonssystemet. Det er en avtale mellom individ og staten.
- Tjenestepensjon: pensjon som er statlige eller private, og opptjent gjennom et arbeidsforhold.
- Egen sparing: frivillig og individuell pensjonssparing du gjør på egenhånd.



Figur 4: Det norske pensjonssystemets tre grunnpilarer.

3.1.1 Folketrygden

Folketrygden er selve fundamentet i pensjonspyramiden og ble etablert i 1967, med formål om å tilby grunnleggende finansiell støtte til pensjonister. Den blir betalt månedlig, varer livet ut og er med på å sikre alle en minimumspensjon. Ytelsen er finansiert ved at alle betaler en trygdeavgift til staten (Døskeland, 2014, s. 386). De som er i jobb nå, finansierer de som er pensjonister. En slik ordning blir ofte omtalt som en pay-as-you-go-ordning og det er denne ordningen den norske folketrygden er basert på (Døskeland, 2014, s. 385). Det betyr at ordningen overfører pensjoner mellom generasjoner, og den vil derfor være sensitiv for forholdet mellom nåværende arbeidere og pensjonister. Dette har igjen ført til at myndighetene har måttet endre betingelsene for pensjonsutbetalinger. Pensjonsreformen av 2011 førte til vesentlige endringer i alderspensjonen fra folketrygden, og noe av byrden med økte pensjonsutgifter fra fremtidige generasjoner er nå flyttet over på pensjonistene selv. De største endringene i den nye folketrygden er:

- Lavere vekst i pensjonene: pensjonene blir oppjustert med lønnsveksten minus 0,75 prosent. Tidligere skulle pensjonene holde tritt med lønnsveksten.
- Levealderjustering: fordeler de opparbeidede pensjonsrettighetene på forventet antall leveår som pensjonist. Høyere forventet levealder vil dermed gi mindre årlig pensjon.

- Fleksibelt pensjonsuttak: fra man fyller 62 år, kan man ta ut pensjon og kombinere den med arbeid uten avkortning. Velger man å vente med å ta ut pensjon, er forventet antall år som pensjonist færre og dermed årlig pensjon høyere. Grunnlaget for pensjonsutbetalingen blir bedre jo flere år man er i arbeid, og således er det ønskelig at folk arbeider lenger enn før.
- Ny opptjeningsmodell: i den gamle opptjeningsmodellen er det de 20 beste inntektsårene som danner grunnlaget for størrelsen på tilleggspensjonen. Den nye er en såkalt alleårsopptjening, hvor alle årene du er i arbeid fra 13-75 år teller. De som er født i 1963 eller senere omfattes fullt og helt av denne nye opptjeningsmodellen (Bibforb, 2017).

3.1.2 Tjenestepensjon - fra arbeidsgiver

Tjenestepensjon er pensjonen som er knyttet til arbeidsforhold. Vi sparer altså til pensjon ved hjelp av arbeidsgiver, og alle bedrifter er pålagt å ha en pensjonsordning for sine ansatte. Felles for alle ordningene er at årlig pensjonspremie defineres som en prosent av den ansattes lønn. Den mest vanlige ordningen er innskuddsbasert. I en innskuddsbasert ordning vet vi hva vi putter inn i pensjonsordningen, men ikke hva vi får tilbake. Pensjonen vil her avhenge av innbetalingene og avkastningen på det som er innbetalt. Hver enkelt arbeidstaker styrer hvordan pensjonen investeres. Det er ingen garanti for at man har spart opp nok, eller har fått god nok avkastning for å opprettholde ønsket levestandard. Det er arbeidstaker som bærer både markeds- og levealdersrisiko (Døskeland, 2014, s. 385).

Ved en ytelsesbasert ordning vet vi hva vi får tilbake, det vil si at ytelsen er definert. Den avhenger av pensjonsalder, lønn og antall år i arbeid, og den øker ofte i forhold til en indeks. I denne ordningen bæres markedsrisikoen og levealdersrisikoen i hovedsak av stat eller arbeidsgiver. Her er det også arbeidsgiver som bærer levealdersrisikoen for sine ansatte (Døskeland, 2014, s. 386). Denne ordningen kan være veldig dyr og det er derfor få som tilbyr den. Felles for de to ordningene er at både arbeidstaker og arbeidsgiver bidrar mens vi arbeider, og denne summen deles ut til tidligere arbeidere i pensjonstilværelsen.

Siden utviklingen har gått fra ytelsesbasert til innskuddsbasert har dette gitt privatpersoner flere valg (Døskeland, 2014, s. 389). Man kan selv styre aktivaallokeringen, noe som igjen påvirker den forventede avkastningen og risikoen knyttet til pensjonsutbetalingen.

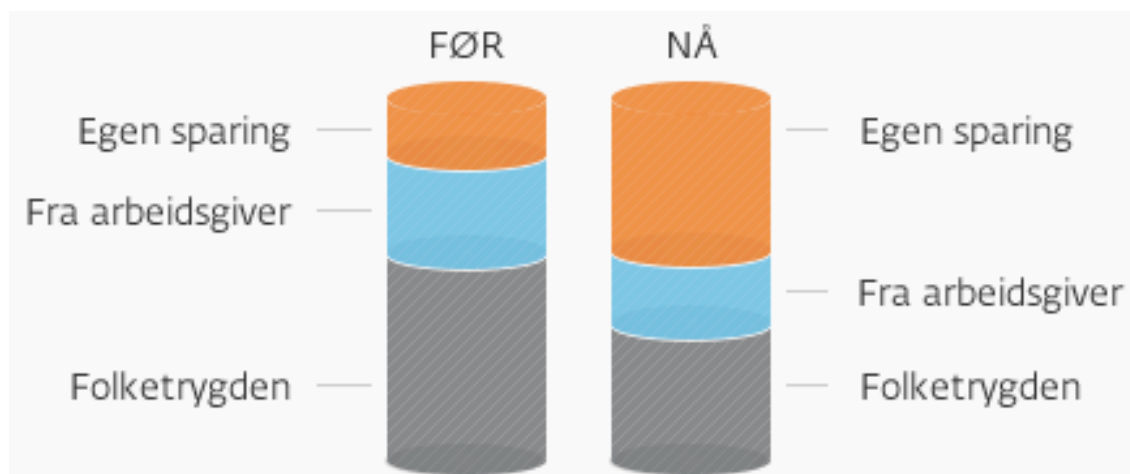
3.1.3 Egen sparing

Den tredje pilaren i det norske pensjonssystemet er egen sparing, en type sparing som har økt i relevans ettersom de kollektive pensjonsavtalene har blitt dårligere med årene. Denne vil komme i tillegg til utbetalinger man allerede er berettiget gjennom folketrygd og arbeidsforhold, og kan være avgjørende for ønsket levestandard som pensjonist, altså standartryggheten. Egen sparing til pensjon er dermed drevet av ønsket om konsumglating.

Det finnes flere ulike måter å spare på, og ulike spareprodukter som tilrettelegger for denne delen av pensjonssparingen. Tre av disse presenteres i neste kapittel.

3.1.4 Endelig pensjon

Den totale utbetalingen man vil få i årene som pensjonist, vil være et resultat av hva man har tjent opp i de tre ulike nivåene. I figur 5 kan man se forskjellen på utbetaling fra folketrygden før og etter pensjonsreformen, og at egen sparing når utgjør en mye større og viktigere del av den utbetalingen man vil få i pensjon.

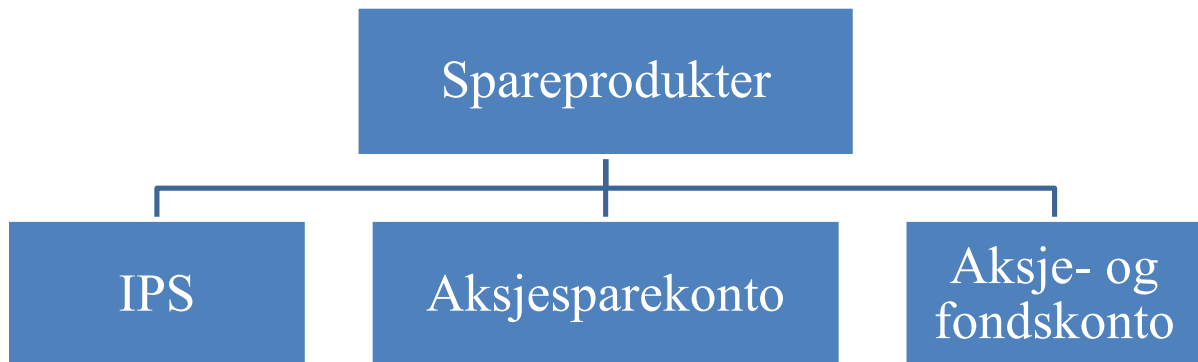


Figur 5: Gammelt versus nytt pensjonssystem (DNB, 2018b).

4.0 Spareprodukter og sparealternativer

I dette kapitlet vil vi presentere de tre spareproduktene som vi har valgt å fokusere på i denne oppgaven; IPS, aksjesparekonto og aksje- og fondskonto. IPS og aksjesparekonto er to nye ordninger for privatsparing som ble lansert i slutten av 2017, og med aksje- og fondskonto finnes det nå flere ulike måter å spare til pensjon på. Vi definerer IPS som pensjonskonto, mens aksjesparekonto og aksje- og fondskonto defineres som ikke-pensjonskonto eller investeringer utenfor pensjonskontoen. En enkel oppsummering over likheter og ulikheter mellom de forskjellige spareproduktene finnes i vedlegg 2. De er oppsummert med utgangspunkt i skatt, investeringsmuligheter og kostnader.

Vi vil også gå nærmere inn på de to sparealternativene investoren har på og utenfor pensjonskonto. For å begrense vår oppgave har investoren mulighet til å investere i et tilnærmet risikofritt rentefond, eller en risikofylt aksjeindeks, med andre ord et aksjefond. Investoren har begge disse mulighetene på både pensjonskontoen og utenfor pensjonskontoen.



Figur 6: De ulike spareproduktene.

4.1 IPS - Individuell pensjonssparing

IPS er en forbedret ordning for skattefavorisert individuell sparing til pensjon. Ordningen går ut på at personlige skatteyttere får et fradrag i alminnelig inntekt for beløpet de sparer i ordningen på inntil 40 000 kr årlig (Regjeringen, 2017a). Tidligere, og med den gamle IPS ordningen var det maksimale beløpet man kunne sette inn 15 000 kr per år, men etter at det nye regelverket trådte i kraft 1. november 2017 har dette beløpet økt til 40 000 kr (Finansportalen, 2018a). Maksimalt sparebeløp vil kunne gi et skattefradrag på 9 200 kr årlig, da skatten reduseres med 23 prosent av sparebeløpet det året det blir innbetalt. Den reduserte skatten er imidlertid bare utsatt skatt, til gjengjeld vil pensjonen bli skattepliktig inntekt. Skattesatsen for alminnelig inntekt er 23 prosent, og det betales på hele utbetalingen, ikke bare på avkastning (Finansportalen, 2018d). Til forskjell ble den gamle IPS ordningen beskattet som vanlig pensjonsinntekt, og denne skattesatsen utgjør i 2018, 43,5 prosent (Statsbudsjettet, 2018). Midlene oppspart i IPS er også fratatt formuesskatt.

IPS skiller seg fra de andre spareformene på det vis at sparebeløpet bestående av innskudd og avkastning er bundet frem til pensjonstiden. Pengene kan dermed ikke utbetales før fylte 62 år, og dette er tidligste utbetalingsstart. Minste varighet for utbetalingsperioden er 10 år, og til minimum fylte 80 år. Om det skulle være slik at den årlige utbetalingen blir mindre enn ca 20 prosent av folketrygdens grunnbeløp (G), kan antall år pensjonen skal utbetales over reduseres, slik at den årlige utbetalingen vil bli ca 20 prosent av G (Finansportalen, 2018d).

Avtale om individuell sparing til pensjon kan inngås med de fleste banker, livsforsikringsforetak, pensjonsforetak, verdipapirforetak eller forvaltningsselskap for verdipapirfond (Regjeringen, 2017a). Hvilke fond og spareprofiler for pensjonssparingen man ønsker, er opp til hver enkelt. Hos de fleste leverandører kan man sette sammen sin egen portefølje av verdipapirer, hvor man både kan velge blant leverandørens fond, men også fond levert av eksterne leverandører. Sammensetningen kan når som helst endres ved å bytte mellom ulike fond og forvaltere, og innenfor IPS ordningen vil ikke disse byttene utløse noen beskatning. Etter fylte 67 år har man derimot ikke mulighet til å velge fond selv. Da blir man flyttet til en garantiløsning, for å sikres mot verditap i utbetalingsperioden (Sættem, B.E., 2018).

Dersom død skulle inntreffe før IPS-en er ferdig utbetalt, vil resten av pensjonen gå i arv. Barn under 21 vil da ha rett til en årlig barnepensjon tilsvarende 1G frem til de fyller 21 år. Ektefelle, samboer eller registrert partner får resten som utbetales som pensjon over 10 år. Om det ikke er ektefelle, samboer eller registrert partner vil resten av pensjonen som et engangsbetrag, bli fordelt mellom arvinger i arveloven og testamente (Finansportalen, 2018d).

I vår modell vil investoren ha mulighet til å spare i både aksjefond og rentefond på IPS-kontoen.

4.2 Aksjesparekonto

Aksjesparekonto er en ny kontotype som ble lansert 1. September 2017 (Finansportalen, 2017). Ved opprettelse av aksjesparekonto kan man kjøpe og selge verdipapirer, uten at det utløses skatt underveis. Det er først når pengene tas ut fra kontoen eller at kontoen avsluttes man må betale skatt, men kun av gevinsten. I 2018 vil effektiv skatt på gevinster på aksjer og andeler i aksjefond samt utbytte på personlig aksjonær være 30,59 prosent, opp fra 29,76 prosent i 2017 (Nordstrøm, 2018). Opprinnelig kontantinnskudd på aksjesparekontoen og inngangsverdien på overførte verdipapirer, kan tas ut når som helst uten å betale skatt (Finansportalen, 2017). Av verdiene man har i aksjer eller aksjefond på kontoen ved årsskiftet, inngår 80 prosent i beregningen av formuesskatt. Dette gjelder generelt for alle aksjer og er dermed ikke unik for denne kontoen (Strand, 2017).

Ikke alle typer verdipapirer er inkludert i denne ordningen, og midler på aksjesparekonto kan bare brukes til å investere i børsnoterte aksjer i selskap hjemmehørende i land innenfor EØS og andeler i aksjefond hjemmehørende i land innenfor EØS. Med aksjefond menes verdipapirfond med mer enn 80 prosent aksjeandel ved inntektsårets begynnelse. Kombinasjonsfond med en lavere aksjeandel kan ikke legges inn i den nye kontoen, det samme gjelder rentefond og obligasjonsfond (Skatteetaten, 2017).

Tilbydere av aksjesparekonto er institusjoner som banker, verdipapirforetak eller forvaltningsselskap for verdipapirfond. Denne typen konto kan opprettes hos en eller flere tilbydere, og hvilke verdipapirer man kan velge blant varierer hos de forskjellige. En aksjesparekonto kan også flyttes mellom leverandørene, uten at det vil utløse skatt på

gevinsten (Finansportalen, 2017). Sparing på aksjesparekonto gir et skattefritak for avkastning og utbytte opp til et visst nivå, som årlig fastsettes av myndighetene. Dette kalles skjermingsfradrag. Man beskatter da kun av avkastningen som overstiger det satte skjermingsfradraget (Moum, 2017).

Ved død kan en aksjesparekonto gå til en arving, men gjenlevende ektefelle kan også bli sittende med kontoen i uskifte. I begge tilfellene med skattemessig kontinuitet, som innebærer at arvingen overtar den historiske inngangsverdien på overførte verdier ved et senere gevinst oppgjør, samt andre skatteposisjoner knyttet til det som overføres (Neset, 2014).

Aksjesparekontoen kan ikke deles opp, og må overføres i sin helhet (Skatteetaten, 2018).

Når investoren sparer i aksjer i modellen under og det er utenfor pensjonskontoen, skjer dette på aksjesparekonto.

4.3 Aksje- og fondskonto

Aksje- og fondskonto har normalt et mye større investeringsunivers enn de to øvrige kontotypene. Her kan man handle i alle verdipapirer som er tilgjengelig hos sin leverandør. Dette gjelder for eksempel enkeltaksjer, fond, rentepapirer, derivater, osv. Man har også mulighet til belåning og intradagskreditt hos flere tilbydere. Den store forskjellen er også her at man beskattes for hvert salg/realisasjon, samtidig som man også får fradrag for tap ved realisasjon (Nordnet, 2018a).

Beskatningen av aksjer og aksjefond er lik som på aksjesparekonto, og utgjør 30,59 prosent. Som nevnt utløses skatt for hver gang man selger en aksje eller aksjefond. I forhold til formuesskatt regnes verdien av kontoen som formue, men skattemessig verdi på aksjer og aksjefond settes altså til 80 prosent av markedsverdien, som nevnt tidligere i oppgaven (Nordnet, 2018c). Når det kommer til beskatning av pengemarkeds- og obligasjonsfond så er det en todelt beskatning (DNB, 2018c). Det er en årlig kapitalskatt på opptjente renter hvert år, på samme måte som med et bankinnskudd. Kursgevinst kommer også til beskatning ved innløsning. Disse beskattes begge 23 prosent, og realisert tap er tilsvarende fradragsberettiget. Skjermingsfradrag gjelder også for aksje- og fondskonto, og beregnes ut fra det laveste

innskuddet i løpet av året (Nordnet, 2018a). Ved død overtas beholdningen på en aksje- og fondskonto av arvingene, med skattemessig kontinuitet.

Videre i modellen vil investorens rentefond som er investert utenfor pensjonskonto være plassert på en slik konto.

4.4 Rentefond

Rentefond er en samlebetegnelse for fond der andelseiernes kapital investeres i både kortsiktige og langsiktige rentepapirer. Denne kategorien investeringer deles gjerne inn i to hovedtyper: pengemarkedsfond og obligasjonsfond (Nordnet, 2018b). I et pengemarkedsfond er rentepapirene utstedt av det offentlige, som stat, kommune eller statsforetak, og bindingstiden er maksimalt 1 år. Obligasjonsfond er verdipapirfond der midlene investeres i mer langsiktige rentepapirer, og disse kan investere i både offentlige rentepapirer og selskapsobligasjoner. Den største forskjellen mellom obligasjons- og pengemarkedsfond er at obligasjonsfondene har høyere risiko da de langsiktige rentepapirene kan svinge mer enn de kortsiktige, som følge av en renteendring (Vff, 2018). Samtidig vil avkastningen i et obligasjonsfond normalt være noe høyere over tid, enn hva den vil være i et pengemarkedsfond. Rentefond er et sparealternativ som kan være lønnsomt om man ikke ønsker aksjemarkedets svingninger, eller for å få litt mer avkastning enn det man får på bankkonto, uten å ta for stor risiko.

I vår oppgave har vi valgt et risikofritt rentefond, med en forventet avkastning lik en normalisert risikofri rente. Det forutsettes at det ikke finnes transaksjonskostnader eller andre tilsvarende kostnader.

4.5 Aksjefond

Et aksjefond er et verdipapirfond hvor minimum 80 prosent av andelseiernes kapital er investert i aksjemarkedet, fordelt på minimum 16 børsnoterte selskaper (SSB, 2018). Som nevnt tidligere i oppgaven er aksjefond ofte er bredere diversifisert, som vil si at det vil det ha en større spredning av risiko enn ved investering i enkeltaksjer. Likevel er det aksjefond som har den høyeste risikoen av de ulike fondstypene, men dermed også den høyeste avkastningen

(Økonomiguiden, 2018). Aksjefond kan deles inn i to hovedtyper: passive fond og aktive fond. Passive fond eller indeksfond har som mål å følge en bestemt indeks, fratrukket kostnader. Her er det gjerne en datamaskin som styrer forvaltningen som igjen fører til at dette er fond med normalt lavere honorarer. I aktive forvaltede fond er det en forvalter som velger ut hvilke verdipapirer som skal kjøpes og selges. Forvalteren forsøker å slå en referanseindeks ved å velge de verdipapirene den har mest tro på. Aksjefond er et sparealternativ for de som ønsker høyest mulig avkastning på fondssparing og som tåler at avkastningen i perioder kan svinge (DNB, 2018a).

I vår oppgave kan investoren investere i en aksjeindeks, med forutsetning om at det ikke finnes transaksjonskostnader eller andre kostnader tilknyttet.

5.0 Tidligere forskning på sparevaner og porteføljevalg

Da vår oppgave tar utgangspunkt i en konsumenters sparevilje i forhold til pensjonssparing, vil det være relevant å se på tidligere forskning knyttet opp mot nordmenns sparevaner. Det vil i tillegg være veldig aktuelt å se på litteratur i forhold til aktivallokering og lokalisering ved sparing på en pensjonskonto og en ikke- pensjonskonto, samt hvordan aksjer og renter fordeles på de ulike kontoene.

5.1 Tidligere forskning på sparevaner

De senere årene har det vært gjort flere ulike undersøkelser på både spareholdninger og sparevaner hos nordmenn. De fleste av disse undersøkelsene kommer frem til at vi generelt sparer for lite til pensjon, og at kunnskapen som omhandler pensjonssparing er lav. En undersøkelse fra Finans Norge fra 2017 viser at 34 prosent over 18 år mener at tjenstepensjon og folketrygden vil gi tilstrekkelig dekning for pensjonisttilværelsen. 47 prosent har svart at de ikke tror det vil holde, mens 19 prosent ikke vet. Dette tyder på at det er knyttet stor usikkerhet til fremtidig pensjonsutbetaling. Videre ser vi at kun 46 prosent av de 47 prosentene som svarer nei sparer ekstra til pensjon (Nergård, 2017). Dette viser at få tror de får nok pensjon, samtidig som det er alt for få som gjør noe med det. En annen undersøkelse fra YouGov publisert i 2017 viser at nordmenn som sparer til pensjon gjennom private avtaler har falt fra 32 prosent i 2014 til kun 30 prosent i 2017, hvor det månedlige snittbeløpet ble oppgitt å være 2740 kroner (Wig, 2017).

Hvis vi ser på sparing knyttet til de nye spareordningene viser tall fra Finans Norge at det ble opprettet i overkant av 64 000 avtaler om sparing i IPS fra den trådte i kraft 1. november til årsskiftet 17/18, og det totale innskuddet var på ca 1,5 milliarder kroner. Til sammenlikning ble det i 2016, med den gamle ordningen, opprettet knappe 1300 nytegninger med et totalt innskudd på 12 millioner kroner (Finans Norge, 2018). For 2016 var det totalt 100 000 aktive medlemmer av ordningen og det ble betalt inn 342 millioner kroner (Myhr, 2017).

Tall fra Verdipapirfondenes forening viser at fra lanseringen av aksjesparekontoordningen 1. september 2017 og frem til nå (01.02.18) har det totalt blitt plassert 52 milliarder kroner i verdipapirfond, fordelt på omtrent 263 000 avtaler (Verdipapirfondenes forening, 2018). 37

milliarder kroner av dette var plassert i selskapenes egne fond, mens 12,3 milliarder kroner var plassert i eksterne fond forvaltet av andre selskaper.

5.2 Tidligere forskning på porteføljevalg ved ulike kontotyper

Flere land har hatt økt fokus på å legge til rette for egen sparing til pensjon gjennom såkalte pensjonssparekontoer. I USA har man blant annet IRA og i Storbritannia ISA, produkter som kan sammenliknes med den norske versjonen, IPS. Dette har ført til at forskningen på hvordan man bør spare til pensjon har vært økende. Mye av litteraturen handler om å utnytte den skattefordelen man har på pensjonskonto, hvor man også har bindingstid eller høyt gebyr ved uttak. Porteføljeallokeringsproblemet går derfor i stor grad ut på hvordan allokere sparing mellom en pensjonskonto eller ikke-pensjonskonto og videre hvordan aksjer og renter fordeles på de ulike kontoene.

I følge Merton (1969) og Samuelson (1969) skulle man strukturere sin portefølje som om hver spareperiode var den siste før pensjonstiden. Det betyr at andelen som bør være investert i aksjer bør være konstant, uavhengig av formuessituasjon og alder. Dette har i senere tid blitt kritisert av Black (1980) og Tepper (1981) som var noen av de første studiene som så på mulighetene til skattearbitrasje når man har mulighet til å spare på kontoer med ulike skattestrukturer. Huang (2003) finner at det er fordelaktig å ha en overvekt med rentepapirer på pensjonskonto og bruker de samme argumentene som blant annet Black, bare i en flerperiodisk modell. Dammon, Spatt og Zhang (2004) løser numerisk den optimale lokaliseringen og allokeringen innenfor to ulike kontoer og viser at skattbare obligasjoner er skattemessig gunstig å ha en overvekt av på pensjonskonto. Samtidig som man har en overvekt av aksjer på en vanlig aksje- og fonds konto for å kunne utnytte skattefordelen ved tap på aksjeposisjonene. De forutsetter derfor en årlig rebalansering og salg av aksjefond som har et tap hver periode, samtidig som man kjøper seg opp igjen etter at skattefordelen er utnyttet. Vi mener at det ikke er særlig realistisk at den jevne investor vil gjøre dette når den sparer til pensjon. Da det er sparing over en lang tidshorisont er det urealistisk at den jevne sparer velger å selge seg ut av fond med tap for å oppnå en skattefordel. Zaman's (2005) analyse inneholder en ekstra risikofylt eiendel, sammenliknet med Dammon, Spatt og Zhang (2004) og han finner at det kan være rasjonelt å holde aksjer på en pensjonskonto i flere ulike tilfeller.

Empiriske studier som har blitt gjort av Bodie og Crane (1997), Amromin (2003) og Bergstresser og Poterba (2004) viser at investorene har en høyere aksjeandel på pensjonskonto i enn det som blir anbefalt av studiene over. Shoven (1999) bruker statistiske eksempler for å vise at det å holde skattbare obligasjoner på pensjonskontoen og aksjefond utenfor vil være feil lokalisering for de fleste investorer i de fleste situasjoner, og mener at beholdning av aksjer på pensjonskontoen vil være den rette allokeringsstrategien. Flere av studiene legger også til likviditetssjokk for å teste betalingsevnen til investorene og sørge for at man har nok likvide midler på en vanlig aksje-fondskonto til å betale for disse sjokkene dersom man opplever å møte store uforutsette utgifter eller miste jobben. Amromin (2003) bruker forsiktighetsmotivert sparing for å forklare dette. Han ser på både usikkerheten ved lønn samtidig som man har bindingstid på pensjonskontoen. Hovedbudskapet her er at restriksjonene fører til at investoren bør holde mer aksjer på pensjonskontoen, fordi man ikke får tatt de ut før et visst tidspunkt og dermed kan spare med høyere risiko når tidshorisonten er lengre. Samtidig som man har en høyere andel renter utenfor pensjonskontoen for å kunne møte et mulig likviditetsbehov og minimere risikoen for at verdien på kontoen er mest mulig stabil.

Felles for de fleste forskningsartiklene er at spareporteføljen for investorene i all hovedsak handler om å maksimere nytte ved hjelp av ulik allokering mellom aksjer og renter, på en konto med bindingstid og skattefordel, samt en uten. De handler også om at man sparer utenfor pensjonskontoer i likvide eiendeler for å kunne håndtere sjokk som oppstår i økonomien til privatpersoner. Dette fører igjen til at risikoen for å oppleve store økonomiske sjokk blir mindre dramatisk siden man har likvide midler tilgjengelig for å håndtere disse usikkerhetene som kan oppstå. De fleste artiklene diskuterer også dette med innlåsing av midler på pensjonskonto. Dette er noe investorer også må ta hensyn til når det gjelder risiko knyttet til likviditet. Investorer som møter denne innlåsningsproblematikken tenderer til å spare mer utenfor pensjonskonto, men med høyere risiko på pensjonskontoen, siden tidshorisonten på sparingen er forutsigbar enn utenfor pensjonskontoen. De sparer også med lavere risiko utenfor pensjonskonto for å unngå større verdifall på kapitalen, når den eventuelt må brukes før pensjonstiden.

6.0 Modellen

Vår modell bygger på modellene utviklet av Wang og Judd (2000) og Dammon, Spatt og Zhang (2004), hvor man undersøker den individuelle optimale forbruksstrategien og kapitalfordelingen for en investor med investeringsmuligheter i både en skattebegunstigende pensjonssparingskonto og en vanlig skattepliktig konto. Egne forutsetninger er også gjort.

6.1 Forutsetninger

Modellen forutsetter at investoren gjør årlige investeringsvalg, ved start i en alder av 30 år og investoren blir maksimalt 82 år. Investoren har to investeringsvalg, en risikofyllt aksjeindeks og et risikofritt rentefond. Investoren kan ha investeringsmulighetene på tre ulike kontoer: IPS aksjesparekonto og aksje- og fondskonto, men i selve modellen har vi kun to kontotyper: pensjonskonto og ikke-pensjonskonto. Vi omtaler derfor IPS som pensjonskonto, mens aksjesparekonto og aksje- og fondskonto vil være produkter på ikke-pensjonskonto, hvor man eier en risikofyllt aksjeindeks på ASK og rentefond på aksje- og fondskonto.

Vi forutsetter at investoren ikke har mulighet til belåning eller short-salg på noen av kontoene og at det ikke er noen transaksjonskostnader eller forvaltningskostnader. Videre forutsettes det at investoren verken mottar eller har nytte av å etterlate seg arv. Siden vi forutsetter at investoren investerer i en risikofyllt aksjeindeks vil vi ikke ta hensyn til utbytte da det normalt reinvesteres i fondet. Vi vil med dette kun ta for oss avkastning i form av økt markedsverdi i vår modell. Vi tar heller ikke hensyn til skjermingsfradrag, formuesbeskatning eller administrasjonskostnader.

Investoren tjener før-skatt lønn w_t i periode t for $t=1, \dots, J$, pensjonerer seg i periode J og er pensjonist for $t=J+1, \dots, T$, hvor T er terminalverdi. Investorens nyttefunksjon over konsum, $u(c)$, er aldersuavhengig. Investoren er i hver periode nødt til å avgjøre hvordan man skal allokere sparing etter konsum mellom de ulike kontoene. Målet for investoren er å foreta valg som fører til optimalt konsum (c_t), sparing på pensjonskonto (x_t), sparing på ikke pensjonskonto (y_t) og porteføljer hvor man velger mellom en aksjeindeks og rentefond for å maksimere nytten over livsløpet med en neddiskonteringsfaktor $0 < \beta < 1$. Det forutsettes at

investoren må konsumere et minimum i alle perioder. Slik at konsumet aldri kan være under en valgt grense for investoren.

Sparing til pensjonskontoen kan ikke overstige kr. 40 000 årlig og er følger dermed restriksjonen $0 \leq x_t \leq p$, når $1 \leq t \leq T$, hvor p er maksimal andel man kan spare på pensjonskontoen i hver periode. Vi forutsetter også at man ikke har mulighet til uttak fra pensjonskontoen før pensjonsperioden. Uttaksperioden (J) starter fra fylte 62 år. Vi velger å bruke realverdier i modellen, slik at modellen er justert for en forventet inflasjon på 2 prosent. For enkelhetsskyld har vi valgt å bruke tall i hele millioner i modellen.

6.2 Utledning av modellen

Ved å bruke notasjonene ovenfor og forventningen E med hensyn til den stokastiske prosessen (\tilde{z}_t), kan vi formulere investorens intertemporale investeringsproblem i form av ikke- lineær programmering på følgende måte:

$$\max_{\{c_t, x_t, y_t, \theta_t, \varphi_t\}} E \left\{ \sum_{t=1}^T \beta^{t-1} u(c_t) \right\},$$

hvor t betegner tid (eller alder), $u(\cdot)$ er investorens nyttefunksjon, c_t er det nominelle forbruket, mens den fremtidige nytten neddiskonteres med β .

Vi forutsetter at investoren har en grad av risikoaversjon som kan reflekteres gjennom en CRRA nyttefunksjon. Konstant relativ risikoaversjon har den kjente formen:

$$u(c_t) = \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1 - \gamma}$$

Hvor γ er en parameter som reflekterer graden av risikoaversjon hos investoren.

Investeringsproblemet kan da omformuleres på denne måten:

$$\max_{\{c_t, x_t, y_t, \theta_t, \varphi_t\}} E \left\{ \sum_{t=1}^T \beta^{t-1} \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right\},$$

Videre i modellen er det fire begrensninger:

Investoren vil stå ovenfor følgende intertemporale budsjettbegrensning:

$$c_t = w_t(1 - \tau_t^w) \cdot g_t + (x_t \cdot \tau_t^r) - x_t - y_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, J, \dots, T, \quad (1)$$

dette er konsum-spare dynamikken, der w_t er lønn før skatt i periode t , τ_t^w er skattesatsen på lønn i periode t , mens x_t og y_t er innskudd til pensjons- og ikke-pensjonskonto i periode t . $(x_{t-1} \cdot \tau_t^r)$ utgjør skattefordelen fra pensjonskonto i år $t-1$. g_t er årlig lønnsvekst justert for inflasjon, hvor investoren mottar arbeidsinntekt i periode $t = 1, \dots, J - 1$ og pensjonsutbetaling i periode J, \dots, T . J er den obligatoriske pensjonsalderen og T maksimal levetid. Modellen forutsetter at investoren tar ut hele sin beholdning i periode T .

Formuen på pensjonskontoen i periode t er:

$$X_t = (X_{t-1} + x_t) \cdot (\theta_t(1 + \tilde{z}_t) + (1 - \theta_t)(1 + r_t)) \geq 0, \quad t = 1, \dots, J, \dots, T, \quad (2)$$

hvor X_{t-1} er formuen på pensjonskonto periode $t-1$, θ_t er andelen av pensjonssparingen investert i aksjer periode t , \tilde{z}_t er identisk og uavhengig fordelt avkastning på aksjer periode t og r_t er den nominelle renten. $X_0 = 0$ indikerer null innledende pensjonssparing.

Ligning (3) ilegger en begrensning på uttak fra pensjonskontoen fra pensjonsalder J :

$$X_t = X_{t-1} \cdot (\theta_t(1 + \tilde{z}_t) + (1 - \theta_t)(1 + r_t)) \geq 0, \quad t = J, \dots, T, \quad (3)$$

her har vi lagt inn begrensningen om at investoren kun kan ta ut 10 prosent av verdien fra pensjonskonto i hver periode i pensjonsperioden. Begrensningen defineres slik: $x_t > -0,1 \cdot X_t$

Formuen på ikke- pensjonskontoen i periode t er:

$$Y_t = (Y_{t-1} + y_t) \cdot \{\varphi_t(1 + \tilde{z}_t) + (1 - \varphi_t)(1 + r_t(1 - \tau_t^r))\} \geq 0, \quad t = 1, \dots, T, \quad (4)$$

Y_{t-1} er formuen på ikke-pensjonskontoen i periode $t-1$, φ_t andelen av ikke-pensjonssparingen investert i aksjer i periode t , mens τ_t^r er skattesats på rentepapirer i periode t . $Y_0 = 0$ indikerer også null innledende formue på ikke-pensjonskontoen.

Ligning (5) krever at konsumet ikke er lavere enn 120 000 kroner og forhindrer short-salg og belåning på pensjons og ikke-pensjonskontoene:

$$0 \leq \theta_t \leq 1 \quad 0 \leq \varphi_t \leq 1 \quad c_t \geq 0,12 \quad (5)$$

Bellman ligningen gir den nødvendige og tilstrekkelige betingelsen for optimalitet i den dynamiske programmeringsformuleringen. For å kunne starte med det må vi angi tilstandsvariablene. Formuessituasjonen ved periode t , (X_t, Y_t) , er de naturlige valgene. Om vi definerer verdien på slutten av periode t som:

$$V^t(X_t, Y_t) = \max E \{u(c_{t+1}) + \dots + \beta^{T-t-1}u(c_T)\} = \max_{\{c_s, x_s, y_s, \theta_s, \varphi_s\}} E \left\{ \sum_{s=1}^{T-t} \beta^{s-1} \frac{c_{t+s}^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right\}, \quad (6)$$

vil Bellman ligningen for denne endelige dynamiske programmeringen ha formen:

$$V^t(X_t, Y_t) = \max_{c_{t+1}} \left(\frac{c_{t+1}^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right) + \beta \{V^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1}) | X_t, Y_t\}, \quad t = 0, 1, \dots, T-1, \quad (7)$$

med terminaltilstand:

$$V^T(X_T, Y_T) \equiv 0. \quad (8)$$

Her pålegges begrensningen (8) for å kreve at investoren tar ut alt fra kontoene ved periode T .

Følger vi ligning (7) kan investorens intertemporale investeringsproblem skrives på nytt som verdifunksjonen ved tidspunkt 0:

$$\max_{\{c_t, x_t, y_t, \theta_t, \varphi_t\}} E \left\{ \sum_{t=1}^T \beta^{t-1} \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right\} = V^0(X_0, Y_0). \quad (9)$$

7.0 Metode

I dette kapitlet vil vi kort presentere hovedprinsippene i dynamisk programmering. Vi vil også beskrive hvordan vi har implementert vår modell.

7.1 Dynamisk programmering

Dynamisk programmering er en metode for å typisk løse optimaliseringsproblemer ved hjelp av mindre delproblemer. Optimaliseringsproblemer kan defineres som problemer hvor det kan være mange mulige løsninger, og hvor man ønsker å finne den optimale beslutningen.

Kjernen i dynamisk programmering er at problemstillingen deles opp i flere beslutningstrinn, hvor en løser ett trinn av gangen. Uavhengig av tidligere beslutninger ønsker man å velge den strategien som gir det best mulige resultatet fra det aktuelle beslutningstrinn og til siste beslutning. Dynamisk programmering har gjort det mulig for økonomer å formulere og løse en mengde varierte problemer som inneholder mange punkter med avgjørelser og ulike grader av usikkerhet. Det er en praktisk metode som både kan brukes på diskrete og uendelige tidsperioder. Vi gjør dynamisk programmering på et optimaliseringsproblem, hvor avgjørelser er gjort stegvis.

Metoden er basert på ”prinsippet av optimalitet” som Bellman definerte slik (Bellman, 1954): *An optimal policy has the property that whatever the initial state and initial decision are, the remaining decisions must constitute an optimal policy with regard to the state resulting from the first decision.*

7.2 Bakgrunn for implementering

Vi har bygget mye av vår implementering på arbeidet gjort av Cai og Judd (2015), men var nødt til å teste to ulike spesifikasjoner, for å få modellen til å fungere slik vi ønsket.

Undersøkelsen viser hvordan man kan løse et investeringsproblem ved dynamisk programmering hvor verdifunksjonen approksimeres ved hjelp av Chebyshev-polynomer tilpasset med Hermite data. Hermite data er verdien av en funksjon og alle dens deriverte i et datasett, og brukes gjerne i Hermite interpolering som er en metode av interpolering data punkter som polynomfunksjoner (Kitanidis & Philbrick, 2001). De argumenterer for at ved

denne approksimasjonsmetoden vil man kunne klare å konstruere mer presise verdifunksjoner. Dessverre viste det seg at dette ikke var like lett å gjennomføre i vår modell. Hovedproblemet som oppstod var at verdifunksjonene så bra ut i de første periodene, fra $T - 1$ og nedover, og approksimasjonen med polynomene er rimelig god i store områder av tilstandsplanet. Problemet var at den ikke er globalt konkav, og at approksimasjonen blir unøyaktig og bratt stigende opp mot de øvre grensene for tilstandsplanet. I optimeringen ville følgelig investoren forsøke å utnytte disse mulighetene til ekstra nytte. Vi ser tydelig at investoren velger å konsumere ned mot minimumsnivået, selv med mye penger på konto, da det åpner seg en mulighet der verdifunksjonen er sterkt stigende. At investoren gjør dette i ett trinn kunne vært uproblematisk, siden effekten for en slik avsporing ikke er enorm. Problemet blir når dette smitter over i de neste trinnene i modellen og hvor unøyaktighetene i neste trinn blir enda større. Dette blir i sum en stor følgefeil hvor verdifunksjonen har fått en konveks form i store områder og gir ekstreme verdier for investoren. Vi valgte derfor å gå bort fra approksimering med Chebyshev-polynomer, siden det viser seg at de har en sterk tendens til å lage konvekse områder for verdifunksjonen.

For å løse implementeringen av vår modell har vi derfor valgt å heller bygge approksimeringen på at summen av konkave funksjoner også er en konkav funksjon. Vi tar utgangspunkt i funksjoner av samme type som CRRA, men vil variere eksponenten og derfor la algoritmen tilpasse seg ved å veie sammen summer av slike funksjoner etter tilsvarende mønster som vi forsøkte. Ved å kreve at alle koeffisientene i summene er ikke-negative sikrer det at den totale verdifunksjonen er globalt konkav. Vår modell blir derfor løst med dynamisk programmering der verdifunksjoner approksimeres ved hjelp av summer av konkave funksjoner som er tilpasset med Hermite data.

7.3 Modellrutine

Hovedrutinen i vår modell bygger på baklengs rekursjon fra periode T til periode 0, altså fra investorens siste periode frem mot investorens første. Rutinen kaller funksjoner tilpasset tre ulike perioder; terminalperioden, pensjonsperioden og lønnsperioden. Terminalperioden er ved investorens død etter 52 perioder, hvor man finner optimering i periode $T-1$. Perioden hvor investoren har mulighet for å gjøre uttak fra pensjonskontoen, samt har pensjonsinntekt

kaller vi pensjonsperioden. Lønnsperioden er der investoren ikke har mulighet for uttak fra pensjonskontoen, men har vanlig arbeidsinntekt som er høyere enn i pensjonsperioden.

Prosesen handler om at man ønsker å optimere Bellman-ligningen i hvert trinn. Man har en forhåndsdefinert verdifunksjon som kan defineres slik:

$$\max_{\{x,y,\theta,\varphi\}} \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} + \beta \int_0^\infty V^t(X_t, Y_t) f(s) ds,$$

hvor $f(s)$ er tettheten i fordelingen og s er den stokastiske variabelen.

Vi har laget en grid med ni punkter (3x3) hvor man i T-1 finner hva som er den totale verdien og hva som er den optimale beslutningen for hver av disse ni nodene. Videre henter man ut informasjon fra de to deriverte i verdifunksjonen for hver av de ni nodene. Denne funksjonen deriveres både med hensyn på x og med hensyn på y :

$$\frac{\partial H(\mathbf{x})}{\partial x_j} = \tau_j^*(\mathbf{x}),$$

det konstrueres en ny verdifunksjon hvor man maksimerer $V(w, z)$ hvor $w = X$ og $z = Y$ og optimeringsalgoritmen vil dermed kunne generere skyggepriser av X og Y .

Basert på de punktene man får da, estimeres det 19 b'er hvor disse b'ene sammen med funksjonen som er definert på forhånd er lik verdifunksjonen i hvert trinn. For å finne de ulike b-verdiene minimerer vi funksjonen under. Følgende minste modell kan produsere koeffisienter for graden n approksimering på Hermite data:

$$\min_b \left\{ \sum_{i=1}^N \left(v_i - \sum_{0 \leq |\alpha| \leq n} b_\alpha \mathcal{J}_\alpha(\mathbf{x}_i) \right)^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^d \left(s_{i,j} - \sum_{0 \leq |\alpha| \leq n} b_\alpha \frac{\partial}{\partial x_j} \mathcal{J}_\alpha(\mathbf{x}_i) \right)^2 \right\}$$

Man starter i T-1, løser for ni noder, henter ut informasjon fra de to deriverte i verdifunksjonen for hver av de ni nodene. Basert på de punktene estimeres det 19 b'er. B'ene sammen med funksjonen som er definert på forhånd produserer verdifunksjonen i hvert trinn i modellen.

Implementeringen blir lettere ved å eliminere den femte variabelen som er konsum (c), og det skaper heller ingen implikasjoner for implementeringen siden konsumet er gitt av inntekt og andel sparing til pensjonskonto og ikke-pensjonskonto.

Hele rutinen og koden som er brukt finnes som vedlegg som leveres sammen med oppgaven.

8.0 Forutsetninger for parameterne

I dette kapittelet vil vi gi en forklaring for de ulike variablene som benyttes i beregningen av modellen, og hvorfor de er satt til den verdien. Hvilke variabler man benytter kan gi utslag på det endelige resultatet og i sensitivitetsanalysen senere vil en av disse bli diskutert og endret. For å kunne gjennomføre analysen har vi vært nødt til å gjøre noen forenklinger og forutsetninger som ikke nødvendigvis går helt overens med hvordan det ville utviklet seg i virkeligheten.

8.1 Lønn

I modellen testes det ut flere ulike scenarioer når det kommer til lønn. Siden vi forutsetter at modellen starter ved en alder på 30 år hos investoren vil det være naturlig å se på gjennomsnittlig inntekt for ulike yrkesgrupper i dette aldersrommet. De ulike yrkesgruppene har ulik forventet startlønn, noe vi tar hensyn til og tester ulikheten av i modellen. I utgangspunktet har vi ikke sett på ulikheter i forventet lønnsvekst, men forutsetter den samme veksten hos alle tre yrkesgruppene. Årsaken til det er at det vil være mye usikkerhet knyttet til den gjennomsnittlige forventede lønnsveksten hos hver enkelt yrkesgruppe.

De tre ulike yrkesgruppene vi velger å se på er: ledere, akademiske yrker og håndverkere. De hadde en gjennomsnittlig månedslønn på henholdsvis 65 220 kr, 50 860 kr og 37 300 kr i 2017 (SSB, 2018). I statistisk sentralbyrås lønnsstatistikk er månedslønn hovedbegrepet, og denne omfatter avtalt lønn, uregelmessige tillegg og bonuser. Utgangspunktet for beregning av årslønn blir dermed en enkel modell der gjennomsnittlig årslønn uttrykkes som summen av gjennomsnittslønna for alle måneder i ett kalenderår (SSB, 2018). De tre yrkesgruppenes årslønn vil utgjøre 782 640 kr, 610 320 kr og 447 600 kr. Siden vi ser på tre ulike grupper med relativt store avvik i forventet lønn får vi sett om disse ulike forutsetningene gjør at optimal sparing er forskjellig med ulike forutsetninger for sparing.

Med våre beregninger sett bort fra inflasjon, vil det være lønn i siste periode, $J - 1$, som er utgangspunktet for beregning av pensjonsinntekt. Inntekten man kan forvente som pensjonist vil utgjøre en viss prosentandel av sluttlønnen, og normalt ligger denne pensjonsytelsen

mellom 50 og 70 prosent, avhengig av hvilken ordning man har (Finansportalen, 2018c). Vi velger derfor å bruke et forholdstall på 60 prosent.

Lønn i periode $J - 1$ for en håndverker vil ut i fra våre beregninger bli 615 423 kr, og 60 prosent av denne vil utgjøre en pensjonsinntekt på 369 254 kr.

For en akademiker vil sluttlønnen i periode $J - 1$ bli 839 154 kr, hvor 60 prosent utgjør en pensjonsinntekt på 503 492 kr.

Lønn i periode $J - 1$ for en leder vil bli 1 076 084 kr, og 60 prosent av denne utgjør 645 615 kr i pensjonsinntekt.

8.2 Konsum

For å unngå at investoren har negativt konsum har vi lagt inn begrensingen at årlig konsum må være over et minimumskrav. Her har vi tatt utgangspunkt i SIFO's referansebudsjett. Hvis investoren er en enslig mann/kvinne i alderen 20-66 ligger budsjettforbruket et sted mellom 8-9000 kr i måneden (SIFO Referansebudsjett, 2018). I midlertidig mener vi at dette budsjettet kan være litt for rimelig og forutsetter da en nedre grense på konsum på 10 000 kr i måneden, som tilsvarer 120 000 kr i året.

8.3 Inflasjon

Inflasjon betyr en vedvarende vekst i det generelle prisnivået. Det betyr at man får mindre varer enn før for en bestemt pengesum (Stoltz, 2018). Regjeringen har fastsatt et nytt inflasjonsmål for pengepolitikken i Norge på 2,0 prosent (Norges bank, 2018). Noe som betyr at konsumprisene over tid skal vokse med nær 2,0 prosent årlig. SSB har spådd en gjennomsnittlig lønnsvekst på 3,0 prosent for 2018 (Skarsgård, 2017), den samme veksten forventer også regjeringen (Regjeringen, 2017b). Vi opererer med realverdier i modellen, noe som betyr at vi trekker ut inflasjonen fra de ulike variablene.

8.4 Lønnsvekst

Lønn er godtgjørelsen man får for arbeid man gjør over en periode. Tidligere forskning tyder på at normalt vil man ha en forventet høyere reallønnsvekst i begynnelsen av arbeidslivet, og

som vil avta med tiden frem mot pensjonsperioden (SSB, 2010). Vi har forenklet denne antagelsen og opererer med en flat lønnsvekst gjennom hele arbeidsperioden, med lavere vekst i pensjonsperioden. Som nevnt tidligere opererer vi med realverdier slik at lønnsveksten vil være justert for inflasjon. Ut i fra informasjonen over velger vi å anslå en forventet årlig lønnsvekst for investoren på 3,0 prosent fra alderen 30 til 62. Vi setter derfor $g_t = 1,01$ etter å ha trukket fra inflasjonen, som tilsvarer en forventet reallønnsvekst på 1,0 prosent. Hvis vi ser på tall fra 1990 på SSB, ser vi at reallønnsveksten har variert mellom -1,5 prosent og opp mot 4,1 prosent, med et gjennomsnitt mellom 1,0 og 2,0 prosent. En antagelse om langsiktig reallønnsvekst på 1,0 prosent er derfor ikke urimelig.

I årene man tjener opp pensjon, blir pensjonsbeholdningen oppjustert med lønnsveksten i samfunnet vært år. Dagen alderspensjonen tas ut, blir pensjonen på samme måte regulert en gang i året tilsvarende lønnsveksten, men deretter redusert med 0,75 prosent (Nav, 2018).

8.5 Neddiskonteringsfaktor

Vi har tatt antagelse om at neddiskonteringsfaktoren β er lik $\frac{1}{1+tp}$, hvor tp er investorens tidspreferanse og det er tidligere vist av Frederick, Loewstein og O'donoghue (2002) at å basere denne på historiske funn kan være utfordrende. Tidspreferansen er et mål på individers subjektive utålmodighetsgrad til konsum, som forklarer at den kan variere mye fra investor til investor. Vi velger derfor å sette den lik den langsiktige renta på 3,0 prosent, og neddiskonteringsfaktoren blir derfor: 0,97087. Normalisert risikofri rente er hentet fra PWC-rapporten (Pwc, 2017).

8.6 Risikoaversjon

Den relative risikoaversjons koeffisient (γ) har vi valgt å sette til 3. Dette samsvarer med moderat risikoaversjon, da 1 tilsvarer lav og 5 vil være høy risikoaversjon. Parameteren γ er konstant og indikerer investorens grad av risikoaversjon. En studie gjort av Aarbu og Schroyen (2014) på risikoaversjonen i den norske befolkningen viser at gjennomsnittlig risikoaversjon i befolkningen er på 3,7 med et standardavvik på 2,2.

8.7 Avkastning

Investoren har mulighet til å investere i to aktiva: et risikofritt renteprodukt og en risikabel aksjeindeks. Avkastning på rentefond antas å være konstant, med en avkastning på 3,0 prosent. I 2017 var gjennomsnittlig årsgjennomsnitt på norske 10-årig statsobligasjoner på 1,64 prosent, mens den amerikanske 10-årsrenten passerte 3,0 prosent i 2018. Som tidligere nevnt er det i følge PWC-rapporten ikke urimelig å bruke en normalisert risikofri rente på rundt 3,0 prosent. I et historisk perspektiv er nåværende rentenivå unormalt lavt, og i de senere renteprognosene fra Norges Bank tyder det på at renten skal opp fremover. Derfor opererer vi med en risikofri rente på 3,0 prosent som virker rimelig.

Avkastning på rentefond antas å være konstant, med en avkastning på 3,0 prosent. Siden vi opererer med realverdier vil derfor $r_t=1,01$. Avkastning på aksjer forventes å følge en log-normal fordeling. Det betyr at neste periodes verdi av aksjene kan være et helt tilfeldig nummer mellom $(0, \infty)$. Dette kan gjøre det vanskelig å tilnærme verdifunksjonen godt, så for å overkomme det ubegrensede problemet, antar vi at aksjene har en begrenset avkastning nær en log-normal fordeling. En aksjekurs som følger en log-normal fordeling har den egenskapen at logaritmen er normalfordelt, som vil si at den prosentvise endringen vil følge en normalfordeling. Log-normalfordelingen har en nedre grense på null. Denne fordelingen er dermed mest egnet for å illustrere aksjekurser, da disse i kontrast til en normalfordeling, aldri kan være negative. Siden vi bruker realverdier justert for inflasjon får vi en forventet avkastning på 6,0 prosent og forventet standardavvik på 20 prosent.

8.8 Skatt

Ved uttak i pensjonsperioden skattlegges pensjonskontoen med 23 prosent. Dette er samme skattesats man får på skattefordelen ved innskudd før pensjonsperioden. Gevinst og salg av rentefond på aksje- og fondskonto skattlegges også med 23 prosent, mens man på ASK kun skatter på gevinst ved uttak. Der er skattesatsen 30,59 prosent. Skattesatsen for de ulike yrkesgruppene vi har valgt å ta utgangspunkt i er 36,1 prosent for ledere, 31,5 prosent for akademikere, mens lønnstrinnet til håndverkere skattlegges med 28,8 prosent (Smartepenger, 2018a). Pensjonsskatten for de ulike inntektene ved pensjon vil være 25 prosent for ledere, 23,2 prosent for akademikere og 17,1 prosent for håndverkere (Smartepenger, 2018b).

9 Resultater og analyse

I denne delen av oppgaven skal vi presentere de grunnleggende funnene som er gjort i vår undersøkelse. Figurene presenter årlig innskudd og andelen aksjer på og utenfor pensjonskonto, samt konsum, for de tre ulike yrkesgruppene vi har hatt fokus på.

Ved at vi har 3 ulike verdier av X og Y dannes det åtte forskjellige kombinasjoner for hver periode, som vi anser som startpunkter. Vi har i våre resultater tatt utgangspunkt i den kombinasjonen der begge tilstandsvariablene X og Y har en minimumsverdi. Vi vil også kommentere resultater fra de andre nodene, for å se på hvilke porteføljevalg investoren gjør med mer penger på konto. I modellen har vi valgt å bruke tall i hele millioner.

9.1 Håndverker

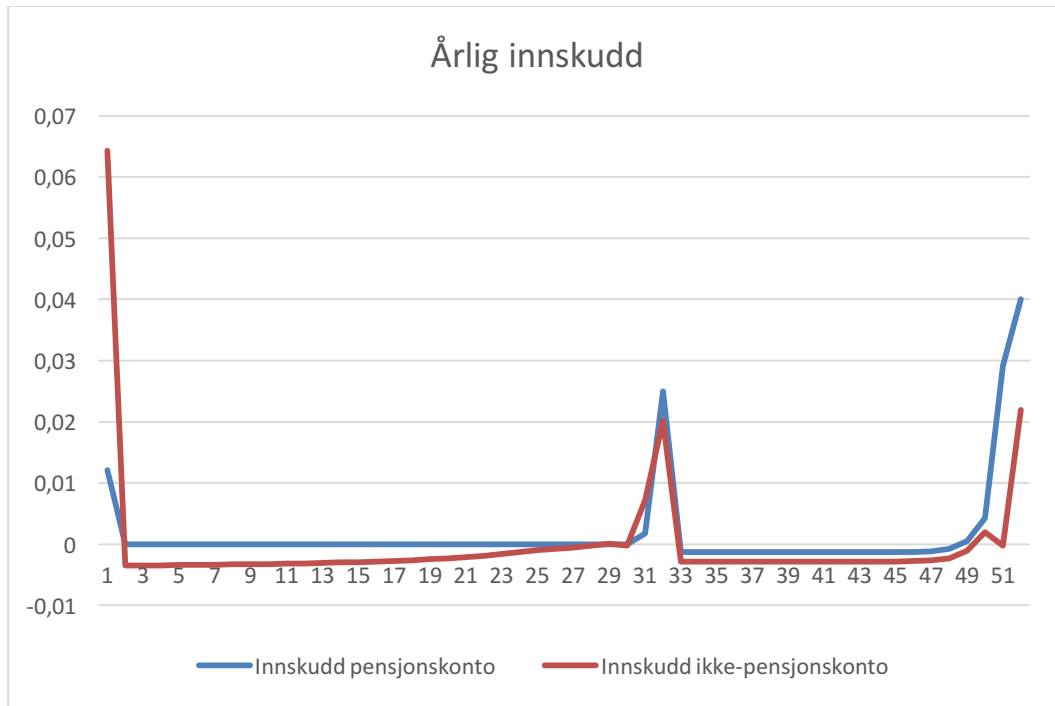
Av de tre yrkene vi har sett på, er det håndverker som har den laveste arbeidsinntekten. Vi har tatt utgangspunkt i en startinntekt på 447 600 kr i første periode, med en vekst på 1 prosent per år, gjennom 32 år i arbeid. Inntekten i perioden før pensjon vil derfor etter våre beregninger utgjøre 615 423 kr, og pensjonsinntekten blir 369 245 kr som nevnt i kapitlet om parameterne. Skattesatsen for dette yrket er 28,8 prosent i yrkesperioden, mens den i pensjonsperioden vil være på 17,1 prosent.

9.1.1 Årlig innskudd

Det første vi ser på er innskudd på og utenfor pensjonskonto for en håndverker. Ut i fra figur 7 kan vi se at det i starten av spareperioden er et høyt innskudd på ikke-pensjonskontoen. På denne kontoen er det ingen begrensning på hvor stort beløp som kan settes inn, så i første periode er innskuddet på 64 000 kr. Vi ser at grafen etter innskuddet synker og blir liggende under null frem til rett før pensjonsperioden. Det samme gjelder for store deler av pensjonsperioden. I disse periodene settes det dermed ikke inn noe penger på denne kontoen. I perioden rett før pensjon derimot, kommer det et nytt innskudd på ca 20 000 kr. Det samme gjør det i siste periode av pensjonstiden.

På pensjonskontoen kommer det også et innskudd i første periode, men dette er på 12 000 kr. Deretter er det ingen nye innskudd til denne kontoen før i perioden rett før pensjon, som også gjaldt på ikke-pensjonskontoen. Pensjonskontoen har en begrensning på 40 000 per år, og det årlige innskuddet kan derfor ikke være større enn dette. I motsetning til ikke-

pensjonskontoen, så ligger grafen her på null helt frem til pensjonsalder, mens den smått beveger seg under null etter innskudd i starten av pensjonsperioden. I siste periode kommer det igjen et innskudd på 40 000 kr, som er det maksimale for denne kontoen.



Figur 7: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en håndverker.

9.1.2 Andel aksjer

I figur 8 ser vi andelen aksjer på de to kontoene for en håndverker. Om vi tar for oss ikke-pensjonskontoen først øker den aksjeandelen fra underkant av 60 prosent til 75 prosent i løpet av den første perioden, og videre er denne andelen relativt konstant frem til pensjon. I pensjonsperioden synker aksjeandelen til rundt 45 prosent, og her ligger den ganske lenge, før vi får en kraftig økning i siste periode. Da er aksjeandelen 100 prosent.

Pensjonskontoen har en ganske lik andel aksjer som ikke-pensjonskontoen i første periode, men noe lavere. Andelen aksjer øker fra 51 til 73 prosent fra første til andre periode, før den starter å falle mot pensjonsperioden og stopper på 18 prosent i perioden rett før. Herfra øker igjen aksjeandelen og ved inngangen til pensjonsperioden er den på 42 prosent. Her ligger den rett i underkant av ikke-pensjonskontoen frem til nest siste periode, da aksjeandelen synker brått.

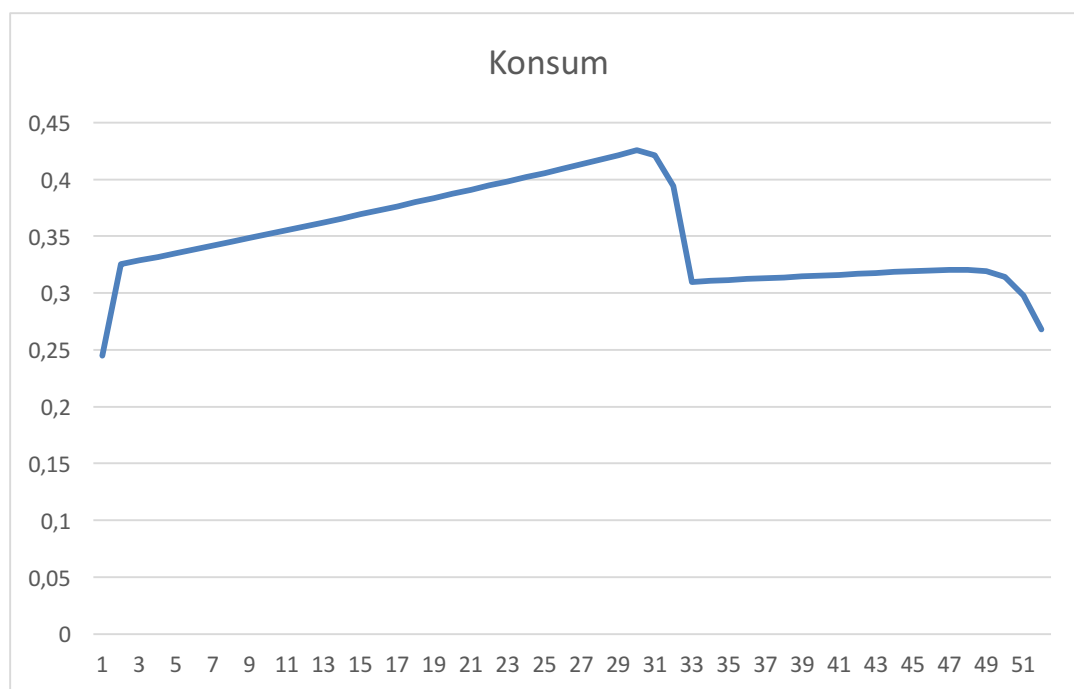
I perioden før pensjonering er andelen aksjer på pensjonskontoen ganske mye lavere enn på ikke- pensjonskontoen. Andelen aksjer på ikke- pensjonskontoen øker også kraftig den siste perioden, kontra aksjeandelen på pensjonskontoen som i den samme perioden synker.



Figur 8: Andel aksjer på og utenfor pensjonskonto for en håndverker.

9.1.3 Konsum

Konsumet til en håndverker starter på 250 000 kr i første periode, og stiger til overkant av 300 000 kr i andre periode. Etter dette går det gradvis oppover frem til perioden rett før pensjon, hvor konsumet er høyest og på 425 000 kr. Som pensjonist får man en nedgang i konsum, og i pensjonsperioden holder det seg ganske stabilt, og i overkant av 300 000 kr frem til terminalperioden nærmer seg. Da minker konsumet enda litt mer.



Figur 9: Konsum for en håndverker.

9.1.4 Resultater fra alternativ node

Da vi i våre hovedresultater har tatt utgangspunkt i resultatene fra en kombinasjon hvor begge tilstandsvariablene X og Y har en minimumsverdi, kan det være interessant å sammenlikne disse med resultatet vi har fått i en av de andre åtte kombinasjonene. Vi velger derfor å se på kombinasjonen som har en middels verdi for begge tilstandsvariablene. I dette tilfellet vil investoren ha mer penger på konto, og vi kan se at mønsteret på konsumet forandrer seg en del. Det konsumeres generelt mye mer sammenlignet med det andre resultatet, og i siste periode kommer det en kraftig oppgang i konsum. Denne oppgangen har vi ikke i vårt hovedresultat, da konsumet der er relativt stabilt gjennom pensjonsperiode, før det i slutten av synker.

Ser vi på andelen aksjer på ikke- pensjonskontoen, kan vi også se at den er mye høyere. Denne øker fra omtrent 50 prosent i første periode til opp mot 100 prosent i løpet av alle periodene. Den holder en konstant aksjeandel på 100 prosent frem mot periode T hvor risikoen blir redusert litt mot slutten av investeringsperioden. Aksjeandelen på pensjonskontoen er også en del høyere i dette tilfelle og ligger på rundt 70 prosent de første 23 periodene. Deretter får den en kraftig økning, og fra periode 25 til 45 ligger også denne aksjeandelen på 100 prosent. I periode 44 starter den derimot å synke igjen, og i periode 45 er

andelen aksjer helt nede på 20 prosent. Her holder den seg gjennom to perioder, før den helt på slutten av spareperioden får en kraftig økning opp til 100 prosent. Det blir lite innskudd fra investoren på de ulike kontoene gjennom perioden. Den gjør innskudd i første periode, på ikke-pensjonskonto ved pensjonsperioden og det gjøres innskudd i periode T på pensjonskontoen.

9.2 Akademiker

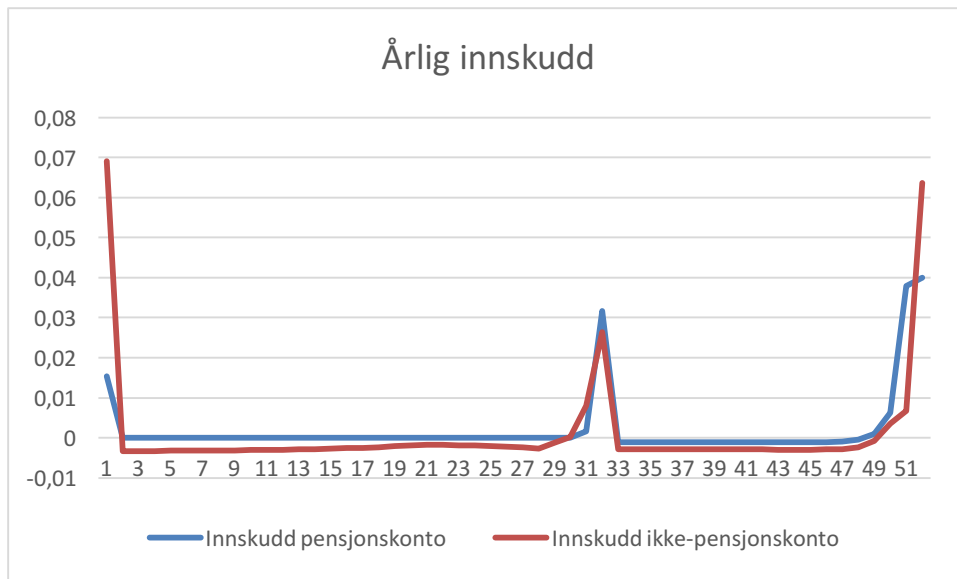
En akademiker har ut i fra våre beregninger en arbeidsinntekt på 610 320 kr. Inntekten i siste periode før pensjonering blir dermed bli 839 154 kr, som vil gi en inntekt på 503 492 kr i årene som pensjonist. Skattesatsene for dette yrket er 31,5 prosent på arbeidsinntekt og 23,2 prosent på pensjonsinntekt.

9.2.1 Årlig innskudd

Figur 10 viser en akademikers årlige innskudd på og utenfor pensjonskontoen fra første spareperiode og frem til terminalperioden. Vi ser et ganske likt sparemønster her, som for en håndverker, men likevel noe annerledes. Akademikeren starter med et innskudd på ikke-pensjonskontoen på 70 000 kr i første periode. Deretter kommer ikke neste innskudd på denne kontoen før i pensjonsperioden, og siste i terminalperioden. Disse er på henholdsvis 26 000 og 64 000 kr. Ellers ligger grafen under null, som indikerer at det ikke er noen innskudd på kontoen mellom disse periodene.

På pensjonskontoen gjøres det også et innskudd i den første perioden, dette på 15 000 kr. Neste innskudd på pensjonskontoen skjer i likhet med ikke-pensjonskonto, i starten av pensjonsperioden. Da kommer det et innskudd på rundt 32 000 kr, før det også her kommer ett tredje innskudd i siste periode. Dette er på 40 000 kr.

Sammenliknet med håndverkeren har akademikeren et mye høyere innskudd på ikke-pensjonskontoen enn på pensjonskontoen i siste periode. Håndverkeren hadde det største innskuddet på pensjonskontoen i samme periode.

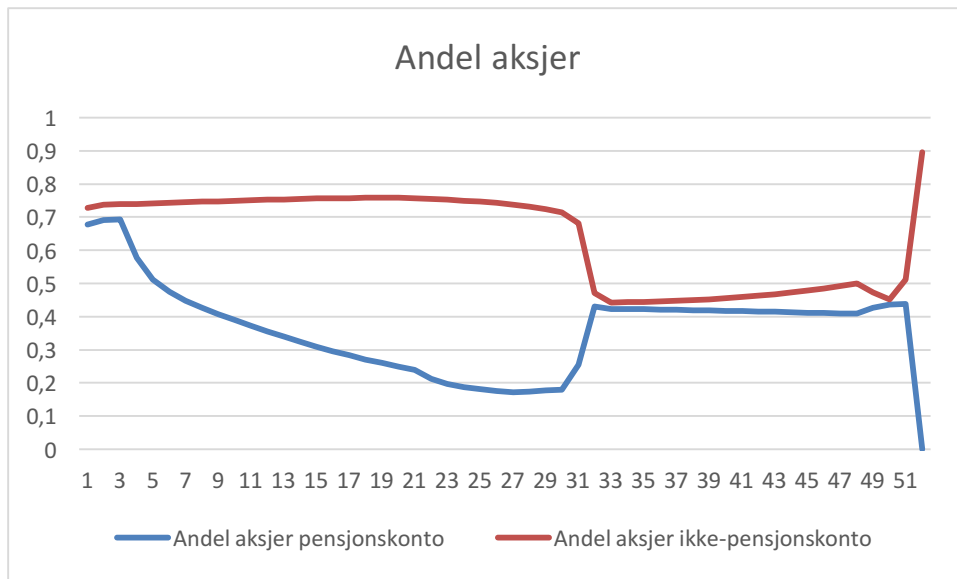


Figur 10: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en akademiker.

9.2.2 Andel aksjer

I figur 11 ser vi andelen aksjer på de to ulike sparekontoene. Denne starter litt annerledes enn hva vi så for en håndverker. Utenfor pensjonskontoen er andel aksjer i starten 74 prosent, og frem til pensjonsalder vil den ligge i mellom 70 og 75 prosent. Deretter synker den ganske mye, og i starten av pensjonsperioden vil den være på 47 prosent. Her holder den seg relativt jevnt, før det kommer en kraftig økning i den siste perioden. Da er aksjeandelen 90 prosent.

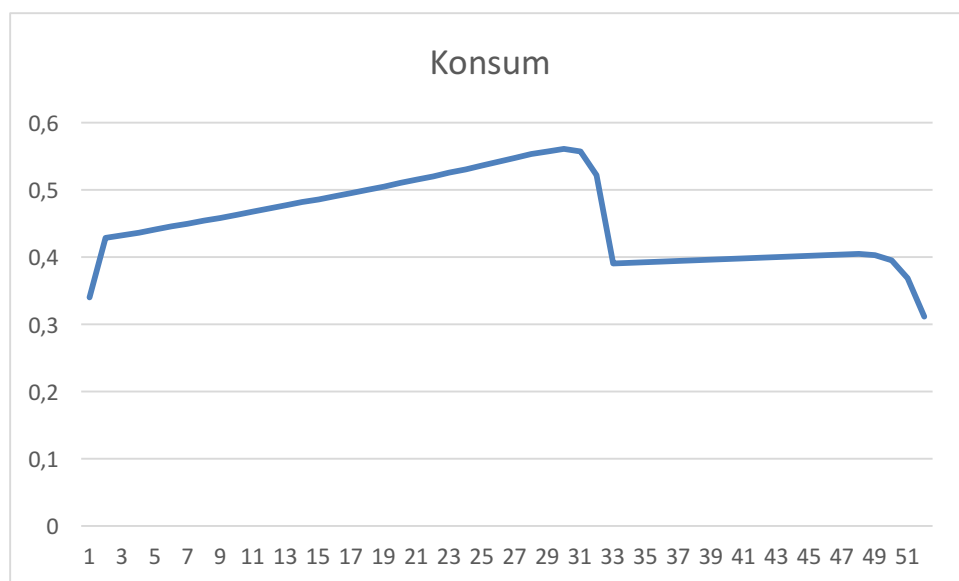
For pensjonskontoen ligger aksjeandelen de første tre periodene i underkant av 70 prosent, før den resten av lønnsperioden er fallende. I perioden rett før pensjonsalder er aksjeandelen på 18 prosent, før den mer enn doubler seg og utgjør rundt 43 prosent ved inngang i pensjonsperioden. Her holder den seg jevnt mellom 40-45 prosent, før den i nest siste periode starter å synke brått. Det er stor kontrast til aksjeandelen på ikke- pensjonskontoen, som går i helt motsatt retning.



Figur 11: Andel aksjer på og utenfor pensjonskonto for en akademiker.

9.2.3 Konsum

Konsumet til en akademiker starter som vi kan se ut i fra figur 12 på 340 000 kr, og har som en håndverker en ganske brå økning i løpet av det første året. I andre periode er konsumet på ca 430 000 kr. Herfra øker det jevnt frem mot pensjonsperioden, hvor det når sin topp på 560 000 kr. Etter å ha nådd pensjonsalder synker konsumet ganske kraftig, og til 390 000 kr. Her holder det seg jevnt frem mot terminalperioden, med en liten nedgang mot siste periode.



Figur 12: Konsum for en akademiker.

9.2.4 Resultater fra alternativ node

Vi tar her utgangspunkt i samme kombinasjonen som vi gjorde for en håndverker, og sammenlikner med en kombinasjon som har en middels verdi for tilstandsvariablene X og Y. Konsumet blir som forventet også mye høyere her, ved at investoren har mer penger på kontoen. Mønsteret konsumet følger er relativt likt som i tilfellet for en håndverker, med den lille forskjellen at det her konsumeres noe mer som er en årsak av høyere inntekt.

Andelen aksjer på ikke- pensjonskontoen ligger på 100 prosent nesten hele spareperioden. På pensjonskontoen starter den litt lavere på rundt 50 prosent frem til periode 22, før også denne øker til en andel på 100 prosent aksjer når pensjonstiden nærmer seg. Denne velger også å være konstant her frem til periode 51 og reduseres frem mot periode T. Innskudd og uttak fra kontene følger det samme mønsteret som over ved at investoren sparer i første periode, men tar ut fra ikke-pensjonskonto frem mot pensjonsperioden. Investoren tar ut fra pensjonskontoen i pensjonsperioden før det gjøres et lite innskudd i periode T.

9.3 Leder

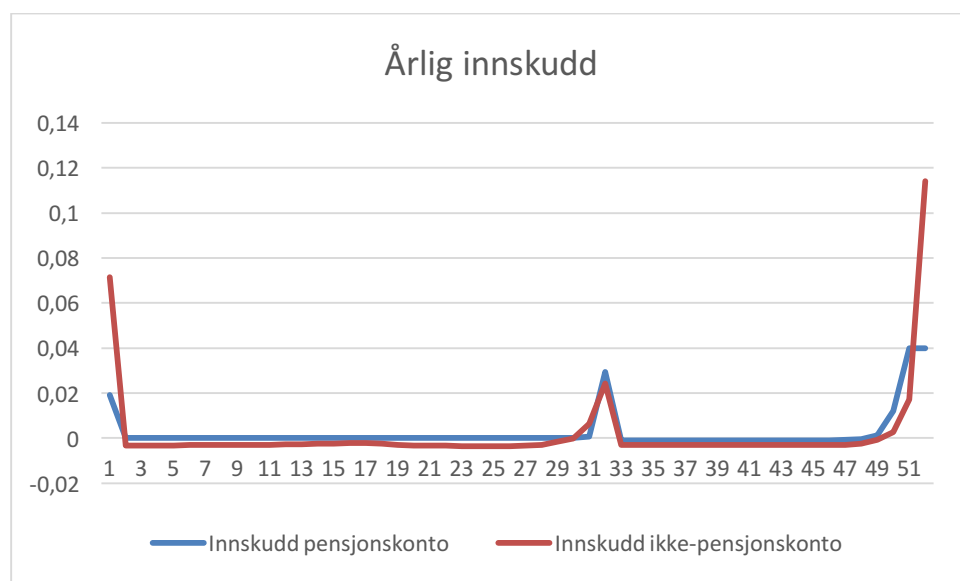
Leder er av yrkene vi ser på, den med høyest inntekten per år. Denne utgjør i starten av lønnsperioden 782 640 kr, og ender på 1 076 084 kr i perioden før pensjon. Da

pensjonsinntekten utgjør 60 prosent av denne, vil utbetalingen i pensjonsperioden ende på 645 615 kr. Skattesatsen på inntekten for de to periodene blir 36,1 prosent og 25 prosent.

9.3.1 Årlig innskudd

I figur 13 kan vi se et innskudd på 71 500 kr på ikke- pensjonskonto i første periode. Videre gjelder det samme mønsteret som for de to andre yrkesgruppene, og det kommer et nytt innskudd i starten av pensjonsperioden på 24 000 kr, og et siste i terminalperioden, på 114 000 kr.

På pensjonskontoen får vi også innskudd i disse tre periodene. Det første utgjør 20 000 kr, innskuddet i starten av pensjonsperioden er på ca 32 000 kr, mens det kommer et maks innskudd på 40 000 kr i helt i slutten av pensjonsperioden.



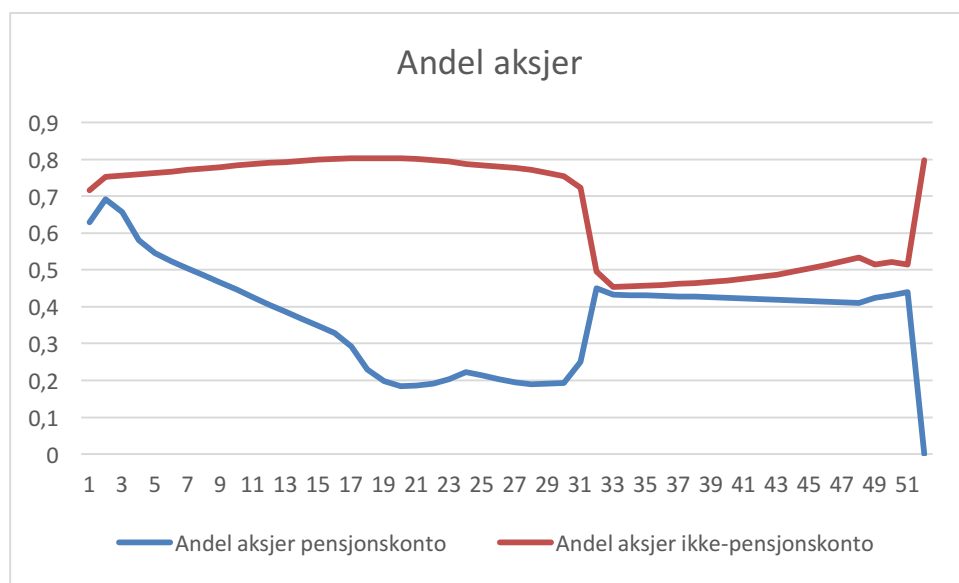
Figur 13: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en leder.

9.3.2 Andel aksjer

Andelen aksjer på ikke- pensjonskonto kan vi se i figur 14. Helt i starten av lønnsperioden utgjør denne 70 prosent, opp til 75 prosent i løpet av andre periode. Herfra ligger aksjeandelen mellom 70-80 prosent frem til perioden rett før pensjon, før den faller ned til 45 prosent. I

pensjonsperioden stiger aksjeandelen igjen svakt oppover, før den i siste periode får en kraftig økning opp til 80 prosent.

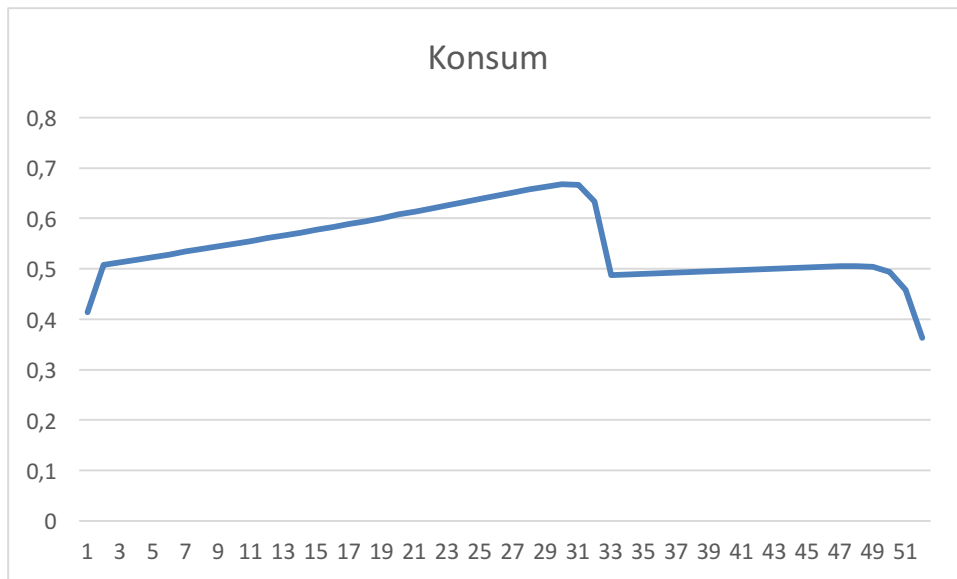
Andelen aksjer på pensjonskontoen i første periode er på 63 prosent, og øker videre opp til 70 prosent i løpet av andre periode. Derfra synker andelen aksjer frem til perioden rett før pensjon, hvor den ender på rundt 20 prosent. Andelen aksjer øker så igjen inn i pensjonsperioden, der den holder seg relativt stabilt mellom 41 og 45 prosent, frem til den får et ganske kraftig fall rett før terminalperioden



Figur 14: Andel aksjer på og utenfor pensjonskonto for en leder.

9.3.3 Konsum

Av de tre yrkene vi har tatt utgangspunkt i kan vi også se at det er ledere som har det høyeste konsumet. Ledere consumerer rundt 415 000 kr i første periode, og har den samme lille økningen som de andre det første året, opp til 510 000 kr. Konsumet stiger også her jevnt frem til pensjonsalder, hvor det når en topp på 670 000 kr i perioden før pensjon. En nedgang på 180 000 kr forventes deretter som pensjonist, og her holder det seg relativt stabilt frem til det også i dette tilfellet kommer en liten nedgang i konsum mot terminalperioden.



Figur 15: Konsum for en leder.

9.3.4 Resultater fra alternativ node

I likhet med tilfellene for håndverkeren og akademikerens følger også konsumet til lederen omtrent det samme mønsteret, for utenom at det ligger enda litt høyere. Men også her kommer det en kraftig økning i konsum siste periode.

I forhold til aksjeandeler på de ulike kontoene, så starter den med i underkant av 60 prosent aksjer på ikke- pensjonskontoen, andelen aksjer øker raskt til 100 prosent og investoren beholder denne andelen hele veien frem til periode T. Ganske likt som det er for akademikerens, med forskjellen at akademikerens starter med en litt lavere andel de første årene. På pensjonskontoen ser vi også et lignende mønster, for utenom at en leder øker aksjeandelen fra rundt 70 til 100 prosent noen år før akademikerens. Innskudd på kontoene følger gangen som de to øvrige yrkesgruppene.

9.4 Analyse

Når vi nå skal analysere resultatene som vi har fått i undersøkelsen er det vesentlig å se på disse både hver for seg og samlet. Årlig innskudd viser seg å ha omtrent den samme strukturen for alle de tre ulike inntektsgruppene. Det viser seg at investoren ønsker å spare mye utenfor pensjonskonto i første periode, for så å bruke disse oppsparte midlene til konsum

frem mot pensjonsperioden. Investoren sparer mindre på pensjonskontoen i periode en, og sparer et lite beløp frem mot pensjonsperioden. Dette tyder på at investoren sparer mye i første periode utenfor pensjonskonto for å kunne finansiere fremtidig konsum, samt å gjøre innskudd på pensjonskontoen. Når investoren nærmer seg pensjonsperioden velger den å sette inn et større beløp både på og utenfor pensjonskontoen. Årsaken til at investoren velger dette kan være at det da nærmer seg utbetalingsperiode på pensjonskontoen og den ønsker å benytte seg av den skattefordelen som foreligger. At den også setter inn et større beløp utenfor pensjonskontoen kan være knyttet mot at pensjonsperioden nærmer seg, hvor forventet lønnsinntekt synker ganske dramatisk. Investoren ønsker derfor å sette av et større beløp slik at ønsket konsum kan opprettholdes. Grunnen til innskudd mot periode T på begge kontoene kan være en form for horisonteffekt. Vi oppdager avvikende adferd og antar at dette er en horisonteffekt som er vanskelig å forklare. Det kan tenkes at investoren har et insentiv til å spare på slutten i overgangen til terminalperioden hvor man bare har igjen en periode med nytte. Siden vi ikke har med en dødelighetssannsynlighet i analysen kan det være realistisk å anta at det oppstår en horisonteffekt. Vi kan videre se at alle de ulike yrkesgruppene følger tilnærmet den samme strategien når det kommer til innskudd/uttak gjennom investeringsperioden, hvor beløpsstørrelsen er avhengig arbeidsinntekt og pensjonsinntekt.

Andel aksjer er også ganske likt for de tre ulike yrkesgruppene, hvor det er en tydelig fordeling før og i pensjonsperioden. Vi ser imidlertid at høyere lønn gjør at investoren tar på seg høyere risiko. Investoren ønsker å ha en relativt høy aksjeandel utenfor pensjonskonto helt frem mot pensjonsperioden, før den reduseres til en andel på omtrent 50 prosent. Andel aksjer på pensjonskonto er ganske høy i de første periodene før den er synkende frem mot pensjonsalderen. Vi mener det er flere årsaker til at aksjeandelen på de to ulike kontoene er såpass forskjellig. For det første har pensjonskontoen en bindingstid man må ta hensyn til i spareperioden før man kan ta ut penger fra kontoen. Dette gjør at investoren vil ta høyere risiko i starten av spareperioden, og redusere denne risikoen frem mot utbetalingsdato. Dette i tråd med de generelle rådene som gis om spareprofiler, at man reduserer risikoen for store tap i de siste årene før utbetalingen starter. Et annet poeng som er verdt å nevne er at det er forskjell på skatteleggingen av de ulike kontoene gjennom investeringsperioden. Investoren velger derfor å ha mest mulig renter på pensjonskonto frem til pensjonsperioden siden dette ikke skattlegges, og vil ha en mindre andel renter utenfor pensjonskonto siden man må beskatte gevinst her. Dette samsvarer også med tidligere studier gjort på dette området av blant annet Dammon, Spatt og Zhang (2004), som peker på at rasjonelle investorer vil velge å

ha en høyere andel renter på pensjonskontoen frem mot utbetalingsperioden og en høyere andel aksjer utenfor pensjonskontoen. Investoren velger derfor å utnytte effekten av ulik beskatning som man har på de ulike kontoene. Økende andel aksjer utenfor pensjonskontoen kan også være et tilfelle av horisonteffekten som tidligere er nevnt.

Hos de tre ulike yrkesgruppene har også konsumet det samme mønsteret, men er igjen avhengig av inntekt. Vi tolker konsumet slik at i den første perioden er konsumet lavere enn i de kommende periodene siden investoren velger å sette av en stor andel penger i periode en. Det øker gradvis med lønnsvekst og uttak fra ikke-pensjonskontoen frem mot pensjonsalder. Siden forventet pensjonslønn er lavere enn arbeidslønn faller konsumet ned mot det nivået i pensjonsperioden. Dette er i tråd med resultatene som Knut A. Magnussen (1997) finner i undersøkelsen hvor han studerer norsk konsumatferd i perioden 1984-94. Der er konklusjonen at en betydelig andel av husholdningene ser ut til å konsumere i henhold til sine løpende inntekter. Investoren sparer også vesentlige beløp rett før pensjonsperioden som påvirker konsumet. I pensjonsperioden er konsumet svakt stigende for investoren siden pensjonsinntekten øker, samt at investoren gjør uttak fra kontoene. Konsumet i siste periode er lik null.

Vi så også på hvilke valg investorene gjorde i andre noder og valgte å presentere resultatene når investoren hadde middels andel midler på begge kontoene. Utviklingen følger mye av den samme gangen som resultatene vi får i noden med minimumsverdier. Vi finner at investoren konsumerer litt mindre i første periode for å sette av midler til sparing. Videre konsumeres det jevn over livsløpet før det konsumeres mye i periode T. Investoren finner derfor nytte i å konsumere mye mot slutten av livsløpet når siste periode er kjent. Konsumnivået ligger høyere enn i noden med minimumsverdier, årsaken til dette er at investoren i utgangspunktet har mer midler på kontoene fra starten av.

Siden investoren har mer penger på kontoene velger den å ta høyere risiko og i flere tilfeller er aksjeandelen rundt 100 prosent utenfor pensjonskontoen. Igjen er aksjeandelen lavere på pensjonskontoen og investoren ønsker å benytte seg av den skattefordelen man får ved å spare i renter på pensjonskontoen. Investoren glatter konsum ved å gjøre uttak fra ikke-pensjonskontoen frem mot pensjonsperioden, og tar ut fra pensjonskontoen i pensjonsperioden.

10 Sensitivitetsanalyse

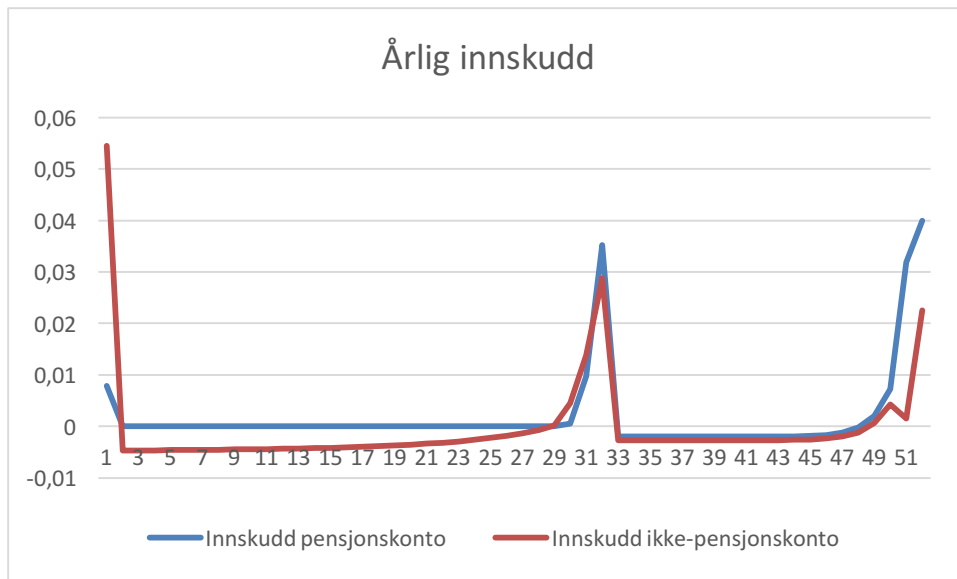
Både modellen og de ulike beregningene som er gjort er basert på en rekke antakelser for ulike parametere. Flere av disse parameterne kan ansees som usikre, selv om de er vurdert til å være realistiske. Det er derfor hensiktsmessig å foreta en sensitivitetsanalyse på enkelte av parameterne. Gjennom en sensitivitetsanalyse kan vi sjekke hvor robuste våre resultater er for endringer i de enkelte parameterverdiene. Vi gjennomfører derfor sensitivitetsanalyse på en parameter i hver av de ulike inntektsklassene og sjekker effekten for denne endringen.

10.1 Sensitivitet

Vi har valgt å teste ut endringen av CRRA-parameteren hos investoren. I den opprinnelige beregningen er CRRA-parameteren satt til tre hos investorene, basert på historiske funn av Aarbu og Schroyen (2014). Deres undersøkelse viser at CRRA lik tre er moderat risikoaversjon, mens fem ligger er et tegn på høyere risikoaversjon. Det er ikke sannsynlig at alle investorer har lik risikopreferanse, derfor vil vi nå se på effekten av å øke parameteren til fem, altså en investor med høyere grad av risikoaversjon enn i hovedmodellen. Vi ser på en endring av parameteren hos alle de tre forskjellige inntektsgruppene og sammenlikner med resultatene fra den opprinnelige modellen. Ved en økt CRRA vil vi forvente at investoren vil ta mindre risiko.

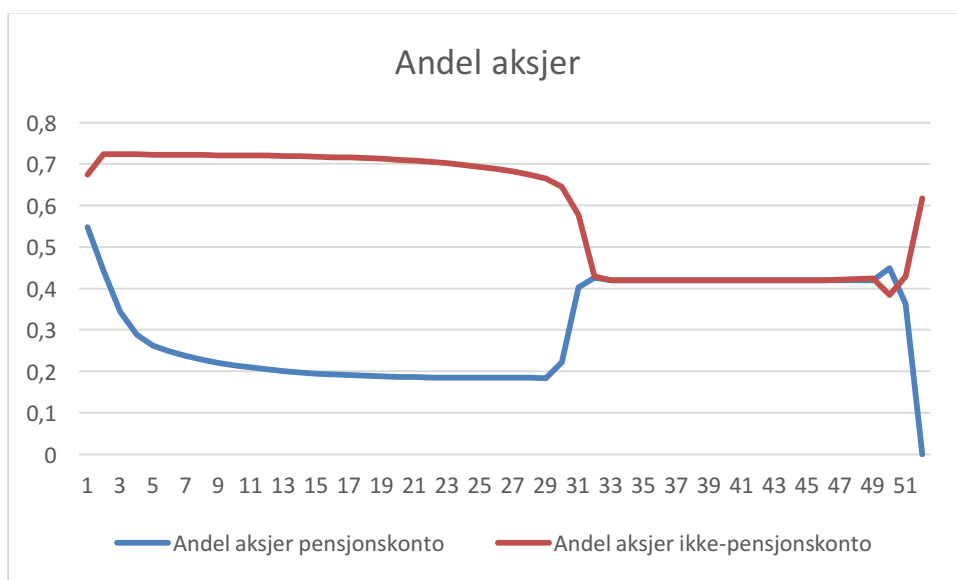
10.1.1 Håndverker

Håndverkeren er som nevnt tidligere den som tjener minst av de tre inntektsgruppene som vi ser på i oppgaven. Når vi sammenlikner hovedresultatene med det vi får i sensitivitetsanalysen kan vi se at det er relativt små forskjeller når det kommer til årlig innskudd. Investoren velger å sette inn mindre penger i første periode på hver av kontoene. Man kan se av grafen under at innskuddet i periode én er nærmere 10 000 kr lavere utenfor pensjonskonto, mens den velger å spare omtrent 5000 kr mindre på pensjonskontoen. Videre hendelsesforløp utvikler seg omtrent som i hovedmodellen, men avviker i periode 32 hvor investoren velger å spare 10 000 kr mer på pensjonskonto, altså rett før man kan ta ut fra kontoen, og nærmere 10 000 kr mer utenfor pensjonskontoen. Investoren fortsetter å gjøre netto uttak fra kontoene frem til slutten av spareperioden hvor den velger å spare igjen. Utviklingen fra sensitivitetsanalysen er tilnærmet lik som i hovedmodellen.



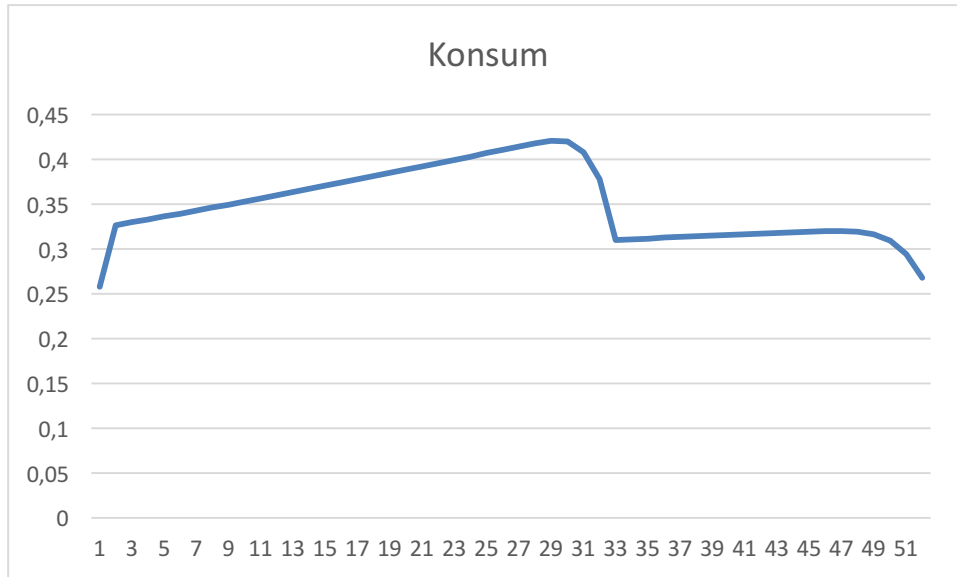
Figur 16: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en håndverker.

Når vi ser på andel aksjer ser vi at investoren følger samme mønster som i hovedmodellen, men at den tar jevnt over mindre risiko. Investoren reduserer sin eksponering mot aksjer frem mot pensjonsperioden utenfor pensjonskontoen, og øker risikoen rett før den kan ta ut fra pensjonskontoen. Mot slutten av perioden ser vi også at investoren ikke tar like mye risiko når CRRA-parameteren er endret, sammenliknet med hovedmodellen.



Figur 17: Andel aksjer på og utenfor pensjonskonto for en håndverker.

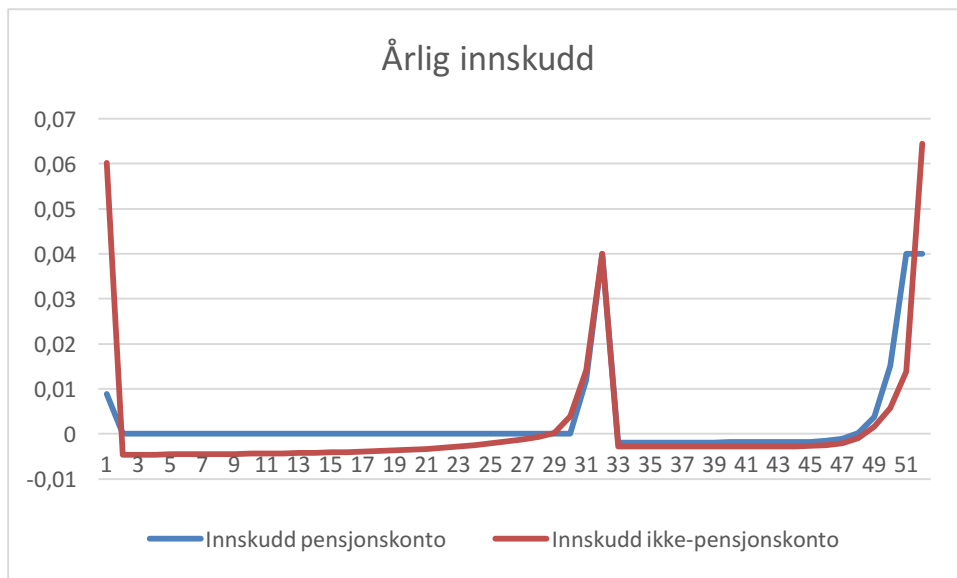
Siden investoren velger å spare mindre i sensitivitetsanalysen kontra i hovedmodellen, velger den følgelig å konsumere mer. Konsumet er høyere i de første periodene og utvikler seg på linje som i hovedmodellen. Naturlig nok faller konsumet lavere i pensjonsperioden i tråd med utviklingen som er i vår opprinnelige modell.



Figur 18: Konsum for en håndverker.

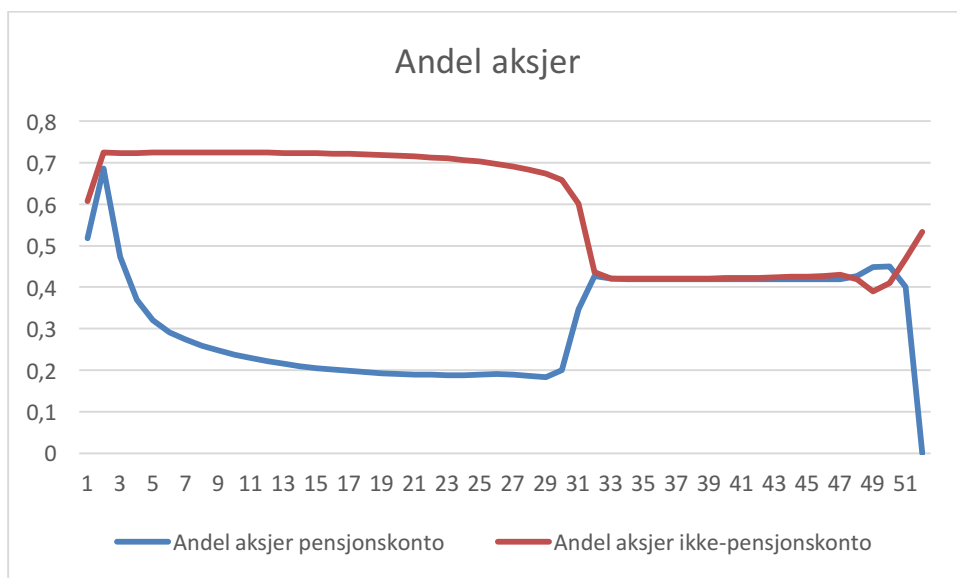
10.1.2 Akademiker

Vi får mye av de samme resultatene som over hos akademikerne. Vi kan se av tabellen at sparing i første periode er lavere ved høyere CRRA-parameter. Det blir også spart mer rett før pensjonsperioden i sensitivitetsanalysen enn i hovedmodellen, men resten av utviklingen er relativt lik.



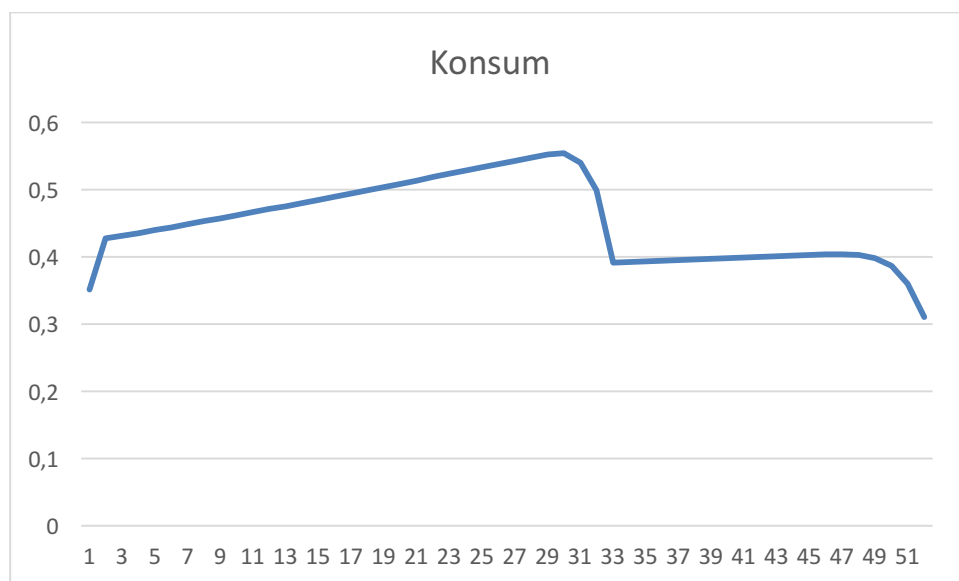
Figur 19: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en akademiker.

På pensjonskonto velger investoren å spare mindre i aksjer enn i hovedmodellen. Investoren ønsker å redusere sin risiko etter å ha hatt relativt høy risiko i begynnelsen av spareperioden. Andel aksjer utenfor pensjonskonto er også lavere enn i hovedmodellen, i tråd med teorien om økt CRRA.



Figur 20: Andel aksjer på og utenfor pensjonskonto for en akademiker.

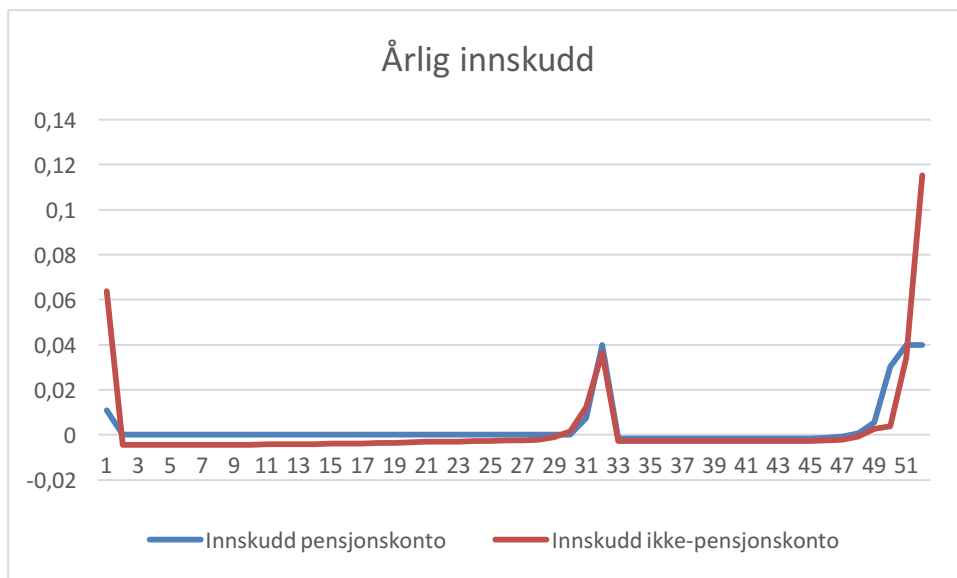
Igjen tyder det på at investoren velger å konsumere litt mer og spare mindre med høyere CRRA-parameter. Ellers er utviklingen tilnærmet lik.



Figur 11: Konsum for en akademiker.

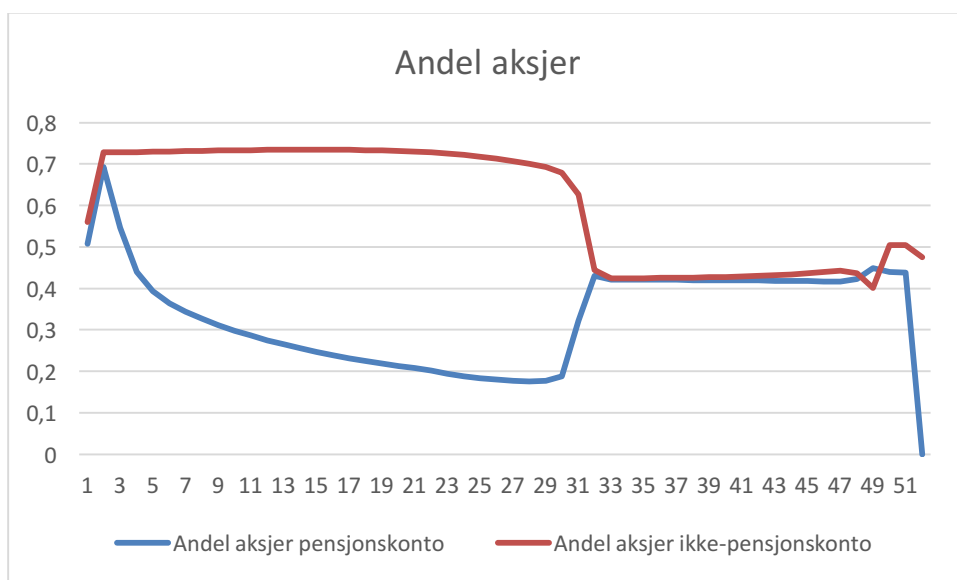
10.1.3 Leder

Som over er resultatene mye av det samme, men hovedfunnene presenteres kort. Når det gjelder årlig innskudd er innskuddet høyere i hovedmodellen enn i sensitivitetsanalysen. Samtidig som sparing rett før pensjonsperioden er høyere i grafen under. Videre utvikling er tilnærmet lik.



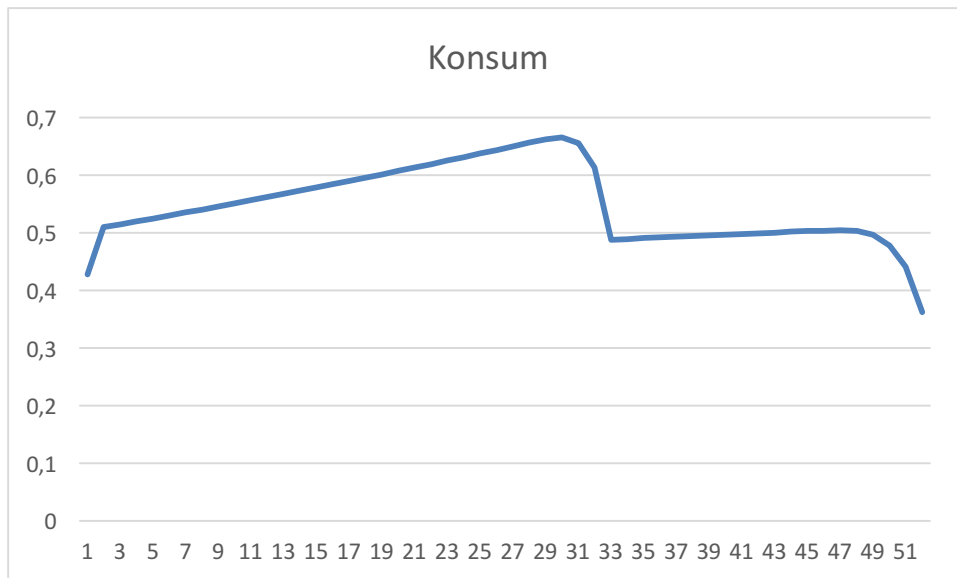
Figur 22: Årlig innskudd på og utenfor pensjonskonto for en leder.

Ledere har en relativt høy aksjeandel utenfor pensjonskonto helt frem til pensjonsperioden hvor den reduseres ganske mye. I hovedmodellen er nedtrappingen av aksjeandelen på pensjonskonto mer gradvis enn i sensitivitetsanalysen. Her går man tidligere ned på en lavere aksjeandel, men som økes før utbetalingstiden. Andel aksjer utenfor pensjonskonto øker heller ikke like mye nær periode T.



Figur 23: Andel aksjer på pensjonskonto og utenfor pensjonskonto leder.

Konsumet er som i de øvrige, men hos ledere øker konsumet enda mer enn hos de to andre gruppene. Konsumet i første periode er nærmere 100 000 kr høyere i sensitivitetsanalysen enn i hovedmodellen og investoren har derfor er relativt mye høyere konsumnivå enn i hovedmodellen. Den generelle utviklingen er lik.



Figur 24: Konsum for en leder.

10.1.4 Resultater alternativ node

Hvis vi ser på resultatene på noden hvor investoren har middels verdi på begge kontoene og CRRA-parameter lik fem, finner vi for håndverker at det er minimalt med sparing i første periode. Videre velger investoren å trekke penger fra ikke-pensjonskontoen frem mot pensjonsperioden. I pensjonsperioden starter investoren å trekke penger ut fra pensjonskontoen. Aksjeandelen på pensjonskonto er flat på rundt 70 prosent frem mot pensjonsperioden før den øker til 100 i starten av pensjonsperioden. Den faller så tilbake og ligger mellom 20 og 40 prosent de siste 10 periodene. Utenfor pensjonskontoen er aksjeandelen stigende fra startperiode og frem til periode 12. Da er aksjeandelen opp mot 100 prosent helt til mot slutten av investeringsperioden hvor den er gradvis synkende frem mot periode T. Konsumet stiger jevnt over investeringsperioden og er gradvis økende, spesielt i starten av lønnsperioden og når investoren nærmer seg periode T.

Når det gjelder resultatene for akademikeren er de ganske like som for håndverkeren. Det blir spart lite i første periode og man gjør uttak fra ikke-pensjonskontoen frem mot pensjonsalder. I pensjonsalderen velger investoren å gjøre uttak fra begge kontoene. Aksjeandelen er noe høyere for akademikeren hvor aksjeandelen ligger på rundt 70 prosent for pensjonskontoen frem mot periode 26, deretter er den tilnærmet 100 prosent før den faller når investoren nærmer seg periode T. Aksjeandelen utenfor pensjonskontoen er stigende opp mot 100 prosent de første periodene og faller noe tilbake når investoren nærmer seg periode T. Konsumet er økende gjennom investeringsperioden, med størst økning i de første og siste periodene.

For lederen er resultatene tilsvarende de øvrige, men med noen forskjeller. Innskudd har den samme formen når det gjelder innskudd og uttak fra pensjonskontoen og ikke-pensjonskontoen. Andel aksjer starter rundt 60 prosent for begge kontoene, hvor aksjeandelen på pensjonskontoen ligger på rundt 70 prosent frem til periode før den øker til 100 prosent. Den avtar når investoren nærmer seg periode T. Aksjeandelen på utenfor pensjonskontoen ligger på nærmere 100 prosent gjennom hele investeringsperioden, med unntak av de første periodene og sluttperioden. Konsumet øker gjennom investeringsperioden, med størst økning i den første og siste perioden.

10.2 Analyse av sensitiviteter

Vi kan se av endringen i CRRA-parameteren at investorene velger å ta mindre risiko når det kommer til investeringer. De investerer mindre i første periode, men mer før pensjonsperioden. Investoren tar også mindre risiko i sine investeringer. De har en lavere aksjeandel og sparer mer av sin kapital i renter. Vi ser også at investorene velger å konsumere litt mer med en høyere CRRA-parameter. Vi ser fortsatt at yrkesgruppen med høyest forventet lønn tar størst risiko.

Vi får tilsvarende de samme resultatene for den andre noden vi har presentert resultatene for. Investorene har tilnærmet samme innskudd og uttak som ved CRRA lik tre. Konsumet endres også marginalt. Samtidig tar investorene generelt lavere risiko på sine investeringer med en lavere aksjeandel.

11 Konklusjon og oppfordring til videre forskning

Vi vil nå presentere våre hovedfunn i undersøkelsen, hvordan dette kan brukes videre og hva man kan lære av disse funnene. Vi vil også komme med forslag til mulige forbedringer av modellen og oppmuntre til videre forskning på området.

11.1 Konklusjon

I denne oppgaven har vi sett på hvordan investorer med ulike lønnsforventninger optimalt kan spare til pensjon gjennom ulike kontotyper. Utgangspunktet for analysen er livssyklushypotesen der man forventer at investoren ønsker et jevnt konsum gjennom livsløpet. Investoren vil derfor spare mens man har arbeidsinntekt, slik at man kan forbruke denne oppsparte kapitalen når man har en lavere inntekt som pensjonist. Vi belyser problematikken mellom å spare på en konto med skattefordel og innlåsing, kontra en kontotype uten innlåsing. Metoden som er brukt er dynamisk programmering der verdifunksjonene approksimeres ved hjelp av summer av konkave funksjoner tilpasset med Hermite data.

Vi finner at det er rasjonelt for alle investorene å holde en høyere andel renter på pensjonskonto frem mot pensjonstiden. Årsaken til det er for å minimere risikoen frem mot utbetalingsperioden, samtidig som man får utnyttet skattefordelen med at man ikke betaler skatt på gevinsten på rentefond i spareperioden. Det vil også være rasjonelt for investoren å spare en høy andel av lønn i første periode utenfor pensjonskontoen som kan benyttes til konsumglatting og fremtidig sparing på pensjonskontoen. Resultatene viser at jo høyere forventet arbeidsinntekt investoren har, jo høyere risiko ønsker den. Vi ser også at for å få utnyttet skattefordelen på pensjonskontoen vil det være rasjonelt å spare opp mot maksimalt innskudd når pensjonsperioden nærmer seg. Årsaken til dette er at utbetalingsperioden nærmer seg og investoren vil da kunne ta i bruk pengene i de kommende periodene. Investoren vil også spare et høyere beløp utenfor pensjonskontoen før pensjonsperiode, dette gjør den for å kunne ha mer midler tilgjengelig når pensjonsinntekten er lavere enn lønnsinntekten.

Når vi endret CRRA-parameteren hos investoren finner vi at konsumet påvirkes minimalt, sparmønsteret endres og investoren velger å ta ned risikoen ved å øke andelen renter. Vi utelukker derfor ikke at det for enkelte investorer med høyere grad av risikoaversjon vil det være optimalt å ha en lavere aksjeandel enn forespeilet i hovedmodellen.

11.2 Videre forskning på området

Vi har i oppgaven vurdert et dynamisk porteføljeproblem både når det kommer til aktivallokering og lokalisering av aktiva. Ved vurderingen av optimal allokering og konsum forsøker vi å ta hensyn til at sparing og aktivaallokering vil være ulik, avhengig av lønnsituasjon og alder. Det er vesentlig å nevne at konklusjonen vår er basert på beregninger hvor vi har foretatt forenklede forutsetninger og den informasjonen vi har hatt tilgang til.

Amromin (2003) implementerer usikkerhet i lønn i sin modell, hvor han ser på hvordan denne stokastiske prosessen påvirker sparevanene og allokeringen av aktiva mellom ulike kontoer, med og uten bindingstid. Siden vi i vår modell forutsetter en gitt startlønn og konstant reallønnsvekst får man ikke undersøkt effekten ved arbeidsledighet eller ved ekstraordinære lønnsutbetalinger, man får heller ikke testet ut hvordan investoren vil reagere gitt usikkerhet i fremtidige lønnsutbetalinger. Man kan tenke seg at hvis hver lønnsutbetaling var stokastisk gitt, ville det ført til enda mer sparing enn i vår modell, da man må sikre seg mer mot lønnsnedgang.

Det testes også hvordan konsumet og sparingen påvirkes av ulike inntektssjokk som for eksempel boligkjøp. Slik sjokk eller forutsetninger som usikkerhet i lønn, utdanning og familiestørrelse kan være mulige tilpasninger. Vi oppfordrer fremtidig forskning til å inkorporere disse og mulig andre realistiske komplikasjoner inn i modellen.

Vi vurderer heller ikke effekten av at levetiden er ukjent. I vår modell antar vi at investoren lever frem til han/hun er 82 år. I Dammon, Spatt og Zhang (2004) har de implementert et ledd i modellen som fanger opp sannsynligheten for investoren å leve gjennom en gitt periode. Dette fører til at investoren også må ta hensyn til forventet levealder og at den i begynnelsen av livssyklusen er ukjent. Det vil ikke være realistisk for investoren å vite når den skal dø, slik som i vår modell.

I vår modell har vi også forutsatt at investorene verken mottar arv eller etterlater arv. Siden investoren forutsettes å likvidere kontoene i tidspunkt T, vil disse også måtte ha en verdi lik null. I Dammon, Spatt og Zhang (2004) har de også med et arveparameter som forklares gjennom en forventet nytte av å gi arv for fremtidige generasjoner. I deres modell kan investoren avgjøre hvor mange perioder med konsum man ønsker å etterlate seg i periode T og man vil legge opp sparingen og konsumet etter dette ønsket. Siden et slikt arveparameter vil være individuelt fra investor til investor har vi valgt å holde dette utenfor vår modell, men oppfordrer videre forskning til å ta hensyn til en slik problematikk for å se på endringene i sparevanene gjennom livsløpet og konsumet i de siste periodene.

I ordinær livssyklusteori er det vanlig å forutsette at investoren i tidlig alder ønsker å belåne større utgiftsposter for å nå grensen for ønsket konsum. Man låner penger for å finansiere kjøp av bolig og for å glatte konsum når forventet lønn er lav. Når forventet lønn stiger vil man da betale ned på lånet og øke sparing frem mot pensjonsperioden. I vår modell ser vi bort i fra at investoren har mulighet til belåning, som er en svakhet ved vår modell og avviker fra livssyklushypotesen. Fremtidig forskning oppfordres til å legge til muligheten for belåning, og da typisk utenfor pensjonskontoen.

Litteraturliste

- Aarbu, K. O. & Schroyen, F. (2014,16. mai). Mapping Risk Aversion in Norway Using Hypothetical Income Gambles. *NHH Dept. of Economics Discussion Paper, 13*, 1-39.
- Aarnes, J.,F., & Aubert, K.,E. (2018, 20. februar). Interpolasjon- matematikk. Hentet fra https://snl.no/interpolasjon_-_matematikk
- Aksjenorge. (2018). Risiko. Hentet 13.mars 2018 fra <http://aksjenorge.no/aksjesparing/risiko-og-avkastning/risiko-2/>
- Amromin, G. (2003, 1. januar). Household Portfolio Choices in Taxable and Tax-Deferred Accounts: Another Puzzle?. *European Finance Review*, 7, 547-582.
- Attanasio, O.P., Banks, J., & Wakefield, M. (2004). Effectiveness of tax incentives to boost (retirement) saving: theoretical motivation and empirical evidence. *IFS Working Papers*, 4(33), 1-36.
- Bellman, R. (1954).The theory of dynamic programming. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 60(6), 503-515.
- Bibforb. (2017, 11. juli). Hva innebærer pensjonsreformen? Hentet fra <http://bibforb.no/faq/hva-innebaerer-pensjonsreformen/>
- Bodi, Z., & Crane, D. B. (november/desember, 1997). Personal Investing: Advice, Theory, and Evidence. *Financial Analysts Journal*, 53(6), 13-23.
- Brekke, K. A., Golombek, R., Kaut, M., Kittelsen, S. A. C., & Wallace, S. W. (2017). Stochastic energy market equilibrium modeling with multiple agents. *Energy*, 134, 984-990. doi:10.1016/j.energy.2017.06.056
- Cai, Y., & Judd, K. L. (2015, 13. februar). Dynamic programming with hermite approximation. *Math Meth Oper Res*, 81, 245–267.

Christensen, I., S. (2015, 07. januar). Aksjeskolen del 2: Slik handler du din første portefølje. Hentet fra <https://e24.no/aksje-nm/aksjeskolen/aksjeskolen-del-2-slik-handler-du-din-foerste-portefoelje/23353025>

Dammon, R. M., Spatt, C. S., Zhang, H. H. (2004, juni). Optimal Asset Location and Allocation with Taxable and Tax-Deferred Investing. *The journal of finance*, 3, 999-1037. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00655.x>

Deaton, A. (2005). Franco Modigliani and the Life Cycle Theory of Consumption. *Princeton University; National Bureau of Economic Research*, 1-22.

DNB. (2018a). Aksjefond. Hentet 04.april 2018 fra <https://www.dnb.no/privat/sparing-og-investering/fond/aksjefond.html>

DNB. (2018b). Pensjon- slik er den bygget opp. Hentet 14.mai 2018 fra <https://www.dnb.no/privat/tema/sparing-til-pensjon.html>

DNB. (2018c). Skatt på pengemarkeds- og obligasjonsfond. Hentet 13.april 2018 fra <https://www.dnb.no/privat/tema/skatt-og-selvangivelse/skatt-rentefond.html>

Døskeland, T. (2014). *Personlig finans*. Bergen: Fagbokforlaget.

Finansdepartementet (2017, 11. mai). Gunstigere ordninger for sparing til pensjon. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/gunstigere-ordninger-for-sparing-til-pensjon/id2552654/>

Finansportalen. (2018a). IPS (Gammel ordning). Hentet 23.januar 2018 fra <https://www.finansportalen.no/pensjon/ips/>

Finansportalen. (2018b). Hva er risikoklasser og spareprofiler? Hentet 10.februar 2018 fra <https://www.finansportalen.no/pensjon/artikkel-om-risiko/>

Finansportalen. (2018c). Hva er ytelsespensjon? Hentet 29.januar 2018 fra <https://www.finansportalen.no/pensjon/hva-er-ytelsespensjon/>

Finansportalen. (2018d). Ny IPS. Hentet 29.januar 2018 fra

<https://www.finansportalen.no/pensjon/ny-ips/>

Finansportalen. (2018e). Risiko og avkastning. Hentet 17.april 2018 fra

<https://www.finansportalen.no/plassere-penger/risiko-og-avkastning/>

Finansportalen. (2017, 29. august). Sjekkliste for aksjesparekonto. Hentet fra

<https://www.finansportalen.no/andre-valg/artikler/aksjesparekonto/>

Finans Norge. (2018, 18. januar). Kjempesuksess for ny IPS-ordning. Hentet fra

<https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2018/01/kjempesuksess-for-ny-ips-ordning/>

Fisher, B. (1980, juli/august). The Tax Consequences of Long-Run Pension Policy. *Financial Analysts Journal*, 36, 21-28.

Frederick, S., Loewenstein, G., & O'donoghue, T (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of economic literature*, 40(2), 351-401.

Gjensidige. (2017, 31. januar). ABC om fond. Hentet fra

<https://www.gjensidige.no/privat/nytt/05-16/fond+abc>

Gomes, F., & Michaelides, A. (2005). Optimal life-cycle asset allocation: understanding the empirical evidence. *The journal of finance*, 60 (2), 869-904.

Gudmundsson, J., & Reiakvam, L. K. (2013). Husholdningenes sparing etter finanskrisen.

Hentet fra [https://www.norges-](https://www.norges-bank.no/contentassets/182031d999394b3db8f7141ccbb52a97/aktuell_kommentar_2013_1.pdf)

[bank.no/contentassets/182031d999394b3db8f7141ccbb52a97/aktuell_kommentar_2013_1.pdf](https://www.norges-bank.no/contentassets/182031d999394b3db8f7141ccbb52a97/aktuell_kommentar_2013_1.pdf)

Hatland, A. (2018, 18. februar). Pensjon. Hentet fra <https://snl.no/pensjon>

Judd, K. L., & Wang, S-P. (2000). Solving a savings allocation problem by numerical dynamic programming with shape-preserving interpolation. *Computers & Operations Research*, 27, 399-408.

Kitanidis, P. K., & Philbrick, C., R., Jr. (2001). Improved dynamic programming methods for optimal control of lumped- parameter stochastic systems. *Operations Research*, 49 (3), 98-412.

Liane, G. M. (2013). Why do Norwegians increase their savings when the interest rate is cut? *Staff Memo*, 15, 1-25.

Magnussen, K. A. (1997). Konsumatferd, kredittrasjonering og forsiktighetsmotivert sparing- en analyse på norske makrodata 1984- 94*. *Norsk Økonomisk Tidsskrift (NØT)*. 111, 1-33.

Maurer, R. H., & Schlag, C. (2002, 17. juni). Money-back guarantees in individual pension accounts: Evidence from the German pension reform. *CFS Working Paper*, 3: 1-30.

Merton, R. C. (1969, august). Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous-Time Case. *The Review of Economics and Statistics*, 51 (3), 247-257.

Modigliani, F., & Brumberg, R. (1954). Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. *Franco Modigliani*, 1.

Modigliani, F. (1986). Life cycle, individual thrift, and the wealth of nations. *The American Economic Review*, 76 (3), 297-313.

Moum, M. (2017, 13. oktober). Med dette trikset får du dobbel skattefordel. Hentet fra <https://www.storebrand.no/smartere-valg/artikkel/pensjon/hostens-sparenyheter--med-dette-trikset-far-du-dobbel-skattefordel>

Myhr, B. (2017, 31. august). Det er bare å stålsette seg for massiv markedsføring av ny IPS. Hentet fra <https://www.skatt.no/2017/08/31/a-stalsette-massiv-markedsforing-ips/>

Nav. (2018, 09. februar). Regulering av alderspensjon og AFP. Hentet fra <https://www.nav.no/no/Person/Pensjon/Alderspensjon/Uttak%2C+regulering+og+levealdersju+stering/regulering-av-alderspensjon-og-afp>

Nergård, G. (2017, 30. november). Stor usikkerhet om egen pensjon. Hentet fra <https://www.finansnorge.no/aktuelt/sporreundersokelser/husholdningsundersokelsen1/husholdningsundersokelsen-2017/stor-usikkerhet-om-egen-pensjon/>

Neset, E. (2014, 12.mars. Arveavgiften er fjernet- skattemessige konsekvenser. Hentet fra https://www.nitr.no/Files/4941f4f6-c8b4-e311-9401-005056ae61a7_root/mÃ,tepresentasjoner%202014/mars%202014/arveavgift%20-%20eldar%2012%2003%2014.pdf

Nordnet. (2018a). Aksje og fondskonto. Hentet 07.februar 2018 fra <https://www.nordnet.no/tjenester/kontotyper/aksje--og-fondskonto.html>

Nordnet. (2018b). Rentefond. Hentet 26.april 2018 fra <https://www.nordnet.no/rantetorget/rantefonder.html>

Nordnet. (2018c). Vanlige spørsmål om skattemeldingen. Hentet 02.mai 2018 fra <https://www.nordnet.no/footer/skatt.html>

Nordstrøm, J. (2018, 3. januar). Dette er de viktigste skatteendringene i 2018. Hentet fra <https://e24.no/privat/skatt/dette-er-de-viktigste-skatteendringene-i-2018/24221747>

Norges bank. (2018, 02. mars). Inflasjon. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/Statistikk/Inflasjon/>

NOU 2004:1. (2004, 13. januar). *Modernisert folketrygd — Bærekraftig pensjon for framtida*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2004-1/id383364/sec6>

Nyhus, K. E. & Refvik, L. (2016). Nasjonal kartlegging av finansiell kompetanse. Hentet fra <http://aksjenorge.no/wp-content/uploads/2016/04/Rapport-Resultater-fra-OECDs-kartlegging-av-Finansiell-Kompetanse-i-Norge-ved-AksjeNorge.pdf>

Plahte, Alexandra. (2018, 31. januar). Pensjon- fra den enkle til det komplekse. Hentet fra

<https://hrnorge.no/fagomrader/lonn-og-pensjon/pensjon/pensjon-fra-det-enkle-til-det-kompliserte>

Pwc, (2017, desember). Risikopremien i det norske markedet. Hentet fra <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/pwc-markedsrisikopremie-2017.pdf>

Regjeringen, (2016, 08. juli). A til Å om pensjon. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/pensjon-trygd-og-sosiale-tjenester/pensjonsreform/sporsmal-og-svar/a-til-a/id594893/#Alderspension>

Regjeringen. (2017a, 04. juli). Ny ordning for skattefavorisert individuell sparing til pensjon. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-ordning-for-skattefavorisert-individuell-sparing-til-pensjon/id2564179/>

Regjeringen. (2017b, 12. oktober). Skattesatser 2018. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/skatter-og-avgifter/skattesatser-2018/id2575161/>

Regjeringen. (2017c, 06. mars). Spørsmål og svar ved pensjonsreformen. Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/tema/pensjon-trygd-og-sosiale-tjenester/pensjonsreform/sporsmal-og-svar/id86829/#Hvorfor_pensjonsreform

Samuelson, P. A. (1969, august). Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming. *The Review of Economics and Statistics*, 51 (3), 239-246.

Shoven, J. B. (1999, mars). The Location and Allocation of Assets in Pension and Conventional Savings Accounts. *NBER working paper*, 7007, 1-44.

SIFO Referansebudsjett. (2018). Hentet 12.mai 2018 fra http://kalkulator.referansebudsjett.no/php/blank_template.php

Skagenfondene. (2018). 5 enkle forklaringer på ord og uttrykk i aksjemarkedet. Hentet 09.mars 2018 fra

<https://www.skagenfondene.no/blogg/5-enkle-forklaringer-pa-ord-og-uttrykk-i-aksjemarkedet/>

Skarsgård, M, L. (2017, 07. september). SSB spår høyere lønnsvekst. Hentet fra <http://www.hegnar.no/Nyheter/Boers-finans/2017/09/SSB-spaar-hoeyere-loennsvekst>

Skatteetaten. (2018). Aksjesparekonto (ASK). Hentet 02.februar 2018 fra <https://www.skatteetaten.no/person/skatt/hjelp-til-riktig-skatt/aksjer-og-verdipapirer/om/aksjesparekonto-ask/>

Smartepenger. (2018a, 17. april). Skatteprosenter på lønnsinntekt. Hentet fra <https://www.smartepenger.no/skatt/653-skatteprosenter-pa-lonnsinntekt>

Smartepenger. (2018b, 01. februar). Skatt på pensjonsinntekter. Hentet fra <https://www.smartepenger.no/skatt/1905-skatteprosenter-pa-pensjonsinntekt>

Statistisk sentralbyrå. (Red.). (2010, oktober). *Forskjeller i livsløpsinntekt mellom utdanningsgrupper*. (Rapporter 43/2010). Hentet fra https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/rapp_201043/rapp_201043.pdf

Statistisk sentralbyrå. (2014, 11. juni). Forventet levealder ved fødselen. Hentet fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/barekraft/forventet-levealder-ved-fodselen>

Statistisk sentralbyrå. (2017). Fullførte universitets- og høyskoleutdanninger, etter utdanningens nivå (SÅ 173). Hentet fra <http://www.ssb.no/310028/fullforte-universitets-og-hogskoleutdanninger-etter-utdanningens-niva-sa-173>

Statistisk sentralbyrå. (2018, 01. februar). Lønn, alle ansatte. Hentet fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt>

Statistisk sentralbyrå. (2018). Variabeldefinisjon Aksjefond. Hentet 24.mars 2018 fra <https://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/2457/nb>

Statsbudsjettet. (2017, 12. desember). Skattesatser, fradrag og beløpsgrenser i 2017 og 2018. Hentet fra <https://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2018/Artikler/Skattesatser-2018/>

Stoltz, G. (2018, 20.februar). Inflasjon. Hentet fra <https://snl.no/inflasjon>

Strand, S. (2017, 16. mai). Alt du lurer på om aksjesparekonto. Hentet 18.mai 2018 fra <https://blogg.odinfond.no/alt-du-lurer-pa-aksjesparekonto>

Sættem, B.E. (2018, 27. februar). *Innstramming gjør sparing i IPS mindre attraktivt*. Hentet 12.februar 2018 fra <https://blogg.nordnet.no/innstramming-gjor-sparing-ips-mindre-attraktivt/>

Tepper, I. (1981, mars). Taxation and Corporate Pension Policy. *Journal of Finance*, 36, 1-13.

Ubøe, J. (2012). *Statistikk for økonomifag*. (4.utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

VFF. (2018, 24. januar). Ny statistikk: 52 milliarder fondskroner på aksjesparekonto. Hentet fra <https://vff.no/news/2018/ny-statistikk-har-satt-49-5-milliarder-fondskroner-pa-aksjesparekonto>

VFF. (2018). Hva er rentefond?. Hentet 29.april 2018 fra <https://www.vff.no/fondshandboken/artikler/rentefond>

Vigna, E., & Haberman, S. (2001). Optimal investment strategy for defined contribution pension schemes. *Insurance: mathematics and economics*, 28, 2: 233-262.

Vårvik, A. (2016, 28. september). En av fem er fornøyd med sin banksparing. Hentet fra <https://www.norskfamilie.no/magasin/aksjefondsundersokelsen-2016-en-av-fem-er-fornoyd-med-sin-banksparing/>

Wig, K. (2017, 5. november). Undersøkelse: Færre nordmenn sparer til pensjon. Hentet fra <https://e24.no/privat/sparing/undersokelse-faerre-nordmenn-sparer-til-pensjon/24176185>

Zaman, A. A. (2005, 01. januar). Tax-Deferred Investing with Diversification Concern. *Working paper, St. Mary's University*, 1-45.

Økonomiguiden. (2018). Fond. Hentet 20.april 2018 fra
<http://okonomiguiden.no/fond/>

Vedlegg

Tabeller

| Parameter | Forklaring | Parameterverdi |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T | Maksimal levetid | 82 år ($T=52$) |
| t | Tid eller alder | 30-62 år |
| J | Obligatorisk pensjonsalder | 62 år ($J=32$) |
| τ_t^w | Skattesats på lønn i periode t | 36, 1 prosent ledere 31, 5 prosent for akademikere 28,5 prosent for håndverkere Periode J : 25 prosent ledere 23,2 prosent akademikere 17,1 prosent håndverkere |
| τ_t^r | Skattesats på rentepapirer i periode t | 23 prosent |
| τ_t^z | Skattesats på aksjer i periode t (utbytte og kapitalgevinster av aksjeinvesteringer) | 30,59 prosent |
| g_t | Real lønnsvekst | 1,01(1,0 prosent) |
| β | Beta | 0,97087 |
| p | Maks beløp årlig innskudd pensjonskonto | 40 000 kr |
| γ | Risikoaversjon | 3 |
| σ | Standardavvik | 20 prosent |
| r_t | Nominell rente | 3,0 prosent |
| \tilde{z}_t | Identisk og uavhengig fordelt avkastning på aksjer | 6,0 prosent |

Tabell 1: Forklaring av parametere.

| | IPS | ASK | Aksje- og fondskonto |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Investeringsunivers | IPS er ikke begrenset til aksjefond, men kan inneholde blant annet rentefond og kombinasjonsfond | Børsnoterte aksjer og aksjefond registrert innenfor EØS, med mer enn 80 % aksjeandel | Alle verdipapir som er tilgjengelig hos leverandøren. Aksjer, fond, børsnoterte fond og rentepapirer osv. |
| Skatteprosent | 23 prosent | 30,59 prosent | Beskatning av aksjer og aksjefond 30,59 prosent. Rentefond 23 prosent. |
| Beskatning av gevinst | Ved uttak etter fylte 62 år. Beskattes da av hele pensjonsutbetalingen, ikke bare gevinst | Ved uttak, beregnes basert på innskuddet | Ved hvert salg/realisasjon |
| Beregningsgrunnlag formuesbeskatning | Ingen formuesskatt | 80 prosent | 80 prosent |
| Skjermingsfradrag | Aksjefond i IPS-sparingen mister skjermingsfradraget | Ja | Ja |
| Administrasjonskostnader | Ja, hos noen tilbydere | Ingen | Ingen |
| Innskuddskostnad | Ingen | Ingen | Ingen |
| Forsikringskostnad | Ingen | Ingen | Ingen |
| Hva kan settes inn | Aksjefond, rentefond | Aksjer og aksjefond | Aksjer |

| | | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | og kombinasjonsfond | fra aksje og fondskonto som inngår i investeringsuniverset i overgangsperioden | |
| Skattefordel | Utsatt skatt og opptil 9200 kr i skattefordel årlig | Utsatt skatt | Utsatt skatt |
| Fondsbytte | Skattefritt | Skattefritt | Skattefritt |
| Innlåsing | Ja, frem til fylte 62 år | Nei | Nei |
| Ved dødsfall | Benyttes til barnepensjon til barn under 21 år, subsidiært til etterlattepensjon til ektefelle, registrert partner eller samboer. Om det ikke etterlates barn under 21 år og/eller ektefelle/samboer eller registrert partner, utbetales pensjonskapitalen som et engangsbeløp til dødsboet | Aksjesparekontoen kan ved død overtas av arvingen med skattemessig kontinuitet. Gjenlevende ektefelle kan også med skattemessig kontinuitet bli sittende med aksjesparekontoen i uskifte. Hele aksjesparekontoen må overføres. | Beholdningen på kontoen overtas av arvingene. |
| Beskatning av utbytte | - | Løpende beskatning av utbytte | Løpende beskatning av utbytte |

Tabell 2: De ulike kontoene