

Rapport
3/2009

**Effekter på
arbeidstilbudet av
pensjonsreformen**

Erik Hernæs
Fedor Iskhakov



*Stiftelsen Frichsenteret for samfunnsøkonomisk forskning
Ragnar Frisch Centre for Economic Research*

Effekter på arbeidstilbudet av pensjonsreformen

Erik Hernæs
Fedor Iskhakov

Sammendrag: Denne rapporten kalibrerer en stokastisk dynamisk programmeringsmodell og lager to simuleringer av virkninger på arbeidstilbudet av den norske pensjonsreformen. Det er tatt hensyn til den aktuariske justeringen ved fleksibelt pensjonsuttak og til at pensjonen ikke avkortes mot arbeidsinntekt. Sparing er ikke tatt med i modellstrukturen, hvor all inntekt forbrukes hvert år og valget er kombinasjoner i prosent av fulltids arbeid og full pensjon fra 62 år. En av modellene har kombinasjoner som hver summerer seg til 100 prosent og den andre har kombinasjoner som varierer fra 80 til 120 prosent. Den siste modellen kan tolkes som å ha en viss grad av sparing, selv om dette ikke er tatt inn i modellstrukturen via nyttefunksjonen. Resultatet av denne modellen er at et flertall vil velge å kombinere arbeid og pensjon. Begge modeller gir som resultat at arbeidstilbudet øker betydelig, omkring 50 prosent i aldersgruppen 62-69. Etterspørselssiden er ikke eksplisitt modellert, men modellen er kalibrert til å gi faktisk yrkesdeltaking i basisberegningen. I simuleringene øker arbeidstilbudet, men hvorvidt dette kan realiseres gir ikke modellen svar på.

Nøkkelord: Pensjonsreform, pensjonering, dynamisk programmering

Kontakt: erik.hernas@frisch.uio.no, www.frisch.uio.no

Rapport fra prosjektet "*Strategisk instituttprogram om pensjonsforskning*" (internt prosjektnummer 1307), finansiert av Arbeids- og inkluderingsdepartementet.

* Vi takker Arne Magnus Christensen, Erlend Estenstad og Knut Røed for verdifulle kommentarer til tidligere utkast. Gjenværende feil og uklarheter er utelukkende vårt ansvar.

ISBN: 978-82-7988-090-5
ISSN: 1501-9721

1. Innledning og oppsummering

Pensjonsreformen (Ot.prp. nr 37 (2008-2009)) innebærer at personer som har fylt 62 år etter 1. januar 2011 kan kombinere arbeid og pensjonsuttak uten avkorting av pensjon mot inntekt, samt at pensjonen er nøytral, i den forstand at senere uttak medfører et høyere årlig pensjonsnivå. Den samlede pensjonsutbetalingen målt ved nåverdi er derved uavhengig av når en starter med å motta pensjon. Tidspunktet for start og graden av uttak av pensjon kan begge velges innen et sett med alternativer.

Det nye systemet gir dermed muligheter for å kombinere pensjon og arbeid på en måte som ikke har vært mulig tidligere. Dette gjør det vanskelig å utnytte tidligere observasjoner til å lage anslag på tilpasningen under et slikt nytt pensjonsregime. Vi har derfor gått "ett skritt dypere" og brukt en strukturell modell, som bygger på en antakelse om at modellen gjenspeiler avveiningen mellom inntekt og fritid og at denne avveiningen ikke endrer seg under det nye pensjonssystemet. Vi kan da bruke tidligere observasjoner til å lage anslag på vurderingen av yrkesaktivitet og fritid. Anslag på denne sammenhengen kan så brukes til å predikere tilpasningen i den nye situasjonen.

Modellen er en tilbudsmodell uten innebygget etterspørselsside, men den er kalibrert i basisperioden i forhold til realisert arbeidsaktivitet. Hvorvidt det økte arbeidstilbudet i simuleringene kan realiseres, kan ikke modellen svare på. En tidligere studie av responsen på hevingen av grensen for avkorting av folketrygden mot arbeidsinntekt (Hernæs og Jia, 2007) tyder imidlertid på at det er rom for i hvert en del økt yrkesaktivitet blant eldre dersom arbeidstilbudet øker.

Modellen reflekterer også dynamikken i tilpasningen: beslutninger ett år påvirker mulighetene i senere år, og beslutninger som er tatt på ett tidspunkt, men som gjelder for flere år, kan revurderes i lys av senere begivenheter. På den annen side gir dette en så komplisert modellstruktur at vi må gjøre en del forenklinger. Det er forklart i det følgende.

Framgangsmåten er å ta utgangspunkt i den strukturelle dynamiske modellen i Iskhakov (2008) og tilpasse den slik at den predikerer det AFP-uttaket

(fullt og delvis uttak) som vi observerer 1999 - 2008. Vi endrer så uttaksreglene for å simulere det nye pensjonssystemet og ser hvordan uttaket endrer seg.

Datagrunnlaget er et uttrekk fra 1949-kohorten, som blir 62 år i 2011. Vi simulerer deres tilpasning fra 62 til 75. I virkeligheten er det årskullene 1945 - 1949 som i 2011 kan ta ut ny folketrygd. Mange av disse har i årene før 2011 hatt adgang til AFP, og dette vil formodentlig påvirke betingelsene for uttak av ny folketrygd. Våre 63-66 åringer gjennomløper derfor nye regler, mens de som i 2011 er 63-66 har hatt andre regler opp til 2011.

Beregningene er derfor ikke anslag på hvordan tilpasningen faktisk vil komme til å bli blant framtidige årskull under et nytt pensjonssystem. Da måtte vi ha laget en fullstendig framskriving av befolknings sammensetningen, slik som hos Lien (2009). I denne framskrivingen burde vi ha tatt hensyn hvordan yrkesaktiviteten haddet blitt under det nye systemet. I våre beregninger holder vi den faktiske yrkeshistorien i de kullene vi ser på konstant. I basisberegningen kalibrerer vi modellen slik at den gjengir den faktiske tilpasningen de siste årene. De to alternative modellberegningene viser hvordan tilpasningen ville ha vært med nye uttaksregler, hvor uttaket av pensjon er fleksibelt og aktuarisk justert og hvor det ikke er noen avkorting av pensjonen mot arbeidsinntekt. Dette kan tolkes som kontrafaktiske beregninger, som rendyrker den langsiktige effekten av regelendringer når det gjelder uttak og arbeidsinntekt med den faktiske opptjeningen i 1949-kohorten.

Et vesentlig trekk ved det nye pensjonssystemet er at arbeidsinntekt og pensjon er frikoplet fra hverandre, slik at arbeidsinntekt ikke lenger medfører redusert pensjon. Hvordan fjerning av slik avkorting av arbeidsinntekt virker har vi noe erfaring med fra tidligere. For personer mellom 67 og 70 år har det vært varierende avkorting av pensjon mot arbeidsinntekt. Fra og med 2008 ble det mulig for 67-åringer å ha arbeidsinntekt uten at pensjonen ble påvirket og dette ble utvidet til å gjelde også for 68-åringer fra 2009. Personer som har fylt 70 år har aldri fått sin pensjon avkortet mot arbeidsinntekt. Data for 2008 har vi ennå ikke, men i 2002 ble grensen for når avkorting starter hevet fra 1 til 2 G. Dette ser ut til å ha hatt en betydelig effekt på arbeidstilbudet (Hernæs og Jia, 2007) og støtter derved opp under resultatene her.

Ett annet vesentlig trekk ved det nye pensjonssystemet er den aktuariske oppjusteringen av årlig pensjon ved utsettelse av pensjonsuttak. Uttak av pensjon er derved en sparebeslutning og vi har ingen erfaringer med dette. Verken for AFP-pensjonister eller for alderspensjonister i dag påvirker graden av uttak av pensjon ett år pensjonen i de etterfølgende år. Denne formen for sparing er imidlertid inkorporert i modellen via de økonomiske rammene personer står overfor og nyttefunksjonen som beskriver avveiningen mellom forbruk og fritid. Det er imidlertid verd å merke seg at modellen er basert kun på erfaringer med uttak av AFP, hvor tilpasningen skjer over en kort periode og det ikke er noen virkninger etter 67 år. Her går virkningene langt fram i tid. Den dynamiske modellen er velegnet til problemstillingen, men observasjonsmaterialet kunne ha vært bedre.

I det nye pensjonssystemet kan sparing foregå enten i pensjonssystemet ved at en venter med å ta ut hele eller en del av pensjonen, eller utenfor systemet ved at en kan ta ut full eller delvis pensjon og spare noe av det selv. Dersom noen forventer å leve kortere enn gjennomsnittet, vil de ha et motiv for å ta ut pensjon med en gang. De som av andre grunner er "utålmodige" har også et motiv for å ta ut så mye pensjon som mulig med en gang.¹ Det er vanskelig å ha noe grunnlag for å vurdere effekten av slike faktorer. Den progressive skatten trekker i retning av å vente med å ta ut pensjon til en har trappet ned arbeidsinnsatsen. Dette gjør at beslutningene om pensjonsuttak og yrkesaktivitet helst må ses i sammenheng, selv om disse i utgangspunktet var frikoplet fra hverandre. Denne avveiningen mellom sparing innenfor og utenfor pensjonssystemet har vi ennå ikke lyktes i å modellere på en god måte, men vi har laget to varianter av modellen for å få en antydning av betydningen av dette. Vi har også sett på mulige virkninger av "utålmodighet" ved å variere personenes diskonteringsfaktor.

I den ene modellvarianten (Modell A Delvis pensjonering) ser vi på alternative kombinasjoner av arbeid og pensjonering, hvor hver kombinasjon summerer seg til 100 prosent. I den andre varianten (Modell B Forbruksdrevet pensjonering) har vi også kombinasjoner som ikke summerer seg til 100 prosent.

¹ Dette avhenger imidlertid av muligheten for å finansiere økt forbruk på andre måter, for eksempel lån, og renten på slike lån i forhold til den implisitte renten ved den aktuariske justeringen i pensjonssystemet.

Vi har både arbeid og pensjon i 20 prosent trinn fra 0 prosent opp til 100 prosent og kombinasjoner som i sum går fra 80 prosent opp til 120 prosent.

Begge modellvariantene forutsetter at hele inntekten forbrukes hvert år, slik at sparing kun kan foregå ved at en venter med å ta ut noe av pensjonen. Det innebærer at uttaket av pensjon hvert år vil begrenses av hvor mye en ønsker å konsumere hvert år. Selve modellutformingen tenderer derfor til å undervurdere uttaket av pensjon. Denne skjevheten vil imidlertid motvirkes av kalibreringen, som tilpasser modellen til det observerte AFP-uttaket opp til 2008. Dette gjøres ved justering av parametrene i nyttefunksjonen og ved den mekanismen som styrer jobbmuligheten fra år til år. I tillegg gir lønnsfunksjonen avtakende mulig arbeidsinntekt med alder etter 49 år. Simuleringen i forbindelse med kalibreringen gir derved avtakende yrkesaktivitet og økende pensjonering med økt alder.

På samme måte som i kalibreringen, bestemmes simuleringsresultatene i begge de to modellvariantene av dynamikken ved at beslutninger påvirker framtidige muligheter; ved at avveiningen mellom forbruk og fritid endres hvis forbruket endres; og ved tilordningen av jobbmulighet.

Personers avveining av forbruk og fritid i ulike perioder bestemmes av diskonteringsfaktoren. Denne er en subjektiv størrelse og den varierer antakelig mellom personer. Vi har brukt en faktor på 0,95, men har også testet betydningen av dette valget, ved å lage simuleringer med 0,94, 0,9615 og 0,99. Som forventet ble uttaket av pensjon lavest ved 0,99 (liten diskontering og høy "tålmodighet") og høyest ved 0,94. Tilsvarende ble yrkesaktiviteten påvirket den andre veien. Utslagene var imidlertid svært små, på det meste ett prosentpoeng rundt alder 64, men oftest ned mot et tiendedels prosentpoeng. Det er altså andre ting som driver resultatene.

Det viktigste ser ut til å være avkastningen av arbeid, som øker både ved muligheten for å fordele forbruk over tid og ved det ikke lenger er avkorting av pensjon mot arbeidsinntekt.

Resultatene tyder på at tilpasningen kan bli vesentlig annerledes enn den ville ha vært med en fortsettelse av det nåværende systemet. Samlet yrkesaktivitet over aldersintervallet 62-66 øker med 40 prosent i modellalternativ A og med 20 prosent i modellalternativ B. Resultatene er drevet av mulighetene

for å fordele pensjonen over tid og mulighetene for å kombinere arbeid og pensjon uten avkorting. Inntektseffekten av dette gjør at kombinasjoner av arbeid og pensjonering blir dominerende. I modell B lar vi det være mulig å ha kombinasjoner som i sum varierer fra 80 prosent til 120 prosent, for eksempel 60 prosent arbeid og 60 prosent pensjon. Mer enn 80 prosent av 67-åringene vil velge en av kombinasjonene: 20 prosent arbeid og full pensjon, 60 prosent arbeid og 60 prosent pensjon eller 100 prosent arbeid og 20 prosent pensjon.

Endringen fra basisberegningen til modell A er drevet delvis av muligheten for å fordele forbruk over tid og delvis av valgmulighetene uten avkorting av pensjon. Dette er en viktig faktor fordi vi antar at hele inntekten forbrukes hvert år. I den grad dette ikke er en realistisk forutsetning, er effekt av modell A overdrevet. Endringen fra A til B er drevet av utvidete valgmuligheter og derved enda mindre avkorting.

Begge modellene bygger på kalibrering over aldersspennet 62-66 år, og simuleringen for høyere aldersgrupper kan derfor være usikre. Særlig gir modell B svært liten endring i pensjonering og arbeid med alder og svært høy yrkesaktivitet etter 66 år. Det er grunn til å være skeptisk til dette, selv om vi formodentlig vil få økt sysselsetting også i høyere aldersgrupper. Hernæs og Jia (2007) finner at fjerning av avkorting uten fleksibelt uttak av pensjon kan gi mer enn 10 prosent økning i yrkesaktivitet for aldersgruppen 67-69 år. En tentativ konklusjon kan være at kombinasjoner blir populære, men at anslagene ved modell B er svært usikre.

I en analyse gjort med en mikrosimuleringsmodell (Lien, 2009) er befolkningssammensetningen og trender gjengitt ganske nøyaktig, men pensjoneringsatferd er lagt mer skjematisk inn. Det viser seg da at effekten på sysselsetting blant 66-åringene over en 40-års periode blir nær fordoblet dersom en antar at yrkesaktiviteten øker slik at levealdersjusteringen blir kompensert (scenario 2). Dette er på linje med resultatene både i modell A og i modell B. Her er imidlertid ikke endringen i befolkningssammensetningen tatt med og hvis vi antar at den vil øke yrkesaktiviteten ytterligere, vil yrkesaktiviteten øke mer enn i scenario 2 hos Lien (2009). Det betyr at folk vil jobbe slik at de mer enn kompenserer for levealdersjusteringen.

Lien (2009) skiller imidlertid ikke mellom hel og delvis pensjon, men regner i "heltidsekvivalenter". Våre resultater tyder på at kombinasjoner av arbeid og pensjon kan bli svært utbredt, og antall deltids pensjonister vil øke kraftig.

2. Modell

2.1. Metodologisk bakgrunn: strukturell dynamisk modell

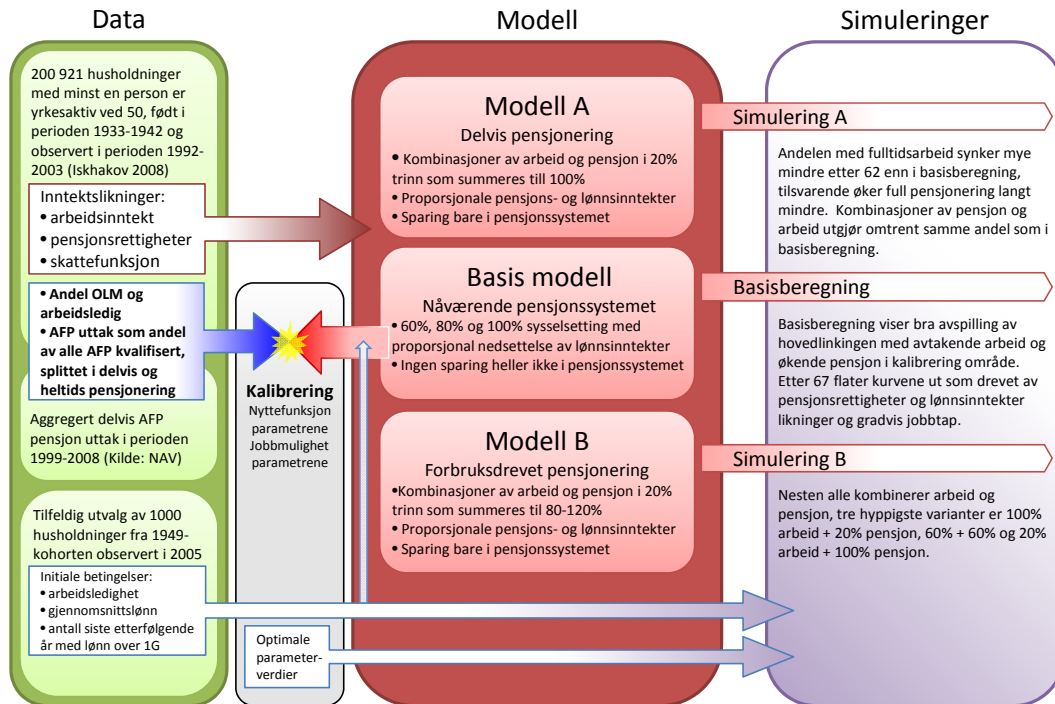
Modellen som brukes her for å beskrive pensjonering, er en dynamisk optimeringsmodell, hvor personene hvert år vurderer alle framtidige tilpasninger av arbeid og pensjonering. De tar hensyn til sin mulige arbeidsinntekt og de pensjonsmuligheter de faktisk har, og til at tilpasningen på arbeidsmarkedet ett år påvirker mulighetene senere år. Vi antar at avveiningen av inntekt og fritid hvert år følger av en spesifisert nyttefunksjon og at framtidige nyttenivåer diskonteres til en nåverdi. Hvert år treffer personene valg for å gjøre den gjenværende summen størst mulig.

2.2. Spesifikasjon av modellen

Datagrunnlag

Diagrammet nedenfor gir en skjematisk oversikt over datagrunnlaget. Vi tar utgangspunkt i samplet fra Iskhakov (2008) og bruker dermed registerdata for perioden 1992-2003 som basis, med informasjon om demografi (kjønn og alder for personen og eventuell ektefelle), pensjonering, årlig lønnsinntekt og inntektshistorie fra 1967 som grunnlag for mulig pensjon fra folketrygden og fra tjenestepensjon. Vi tar med husholdninger hvor minst en person er yrkesaktiv ved alder 50 og hvor personen med høyest inntekt (hovedpersonen) er født i perioden 1933-1942 og er dekket av et register hvert år 1992-2003. Dette gir 200 921 husholdninger (med en eller to personer). Dette er datagrunnlaget hos Iskhakov (2008) og derved for den dynamiske modellen vi tar utgangspunkt i når vi kalibrerer (se diagrammet). I tillegg bruker vi aggregerte data for andelen som tar ut hel AFP-pensjon blant AFP-pensjonister over perioden 1999-2008 når vi kalibrerer modellen. Personene er gruppert i fullt arbeid, full pensjon, utenfor

arbeidsstyrken (OLF, mye uførhet) og i kombinasjoner av arbeid og pensjon. Det siste varierer i modellutformingene.



For å gjøre beregningene håndterbare, trekker vi et tilfeldig utvalg av 1000 husholdninger fra 1949-kohorten (hovedpersonen). Dette brukes i kalibreringen og i simuleringene. Her har vi ikke informasjon om hvorvidt de kvalifiserer for uttak av AFP, så vi kalibrerer modellen slik at den gir uttak av AFP for hver alder lik gjennomsnittlig uttak i perioden 1999-2008 ifølge NAV. I kalibreringen og simuleringene skilles det mellom fullt og delvis uttak, og det kalibreres slik at andelen med fullt uttak blir lik observert gjennomsnittlig andel i perioden 1992-2008 ifølge NAV.

Vi har ikke modellert med de 62-66 åringene som faktisk kommer inn i et nytt pensjonsregime i 2011, dels på grunn av komplikasjoner i beregningene og dels fordi vi er usikre på hvilke betingelser disse vil få og hvordan de vil ha tilpasset seg i årene opp til 2011.

Nyttefunksjon

Modellen er basert på at personene velger tilstand for å få størst mulig verdi på summen av neddiskontert nytte i alle gjenværende perioder. I hver periode er nytten lik

$$U_t = a \frac{DI_t^\lambda - 1}{\lambda} + bL_t$$

hvor DI_t er disponibel inntekt i år t og L_t er fritid målt som andel av tiden tilgjengelig som arbeidstid eller fritid. I denne funksjonen er den marginale nytten av fritid konstant. Hvis $0 < \lambda < 1$ vil den marginale nytten av konsum falle med økende konsum. Høyere inntekt vil derved gi både høyere konsum og mer fritid, siden marginalnyttens av konsum må være lik den konstante marginalnyttens av fritid. Hvis $\lambda \rightarrow 0$ vil nyttefunksjon gå mot log i konsum med additiv fritid. Hvis $\lambda \rightarrow 1$ vil marginalnyttens av konsum gå mot å bli konstant. Høyere λ vil derved gi større utslag i tilpasningen dersom mulig inntekt øker. Funksjonen kan derfor reflektere ulike reaksjonsmønstre ved ulike verdier på λ .

Tilstander og beslutningsvariable

Jobbtap (m) er en diskret variable hvor 1 betyr mulighet for å velge å ha jobb og 0 betyr arbeidsledighet. Denne variabelen er ikke observert, men konstruert i modellen ut fra observasjoner av faktisk atferd. Ved begynnelsen av hver periode har alle personer i jobb samme sannsynlighet for å miste jobben og de uten jobb samme sannsynlighet for å få mulighet til å velge å ha jobb. Overgangen mellom 0 og 1 er styrt av sannsynlighetene i matrisen nedenfor

$$\begin{bmatrix} \pi_{00}^{(m)} & 1 - \pi_{00}^{(m)} \\ 1 - \pi_{11}^{(m)} & \pi_{11}^{(m)} \end{bmatrix}$$

Antall sammenhengende år med arbeidsinntekt over 1 G (nw) har verdier fra null til 10 og utvikler seg fra periode til periode ved at den enten økes med en eller settes til null. Dette styres av en logitmodell hvor gjennomsnittslønn og tidligere arbeidsmarkedsatferd inngår.

Gjennomsnittlig livsløpsinntekt (aw) målt i 1000 NOK 1992 er beregnet som gjennomsnittet av de 20 beste inntektsårene for husholdningen fram til inneværende år og utvikler seg i takt med arbeidsmarkedshistorien.

Pensjonsrettigheter (\bar{p}_t) målt i 1000 NOK 1992 er mulig årlig pensjonsnivå, og beregnes i modellen slik som beskrevet nedenfor.

Beslutningsvariabel (d_t) er arbeidsmarkedstilstanden. Den varierer fra basisbegningen til modellene A og B.

Tilstandsrommet er definert ved alle mulige kombinasjoner av beslutnings- og tilstandsvariable

Mulig arbeidsinntekt

Mulig fulltids arbeidsinntekt beregnes ved en forenklet utgave av inntektslikningen hos Iskhakov (2008). Dette var nødvendig for å gjøre simuleringene håndterbare:

$$\begin{aligned} wage = & 1.58 \cdot aw - 0.007 \cdot aw^2 - 4.591 \cdot nw + 0.06 \cdot nw \cdot aw \\ & - 0.166 \cdot (alder - 49)^2 + 22.562 \end{aligned}$$

Arbeidsinntekten er avhengig av at personen arbeider og er derfor betegnet som mulig fulltids arbeidsinntekt. I modellen må den også beregnes for personer som velger å ikke arbeide i beslutningsåret. Den endrer seg fra år til år, både ut fra yrkeserfaring (nw), ut fra *alder* og ut fra tidligere inntekt (aw).

Pensjonsrettigheter

\bar{p}_t - 100 prosent pensjon hvis den tas ut fra periode t . Pensjonen som tas ut ved alder 67, \bar{p}_{67} , er den nåværende folketrygden. Den er beregnet som hos (Iskhakov, 2008). Pensjonen er målt i 1000 NOK 1992 og beregnet ved følgende likning, som også er forenklet av hensyn til simuleringene.

$$pensjon = 0.53 \cdot aw - 4.96 \cdot nw + 242.88 \cdot (alder - 49) - 6.44 \cdot (alder - 49)^2 - 1692$$

$$NPV_{62} = \sum_{t=67}^{83} \frac{\bar{p}_{67}}{(1+0.04)^{t-62}} = \bar{p}_{67} \cdot 10.3993 \quad - \quad \text{nåverdi ved 62 av}$$

pensjonsstrømmen fra 67 till 83 (diskonteringsrate 4 prosent).

Uavhengig av hvordan pensjonen tas ut, er nåverdien av pensjonsstrømmen til alder 83 på samme nivå. (NOU 2004:1)

$$NPV_{62} = \sum_{t=62}^{83} \frac{\bar{p}_{62}}{(1+0.04)^{t-62}} = \frac{(1-0.9615^{84-62}) \cdot \bar{p}_{62}}{0.0385}$$

$$\bar{p}_{62} = \frac{0.0385 \cdot NPV_{62}}{1 - 0.9615^{22}} = \frac{0.4004 \cdot \bar{p}_{67}}{1 - 0.9615^{22}} = 0.6922 \cdot \bar{p}_{67}$$

Hvis andelen α av full pensjon \bar{p}_t tas ut i år t , økes framtidige utbetalinger $\beta > 1$ ganger, slik at nåverdien er uendret:

$$\frac{\alpha \bar{p}_t}{(1+0.04)^{t-62}} + \sum_{\tau=t+1}^{83} \frac{\beta \bar{p}_t}{(1+0.04)^{\tau-62}} = NPV_{62}$$

$$\frac{\alpha \bar{p}_t}{(1+0.04)^{t-62}} - \frac{\beta \bar{p}_t}{(1+0.04)^{t-62}} + \sum_{\tau=t}^{83} \frac{\beta \bar{p}_t}{(1+0.04)^{\tau-62}} = NPV_{62}$$

$$\frac{(\alpha - \beta) \bar{p}_t}{(1+0.04)^{t-62}} + \beta NPV_{62} = NPV_{62}$$

$$\frac{(\alpha - \beta) \bar{p}_t}{(1+0.04)^{t-62}} = (1 - \beta) \sum_{\tau=t}^{83} \frac{\bar{p}_t}{(1+0.04)^{\tau-62}}$$

$$\alpha - \beta = (1 - \beta) \sum_{\tau=t}^{83} \frac{(1+0.04)^{t-62}}{(1+0.04)^{\tau-62}} = (1 - \beta) \sum_{\tau=t}^{83} \frac{1}{(1+0.04)^{\tau-t}} = (1 - \beta) \frac{(1-0.9615)^{84-t}}{0.0385}$$

$$\beta(t, \alpha) = \frac{1 - 0.9615^{84-t} - 0.0385 \cdot \alpha}{0.9615 - 0.9615^{84-t}} = 1 + \frac{0.04 \cdot (1 - \alpha)}{1 - 0.9615^{83-t}}$$

Pensjonsrettigheten blir:

$$\bar{p}_{t+1} = \begin{cases} 0, & t+1 < 62, \\ 0.6611 \cdot \bar{p}_{67}, & t+1 = 62, \\ \bar{p}_t \cdot \left(1 + \frac{0.04 \cdot (1 - \alpha_t)}{1 - 0.9615^{83-t}} \right), & t+1 > 62. \end{cases}$$

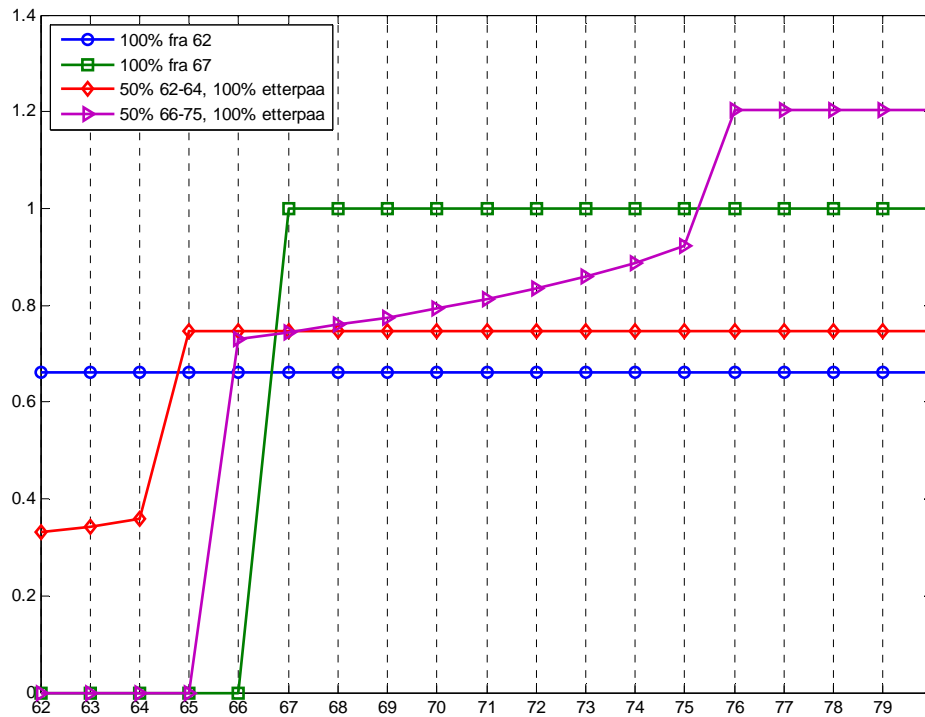
Arbeidsinntekt inntil alder 67 kan gi økte pensjonsrettigheter, men vi har ikke tatt hensyn til arbeidsinntekt etter dette. Siden vi ser på 1949-kohorten, er opptjeningen som i nåværende folketrygd, og arbeidsinntekten et år vil derfor bare ha betydning dersom den inngår som ett av de 20 beste årlige inntektsårene.

Eksempel 1: 100 prosent pensjon tas ut fra 62. Videre pensjonsprofil er flat, og er 66.11 prosent av normal pensjon fra 67.

Eksempel 2: 100 prosent pensjon tas ut fra 67. Videre pensjonsprofil er flat og på samme nivå.

Eksempel 3: 50 prosent pensjon fra 62 til 65 og full pensjon deretter. Pensjonsprofilen øker i første periode fordi ubrukt pensjonsrettighet spres utover. Pensjonen fra 65 er høyere enn ved fullt uttak fra 62.

Eksempel 4: 50 prosent pensjon fra 66 til 75 og full pensjon deretter. Pensjonen øker ikke-lineært i den første perioden, fordi ubrukt pensjon spres utover. Pensjonen fra 75 er klart høyere enn ved fullt uttak fra 75.



Brutto inntekt og skattefunksjon

Bruttoinntekt (*brutto_income*) er kombinasjonen av arbeidsinntekt og pensjon, begge beregnet ut fra den andelen som velges. Fra dette trekkes skatt, beregnet ved en forenklet versjon av (Iskhakov, 2008):

$$tax = 0.423 \cdot brutto_income - 9.25 \cdot (working) - 24.501$$

3. Kalibrering

3.1. Kalibreringsmetode

Kalibreringen gjøres ved at vi minimerer kvadratsummen av avvikene mellom observert og predikert fordeling på tilstander. Den observerte fordeling er gitt ved matrisen:

$$lmd^{(obs)} = \begin{bmatrix} lmd_{50,0}^{(obs)} & lmd_{51,0}^{(obs)} & \cdots & lmd_{70,0}^{(obs)} \\ lmd_{50,1}^{(obs)} & lmd_{51,1}^{(obs)} & & lmd_{70,1}^{(obs)} \\ \vdots & & \ddots & \\ lmd_{50,7}^{(obs)} & lmd_{51,7}^{(obs)} & & lmd_{70,7}^{(obs)} \end{bmatrix}, lmd_{t,k}^{(obs)} = \frac{\sum_{a=1}^A \xi(d_t = k)}{\sum_{k=0}^7 \sum_{a=1}^A \xi(d_t = k)},$$

hvor $\xi(\bullet)$ er en indikatorfunksjon², $d_t = 1, 2, \dots, 7$ er arbeidsmarkedstilstanden, A er antall personer i samplet (1000). Elementene i kolonne t i matrisen angir derfor for aldersgruppe t andelene i tilstandene (k), slik at $\sum_{k=0}^7 lmd_{t,k}^{(obs)} = 1$. Den tilsvarende matrisen av simulerte data er $lmd^{(sim)}$.

Kalibreringsfunksjonen som minimeres er:

$$\Delta(\theta) = \sum_{t=T_0}^T \sum_{k=0}^7 \left(lmd_{t,k}^{(obs)} - lmd_{t,k}^{(sim)} \right)^2.$$

Kalibreringen går via parametrene som styrer den latente prosessen som bestemmer jobbtap og jobbtilbud ($\pi_{00}^{(m)}, \pi_{11}^{(m)}$) og noen av parametrene i nyttefunksjon (a og b). De øvrige parametrene ble gitt verdier estimert i en liknende modell i Iskhakov (2008), nemlig diskonteringsfaktoren for sammenveining av nytten for hvert år $\beta = 0.95$, $\lambda = 0.67$ og koeffisientene i inntektslikningen vist i 2.2.

3.2. Restriksjoner på modellen

For å kalibrere parametrene i nyttefunksjonen og sannsynlighetene for jobbtap, modifiserer vi modell A slik at den gjengir det eksisterende pensjonssystemet, med oppsplitting mellom i helt og delvis uttak av AFP. Vi lar alle stå overfor en bestemt pensjon ved 67, og vi begrenser valgene til fire:

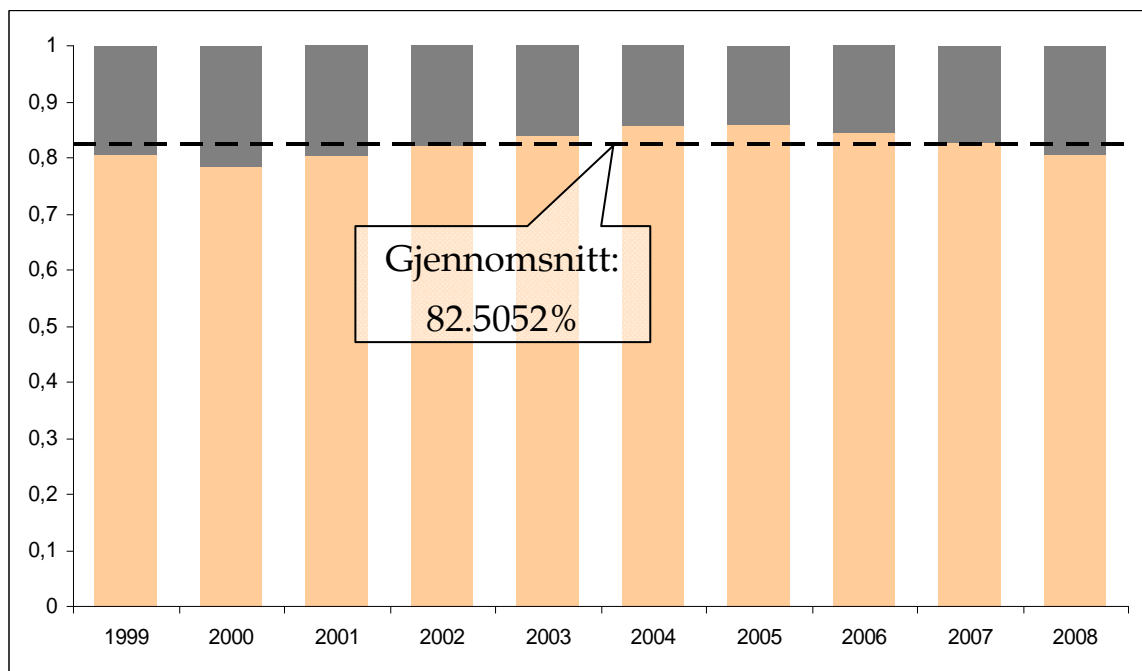
² En indikatorfunksjon gir verdien null når de ikke finnes en observasjon.

utenfor arbeidsstyrken (OLM), full pensjon, fullt arbeid og kombinert 60 prosent eller 80 prosent arbeid med tilsvarende delvis pensjon.

Kalibreringsmomenter

Kalibreringsmomentene kommer hovedsakelig fra Iskhakov (2008), se diagrammet. Vi ser på uttak av AFP i aldersspennet 62-66 år, som andel av alle som kvalifiserer. Dette omfatter både fullt og delvis uttak og vi splitter ved å benytte gjennomsnittlige andeler fullt uttak i perioden 1999-2008, ifølge NAV. Kalibreringsmomentene er gjengitt i tabell 1.

Andel fullt uttak av AFP blant alle med AFP. Kilde: NAV



Tabell 1. Kalibreringsmomenter. Delvis pensjon inkluderer både 60 prosent og 80 prosent pensjonering.

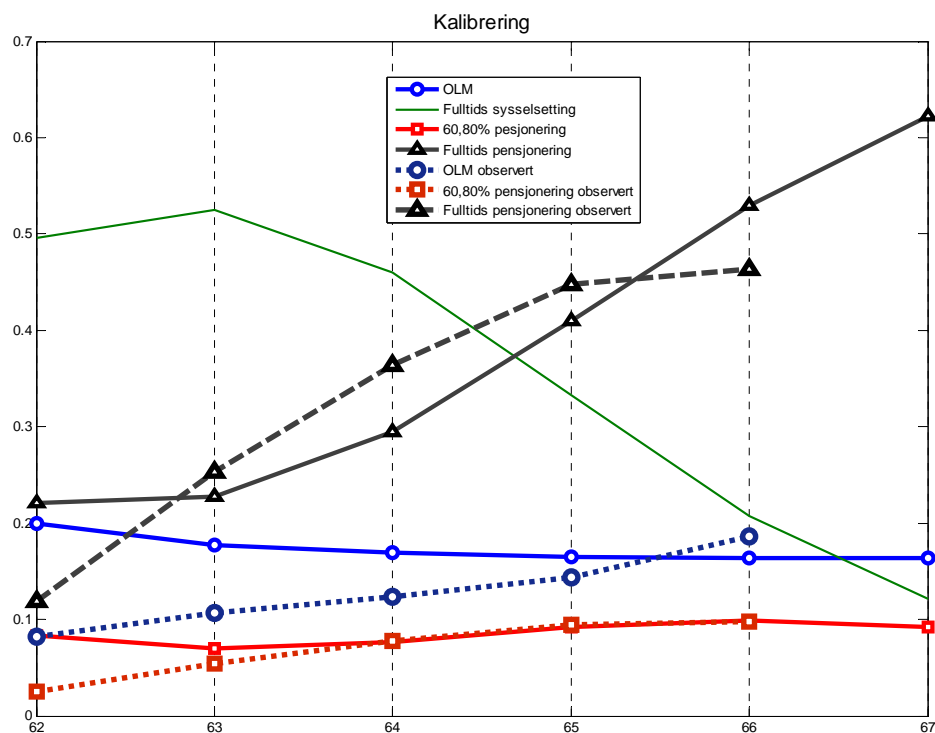
Observert	62	63	64	65	66
Full pensjon	11,96%	25,35 %	36,42 %	44,80 %	46,33 %
Delvis pensjon	2,54%	5,38 %	7,72 %	9,50 %	9,82 %
OLM+Arbeidsledighet	8,17%	10,64 %	12,33 %	14,42 %	18,57 %

Kalibreringsresultat

Kalibreringen minimerer summen av kvadratavvikene mellom simulerte og observerte momenter.

Tabell 2. Simulerte momenter (med optimale parameterverdier).

Observert	62	63	64	65	66
Full pensjon	22,04 %	22,72 %	29,43 %	40,98 %	52,93 %
Delvis pensjon	8,36 %	7,04 %	9,21 %	9,88 %	9,25 %
OLM+Arbeidsledighet	20,00%	17,77%	16,89%	16,55%	16,36%



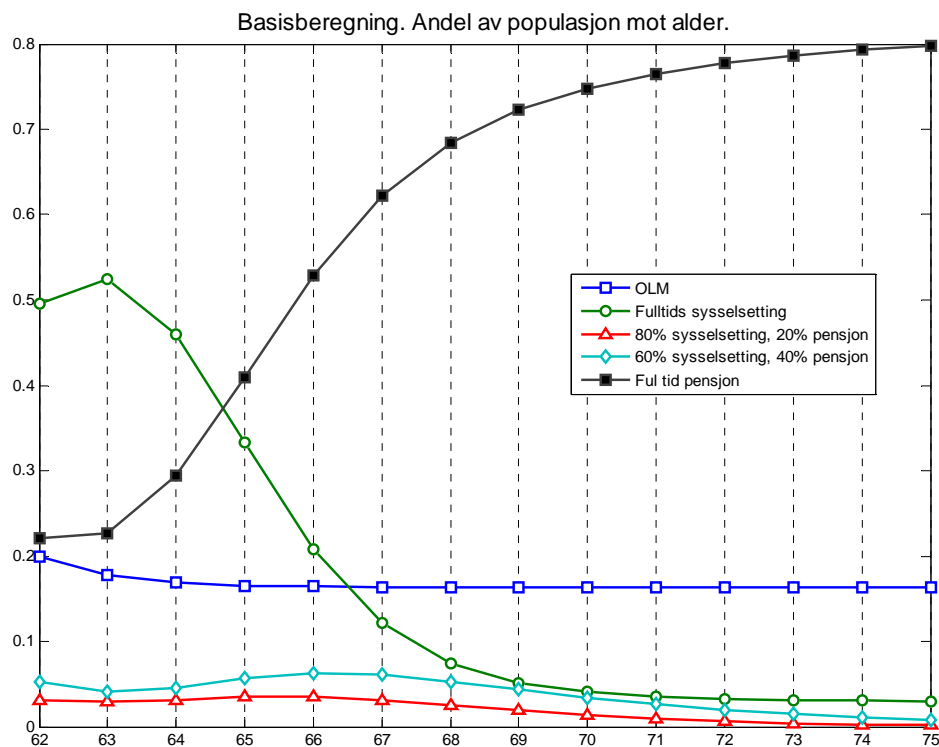
Etter kalibreringen er sannsynligheten for å beholde jobben ($\pi_{11}^{(m)}$) 0,901 og sannsynligheten for å forbli arbeidsledig ($\pi_{00}^{(m)}$) 0,492.

Hovedutviklingen med avtakende arbeid og økende pensjon er godt avspeilet i resultatene av kalibreringen etter alder 63 år, men antall som arbeider er undervurdert blant 62 og 63-åringene. Det som driver utviklingen er sannsynligheten for å miste jobb, utviklingen i pensjonsrettigheter og avtakende lønn med alder. Antall utenfor arbeidsmarkedet eller arbeidsledig er overvurdert blant de yngste.

4. Simulering

4.1. Basisberegning

Modellen med kalibrerte parameterverdier som beskrevet ovenfor ble først brukt til å simulere utviklingen av yrkesaktivitet og pensjonering for utvalget på 1000 husholdninger hvor hovedpersonen var i arbeid, trukket fra 1949-kohorten. Siden pensjonsfunksjonene er som i kalibreringen, er også utviklingen som i kalibreringen opp til 67 år, men den fortsetter videre til 75 år.



Som i kalibreringen er det utviklingen i pensjonsrettigheter, avgang fra jobb og nedgang i mulig lønn som driver endringene over tid. Selv om modellen gjengir utviklingen rimelig godt i aldersintervallet 62-66, går utviklingen deretter mot en likevektstilstand. Særlig burde andelen utenfor arbeidsstyrken gått mot null. Dette skyldes at modellen er kalibrert over intervallet 62-66 og at effekten av økende alder i lønnsfunksjonen avtar over alder. De konstante

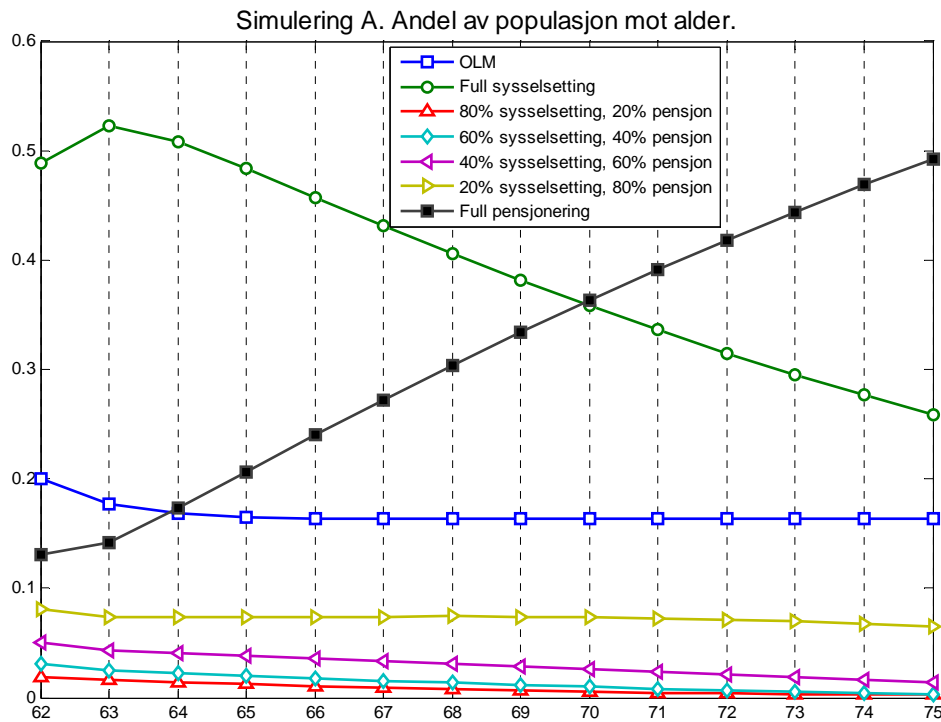
sannsynlighetene for jobbtap (0,099) og jobbtilbud (0,508) gir utvikling mot en likevektssituasjon når vi går utover kalibreringsintervallet 62-66 år.

Dette innebærer at en bør legge mest vekt på utviklingen over intervallet 62-66 og relativt lite på intervallet 70-75 år.

4.2. Modell A: Delvis pensjonering

De mulige valgene i modellvariant A går fram av figuren nedenfor med simulering. Forskjellene mellom basisberegningen og modellene A og B går fram av kurvene, og effekten på arbeidsinnsats er summert opp i tabellen.

Vi antar at det ikke er mulig å gå tilbake til full- eller deltidsarbeid etter å ha vært fullt pensjonert. Ellers er overganger mellom tilstander mulige fra år til år. Det er ikke mulig å spare, slik at all inntekt forbrukes hvert år. Summen av pensjon og arbeid er 100 prosent hvert år.



Andelen med fulltidsarbeid synker mye mindre enn i basisberegningen. Ved alder 66 er omkring 45 prosent i fullt arbeid, sammenliknet med vel 20 prosent i basisberegningen. Tilsvarende øker full pensjonering langt mindre, ved alder 66 til omkring 25 prosent mot omkring 55 prosent i basisberegningen. Kombinasjonene av pensjon og arbeid utgjør omtrent samme andel som i

basisberegningen. Den mest populære er blant disse er 20 prosent arbeid og 80 prosent pensjonering, som år for år velges av mellom 5 og 10 prosent. De tre tilstandene fullt arbeid, full pensjon og utenfor arbeidsstyrken (mye uførhet) utgjør opp mot 90 prosent gjennom hele perioden.

Alt i alt blir det i denne beregningen ikke mer vanlig å kombinere arbeid og pensjon, men mange flere fortsetter å arbeide full tid og mange flere venter med å ta ut full pensjon.

I denne modellen har vi innført aktuarisk justering av pensjonen etter uttak, men begrenset valgene av arbeid og pensjon til kombinasjoner som summerer seg til 100 prosent. Vi har altså det samme settet av tilstander som kan velges som i basisberegningen og hele inntekten må forbrukes hvert år. Delvis uttak av pensjon kombinert med arbeid medfører imidlertid at framtidig pensjon øker. Det vil si at avkorting er fjernet, men at settet av valgalternativer er begrenset.

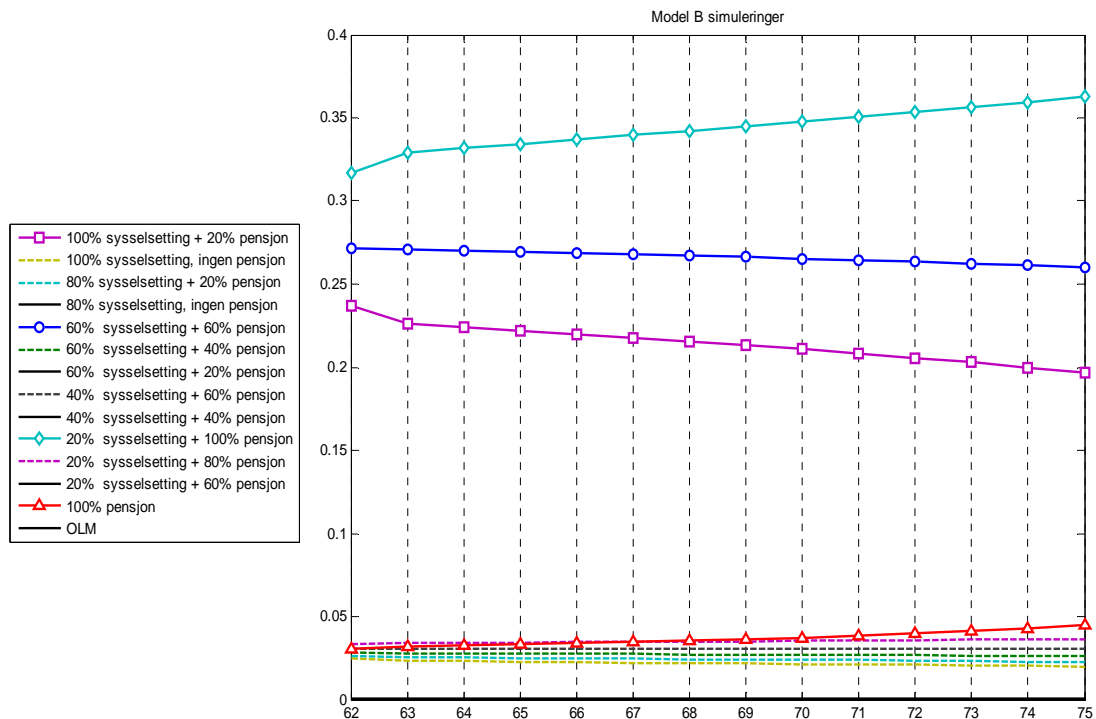
Muligheten for å spare på pensjonen ved å vente med uttak gjør at utbyttet av å arbeide øker fordi en kan fordele forbruket på en bedre måte over tid. I samme retning går fjerning av avkorting. Dette gir økt arbeidsinnsats som vist i tabell 3. Her har vi veid sammen deltidsarbeid til fulltidsekvivalenter. I forhold til basisberegningen øker samlet arbeidsinnsats målt ved fulltidsekvivalenter over aldersintervallet 62-66 med 65 prosent. Når vi begrenser oss til at all inntekt må konsumeres og ikke kan spares, går pensjonering ned. Her går særlig full pensjon ned, mens andelen med delvis pensjon holder seg.

I den grad personene velger å spare utenfor pensjonssystemet, vil beregningene overdrive virkningen på yrkesaktiviteten av muligheten for å utsette pensjon. Det vil da også bli mindre reduksjon i full pensjon. Dette er det vanskelig å si noe om.

Dynamikken er også viktig, vi ser en jevn økning helt opp til 75, hvor beregningen stopper. Yrkesaktiviteten burde nok gått mer ned etter 67, og dette kan tyde på en svakhet i simuleringene. Som påpekt ovenfor gikk kalibreringen bare til 66, og dette kan være noe av forklaringen.

4.3. Modell B: Forbruksdrevet pensjonering

Heller ikke her har vi sparing (utenom å utsette pensjon), men tillegg til aktuarisk justering av pensjonen etter uttakstidspunkt, har vi flere kombinasjoner av arbeid og pensjonering. Personene kan arbeide i 20 prosent trinn fra 0 prosent til 100 prosent, kombinert med pensjonering i 20 prosent trinn (ikke alle kombinasjoner er med) slik det går fram av figuren nedenfor med simulering. Også her antas det at det ikke er mulig å forlate full pensjonering.



Resultatet i modell B er at nesten alle kombinerer arbeid og pensjon. Ved alder 66 år arbeider mer enn 70 prosent en av følgende kombinasjoner av arbeid og pensjon: 100+20, 60+60 eller 20+100. I forhold til modell A, hvor vi hadde med muligheten for å fordele inntekt over tid og fjernet avkortingen, er her valgsettet større. Det er gjort ved at vi har med kombinasjoner av arbeid og pensjon som i sum går fra 80 til 120 prosent. Dette øker samlet yrkesaktivitet i aldersgruppen 62-69 noe i forhold til modell A, men nesten likt i alle aldersgruppene, noe som virker helt urimelig. Det indikerer at utviklingen i jobbmuligheter og pensjonsrettigheter i denne modellvarianten ikke er tilstrekkelig til å fange opp

nedgangen i yrkesaktivitet med alder. Inntektseffekten gjør at fulltidsarbeid blir mindre vanlig (vel 20 prosent ved 66 år) enn i modell A (45 prosent), selv om det er litt høyere enn i basisberegningen.

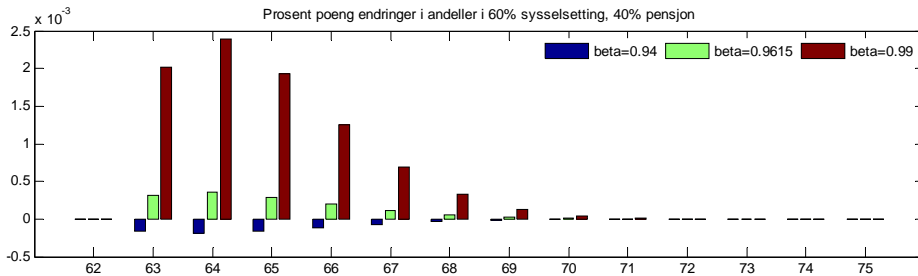
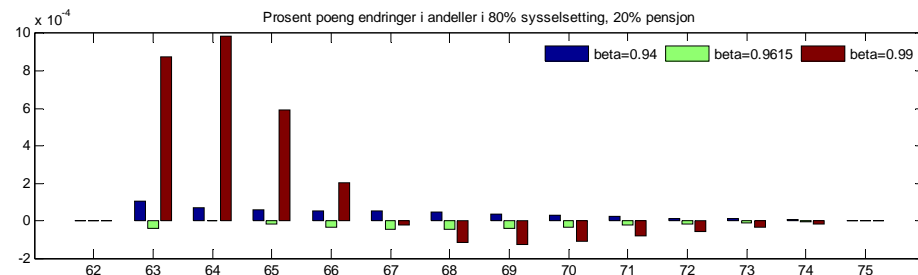
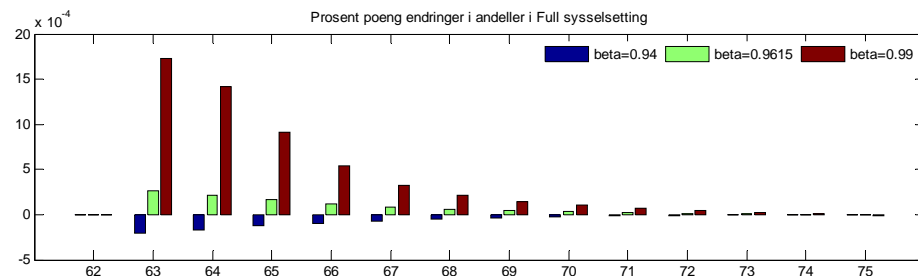
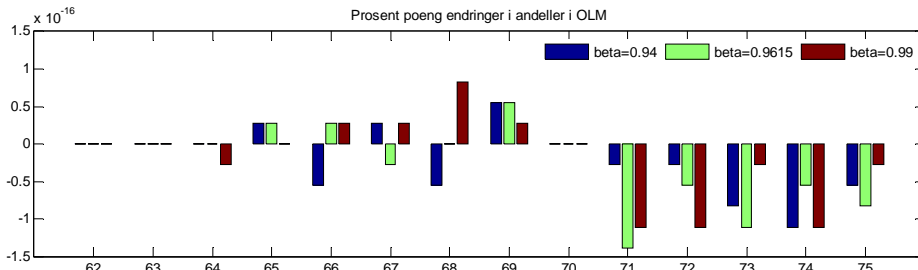
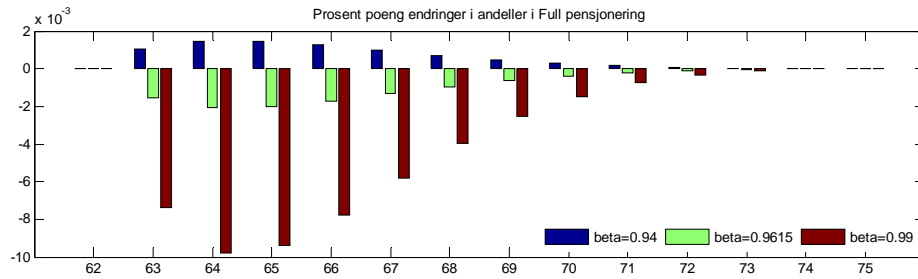
I tilpasningen er nyttefunksjonens form og parameterverdiene viktige. Om hele inntektsøkningen går til konsum faller marginalnyttens under den konstante marginalnyttens av fritid. Da må konsumet reduseres til vi igjen får likhet, og det betinger økt fritid. Styrken i disse tilpasningene avhenger av parameterverdiene i nyttefunksjonen, som dels er estimert og dels kalibrert.

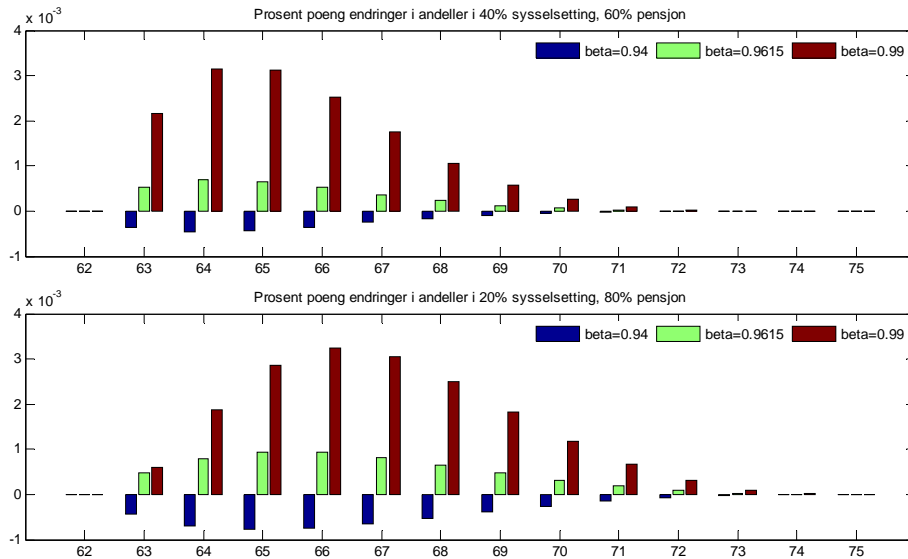
Begrensningen i modell A ved at arbeid og pensjon summerer seg til 100 prosent er viktig for tilpasningen, og utvidelsen i modell B er i en mer realistisk retning. Det følger da at løsere kopling mellom arbeid og pensjon gjør kombinasjonene til det vanlige. I så fall vil et flertall ta ut pensjon, men et flertall av dette igjen bare delvis pensjon.

Modell B gir altså urimelig svak utvikling med økende alder, selv om en kan vente at den økte fleksibiliteten i det nye pensjonssystemet vil gi en mer gradvis overgang til pensjonering. Det skyldes i stor grad kalibreringen. Det mest interessante ved resultatene fra modell B er derfor den store andelen som tar ut kombinasjoner av arbeid og pensjon. At vi får en slik utvikling virker rimelig ut fra inntekts- og substitusjonsvirkningen i det nye pensjonssystemet.

5. Sensitivitetsanalyse

Personers avveining av forbruk og fritid i ulike perioder bestemmes av diskonteringsfaktoren. Denne er en subjektiv størrelse og den varierer antakelig mellom personer. I den aktuariske justeringen i pensjonssystemet ligger en faktor på 0,9615. Dette kan potensielt ha stor betydning for resultatene. For å undersøke dette har vi laget alternativer beregninger med modell A, med diskonteringsraten satt lik 0,94, 0,9615 og 0,99. Som forventet ble uttaket av pensjon lavest ved 0,99 (liten diskontering og høy "tålmodighet") og høyest ved 0,94. Tilsvarende ble yrkesaktiviteten påvirket den andre veien. Utslagene var imidlertid svært små, på det meste ett prosentpoeng rundt alder 64, men oftest ned mot et tiendedels prosentpoeng.





6. Sammenlikning med analyser fra NAV

I en analyse med mikrosimuleringsmodell har Lien (2009) laget scenarier over de første 10 årene etter pensjonsreformen. I denne analysen er det lagt vekt på å få fram en god gjengivelse av utgangssituasjon når det gjelder befolkningssammensetning og sysselsetting, og framskrive trender i barnefødsler, inntekt og avgang til uførepensjon ut fra det som er observert for yngre kohorter. Den gir et godt bilde av den dynamikken som ligger i befolkningssammensetningen i utgangssituasjonen.

Referansebanen skal beskrive situasjonen uten pensjonsreform, og det antas at alle tar ut alderspensjon ved 67. I de øvrige scenariene antas pensjonering å finne sted når inntekten faller under 1,5 G. I scenario 1, hvor vi ikke har noen sysselsettingseffekt av pensjonsreformen, vil likevel inntektsutviklingen, hovedsakelig drevet av økning i kvinners sysselsetting, øke pensjoneringsalderen med omkring et halvt år fram til 2020. I scenario 2 antas det at alle øker yrkesaktiviteten for å kompensere for levealdersjusteringen, i scenario 3 at alle pensjonerer seg så tidlig som mulig og i scenario 4 at alle venter til de blir 70. Dette antas å spille ut mulighetsområdet.

I scenario 2, hvor personene kompensere for levealdersjusteringen ved å arbeide lengre, er det anslått at sysselsettingen blant 66-åringene over en 40-årsperiode nær vil fordobles i forhold til referansebanen. Dette er omtrent som resultatene både fra modell A og modell B, som beskriver atferden i det første

kullet som blir 62 år i 2011. Begge beregningene kan tolkes som beskrivelser av endringer på lang sikt. I våre resultater er imidlertid kombinasjoner av arbeid og pensjon mye vanligere, slik at sysselsetting er fordelt på langt flere personer. Videre vil sammensetningen av nye kull, blant annet når det gjelder inntektshistorie, endre seg. Dette har Lien tatt hensyn til, mens vi ikke har gjort det siden vi holder oss til 1949-kullet. Beregningene illustrerer derved ulike mekanismer. Vi har sett på incentiveeffektene i det nye pensjonssystemet så langt vi har fått det til, ved hjelp av en modell vi har estimert og kalibrert. Lien har i stedet gjort ulike antakelser om atferd og sett på konsekvensene disse, men har tatt hensyn til utviklingen i befolkningssammensetningen. Hvis vi antar at befolkningssammensetningen vil bidra til økt yrkesaktivitet, slik Lien finner, kan det se ut til responsen på incentivene i det nye pensjonssystemet vil gjøre at folk øker yrkesaktiviteten mer enn dem som skal til for å kompensere for levealdersjusteringen.

NAV har også gjort spørreundersøkelser om hvordan pensjonsreformen vil påvirke atferden (Grambo og Myklebø 2008). Her svarer en tredjedel at de vil jobbe lenger med fleksibel pensjonsalder og 70 prosent at de vil jobbe lenger dersom levealdersjusteringen ellers vil redusere deres pensjon. Om avkortingen av pensjon mot arbeidsinntekt fjernes, vil andelen som sier de vil kombinere arbeid og pensjon øke med en tredjedel. Det er usikkerhet om sammenhengen mellom når en sier en vil pensjonere seg og når en faktisk vil gjøre det, særlig blant personer som er et stykke unna pensjonsalder, og ofte har dårlig kunnskap om hva de faktisk vil få i pensjon. Likevel peker resultatene i samme retning som de analysene som er omtalt her.

7. Oppsummering

Det nye pensjonssystemet øker avkastningen av arbeid på to måter. For det første kan en utsette pensjonsuttaket og få pensjonen aktuarisk oppjustert og derved fordele inntekten bedre over tid. For det andre kan en arbeide uten å få pensjonen avkortet. I modellberegningene har vi kunnet ta hensyn til justeringen av pensjonen ved utsatt uttak. Vi har modellert noe av fleksibiliteten i kombinasjonen av arbeid og pensjon, ved å tillate kombinasjoner av arbeid og

pensjon som i sum varierer fra 80 til 120 prosent, uten avkorting av pensjon mot inntekt. Sparing utenom utsatt pensjonering er ikke modellert.

Tabell 3. Yrkesaktivitet i fulltidsekvivalenter

Alder	Basisberegning	Modell A	Modell B
		<i>Nivå</i>	
62-66	46,1 %	64,6 %	55,0 %
67-69	13,4 %	39,3 %	54,1 %
70-75	5,0 %	21,3 %	53,5 %
I alt 62-75	21,5 %	40,6 %	54,2 %
		<i>Relativ endring fra basisberegning</i>	
62-66	100	140,0	119,2
67-69	100	293,3	404,0
70-75	100	425,9	1071,6
I alt 62-75	100	188,9	252,1

Resultatene gir tydelige signaler om at reglene i det nye pensjonssystemet vil gi betydelig økt yrkesaktivitet. I forhold til basisberegningen som gjengir det nåværende systemet, øker den samlede yrkesaktiviteten i modell A med 40 prosent i aldersintervallet 62-66 og med 193 prosent i aldersintervallet 67-69. I modell B, med et større sett av alternativer av pensjon og arbeid uten avkorting av pensjon, er økningen i hele aldersintervallet 62-69 omtrent som med modell A, men avtrappingen med alder er langt svakere. I aldersintervallet over 69 år gir modell B helt urimelige resultater, som diskutert ovenfor. Også modell A gir en svært høy økning i sysselsettingen i de øverste aldersgruppene. Det skyldes antakelig at kalibreringen bare gikk opp til 66 år og gjør at en bør legge mest vekt på resultatene opp til 66 år og lite vekt på resultatene over 69 år. Om vi sammenlikner yrkesaktivitet ved alder 66 med resultatene fra Lien (2009) slik som diskutert ovenfor, er økningen i yrkesaktivitet større enn det alternativet hvor folk øker yrkesaktiviteten for å kompensere levealdersjusteringen.

Det urimelige resultatet over 69 år, som blant annet skyldes at kalibreringen bare gikk til 66 år, gjør resultatene også for aldersintervallet 67-69 usikre. Ut fra resultatene i Hernæs og Jia (2007) er det likevel grunn til å tro at vi

får en økning i yrkesaktiviteten også her. Her fant en at fjerning av avkorting av pensjonen mot arbeidsinntekt (uten fleksibelt uttak av pensjon) kunne gi en økning i arbeidsinntekt på over 10 prosent i aldersintervallet 67-69 år. Dette er mindre enn økningen i tabell 3, selv om målene (heltidsekvivalenter og inntekt) ikke er helt sammenliknbare. Hernæs og Jia (2007) så imidlertid bare på fjerning av avkorting og ikke på virkningen av fleksibelt uttak av pensjon.

Selv om yrkesaktiviteten ikke avtar på noen rimelig måte med alderen i modell B, tolker vi resultatene som en preferanse for kombinasjonsløsninger med deltidsarbeid og gradert uttak av pensjon. Antakelsene bak modell B ligger nærmere de faktiske forhold når det gjelder valgfrihet.

Datasettet som brukes her er husholdninger hvor en av ektefellene var i arbeid i 1993, observert til og med 2003. Det ligger derfor litt tilbake i tid og er ikke uten videre representativt for kullene som møter de nye pensjonsreglene. På den annen side har vi gjort beregningene av nye regler på det samme datasettet (selv om vi har brukt et utvalg) som modellen er estimert på. Derved rendyrker vi regeleffektene.

Kalibreringen vil ha betydning. Vi har kalibrert slik at vi får faktiske uttaksandeler av AFP (helt og delvis) i basisberegningen uten å ta inn AFP-kvalifisering. I simuleringene har vi heller ikke tatt inn AFP-kvalifisering, slik at vi kun har med effektene av fleksibelt pensjonsuttak og redusert avkorting av pensjon mot arbeid. Vi har ikke tatt med det spesielle AFP-tillegget. Det vil være en ren inntektseffekt og derved bidra til å dempe arbeidstilbudseffekten og antakelig øke hyppighetene av kombinasjoner ytterligere.

En oppsummering er da at den økte avkastningen av arbeid gjør at mange flere vil fortsette å arbeide etter de kan ta ut pensjon, mens inntektseffekten gjør at færre vil ønske å arbeide full tid. Kombinasjoner av arbeid og pensjon kan bli normen. Den samlede arbeidsinnsatsen blant eldre vil gå betydelig opp. Blant personer i alderen 62-66 kan økningen kanskje bli omkring 40 prosent, og antakelig en del mindre blant 67-69-åringene.

Resultatene er i tråd med spørreundersøkelser (Grambo og Myklebø 2008) om hvordan folk vil tilpasse seg. Sammenholdt med resultatene hos Lien (2009) kan det se ut til at folk vil arbeide slik at de i gjennomsnitt mer enn kompensere for levealdersjusteringen.

Beregningen omfatter ikke etterspørselssiden, og er det er derfor ikke gitt at økt arbeidstilbud vil gi tilsvarende yrkesaktivitet. Beregningene gjort av Hernæs og Jia (2007) tyder likevel på det er rom for økt yrkesaktivitet blant eldre hvis tilbudet øker.

Referanser

- Grambo, A.-C. og Myklebø, S. (2008). "Hvordan vil pensjonsreformen påvirke pensjoneringsatferden?". Rapport nr 1, 2008. NAV
- Hernæs, E. and Jia, Z. (2007). "An evaluation of the labour market response of eliminating the retirement earnings test rule" Arbeidsnotat 1/2007, Frischsenteret.
- Iskhakov, F. (2008). "Pension reform in Norway: evidence from a structural dynamic model." Memorandum fra Økonomisk institutt no 14/2008
- Lien, O. C. (2009). Pensjonsreformen 2011 - effekter de første ti årene. I Arbeid og velferd, Rapport nr 1, 2009. NAV
- Ot.prp. nr 37 (2008-2009) Om lov om endringer i folketrygdloven (ny alderspensjon)

Vedlegg 1 Beskrivelse av den dynamiske, strukturelle modellen

Let vector $s_t \in S$ contain the state variables corresponding to the full set of socioeconomic factors effecting the agent's decision making at period t (S is the corresponding state space). Assume that the evolution of the state vector (which is stochastic at least in part) is governed by the collection of the Markovian transition probabilities $\{p(s_t | s_{t-1}, d_{t-1})\}$ which are controlled by the decision variable $d_t \in D$ and represent the beliefs of the decision makers about the future consequences of their choices. Assume further that in response to the realization of the state vector the agent is choosing actions $d_t = \delta_t(s_t)$ as to maximize the expected discounted lifetime utility, or in other words solves the sequential decision problem³

$$E \left\{ \sum_{t=T_0}^T \left(\prod_{\tau=T_0}^t \rho_\tau \right) \beta^{t-T_0} U(d_t, s_t) + \Lambda(s_T) \right\} \xrightarrow{\delta \in \mathfrak{F}} \max ,$$

where the expectation is taken with respect to the transition probabilities $\{p(s_t | s_{t-1}, d_{t-1})\}$, ρ_τ denote the probabilities of survival from period $\tau-1$ to period τ . $U(d_t, s_t)$ is an instantaneous indirect utility at period t which is discounted with the intertemporal utility discount factor β . Time index in the model is identical to age and the limits T_0 and T are set so that the most relevant life span is covered: $T_0-1=50$ to include sufficient number of years before possible retirement in order to capture planning and health dynamics and $T=70$ corresponding to the normal retirement age after which no transfers occur and no decisions are made. Additional termination function $\Lambda(s_T)$ captures the remaining after 70 lifetime utility.

The maximization in (1) is performed with respect to the decision rules $\delta = (\delta_{T_0}, \dots, \delta_T) \in \mathfrak{F}$ which are chosen from the class of feasible decision rules \mathfrak{F} . The feasibility conditions are expressed in a family of choice sets $D_t(s_t, d_{t-1}) \subset D$ that represent the available options at period t . Decision rule δ is said to be feasible if

³ Written in the notation introduced by Kantorovich (1976).

and only if for each $t \in \{T_0, \dots, T\}$ $\delta_t(s_t) \in D_t(s_t, d_{t-1})$. In other words, the class \mathfrak{F} can be represented by a Cartesian product of the choice sets $\mathfrak{F} = \otimes_{t=T_0}^T D_t(s_t, d_{t-1})$.

The agent sequential decision problem (1) can be solved by calculating the expected maximum discounted utility reachable at each point of the state space at a given time period (value function) in the backward induction procedure starting from the termination time T . The principle of optimality guarantees that finding the optimal decision at each point of the state space at each time period necessary for the value function calculation results in the optimal decision rule $\delta^* = (\delta_{T_0}^*, \dots, \delta_T^*)$ for the agent problem (1), each component of which is a deterministic function of state $\delta_t^* = \delta_t^*(s_t)$.

Assuming that the state vector s_t is observed by the econometrician, (Rust, 1994) introduces additional unobserved state variables $\varepsilon_t \in R^{D_1}$ which affect preferences and which accounts for the inevitable discrepancies in the data when similar values of s_t are observed with different decisions taken. The utility function $U(d_t, s_t)$ is reformulated as random utility

$$U(d_t, s_t) = v(d_t, s_t) + \varepsilon_t[d_t],$$

where $v(d_t, s_t)$ is a non-stochastic component of the utility to be specified later and $\varepsilon_t[d_t]$ is the component of vector ε_t corresponding to the decision d_t . Under the assumption of conditional independence of the unobserved states $P(s_t, \varepsilon_t | s_{t-1}, \varepsilon_{t-1}, d_{t-1}) = F(\varepsilon_t | s_t) \cdot P(s_t | s_{t-1}, d_{t-1})$ and if the components of ε_t are independent and identically distributed with the extreme value (Gumbel Type I)

distribution $\left(F(\varepsilon_t | s_t) = \prod_{d \in D(s_t)} \exp\{-\varepsilon_t[d] + \gamma\} \cdot \exp\{-\exp(-\varepsilon_t[d] + \gamma)\}, \gamma = 0.577 \right)$, the

optimal decision rule $\delta^* = (\delta_{T_0}^*(s_{T_0}, \varepsilon_{T_0}), \dots, \delta_T^*(s_T, \varepsilon_T))$ is given by

$$\delta_t^*(s_t, \varepsilon_t) = \arg \max_{d_t \in D_t(s_t)} \{v_t(d_t, s_t) + \varepsilon_t[d_t]\}, t \in \{T_0, \dots, T\},$$

where the value function $v_t(d_t, s_t)$ is defined by a recursion

$$\begin{aligned}
v_t(s_t, d_t) &= \\
&= \begin{cases} u(d_T, s_T) + \Lambda(s_T), t = T, \\ u(d_t, s_t) + \rho_t \beta \cdot E[v_{t+1}(s_{t+1}, d_{t+1}) | s_t, d_t], t < T \end{cases} \\
&= \begin{cases} u(d_T, s_T) + \Lambda(s_T), t = T, \\ u(d_t, s_t) + \rho_t \beta \cdot \sum_{s_{t+1} \in S} \log \left(\sum_{d_{t+1} \in D(s_{t+1})} \exp\{v_{t+1}(d_{t+1}, s_{t+1})\} \right) p(s_{t+1} | s_t, d_t), t < T. \end{cases}
\end{aligned}$$

The expectation in the second line in (4) is taken with respect to transition probabilities $P(s_t, \varepsilon_t | s_{t-1}, \varepsilon_{t-1}, d_{t-1})$ of the expanded stochastic process $\{d_t, s_t, \varepsilon_t\}_{\delta^*}$ induced by the optimal decision rule δ^* . (Rust, 1994) shows that under the assumptions made the observed partial stochastic process $\{d_t, s_t\}_{\delta^*}$ induced by the optimal decision rule δ^* is Markovian with non-stationary transition probabilities

$$q_t(s_t, d_t | s_{t-1}, d_{t-1}) = P_t(d_t | s_t) \cdot p(s_t | s_{t-1}, d_{t-1}),$$

where $P_t(d_t | s_t)$ is a well-defined probability distribution given by

$$P_t(d_t | s_t) = \frac{\exp\{v_t(d_t, s_t)\}}{\sum_{d' \in D(s_t)} \exp\{v_t(d', s_t)\}}.$$

Along with the set of transition probabilities $\{p(s_t | s_{t-1}, d_{t-1})\}$ the choice probabilities $\{P_t(d_t | s_t)\}$ could serve as the basis for the construction of the likelihood function for thorough estimation of the structural parameters embedded into the utility function, choice sets and the transition probabilities that serve as representation of the agents' beliefs.

Another approach that we take due to its simplicity and feasibility is using the structural parameters obtained in the previous estimations of similar models together with rough calibrations based on matching certain moments in the data. In particular, we calibrate the structural parameters as to match the fractions of people occupying different states on the labour market.

Our intention is to create the model which will replicate the choices available for individuals under the new pension system and calibrating it using

some previously obtained estimates and the available data on the retirement process, especially the partial retirement in the recent years.

Vedlegg 2

Machine outputs (short followed by more detailed for both models):

```
>> human(m1)

=== DP model ===
Label : aid300908mod1

Time from 62 to 75 (number of periods = 14)
Dimension of the state space (n): 1078
Dimension of the decision space (dn): 7
Number of state variables: 4
=var: job match
type: discrete
dimension: 2
=var: number of preceeding years with wage > 1G
type: discrete
dimension: 11
=var: average lifetime wage, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,950.0] number of points: 7
=var: saved pension entitlement, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,1350.0] number of points: 7
Number of desicion variables: 1
=var: decision variable
type: discrete
dimension: 7
Utility function: param(2)*((eq(4)^param(1)-1)/param(1))+param(3)*eq(5)
Choice sets limitations: deny
  When no job match only retirement and OLM available
Transition probabilities:
var1: Flexible 2x2 Markovian transition probability with 2 params
var2: Transition probability matrix for nw variable (one step up or down to 0)
var3: Deterministic motion rule for agregated wage
var4: Deterministic motion rule for pension entitlement: normal 67 pension + previous pension not taken up, discounted to age t0
Number of parameters: 5

For more output run human(m1,verbosity) with verbosity>0
=== end output ===

>> human(m1,1)

=== DP model ===
Label : aid300908mod1
ID : 61f9c412_fcf0_4845_af39_3bf44883d247

Time from 62 to 75 (number of periods = 14)
Dimension of the state space (n): 1078
Dimension of the decision space (dn): 7
Number of state variables: 4
=var: job match
type: discrete
dimension: 2
values:
  0.0 = displacement to unemployment
  1.0 = job match found
=var: number of preceeding years with wage > 1G
type: discrete
dimension: 11
values:
```

```

0.0 = nw=0
1.0 = nw=1
2.0 = nw=2
3.0 = nw=3
4.0 = nw=4
5.0 = nw=5
6.0 = nw=6
7.0 = nw=7
8.0 = nw=8
9.0 = nw=9
10.0 = nw=10
=var: awerage lifetime wage, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,950.0] number of points: 7
grid: [50.0,200.0,350.0,500.0,650.0,800.0,950.0]
=var: saved pension entitlement, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,1350.0] number of points: 7
grid: [50.0,266.7,483.3,700.0,916.7,1133.3,1350.0]
Number of desicion variables: 1
=var: decision variable
type: discrete
dimension: 7
values:
0.0 = OLM including involuntary
1.0 = remain full time working
2.0 = work 80% retire 20%
3.0 = work 60% retire 40%
4.0 = work 40% retire 60%
5.0 = work 20% retire 80%
6.0 = full time retirement
*****
Utility function: param(2)*((eq(4)^param(1)-1)/param(1))+param(3)*eq(5)
eq1=-28.438-0.166*(t0+1-50)^2-4.591*st0(2)+1.58*st0(3)-0.007*(st0(3)^2)+0.06*st0(2)*st0(3)+(d0>0)*51 (potential 100%
wage income)
eq2=st0(4) (potential 100% pension income)
eq3=((d0>=1)*(d0-1)*0.2)*eq(1) +(1-(d0>=1)*(d0-1)*0.2)*eq(2) (total income before tax)
eq4=eq(3)-1000*((eq(3)/1000)*0.423-18.718*(d0==0)-9.25*(d0>0)-24.501) (disposable income)
eq5=10.59219*(d0==0)+11.1325*((d0>=1)*(d0-1)*0.2)+11.2812*(1-(d0>=1)*(d0-1)*0.2) (non-pecuniary utility)
*****
Choice sets limitations: deny
When no job match only retirement and OLM available [(st0(1)==0) && d0>=1 && d0<=5]
*****
Transition probabilities:
var1: Flexible 2x2 Markovian transition probability with 2 params
[param(1) 1-param(1);1-param(2) param(2)]
var2: Transition probability matrix for nw variable (one step up or down to 0)
[ones(10,1)*(1-eq(2)) eye(10)*eq(2);1-eq(2) zeros(1,9) eq(2)]
var3: Deterministic motion rule for agregated wage
0.144+1.0002*st0(3)+2.695*(d0>0)
var4: Deterministic motion rule for pension entitlement: normal 67 pension + previous pension not taken up, discounted to
age t0
(-1692+242.88*(t0+1-50)-6.44*(t0+1-50)^2-4.96*st0(2)+0.53*st0(3))*(1/1.04)^(67-t0)
eq1=-0.47+(d0(1)==0)*(-5.93)+(d0(1)>0)*(5.64)+(st0(2)==0)*(-5.78) (linear combination in the logit model of nw
transition)
eq2=exp(eq(1))/(1+exp(eq(1))); (logit model of nw transition)
*****
Number of parameters: 5
1] param(1) : lambda (Box-Cox parameter) (utility)
2] param(2) : income coefficient (utility)
3] param(3) : leisure coefficient (utility)
4] param(1) : leisure coefficient (choise sets)
5] param(2) : leisure coefficient (choise sets)
=== end output ===

>> human(m2)

=== DP model ===
Label : aid300908mod2

```



```

Time from 62 to 75 (number of periods = 14)
Dimention of the state space (n): 1078
Dimention of the decision space (dn): 36
Number of state variables: 4
=var: job match
type: discrete
dimension: 2
=var: number of preceeding years with wage > 1G
type: discrete
dimension: 11
=var: awerage lifetime wage, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,950.0] number of points: 7
=var: saved pension entitlement, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,1350.0] number of points: 7
Number of desicion variables: 2
=var: fraction of employment
type: discrete
dimension: 6
=var: amount of retirement
type: discrete
dimension: 6
Utility function: param(2)*((eq(4)^param(1)-1)/param(1))+param(3)*eq(5)
Choice sets limitations: allow
  When no job match no employment available
  Limits on total retirement and work 80-120%
Transition probabilities:
var1: Flexible 2x2 Markovian transition probability with 2 params
var2: Transition probability matrix for nw variable (one step up or down to 0)
var3: Deterministic motion rule for agregated wage
var4: Deterministic motion rule for pension entitlement: normal 67 pension + previous pension not taken up, discounted to
age t0
Number of parameters: 5

```

```

For more output run human(m2,verbosity) with verbosity>0
=== end output ===

```

```
>> human(m2,1)
```

```
=== DP model ===
```

```
Label : aid300908mod2
```

```
ID : e4384a85_e51b_465f_9d06_4391812ba862
```

```

Time from 62 to 75 (number of periods = 14)
Dimention of the state space (n): 1078
Dimention of the decision space (dn): 36
Number of state variables: 4
=var: job match
type: discrete
dimension: 2
values:
  0.0 = displacement to unemployment
  1.0 = job match found
=var: number of preceeding years with wage > 1G
type: discrete
dimension: 11
values:
  0.0 = nw=0
  1.0 = nw=1
  2.0 = nw=2
  3.0 = nw=3
  4.0 = nw=4
  5.0 = nw=5
  6.0 = nw=6
  7.0 = nw=7
  8.0 = nw=8
  9.0 = nw=9
  10.0 = nw=10
=var: awerage lifetime wage, 1000NOK1992

```

```

type: continuous
grid: [50.0,950.0] number of points: 7
grid: [50.0,200.0,350.0,500.0,650.0,800.0,950.0]
=var: saved pension entitlement, 1000NOK1992
type: continuous
grid: [50.0,1350.0] number of points: 7
grid: [50.0,266.7,483.3,700.0,916.7,1133.3,1350.0]
Number of decision variables: 2
=var: fraction of employment
type: discrete
dimension: 6
values:
1.0 = full time working
0.8 = work 80%
0.6 = work 60%
0.4 = work 40%
0.2 = work 20%
0.0 = not working at all
=var: amount of retirement
type: discrete
dimension: 6
values:
1.0 = full time retirement
0.8 = 80% pension
0.6 = 60% pension
0.4 = 40% pension
0.2 = 20% pension
0.0 = no pension
*****
Utility function: param(2)*((eq(4)^param(1)-1)/param(1))+param(3)*eq(5)
eq1=-28.438-0.166*(t0+1-50)^2-4.591*st0(2)+1.58*st0(3)-0.007*(st0(3)^2)+0.06*st0(2)*st0(3)+(sum(d0)>0)*51 (potential
100% wage income)
eq2=st0(4) (potential 100% pension income)
eq3=(sum(d0)>0)*d0(1)*eq(1) +(sum(d0)>0)*d0(2)*eq(2) (total income before tax)
eq4=eq(3)-1000*((eq(3)/1000)*0.423-18.718*(sum(d0)==0)-9.25*(sum(d0)>0)-24.501) (disposable income)
eq5=10.59219*(sum(d0)==0)+11.1325*(sum(d0)>0)*d0(1)+11.2812*(sum(d0)>0)*d0(2) (non-pecuniary utility + leisure)
*****
Choice sets limitations: allow
When no job match no employment available [(st0(1)==0) && (d0(1)==0)]
Limits on total retirement and work 80-120% [(sum(d0)>=0.8 && sum(d0)<=1.2) || sum(d0)==0]
*****
Transition probabilities:
var1: Flexible 2x2 Markovian transition probability with 2 params
[param(1) 1-param(1);1-param(2) param(2)]
var2: Transition probability matrix for nw variable (one step up or down to 0)
[ones(10,1)*(1-eq(2)) eye(10)*eq(2);1-eq(2) zeros(1,9) eq(2)]
var3: Deterministic motion rule for aggregated wage
0.144+1.0002*st0(3)+2.695*(d0>0)
var4: Deterministic motion rule for pension entitlement: normal 67 pension + previous pension not taken up, discounted to
age t0
(-1692+242.88*(t0+1-50)-6.44*(t0+1-50)^2-4.96*st0(2)+0.53*st0(3))*(1/1.04)^(67-t0)
eq1=-0.47+(d0(1)==0)*(-5.93)+(d0(1)>0)*(5.64)+(st0(2)==0)*(-5.78) (linear combination in the logit model of nw
transition)
eq2=exp(eq(1))/(1+exp(eq(1))); (logit model of nw transition)
*****
Number of parameters: 5
1] param(1) : lambda (Box-Cox parameter) (utility)
2] param(2) : income coefficient (utility)
3] param(3) : leisure coefficient (utility)
4] param(1) : leisure coefficient (choise sets)
5] param(2) : leisure coefficient (choise sets)
=== end output ===

>>|

```

Publikasjoner fra Frischsenteret

Alle publikasjoner er tilgjengelig i Pdf-format på : www.frisch.uio.no

Rapporter

1/2006	Finansiering av tros- og livssynssamfunn	Aanund Hylland
2/2006	Optimale strategier i et to-kvotesystem	Rolf Golombek, Cathrine Hagem, Michael Hoel
3/2006	Evaluering av tilskuddsordningen for organisasjoner for personer med nedsatt funksjonsevne	Rolf Golombek, Jo Thori Lind
4/2006	Aetats kvalifiserings- og opplæringstiltak – En empirisk analyse av seleksjon og virkninger	Ines Hardoy, Knut Røed, Tao Zhang
5/2006	Analyse av aldersdifferensiert arbeidsgiveravgift	Gaute Ellingsen, Knut Røed
6/2006	Utfall av yrkesrettet attføring i Norge 1994-2000	Tyra Ekhaugen
7/2006	Inntektsfordeling og inntektsmobilitet – pensjonsgivende inntekt i Norge 1971-2003	Ola Lotherington Vestad
8/2006	Effektiv måloppnåelse En analyse av utvalgte politiske målsetninger	Nils-Henrik M. von der Fehr
9/2006	Sektoranalyser – Gjennomgang av samfunnsøkonomiske analyser av effektiviseringspotensialer for utvalgte sektorer	Finn R. Førsumd
10/2006	Veien til uføretrygd i Norge	Elisabeth Fevang, Knut Røed
1/2007	Generisk bytte En økonometrisk studie av aktørenes og prisenes betydning for substitusjon	Vivian Almendingen
2/2007	Firm entry and post-entry performance in selected Norwegian industries	Ola Lotherington Vestad
1/2008	Er kommunesektoren og/eller staten lønnsledende? En sammenlikning av lønnsnivå for arbeidstakere i kommunal, statlig og privat sektor	Elisabeth Fevang, Steinar Strøm, Erik Magnus Sæther
2/2008	Tjenestepensjon og mobilitet på arbeidsmarkedet	Nina Skrove Falch
3/2008	Ressurser i grunnskole og videregående opplæring i Norge 2003-2007	Torbjørn Hægeland, Lars J. Kirkebøen, Oddbjørn Raaum
4/2008	Norms and Tax Evasion	Erling Barth, Alexander W. Cappelen
1/2009	Revelation of Tax Evasion by Random Audits Report	Erling Eide, Harald Goldstein,

	on Main Project, Part 1	Paul Gunnar Larssen, Jack-Willy Olsen
2/2009	Øre for læring – Ressurser i grunnskole og videregående opplæring i Norge 2003-2008	Torbjørn Hægeland, Lars J. Kirkebøen, Oddbjørn Raaum
3/2009	Effekter på arbeidstilbudet av pensjonsreformen	Erik Hernæs, Fedor Iskhakov

Arbeidsnotater

1/2006	Costs and coverage of occupational pensions	Erik Hernæs, Tao Zhang
2/2006	Inntektsfordelingen i Norge, og forskjellige årsaker til ulikheter i pensjonsgivende inntekt	Ola Lotherington Vestad
3/2006	The Wage Effect of Computer-use in Norway	Fitwi H. Wolday
1/2007	An evaluation of the labour market response of eliminating the retirement earnings test rule	Erik Hernæs, Zhiyang Jia
1/2008	LIBEMOD 2000 - LIBeralisation MODel for the European Energy Markets: A Technical Description	F.R. Aune, K.A. Brekke, R. Golombek, S.A.C. Kittelsen, K.E. Rosendahl
2/2008	Modelling Households in LIBEMOD 2000 - A Nested CES Utility Function with Endowments	Sverre Kittelsen
3/2008	Analyseopplegg for å kunne male om reorganisering av skatteetaten fører til en mer effektiv ressursbruk	Finn R. Førund, Sverre A.C. Kittelsen
4/2008	Patenter i modeller med teknologisk vekst – en litteraturoversikt med vekt på klimapolitikk	Helge Berglann
5/2008	The R&D of Norwegian Firms: an Empirical Analysis	Anton Giulio Manganelli

Memoranda

Serien publiseres av Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo, i samarbeid med Frischsenteret. Listen under omfatter kun memoranda tilknyttet prosjekter på Frischsenteret. En komplett oversikt over memoranda finnes på <http://www.oekonomi.uio.no/memo/>.

1/2006	The Determinants of Occupational Pensions	Erik Hernæs, John Piggott, Tao Zhang, Steinar Strøm
4/2006	Moving between Welfare Payments. The Case of Sickness Insurance for the Unemployed	Morten Henningsen

6/2006	Justifying Functional Forms in Models for Transitions between Discrete States, with Particular Reference to Employment-Unemployment Dynamics	John Dagsvik
15/2006	Retirement in Non-Cooperative and Cooperative Families	Erik Hernæs, Zhiyang Jia, Steinar Strøm
16/2006	Early Retirement and Company Characteristics	Erik Hernæs, Fedor Iskhakov and Steinar Strøm
20/2006	Simulating labor supply behavior when workers have preferences for job opportunities and face nonlinear budget constraints	John K. Dagsvik, Marilena Locatelli, Steinar Strøm
21/2006	Climate agreements: emission quotas versus technology policies	Rolf Golombek, Michael Hoel
22/2006	The Golden Age of Retirement	Line Smart Bakken
23/2006	Advertising as a Distortion of Social Learning	Kjell Arne Brekke, Mari Rege
24/2006	Advertising as Distortion of Learning in Markets with Network Externalities	Kjell Arne Brekke, Mari Rege
26/2006	Optimal Timing of Environmental Policy; Interaction Between Environmental Taxes and Innovation Externalities	Reyer Gerlagh, Snorre Kverndokk, Knut Einar Rosendahl
3/2007	Corporate investment, cash flow level and market imperfections: The case of Norway	B. Gabriela Mundaca, Kjell Bjørn Nordal
4/2007	Monitoring, liquidity provision and financial crisis risk	B. Gabriela Mundaca
5/2007	Total tax on Labour Income	Morten Nordberg
6/2007	Employment behaviour of marginal workers	Morten Nordberg
9/2007	As bad as it gets: Well being deprivation of sexually exploited trafficked women	Di Tommaso M.L., Shima I., Strøm S., Bettio F.
10/2007	Long-term Outcomes of Vocational Rehabilitation Programs: Labor Market Transitions and Job Durations for Immigrants	Tyra Ekhaugen
12/2007	Pension Entitlements and Wealth Accumulation	Erik Hernæs, Weizhen Zhu
13/2007	Unemployment Insurance in Welfare States: Soft Constraints and Mild Sanctions	Knut Røed, Lars Westlie
15/2007	Farrell Revisited: Visualising the DEA Production Frontier	Finn R. Førsund, Sverre A. C. Kittelsen, Vladimir E. Krivonozhko
16/2007	Reluctant Recyclers: Social Interaction in Responsibility Ascription	Kjell Arne Brekke , Gorm Kipperberg, Karine Nyborg
17/2007	Marital Sorting, Household Labor Supply, and	O. Raaum, B. Bratsberg, K.

	Intergenerational Earnings Mobility across Countries	Røed, E. Österbacka, T. Eriksson, M. Jäntti, R. Naylor
18/2007	Pennies from heaven - Using exogenous tax variation to identify effects of school resources on pupil achievement	Torbjørn Hægeland, Oddbjørn Raaum and Kjell Gunnar Salvanes
19/2007	Trade-offs between health and absenteeism in welfare states: striking the balance	Simen Markussen
1/2008	Is electricity more important than natural gas? Partial liberalization of the Western European energy markets	Kjell Arne Brekke, Rolf Golombek, Sverre A.C. Kittelsen
3/2008	Dynamic programming model of health and retirement	Fedor Ishakov
8/2008	Nurses wanted. Is the job too harsh or is the wage too low?	M. L. Di Tommaso, Steinar Strøm, Erik Magnus Sæther
10/2008	Linking Environmental and Innovation Policy	Reyer Gerlagh, Snorre Kverndokk, Knut Einar Rosendahl
11/2008	Generic substitution	Kari Furu, Dag Morten Dalen, Marilena Locatelli, Steinar Strøm
14/2008	Pension Reform in Norway: evidence from a structural dynamic model	Fedor Iskhakov
15/2008	I Don't Want to Hear About it: Rational Ignorance among Duty-Oriented Consumers	Karine Nyborg
21/2008	Equity and Justice in Global Warming Policy	Snorre Kverndokk, Adam Rose
22/2008	The Impact of Labor Market Policies on Job Search Behavior and Post-Unemployment Job Quality	Simen Gaure, Knut Røed, Lars Westlie
24/2008	Norwegian Vocational Rehabilitation Programs: Improving Employability and Preventing Disability?	Lars Westlie
25/2008	The Long-term Impacts of Vocational Rehabilitation	Lars Westlie
28/2008	Climate Change, Catastrophic Risk and the Relative Unimportance of Discounting	Eric Nævdal, Jon Vislie
29/2008	Bush meets Hotelling: Effects of improved renewable energy technology on greenhouse gas emissions	Michael Hoel
9/2009	Towards an Actuarially Fair Pension System in Norway	Ugo Colombino, Erik Hernæs, Marilena Locatelli, Steinar Strøm



Frischsenteret

Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning er en uavhengig stiftelse opprettet av Universitetet i Oslo. Frischsenteret utfører samfunnsøkonomisk forskning i samarbeid med Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Forskningsprosjektene er i hovedsak finansiert av Norges forskningsråd, departementer og internasjonale organisasjoner. De fleste prosjektene utføres i samarbeid mellom Frischsenteret og forskere ved andre norske og utenlandske forskningsinstitusjoner.

Frischsenteret
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 22958810
Fax: 22958825
frisch@frisch.uio.no
www.frisch.uio.no