

Indholdsfortegnelse

1. RESUME	4
2. EXECUTIVE SUMMARY	4
3. PROBLEM ANALYSE.....	5
3.1. INDLEDNING	5
3.2. PROBLEMFORMULERING	6
3.3. AFGRÆNSNING	6
3.4. METODE	7
3.4.1. Indledning.....	8
3.4.2. Pension og tilskud.....	8
3.4.3. Udvikling i pensionsopsparing	8
3.4.4. Boligforhold	8
3.4.5. Model.....	9
3.4.6. Konklusion	9
4. PENSION OG TILSKUD	10
4.1. PENSIONSUDBETALINGSALDER OG FOLKEPENSIONSALDER.....	10
4.2. PENSIONSTYPER.....	10
4.3. KAPITALPENSION	11
4.4. RATEPENSION	12
4.5. LIVSTIDSPENSION/LIVRENTEPENSION	12
4.6. ALDERDOMSOPSPARING.....	13
4.7. ARBEJDSMARKEDS TILLÆGSPENSION (ATP)	13
4.8. FOLKEPENSION	13
4.9. DEN PERSONLIGE TILLÆGSPROCENT	15
4.10. ÆLDRECHECK	15
4.11. UDSKYDNING AF FOLKEPENSION.....	16
4.12. SKATTEMÆSSIGE FORHOLD	16
4.13. MIDDELLEVETID.....	17
5. UDVIKLING I PENSIONSOPSPARING	21
5.1. BEREGNING AF NUTIDSVÆRDIEN AF PENSIONSOPSPARING	21
5.2. BESTEMMELSE AF AFKASTET	22
5.3. TEORI OMKRING CAPM.....	23
5.3.1. Estimering af den risikofrie rente	26
5.3.2. Estimering af markedsporteføljen	27
5.3.3. Pensionsafkast	28
5.3.4. Bestemmelse af Beta til CAPM	31

6. BOLIGFORHOLD	34
6.1. VARMETILLÆG.....	34
6.2. BOLIGYDELSE	35
6.3. BOLIGPRISUDVIKLING.....	35
6.4. LÅNETYPER OG UDVIKLING I LÅN.....	42
7. MODEL.....	46
7.1. OPSTILLING AF OPSPARINGSDELEN TIL MODELLEN	46
7.1.1. Pensionsopsparing.....	46
7.1.2. Opsparing i bolig.....	49
7.2. OPSTILLING AF UDBETALING TIL PENSIONSOPSPAREN.....	50
7.2.1. Folkepensionens bidrag til modellen	50
7.2.2. Pensionstillæggets bidrag til modellen.....	51
7.2.3. Ældrecheckens bidrag til modellen.....	52
7.2.4. Varmetillæggets bidrag til modellen.....	53
7.2.5. Boligydelens bidrag til modellen	53
7.2.6. ATP's bidrag til modellen.....	54
7.2.7. Private og arbejdsgiverbetalte pensioners bidrag til modellen.....	54
7.3. OPSTILLING AF SAMLET MODEL	56
7.4. VALIDERING AF INPUT	63
7.4.1. Alder	63
7.4.2. Forventet pensionsalder.....	63
7.4.3. Enlig/ Samlevende / gift	64
7.4.4. Samlevers/ægtefælles alder	64
7.4.5. Samlevers/ægtefælles indkomst.....	64
7.4.6. Likviditetsbeholdning.....	65
7.4.7. Varmeregning.....	65
7.4.8. Husleje	65
7.4.9. Pensionsopsparing.....	66
7.4.10. Boligværdi.....	66
7.4.11. Renteprofil på boliglån	66
7.4.12. Nuværende friværdi.....	67
7.4.13. Risikovillighed	67
7.4.14. Pensionsalder.....	67
7.4.15. Forventet middellevetid.....	67
7.4.16. Pensionsindkomst.....	67
7.5. ENDELIG MODEL	67
7.5.1. Opsparing i modellen.....	68
7.5.2. Udbetaling i modellen.....	69
7.5.3. Model input	70
7.6. IMPLEMENTERING AF MODEL.....	70

7.7. VALIDERING AF MODELLEN.....	71
8. KONKLUSION	76
9. KILDEKRITIK	77
10. PERSPEKTIVERING.....	78
11. LITTERATURLISTE	81
11.1. INTERNET	81
11.2. PUBLIKATIONER.....	82
11.3. BØGER.....	82
11.4. FORELÆSNINGSNOTER	82
11.5. EGNE BEREGNINGER	82
12. BILAG A: FOLKEPENSIONSBEREGNING	83
13. BILAG B: BEREGNING AF DEN INDIVIDUELLE TILLÆGSPROCENT	85
14. BILAG C: BEREGNING AF UDSKUDT PENSION	86
15. BILAG D: BEREGNING AF BOLIGYDELSE	87
16. BILAG E: BEREGNING AF BETA.....	88
17. BILAG F: MIDDELLEVETID	89
18. BILAG G: PENSIONSBEREGNERENS IMPLEMENTERING.....	93
18.1. ASSEMBLYINFO.CS	95
18.2. RESOURCES.DESIGNER.CS.....	97
18.3. APP.CONFIG	100
18.4. FRMPENSIONSBEREGNING.CS	101
18.5. FRMPENSIONSBEREGNING.DESIGNER.CS.....	122
18.6. PROGRAM.CS.....	140
19. BILAG H: CD'S INDHOLD	141

Resume

Denne rapport omhandler opstilling af en pensionsmodel. Formålet med pensionsmodellen er, at estimere størrelsen af udbetalinger fra pensioner for brugeren af modellen, når vedkommende når pensionsalderen. Dette gøres ved at give en bruger mulighed for at indtaste oplysninger omkring alder, ønsket pensionsalder, pensionsopsparinger og boligværdi. Ud fra brugerinput vil modellen, som er beskrevet og udviklet gennem rapporten, estimere hvad brugeren kan forvente at få i pension. Alt dette foregår i en Windows applikation for at gøre det overskueligt for brugeren. Modellen tager højde for privat opsparing og offentlige ordninger i forbindelse med pension. Det er forsøgt at minimere brugerinput, således at modellen holdes så simpel at anvende som muligt, set fra brugerens synspunkt. Det at holde antal af brugerinput nede har medført, at modellen er blevet simplificeret gennem rapporten, således at det kun er på baggrund af de vigtigste oplysninger, at modellen estimerer pensionsudbetalingerne.

Til estimering af pensionsudviklingen er CAPM modellen anvendt. CAPM er beskrevet teoretisk, og input til modellen er fundet og begrundet gennem rapporten. Det er lykket at implementere modellen i et Windows program ved hjælp af c#. Rapporten er skrevet på dansk.

Executive Summary

This report deals with the establishment of a pension model. The purpose of the pension model is to estimate the size of payments to the user of the model when they reach retirement age. The user provides information about age, desired retirement age, retirement savings and housing value to the pension model. Based on these inputs to the pension model, which is described and developed through the report, the model will estimate what the user can expect to receive in payments upon retirement. All this takes place in a Windows application in order to make it easier for the user to use the pension model. The model takes private savings and public schemes for pension into account. User inputs are minimized, so that the model is kept as simple as possible for the user. The minimization of user inputs, have achieved that the pension model is simplified through the report, so the pension model is only based on the key information to estimate the expected amount to receive in retirement payout.

For estimation of pension amount the CAPM model is used. The CAPM model is described theoretically and input to the model are found and justified through the report. The pension model is successfully implemented in a Windows application using c#. The report is written in Danish.

Problem analyse

I dette kapitel vil indledning, problemformulering, afgrænsning og metode blive gennemgået. I indledningen vil grundlaget for opgaven blive skitseret. Derefter vil problemformuleringen med tilhørende underspørgsmål blive opstillet, hvorefter problemstillingen vil blive afgrænset i afgrænsningsafsnittet. I metodeafsnittet til slut i kapitlet vil rapportopbygningen blive beskrevet.

Indledning

Mange personer i Danmark får muligheden for at gå på pension. Pension bliver dermed en naturlig del af mange danskeres liv. Det kan dog godt være svært at danne sig et overblik pensionisttilværelsen rent økonomisk, inden man står i selve situationen. Der er gennem tiderne gjort flere tiltag for at øge overblikket. Der er eksempelvis udarbejdet hjemmesiden "Pensionsinfo" (offentligt styret), hvor man kan få overblik over sine pensionsordninger. Derudover har PFA forsøgt sig med det såkaldte pensionstal, hvor man får et tal fra 1-100. Tallet er et udtryk for, hvor godt man er dækket, men ikke hvad man kan forvente at få udbetalt. Tallet kan godt være svært at forholde sig til, da det eksempelvis har stor indflydelse, om man stadig som pensionist, skal betale af på store lån eller ej. Endvidere har Danica Pension udarbejdet, det de kalder "Pensionstjekket", som kun er tilgængeligt for deres egne kunder. I "Pensionstjekket" skulle det være muligt at få en månedlig oversigt over, hvad man har til rådighed. Det ser dog ikke ud til, at den bagvedliggende model ser på risikovilligheden for det enkelte individ i forbindelse med estimeringen af individets formue.

I forbindelse med opgaven vil der blive fokuseret på den direkte pensionsopsparing via pensionsindbetalingerne. Derudover vil der også være fokus på den friværdis, som nogle opnår i deres ejendomme, da det betragtes som betydelige værdier, som kan anvendes til nedsparing i forbindelse med pension. Dette anses som relevant, da ca. 50% af alle danskere bor i deres egen ejerbolig.¹

Det vil være individuelt fra person til person, hvorledes den økonomiske situation vil se ud som pensionist. Hovedformålet i denne rapport er at opstille og implementere en model til estimering af det månedlige beløb til udbetaling på pensionstidspunktet, og modellen skal dermed danne grundlag for at skabe overblik over, hvordan økonomien vil se ud som pensionist. Modellen baseres på den enkeltes ønsker til pension i forhold til opsparing, risikoprofil og pensionstidspunkt.

¹Statistisk årbog 2012, Danmarks statistik, side 285

Problemformulering

Der har været udarbejdet forskellige tiltag til beregning af pensionsopsparing over årene. På baggrund af dette, stilles følgende hovedspørgsmål:

Hvorledes kan der opbygges en simpel model til estimering af en persons pensionsudbetaling?

Til konstruktion af modellen ønskes følgende underspørgsmål:

Hvilke input skal brugeren af modellen indtaste?

Hvordan kan udviklingen af pensionsopsparingen estimeres?

Hvordan estimeres værdien af pensionsopsparingen baseret på de forskellige pensionstyper og risici?

Hvilke offentlige ydelser skal indgå i modellen?

Hvilke pensionstyper skal modellen kunne håndtere?

Hvordan implementeres ejendomsværdi/opsparing i modellen?

Hvilke skattemæssige regler skal modellen tage højde for?

Hvordan kan sådan en model implementeres?

Afgrænsning

Grundet begrænsning af rapportens omfang er der set bort fra en række punkter, som også kunne have været relevante i pensionssammenhæng. I forhold til pensionsordningerne ses der bort fra tab af erhvervsevne og dødsfald. Der vil ligeledes blive set bort fra specifikke regler på den enkelte pensionsordning som eksempelvis, hvornår pensionen kan udbetales. Det vil sige, at forsikringselementet af pensionen vil blive negligeret i denne behandling. Dermed antages det, at alle vil nå pensionsalderen, samt at det vil ikke være muligt at regne på førtidspension, eller hvorvidt man er godt nok dækket ind ved dødsfald i forhold til forsikring i pensionsaftalen. Pensionsordninger som ikke længere kan oprettes og har et lille omfang, vil ikke blive behandlet nærmere. Dette er gældende for indeksordninger, dyrtidsfondens pension og tjenestemandpensioner. I den forbindelse vil der også blive set bort fra efterlevelsespension, der er en ekstra pension, som en efterladt modtager i tre måneder efter en pensionists død. Dette kræver dog samme bopæl.

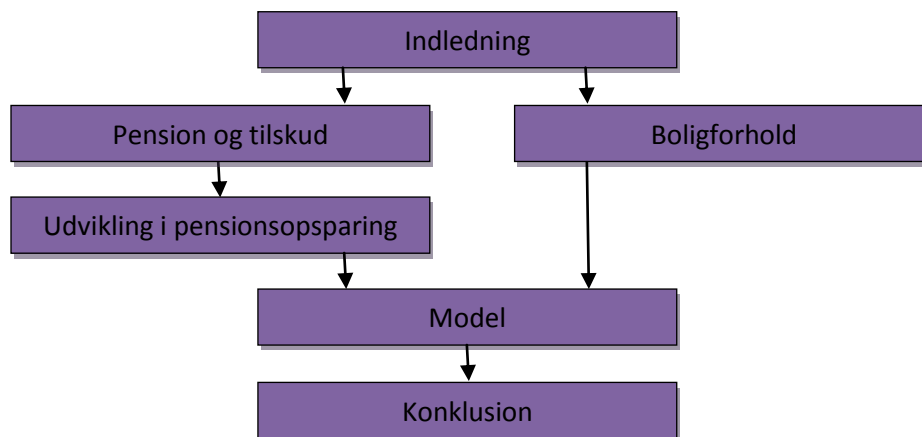
Der vil endvidere blive set bort fra pensionsordninger med garanterede afkast og andre typer af pensioner, som ikke følger markedsafkastet. Denne afgrænsning er valgt, da de fleste nye pensionsordninger er markedsprodukter. Førhen var det oftest pensionsordninger med fast rente, som var benyttet – disse er også kendt som de traditionelle ordninger. Det antages, at de fleste af disse ordninger er omlagt til en markedsordning, eller at der er så kort til at udbetalingen af en traditionel ordning starter, at der ikke vil være den store forskel på beregning af markedsprodukt eller et traditionelt produkt.

I forhold til estimeringen af pensionsindkomsten, vil der heller blive taget højde for de offentlige ydelser, som ikke findes relevante i rapporten. Der vil ikke blive taget højde for om vedkommende arbejder ved siden af eller på anden måde får indkomst ved siden af sin pension. Derfor antages anden indtægt til at være 0.

I forhold til formue vil det kun være den formue, som er opsparet i boligen, der vil blive medberegnet i modellen. Fremtidig værdi af forskellige former for ejendom vil blive estimeret på samme måde trods forskelle mellem sommerhuse, andelsboliger, ejerlejligheder, bondegårde og alle øvrige boligtyper. Formue i likvide midler, aktier, obligationer og lignende antages at være opbrugt på pensionstidspunktet. Dette skyldes, at det er mere fordelagtigt at spare op på en pensionsordning end i frie midler, idet det beskattes lempeligere på en pensionsordning.

Metode

Figur 2
Figur 1 viser rapportens struktur, hvoraf det fremgår, at rapporten naturligvis indledes med en indledning. Efter indledningen opdeles rapporten i to selvstændige dele, hvor den ene del omhandler pension, mens den anden del omhandler boligforhold. I forbindelse med pension ses der også nærmere på udvikling af pensionsopsparing. Efter gennemgangen af pension og boligforhold samles de to grene til én i modelafsnittet, hvor der ses nærmere på, hvorledes der kan konstrueres en model som tager højde for såvel boligopsparing som pensionsopsparing. Rapporten afsluttes med et kapitel kaldet "Konklusion", som indeholder en konklusion, kildekritik og perspektivering.



Figur 1 – Opbygning af rapporten

Indledning

Indledningen indeholder indledning, problemformulering, afgrænsning og metode. Det er i dette indledende kapitel, at rapportens formålet beskrives. Rapportens formål kommer hovedsageligt til udtryk i problemformuleringen, og afgrænsningen beskriver, hvilke aspekter der vil blive set bort fra i rapporten. Metodeafsnittet beskriver, hvordan rapporten er opbygget.

Pension og tilskud

I dette afsnit vil der blive set nærmere på pension. Der vil både blive gennemgået offentlige og private pensionsordninger. Derudover ses der også på de offentlige tilskud, som kan opnås som pensionist. Dette afsnit er et beskrivende afsnit af mulighederne på pensionsmarkedet.

Udvikling i pensionsopsparing

I dette afsnit ses der nærmere på teorien om, hvorledes udviklingen i pensionsopsparingen kan estimeres. Til estimering af pensionsudviklingen anvendes CAPM-modellen, og beta-værdierne estimeres også for pensionsopsparing i dette afsnit.

Boligforhold

Boligforhold er den anden gren af modellen, hvor der ses på offentlige tilskud i forbindelse med boligen. Denne del er også en beskrivende del af rapporten. Derudover ses der også på udviklingen på boligmarkedet, og herunder hvordan modeller på kort-, mellemlang- og lang sigt kan opstilles. Der ses endvidere på udviklingen i boligpriser, og hvor stor en opsparing der er i boligen på pensionstidspunktet.

Model

I modelkapitlet bliver de to grene samlet til én model. Det vil sige, at der opstilles en pensionsberegningsmodel som både tager højde for opsparing i bolig samt pension. Der opstilles først en stor samlet model, som medtager alle input fra pension og bolig. Modellens input vurderes efterfølgende, og modellen simplificeres, så kun det nødvendige medtages. Derefter implementeres modellen. Dette gøres ved hjælp af en Windows applikation. Derefter vurderes modelimplementeringen og modellen som helhed. Oplysningerne i model afsnittet baseres på oplysninger fra afsnittene vedrørende pension- og boligforhold. På baggrund af dette vil nogle af oplysningerne gå igen, men dette vil blive vurderet og konkretiseret i modelafsnittet. Der er ikke kildehenvisninger i forbindelse med opstilling af ligninger, da det anvendte datagrundlag har været behandlet tidligere i rapporten.

Konklusion

Kapitlet "Konklusion" består af konklusion, kildekritik og perspektivering. I konklusionen besvares problemformuleringen og dens underspørgsmål. I kildekritik vurderes de forskellige kilder og deres troværdighed. I perspektiveringen ses der nærmere på, hvad det næste skridt med pensionsberegneren kunne være. Der ses både på ændringer til beregningsmodellen, samt hvordan den implementerede prototype skal videreudvikles, hvis den skal være offentlig tilgængelig.

Pension og tilskud

I det følgende vil der blive givet et overblik over pension. Der vil blive undersøgt, hvilke opsparingsmuligheder der findes, pensionsalderen samt hvilke former for offentlig pension og tilskud der findes.

Pensionsudbetalingsalder og folkepensionsalder

Pensionsudbetalingsalderen er den alder, hvor man tidligst kan få udbetalt pension. Pensionsudbetalingsalderen gør sig gældende for kapitalpensioner, ratepensioner, livsvarig pension, alderdomsopsparing og andre private ordninger. Pensionsalderen er blevet ændret politisk gennem årene, og derfor er der en særregel for pensionsordninger oprettet før 1. maj 2007. Disse pensionsordninger kan udbetales fra det 60. år, medmindre man har valgt at overgå til de nye udbetalingsregler eksempelvis i forbindelse med pensionssammenlægninger, som ofte ses i forbindelse med arbejdsskifte. Pensionsudbetalingsalderen opnås fem år før folkepensionsalderen. Tabel 1 viser, hvornår en person kan gå på folkepension.²

Født:	Folkepensionsalder:	Pensionsudbetalingsalderen
Før 01.01.1954	65	60
01.01.1954 - 30.06.1954	65 ½	60½
01.07.1954 - 31.12.1954	66	61
01.01.1955 - 30.06.1955	66½	61½
01.07.1955 - 31.12.1955	67	62
01.01.1955 -	67 (kan ændres i takt med udviklingen i middelevealder)	62

Tabel 1 – Oversigt over folkepensionsalder³

Pensionstyper

Gennem årene har der været flere forskellige pensionstyper. Generelt er man gået fra aftaler om en fast pensionsydelse til aftaler om et fast afkast på pensionsopsparingen med mulighed for merafkast, for derefter at gå videre til markedspensioner, som er de pensionsordninger, der bliver oprettet flest af i dag. Udvikling mod markedspensioner kan skyldes de regler, som pensionsselskaberne har i forhold til kapitalkrav. Da pensionsselskaberne sender noget af den risiko, de har ved at love en fast rente/betaling, videre til pensionsindehaveren ved at love et afkast som er afhængig af markedsudviklingen. Markedspensioner burde dog også være billigere for kunderne, da pensionsselskabet løber en mindre risiko.

² Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

³ Ældresagen, værd at vide 2015

I det følgende ses der nærmere på de forskellige pensionsprodukter - både dem som man har mulighed for at oprette i dag samt nogle af dem, som man tidligere har haft mulighed for at tegne.

De ovenfor nævnte pensionstyper kan oprettes til den enkelte via et pensionsselskab eller en bank. Det er muligt både at have en pensionsordning gennem sit arbejde, en privattegnet pensionsordning eller en kombination heraf. Forskellen mellem bank og pensionsselskab vil ikke blive behandlet i denne rapport, da det primært er de puljevalg og forsikringer, der kan tilkøbes opsparingen, der udgør forskellen. På baggrund af dette vil valget mellem bank og pensionsselskab således ikke have direkte indflydelse på den udbetalte pension.

Ud over pension er det også muligt at søge om forskellige offentlige tilskud som eksempelvis pensionstillægget. Disse tilskud kan opnås på baggrund af den indkomst, som den enkelte eller den enkelte husstand har. Nogle af de offentlige tilskud, som folkepension, folkepensionstillæg, ældrecheck og boligydelse, vil også blive behandlet i rapporten. Der findes forskellige private pensionsordninger, herunder vil alderdomsopsparing, kapitalpension, ratepension og livrentepension blive behandlet i det efterfølgende.⁴

Kapitalpension

Kapitalpension er en pensionsform, hvor man får hele det indbetalte beløb udbetalt på én gang. Denne engangsudbetaling vil ikke blive modregnet andre offentlige ydelser, som er indkomstbaseret, såsom pensionstillægget. Kapitalpensionen er en udgået pensionsordning, der ikke længere kan oprettes. Der er dog stadig individer, der mangler at få udbetalt deres kapitalpension. Kapitalpensionen er afløst af den såkaldte alderdomsopsparing, se afsnit Alderdomsopsparing på side 13. Kapitalpensionen kunne oprettes af personer, som ikke havde nået pensionsudbetalingsalderen (60 år) + 15 år, hvilket er ensbetydende med, at man kunne oprette pensionen frem til man blev 75 år. Ved opretning var den fradragsberettiget op til 46.000 kr. (2010 tal). Udbetalingen af kapitalpensionen kan tidligst ske ved efterlønsalderen (60 år). Pensionen kan dermed udbetales før pensionsalderen (65 år eller mere), og senest 15 år efter efterlønsalderen er opnået. I forbindelse med overgangen til alderdomsopsparing, har man mulighed for at overføre sin kapitalpension med en rabat til alderdomsopsparing. Denne rabat er i forhold til, at man ved udbetaling skal betale en afgift på 40 % af det opsparede, mens man ved at omlægge pensionen kan nøjes med at betale 37 %, og dermed opnår man en 3 % besparelse. Det der er indbetalt før 1980, skal der kun betales 25 % afgift af, og her opnår man også 3 % besparelse ved at omlægge til alderdomsopsparing. Det er dog ikke sikkert, at alle vælger at omlægge deres kapitalpension til en aldersopsparing, selvom det lyder attraktivt. Der er en række øvrige faktorer, som bør

⁴ Eldresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

betragtes inden man vælger, hvorvidt kapitalpensionen skal konverteres eller ej. Det er eksempelvis relevant at overveje følgende: følger der en rentegaranti med over ved omlæggelse, hvor mange og hvor store gebyrer, opkræves der for omlæggelsen, skal man sælge obligationer eller aktier for at kunne betale afgiften, og er dette salg forbundet med store gebyrer. Derudover er der også mulighed for at konvertere kapitalpensionen til en ratepension eller en livsvarig pension, uden de risici som der er forbundet med en omlæggelse til aldersopsparing. Dette er ikke muligt for en aldersopsparing. En kapitalpension vil komme til udbetaling - enten til vedkommende som har oprettet pensionen eller til de efterladte ved dødsfald. Der vil i rapporten ikke blive set nærmere på, hvorvidt det kan betale sig at omlægge til aldersopsparing eller ej. På baggrund af dette vil det i forhold til modellens anvendelse være op til den enkelte at beslutte, om det skal omlægges eller ej.⁵

Ratepension

Ratepension er, som navnet antyder, en pensionsordning, hvor udbetalingen sker i rater. Der er fradragsret for indbetalinger for maksimalt 51.700 kr. om året (2015 tal), så de fleste overskrider ikke denne grænse.

Pensionsudbetalingen kan tidligst ske fra pensionsalderen, og den skal senest være afsluttet 25 år efter pensionsalderen. Derudover skal udbetalingsperioden være mellem 10 og 25 år. Som standard udbetales en ratepension over ti år, medmindre man aktivt har valgt en længere udbetalingsperiode. Ved udbetaling vil pensionen blive beskattet som personindkomst. En ratepension er ligesom kapitalpensionen en ophørende pension, da udbetalingen ikke vil forsætte i al evighed. På samme måde som ved kapitalpensioner er der også mulighed for at omlægge ratepensionen. Ratepensionen kan dog kun omlægges til en livsvarig pension. En ratepension vil altid blive udbetalt, og hvis den pensionsforsikrede dør, vil den blive udbetalt til de efterladte.⁶

Livstidspension/livrentepension

Ved en livsvarig pensionsordning er man ikke garanteret, at man vil få udbetalt det beløb, som man har indbetalt. Der er således mulighed for, at få mere eller mindre udbetalt, end man har indbetalt. Dette skyldes, at det er en kollektiv pension, hvor nogle er vindere og andre er tabere. De som vinder, er dem som bliver ældre end gennemsnittet, mens taberne er dem som lever kortere tid end forventet. På den måde adskiller livrentepension sig i høj grad fra de øvrige pensionsopsparinger i forhold til udbetalingen. En livsvarig pension kan blive udbetalt fra pensionsalderen, og indtil man dør. I forbindelse med oprettelse af en livsvarig pension, er der mange faktorer, som den forsikrede skal have i betragtning. Det skal eksempelvis overvejes, hvorvidt man

⁵ Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

⁶ Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

har lige stor brug for udbetalinger, når man er 80, som når man er 95. Derudover skal det overvejes, om pensionen passer til den livsstil, som personen har haft, samt hvorvidt pensionsordningen kan anvendes til at optimere andre sociale ydelser som ældrechecken og folkepensionen. Det anbefales som udgangspunkt, at opsparingen sker i ratepension frem for livrentepension, da man altid kan omlægge ratepensionen til livrente.⁷

Alderdomsopsparing

Alderdomsopsparing er som tidligere nævnt afløseren for kapitalpension. En alderdomsopsparing kan oprettes af en arbejdsgiver eller en enkelt person. Der kan maksimalt indbetales 28.600 kr. årligt (2015 tal) på en alderdomsopsparing uden at skulle betale afgift. Indbetales der mere, skal der betales en afgift på 20% af det beløb, som ligger over grænsen. For meget indbetalt aldersopsparing kan overføres til en fradragsberettiget pensionsordning, hvorved afgiften vil blive nedsat til 4%. Dette kan dog på ingen måde anbefales, da det så havde været billigere at indbetale til en fradragsberettiget pensionsordning i første omgang.

Pensionsudbetalingen kan ske fra pensionsudbetalingsalderen og indtil 15 år efter denne. Det er muligt at bibeholde indbetalinger til ordningen efter udbetaling er påbegyndt. Dette kan i nogle tilfælde anvendes til skatteoptimering. Udbetalingen kan både ske som et engangsbeløb eller i rater. En alderdomsopsparing kan ikke omlægges til en rate- eller livsvarig pension, som var tilfældet for en kapitalpension.⁸

Arbejdsmarkeds Tillægspension (ATP)

ATP er en obligatorisk ordning for alle lønmodtagere med mere end ti timer om ugen ved den samme arbejdsgiver. Derfor er langt de fleste danskere omfattet af denne ordning. ATP udbetales fra folkepensionsalderen, og er en livsvarig ydelse. Pensionen vil dog blive udbetalt som en engangsydelse, hvis personen kun er berettiget til 2.500 kr. årligt eller derunder. Hvis dette er tilfældet, skyldes det, at vedkommende ikke har været arbejdstager i ret mange år af "arbejdslivet". Det er muligt at vente med ATP-udbetalingen, indtil man fylder 75 år, hvilket vil resultere i, at udbetalingen vil stige med en tarifsats. Eksempelvis vil en udskydelse fra 65 til 70 år give ca. 50% mere i udbetalt ATP om måneden.⁹

Folkepension

Folkepensionen er en offentlig pension, som der skal søges om. Ifølge de gældende regler er alle berettiget til et grundbeløb, som er indkomstafhængig. Dette resulterer i, at grundbeløbet kan nedsættes, hvis man årligt har en

⁷ Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

⁸ Ældresagen, værd at vide 2015

⁹ Ældresagen, værd at vide 2015, Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing og www.danicapension.dk

arbejdsindkomst ved siden af folkepensionen, som er over 305.700 kr. før skat. Hvis man tjener over 305.700 kr. før skat, vil den andel over de 305.700 kr. blive fratrasket grundbeløbet med 30%. Det maksimale årlige grundbeløb er på 71.964 kr. Grundbeløbet vil helt bortfalde, hvis man opnår en indkomst over 582.660 kr. Ud over grundbeløbet består folkepensionen også af et pensionstillæg, som er afhængig af ens private status som enlig eller samlevende. For enlige er tillægget på 75.132 kr. om året, og for samlevende er tillægget på 36.516 kr. om året. I forbindelse med beregning af pensionstillægget medtages både ens egen indkomst samt samlevers indkomst. I forbindelse med beregning af fradraget nedsættes ægtefælles/samlevers indkomst med 50% af de første 211.100 kr., mens at indtægten derudover fratrækkes med hele beløbet altså 100%. Der findes en fradragsgrænse på 135.400 kr. per år for gifte/samlevende, mens grænsen er på 67.500 kr. for enlige. For hver krone ud over fradragsgrænsen vil pensionstillægget blive nedskrevet med 32% for gifte/samlevende, hvis kun den ene er pensionist. Er begge derimod pensionister, nedsættes det med 16 % for hver. For enlige nedsættes pensionstillægget med 30,9% for hver krone ud over grænsen. Der skal dog gøres opmærksom på, at pensionister kan tjene op til 10.400 kr. i et privat hjem, uden at dette skal medregnes i beregning af grundbeløbet eller tillægspensionen. Derudover findes der også et særligt bundfradrag på 60.000 kr. før skat og efter AM-bidrag. Dette fradrag gælder for såvel opgørelsen af indtægtsgrundlaget for pensionstillægget samt for den personlige tillægsprocent. Derimod gør fradraget sig ikke gældende for beregning af grundbeløb og boligydelse. Se Bilag D: Beregning af boligydelse på side 87 for beregningseksempler.

Reglerne for folkepension har ændret sig gennem tiderne, og i Tabel 2 fremgår de gældende overgangsregler:

	Beregningsgrundlag	Takst/fradragsbeløb
Reelt enlige	Egne indtægter	Takst: enlig Fradragsbeløb: enlig
Samlevende og pensioneret før 26.04.1990	Egne indtægter	Takst: enlig Fradragsbeløb: enlig
Samlevende og pensioneret (begge eller den ene) før 01.03.1999	Egne indtægter	Takst: gifte Fradragsbeløb: enlig
Samlevende og pensioneret efter 01.03.1999	Samlede indtægter	Takst: gifte Fradragsbeløb: gifte
Gifte pensionister	Samlede indtægter	Takst: gifte Fradragsbeløb: gifte

Tabel 2 – Oversigt over overgangsregler for beregning af folkepension¹⁰

¹⁰ Ældresagen, værd at vide 2015

Ovenstående overgangsregler er nødvendigvis ikke givende i en model til estimering af pensionsberegning. Dette vil blive behandlet i kapitlet "Model" på side 46.¹¹

Den personlige tillægsprocent

Alle pensionister får beregnet den personlige tillægsprocent af staten ved søgning af folkepension. Den personlige tillægsprocent nedtrappes, hvis indtægten ud over folkepensionen overstiger nedenstående:

	Fradragsbeløb	Bortfaldsbeløb
Enlige	19.400 kr. per år.	67.500 kr.
Gift/samlevende	38.500 kr. per år.	135.400 kr.

Tabel 3 - Fradragsbeløb og bortfaldsbeløb for den personlige tillægsprocent¹²

Den personlige tillægsprocent nedsættes med en enkelt procent for hver gang, at indtægten stiger med 481 kr. for enlige og 969 kr. for gifte/samlevende. Tillægsprocenten bliver sat til 0, hvis man har likvide midler for over 81.500 kr. Se Bilag B: Beregning af den individuelle tillægsprocent på side 85 for beregningseksempel.

Den personlige tillægsprocent er afgørende for, hvorvidt man er berettiget til helbredstillæg, ældrecheck og varmetillæg, som er beskrevet i de efterfølgende afsnit. For at være berettiget til disse ydelser kræves det, at tillægsprocenten er over 0.¹³

Ældrecheck

Ældrechecken er et ekstra tillæg til de dårligst stillede pensionister. En enkelt person kan maksimalt opnå 16.400 kr. per år i ældrecheck. Hvis man er gift eller samlevende, kan begge pensionister modtage en ældrecheck. Har man en likvid beholdning, som er større end 81.500 kr. frafalder ældrechecken. Det fulde beløb opnås, hvis man har en tillægsprocent på 100. Hvis man eksempelvis har en tillægsprocent på 50%, vil man få 50% af det fulde ældrechecktillæg. Ældrechecken skal ikke modregnes i boligydelse, varmetillæg og pensionstillæg. Se afsnittet "Error! Reference source not found." på side 34 for yderlige information omkring varmetillæg og afsnittet "Boligyldelse" på side 35 for yderlige information omkring boligydelse.¹⁴

¹¹ Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

¹² Ældresagen, værd at vide 2015

¹³ Ældresagen, værd at vide 2015 og Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

¹⁴ Ældresagen, værd at vide 2015

Udskydning af folkepension

Når man når folkepensionsalderen, kan man vælge at udskyde sin folkepension i op til ti år. Det kræves dog, at man skal søge folkepension ved folkepensionsalderen og herefter søge om udsættelse. Ved udsættelse af folkepensionen, får man en kompensation (ventetillæg) i form af en højere folkepensionsudbetaling, når pensionen indtræder. En udskydelse af folkepensionen kræver, at man har arbejde i mindst 750 timer årligt. Dette er ensbetydende med, at man ikke kan udskyde sin pension, hvis man eksempelvis er på understøttelse eller kontanthjælp. Det tillæg, man opnår, kaldes et ventetillæg og beregnes på baggrund af de antal måneder, som pensionen har været udskudt samt den forventede middellevetid for personer i den pågældende tilbagetrækningsalder. Tillægget gælder indtil den pågældende person dør, og den opnåede procentsats multipliceres både på folkepensionen samt det eventuelle pensionstillæg. Eksempelvis vil en 65 årig, som udskyder sin pension et år, få et tillæg på følgende:

$$\frac{12\text{mdr}}{216\text{mdr}} * 100\% \approx 6\%, \text{ se Bilag C: Beregning af udskudt pension på side 86 for uddybende beregninger.}$$

Ved beregning af tillægsprocenten afrundes der altid til et helt procenttal. Ovenstående beregning tager udgangspunkt i, at den givne person vil være 66 år på pensionstidspunktet. De 216 mdr. er dermed den gennemsnitlige levealder for en 66 årig, og de 12 måneder er det antal måneder, pensionen er udsat. I stedet for udskudt pension kan man også vælge, at få pensionen udbetalt ved siden af sit arbejde, hvis indkomsten ikke er høj nok til, at hele pensionen skal modregnes. I tilfælde af valg mellem udskudt pension og pensionsudbetaling sideløbende med arbejde skal man også overveje, hvor gammel man regner med at blive, samt hvornår man ønsker at have pengene til rådighed, idet udskudt pension ikke kompenseres ved dødsfald.¹⁵

Skattemæssige forhold

For de forskellige pensionstyper findes der forskellige beskatningsregler. Dette gælder dog ikke for det afkast, som opnås ved en pensionsordning. Dette afkast samt renten vil blive beskattet med 15,3 % lige meget hvilken type af pension, der er oprettet. Det vil sige at ved alderdomsopsparing, kapital-, rate- og livsvarig pension betales der jf. PAL (Pensionsafkastsloven) 15,3% af afkastene på pensionerne. Der skelnes dog mellem de forskellige pensionstyper, når de skal udbetales. Der betales indkomstskat af folkepension, rate- og livsvarige pensioner, mens der betales en afgift på 40% af kapitalpension fra 1980 og derefter. Hvis opsparingen på

¹⁵ Ældresagen, værd at vide 2015

kapitalpensionen er sket før 1980, vil afgiften være på 25% ved udbetaling. Alderdomsopsparing vil være skattefri på pensionstidspunktet.¹⁶

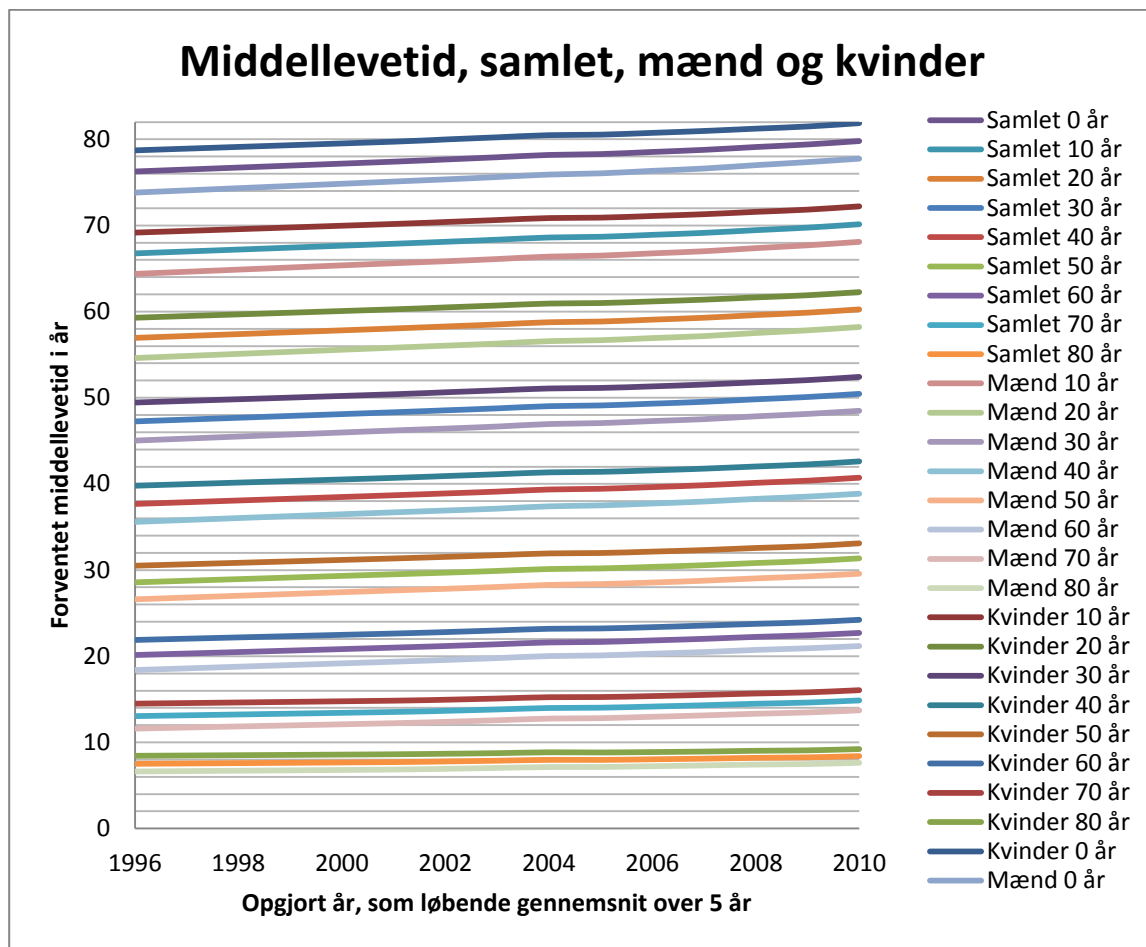
Middellevetid

I forbindelse med beregninger af den udbetalte pension og nogle af de sociale ydelser, skal middellevetiden fastsættes. Middellevetid er et udtryk for, hvad den forventede alder bliver for en person ved sin nuværende alder. Middellevetiden adskiller sig således fra gennemsnitsalderen, ved at gennemsnitsalderen medregner alle personer, fra de er født, til de dør, mens middellevetiden kun medregner de personer, der lever på nuværende tidspunkt i en årgang. Som følge af dette vil middellevetiden ofte forudsige, at en person vil blive ældst, jo ældre vedkommende er i dag, idet personen allerede har undgået den lille risiko, der er for at dø tidligere i livet. Denne effekt er ikke medregnet i gennemsnitalderen.

Middellevealderen vil i denne rapport blive fundet over fem år, således at udsving i en enkelt årgang undgås. Middellevealderen kunne også være baseret på 1 eller 2 år, men for at have et større datagrundlag vælges der at tages udgangspunkt i fem år.

Pensionsselskaberne må ikke forskelsbehandle på mænd og kvinder, så de bliver nødt til at bruge en samlet middellevealder for begge køn. Den totale levealder vil være interessant at sammenholde med middellevealdrene for de enkelte køn. Denne sammenligning er illustreret i Figur 2. Figuren er opbygget med antal år op af y-aksen, som indikerer den forventede levealder. Ud af x-aksen er forskellige år, hvor det laveste af de fem år i det løbende gennemsnit er angivet. Se Bilag F: Middellevetid på side 89 for yderligere detaljer om, hvorledes data er behandlet, og hvorledes figuren ser ude for mænd og kvinder individuelt.

¹⁶ Ældresagen, værd at vide 2015

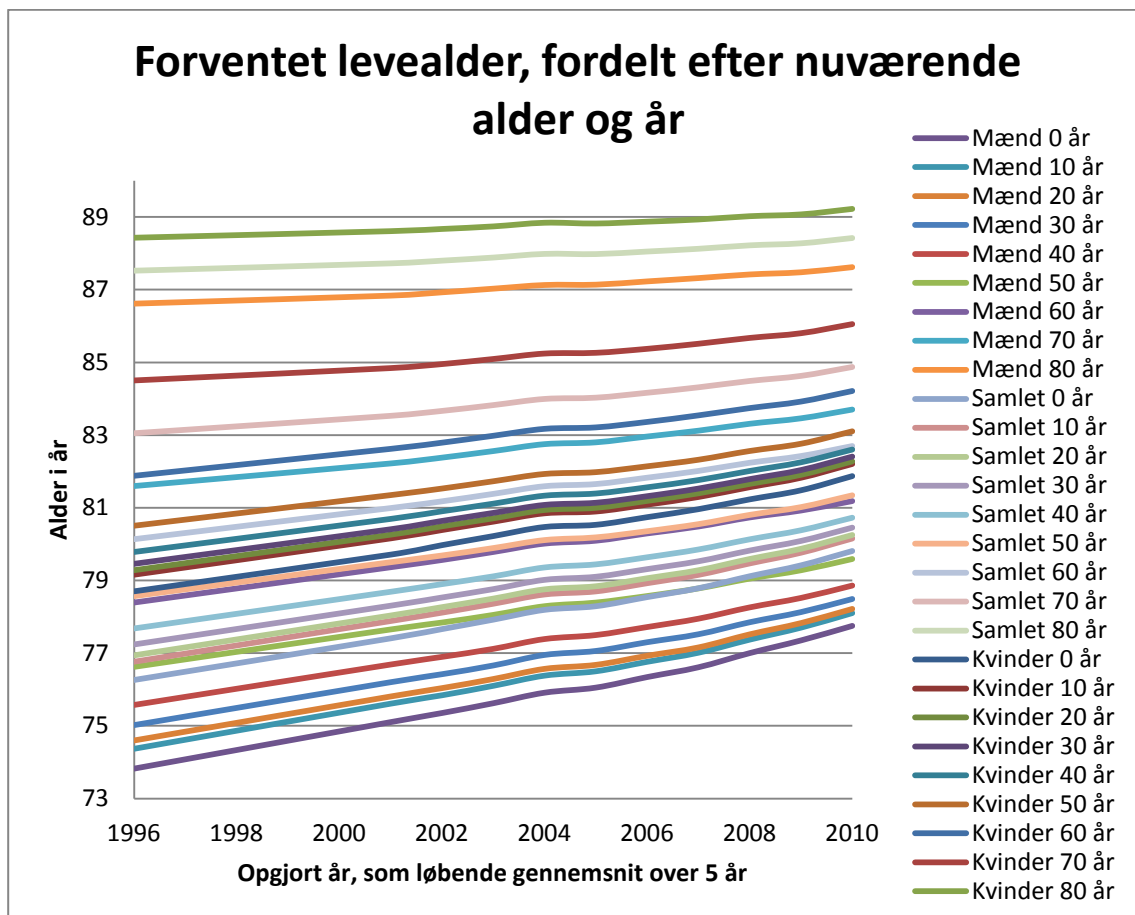


Figur 2 - Middellevetid for mænd, kvinder og samlet 5 års gennemsnit¹⁷

Som det kan ses, er det kvinderne, som trækker aldersgennemsnittet op for alle årgangene. Det vil dog være mere retvisende at se på, hvor gamle folk bliver. Når 2 personer på forskellig alder skal sammenlignes, er det ofte lettere at se på, hvor gammel en person kan forvente at blive end at se på middellevealderen. Det skal dog nævnes, at restlevetiden er relevant i nogle af pensionsberegningerne som for eksempel ved udsat pensionering, som er beskrevet i afsnittet "Udskydning af folkepension" på side 16.

I Figur 3 ses den forventede levealder. Y-aksen angiver alder angivet i år, og x-aksen angiver målingens starttidspunkt. Ved x-aksens starttidspunkter er der anvendt glidende gennemsnit over fem år, igen er det laveste år af de fem angivet i Figur 3.

¹⁷ <http://www.statistikbanken.dk/10015>



Figur 3 - Forventet alder afhængig af nuværende alder og årgang¹⁸

Det har ikke altid været gældende, at det er den samlede gennemsnits middellevealder, som skal anvendes i forbindelse med livsvarige pensionsordninger. Før 1998 var reglerne for firmaordninger således, at der anvendtes forskellige middellevealdre til beregning af mænd og kvinders livsvarige pensionsordninger. Denne kønsopdeling har været mulig helt frem til 2012 for de individuelle ordninger, som er privattegnet. Pensionsselskaberne benytter sig stadig af denne opdeling, hvis ordningerne er gamle nok til det. Alle nyoprettede ordninger vil ikke være kønsopdelte, da reglen som nævnt ikke er gældende for nyoprettede pensioner. I forhold til hvor gamle folk bliver, vil de nye regler være en fordel for kvinder, da de lever længere end mænd. Derfor kan man godt tro, at forsikringsselskaberne er mest interesseret i at have mænd på livsvarige pensionsopsparinger. Dette er dog nødvendigvis ikke tilfældet, idet der ofte er tilknyttet forsikringer til pensionsordningerne, hvor det varierer, om det er mest fordelagtigt for mænd eller kvinder. I forbindelse med invaliditet, er det som regel kvinder, der får mest ud af det, idet kvinder generelt rammes af invaliditet oftere

¹⁸ <http://www.statistikbanken.dk/10015>

samt i en yngre alder end mænd, og dermed får kvinderne også en længere udbetalingshorisont end mænd ved invaliditet. I forhold til udbetaling ved død er det derimod mændenes pensionsordninger, der er dyrest, hvilket skyldes at dødeligheden blandt mænd er lidt højere end for kvinder. Dette ses især ved unge mænds død, hvor en løbende udbetaling (til ægtefælle) fra pensionsordningens forsikring, kan blive meget bekostelig for pensionsselskabet, idet den løbende pensionsudbetaling forekommer i mange år. Flertallet af mænd er ældre end deres ægtefæller, hvilket resulterer i, at løbende udbetalinger ved dødsfald indtil modpartens dødsfald er dyrere for de mandlige forsikrede end de kvindelige forsikrede. Den ekstra udbetaling til mændenes forsikring skyldes at mænd dør oftere end deres koner, men også fordi deres koner lever i længere tid end deres mænd ved dødsfald. I denne rapport er selve forsikringsdelen i forbindelse med en pensionsopsparing fravalgt, så dette emne vil ikke blive berørt yderligere.¹⁹

¹⁹ Lægernes pensionskasse, PENSIONSORDNING - KØNSOP-DELT ELLER UNISEX?

Udvikling i pensionsopsparing

I dette afsnit vil udviklingen i pensionsopsparingen blive beskrevet. For at kunne beskrive hvordan pensionsopsparingen udvikler sig over tid, vil der blive set på, hvilke faktiske afkast pensionsselskaberne har haft. Der vil herefter blive opstillet modeller på baggrund af data, som kan årsagsforklare udviklingen. Derudover vil risikoen og afkastet blive behandlet for forskellige forløb. Til grundlag for modellen vil der blive gennemgået, hvorledes værdien af opsparingen kan fremskrives til pensionstidspunktet. Derudover vil der blive gennemgået forventningen til en opsparings afkast ud fra den valgte risikoprofil.

Beregning af nutidsværdien af pensionsopsparing

Når man skal beregne nutidsværdien af et fremtidigt cash flow/udbetaling, vil der altid være nogle usikkerheder omkring de parametre, som anvendes. I forbindelse med pension er der usikkerheder forbundet med det afkast, som man opnår, når man har en privat pensionsopsparing (indbetalt af arbejdsgiver eller én selv). I forhold til den offentlige pension, vil det blive antaget, at den offentlige pensionsudbetaling bliver reguleret med inflationen over tid, således at den reelle værdi af pensionen er den samme om ti år, som den er i dag. Ser man 30 år eller mere ud i fremtiden, er det svært at spå om, om pensionsreglerne er ændret således, at alle ikke længere kan modtage pension. Dette antages ikke at være tilfældet i denne rapport.

For de private pensionsopsparinger er der flere og flere, som tegner markedsprodukter, hvor det før i tiden var mere normalt med en garantiordning og før dette en indeksordning (Hvor det udbetalte beløb var garanteret). Forskellen på disse tre pensionstyper er, at pensionsselskaberne har en mindre risiko ved markedsprodukterne, da de her kan sende eventuelle negative afkast videre til kunden for det enkelte år. Dette er ikke muligt på et traditionelt produkt, hvor de eksempelvis skal give et afkast på 4% hvert år. For kunderne vil et markedsprodukt ofte have lavere administrationsomkostninger, idet pensionsselskabet ved denne ordning ikke skal afsætte penge af til dårlige år. Dette er ensbetydende med, at pensionsselskaberne ikke længere har behov for opsparing af en reserve, som kan dække de dårlige år. Som følge af pensionsordningernes udvikling med overgangen til markedspensioner, vil der blive set på, hvordan værdien af en markedspension kan findes i nutidskroner, også selvom der er mange år til personen går på pension.²⁰

Formlen for nutidsværdien er følgende:

²⁰ Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+R)^t}$$

Hvor PV = Nutidsværdi, CF_t = Cash flow til tidspunkt t, R = Diskonteringsrenten.

Når man estimerer på en pensionsordning, antages det, at indbetalingerne stiger i takt med lønstigningerne, idet man ofte ved individuelt oprettede pensionsordninger beregner den ønskede pension ud fra en ønsket procentsats af ens løn. Ved arbejdsmarkedspensioner er det som udgangspunkt en procentdel af ens løn, som går til pension, og derved vil indbetalingerne også stige, når lønnen stiger. På baggrund af dette kan det antages, at cash flowet over tid vil ændre sig med reallønsudviklingen. Udover cash flow indeholder formelen også diskonteringsrenten. Denne rente beskriver det afkast, som opnås i hver periode af cash flowet. Man kan vælge at holde cash flowet konstant i forbindelse med indbetalingen og så i stedet medregne den lille vækst i indbetalingerne i diskonteringsrenten. Dette vil betyde, at cash flowet vil være identisk med den nuværende pensionsindbetaling. Det svære bliver dermed at bestemme diskonteringsrenten, da den dels kan være meget svingende fra år til år, og dels vil være svingende alt efter hvilken risikoprofil, som pensionsindehaveren har valgt. I det følgende afsnit vil der blive set nærmere på diskonteringsrenten, samt hvilken model der kan anvendes til beskrivelse af denne.²¹

Bestemmelse af afkastet

Afkastet kan bestemmes ved hjælp af flere forskellige modeller. To af de modeller der anvendes er ATP-modellen og CAPM-modellen. ATP-modellen kan opskrives på følgende måde:

$$E(R_i) = R_f + b_{i1} * [E(R_1) - R_f] + b_{i2} * [E(R_2) - R_f] + \dots + b_{ik} * [E(R_k) - R_f]$$

$$E(R_i) = R_f + b_{i1} * \lambda_1 + b_{i2} * \lambda_2 + \dots + b_{ik} * \lambda_k$$

Hvor $E(R_i)$ = Forventet afkast på aktiv i, R_f = Risikofrie rente, b_{ij} = Aktiv i's følsomhed overfor faktor j og λ_j = Risikopræmien på faktor j.

I forbindelse med estimering af pensionsafkastet vil der være mange ukendte parametre som eksempelvis den risikofrie rente. Den risikofrie rente kan som regel estimeres ud fra renten på de sikre statsobligationer. Den

²¹ Brealey, Myers & Allen, Principles of Corporate Finance 11. Udgave

største udfordring ved modellen vil være at få estimeret risikopræmien på de forskellige faktorer, idet de enkelte faktorer er ukendte samt varierer fra pensionselskab til pensionselskab. Pensionselskab a investerer altså ikke i det samme som pensionselskab b, selvom kunden har samme risikoprofil. Derudover kan kunden også selv have valgt, hvad der skal investeres i. På baggrund af dette er det meget svært at finde estimater til de forskellige parametre i modellen.

Afkastet på pensionsopsparingen kan også findes ved hjælp af CAPM-modellen, som beskrives ved følgende formel:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * (E(R_M) - R_f)$$

Hvor $E(R_i)$ = Forventet afkast på aktiv i, R_f = Risikofri rente, β_i = Beta for aktiv i, $E(R_M)$ = Forventet afkast på markedsporteføljen.

Denne model ligner til forveksling ATP-modellen. I stedet for at anvende de enkelte følsomheder over for de enkelte faktorer, anvendes markedsporteføljen og en enkelt faktor beta til at bestemme risikopræmien. Med hensyn til at bestemme den risikofrie rente er der ingen forskel på de to modeller. I forhold til at skulle bestemme beta for den enkelte investering, vil dette være et groft estimat. Beta er et udtryk for kompensationen for den systematiske risiko, som man tager. Den systematiske risiko er den risiko, som ligger i ikke at have en veldifferentieret portefølje. Det antages, at hvis pensionselskaberne udfører investeringerne, som ofte er tilfældet, så har pensionselskaberne så mange midler til rådighed, at de kan udarbejde en afbalanceret portefølje, så det reelle afkast for yderlige risiko kan beskrives af beta. Derudover skal afkastet af markedsporteføljen også findes, hvilket ligeledes vil være baseret på antagelser. Teoretisk set består markedsporteføljen af alle aktiver i hele verden, men det er naturligvis ikke realistisk at finde samtlige aktiver i verden og så bestemme markedsporteføljen ud fra dette. Markedsporteføljen vil i stedet blive estimeret som OMXC20 -indekset. CAPM-modellen vælges til estimering af afkastet af en pensionsopsparing. CAPM-modellen vælges frem for ATP modellen, for at der ikke skal ses nærmere på, hvilke aktiver der præcist indgår i en pensionsopsparing.²²

Teori omkring CAPM

For at CAPM-modellen er anvendelig, er der en række antagelser, som modellen skal baseres på. Disse antagelser er følgende:

²² Brealey, Myers & Allen, Principles of Corporate Finance 11. Udgave

- Homogene forventninger, hvilket er ensbetydende med, at investorerne har ensartede forventninger til risiko og afkast.
- Risikoaverse investorer, som ønsker at maksimere deres forventede afkast givet risikoen.
- Risikofrit aktiv, hvilket er ensbetydende med, at enhver investor kan låne ubegrænset eller placere en andel af sin formue til den risikofrie rente.
- Alle aktiver kan frit købes og sælges uden restriktioner i ordrestørrelse.
- Ingen transaktionsomkostninger.
- Ingen imperfektioner (ingen skat, intet forbud mod kortsalg).
- Statisk model – modellen opererer kun med én periode.
- Fuldkommen konkurrence – investorerne er pristagere.

Disse antagelser er kun gældende i forbindelse med opstilling af modellen i den teoretiske verden, og de vil naturligvis ikke være opfyldt i den reelle verden. Herudover skal markedsporteføljen ligeledes bestemmes.

Denne baseres også på en række antagelser, som udgøres af følgende:

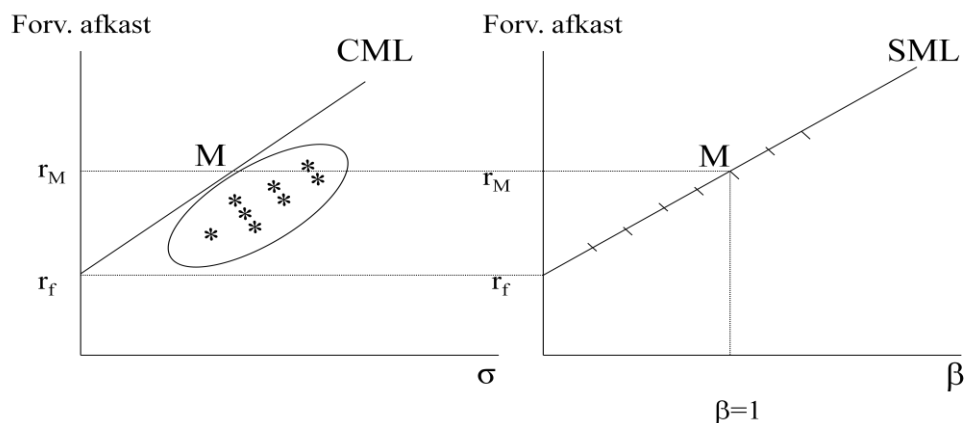
- Homogene forventninger. Her vil investorerne holde samme risikofyldte portefølje, samme kombination af aktiver.
- Aktiv i vil indgå med følgende vægt i Markedsporteføljen:
Ligevægtsteori: hvis et aktiv er prisfastsat for højt, vil der ikke være nogen efterspørgsel, og det vil ikke indgå i markedsporteføljen. Ligevægtsreaktion vil medføre, at aktivet falder i pris indtil ligevægtsprisen opstår, hvor udbud er lig efterspørgsel.
- Markedsporteføljen er 100% diversificeret. Den indeholder kun systematisk risiko. Al usystematisk risiko er således fjernet. Det er den bedst diversificerede portefølje.

Risikopræmien i markedet beregnes som forskellen mellem markedets forventede afkast og den risikofrie rente:

$$RP_M = E(R_M) - R_f$$

Risikopræmien i markedet bestemmes af investorernes gennemsnitlige risikoaversion samt størrelsen af risikoen (σ_M). Jo mindre risikoaversion desto lavere risikopræmie vil markedet blive prisfastsat til at give investorerne. Dermed kan CAPM-modellen anvendes til at beregne risikopræmien, og dermed det forventede afkast for det enkelte aktiv ved hjælp af aktivets systematiske risiko. Den systematiske risiko for et enkelt aktiv kan skrives med følgende formel: $\sigma_i^{sys} = \beta_i \cdot \sigma_m$.

β er et udtryk for mængden af systematisk risiko. Det vil sige at β angiver, hvor mange enheder systematisk risiko/markedsrisiko et aktiv har. Markedet har per definition en enhedsmarkedsrisiko σ_M , hvilket er ensbetydende med at $\beta_M = 1$. Hvis $\beta_i > 1$ betyder det, at aktiv i reagerer kraftigere end markedet på ændringer i systematiske risikofaktorer, hvilket er kendetegnende for cykliske aktiver. Cykliske aktiver er aktier, som er mere følsomme end markedsporteføljen overfor konjunktursvingninger. Hvis $\beta_i < 1$ betyder det, at aktiv i svinger mindre end markedsporteføljen, hvilket er kendetegnede for defensive investeringer. Defensive investeringer er mindre følsomme end markedsporteføljen over for konjunktursvingninger. Defensive investeringer kan være obligationer. Det er også værd at bemærke, at det risikofrie aktiv har en $\beta = 0$. Dette skyldes, at det risikofrie aktiv ikke har nogen risikopræmie. Beta bestemmes som $\beta_i = \frac{\text{Kov}(i,M)}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$, hvor kovariansen kan skrives som $\rho_{iM} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_M$, og dermed bliver beta følgende: $\beta_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_M} \cdot \rho_{iM}$. Modsat standardafvigelsen inkluderer β altså begge sider af et aktivs risiko volatilitet (σ) og samvariation. For en portefølje bestemmes β_p som et vægtet gennemsnit af de enkelt aktivers β : $\beta_p = \sum_{i=1}^n W_i \cdot \beta_i$. Risikopræmien for et aktiv i er givet ved: $\beta_i \cdot (E(R_M) - R_f)$. Det forventede afkast bestemmes som den risikofrie rente plus en risikopræmie for det forventede afkast på et enkelt aktiv. Dette kaldes CAPM og er givet ved: $E(R_i) = R_f + \beta_i \cdot (E(R_M) - R_f)$. CAPM gælder for alle aktiver i ligevægt ifølge teorien. Dette kan også vises ved hjælp af security marked line (SML), som illustrerer afkastet som givet af den systematiske risiko. Derudover har man også capital marked line (CML), som angiver linjen mellem den risikofrie rente og markedsporteføljen og derved viser, hvor på den efficiente rand man skal placere sig. Dette er illustreret i Figur 4.



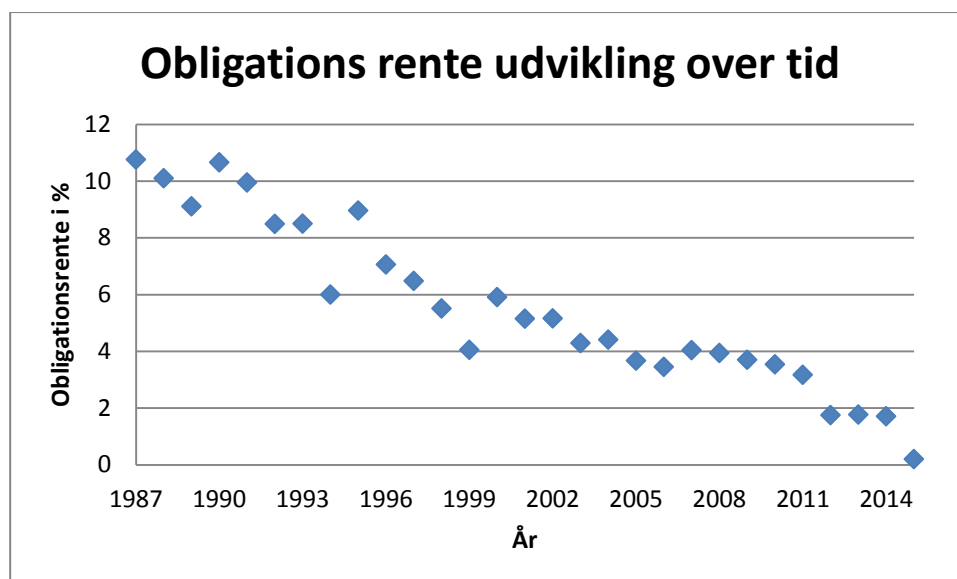
Figur 4 – Capital marked line (CML) og Security marked line(SML)²³

²³ Undervisning Corporate Finance, LEK7_og_8_HDF_CAPM-1, slide 17

CML anvendes til at finde forholdet mellem den risikofrie rente og markedsrenten. Den findes ved hjælp af den efficiente rand, hvor CML er den linje, som tangerer den efficiente rand med udgangspunkt fra den risikofrie rente. SML anvendes både til at udlede en entydig sammenhæng mellem β og risikopræmien, og til at beregne det forventede afkast for enkelt-aktiver ud fra størrelsen af deres systematiske risiko.²⁴

Estimering af den risikofrie rente

Der tages udgangspunkt i den danske 10-årige statsobligation til estimering af den risikofrie rente. Dette udgangspunkt anvendes, da en pensionsopsparing er en langsigtet investering. Det antages, at det er mere fornuftigt at anvende en tiårig obligationsrente til sammenligning frem for eksempelvis en etårig obligationsrente. I Figur 5 ses udviklingen i renten fra primo 1987 til 2015 for de 10-tiårige danske statsobligation. Se Bilag E: Beregning af Beta på side 88.



Figur 5 – Ti årig obligationsrente²⁵

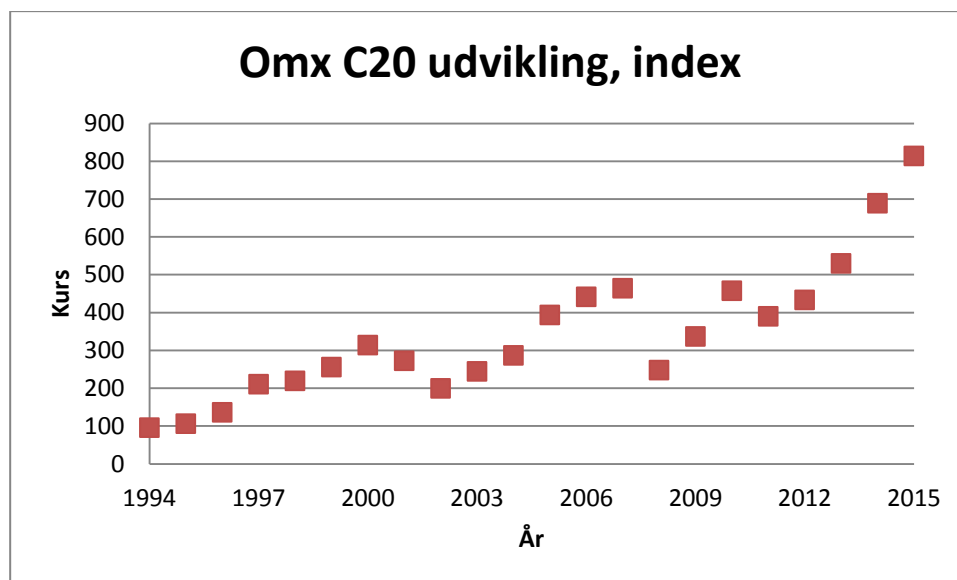
Ifølge Figur 5 har renten generelt været faldende over tid. Man kan dog ikke antage, at dette er en trend, der vil fortsætte de næste ti, tyve eller tredive år. Den faldende rente kan danne grundlag for, at man kan antage, at det forventede afkast til fremtiden, for en given beta værdi, vil blive mindre. Dette stiller større krav til pensionsindbetalingerne inden pensionsalderen. På baggrund af dette er det valgt, at anvende den 10-årige danske statsobligation som den risikofrie rente, når CAPM anvendes til estimering af afkast.

²⁴ Brealey, Myers & Allen, Principles of Corporate Finance 11. Udgave

²⁵ <http://www.statistikbanken.dk>

Estimering af markedsporteføljen

Til at kunne estimere markedsporteføljen også kaldet markedsmodellen, anvendes der et stort aktieindeks. Man kan argumentere for, at der findes mange andre aktiver end aktier, og at disse i nogen grad har en lavere risiko, end aktierne har. Men da der ikke findes nogen præcis approksimation af markedsporteføljen, antages det, at aktier udgør så stor en del af indekset at et aktieindeks vil være en fin approksimation. I modellen anvendes OMXC20 som markedsportefølje. OMXC20 består af de tyve virksomheder, som er mest omsat på Københavns fondsbørs. Der findes nogle meget store virksomheder i indekset såsom Novo Nordisk og Mærsk. Disse virksomheders aktieudvikling vil have stor indflydelse på udviklingen i indekset. Trods dette anvendes OMXC20 som markedsindeks. Et alternativt indeks kunne have været et udenlandsk aktieindeks som eksempelvis et tysk indeks. Det Danske indeks er dog valgt ud fra at Danica's data som beta estimeres ud fra er dansk Udviklingen i OMXC20 indekset er fra 1994 og frem til i dag og er illustreret i Figur 6.

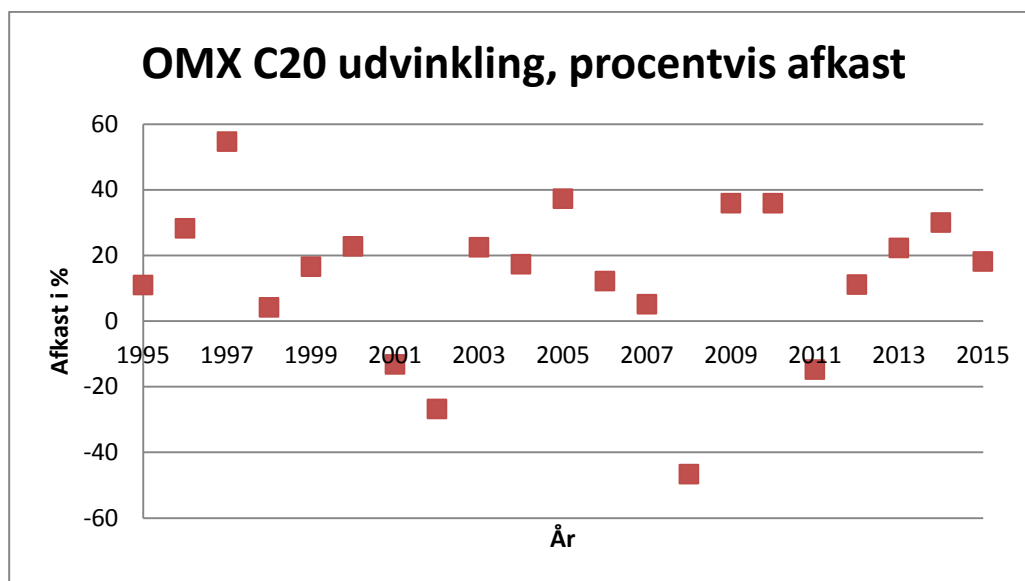


Figur 6 - Uvikling i OMXC20²⁶

OMXC20 indekset viser, hvordan kursen for OMXC20 har udviklet sig over tid. I forhold til bestemmelse af beta, er det afkastet, der skal anvendes, hvilket svarer til den procentvise stigning. Her kan man argumentere for, at aktieudbyttet vil afspejle sig i indekset, og derfor vil indeksets procentvise afkast være mindre, end det egentlig er, da man ikke får medregnet udbytte i indekset. Da OMXC20 indekset blot er en valgt approksimation af markedsindekset, anses indeksets manglende udbytter ikke som et problem. Der mangler eksempelvis også mange andre ting i indekset i forhold til markedsporteføljen såsom obligationer, ejendomme osv. Det

²⁶ http://www.nasdaqomxnordic.com/indeks/historiske_priser?Instrument=DK0060368991

procentvis afkast er afspejlet i Figur 7. Dette procentvis afkast vil senere blive anvendt til beregning af beta. Se Bilag E: Beregning af Beta på side 88 for detaljer.



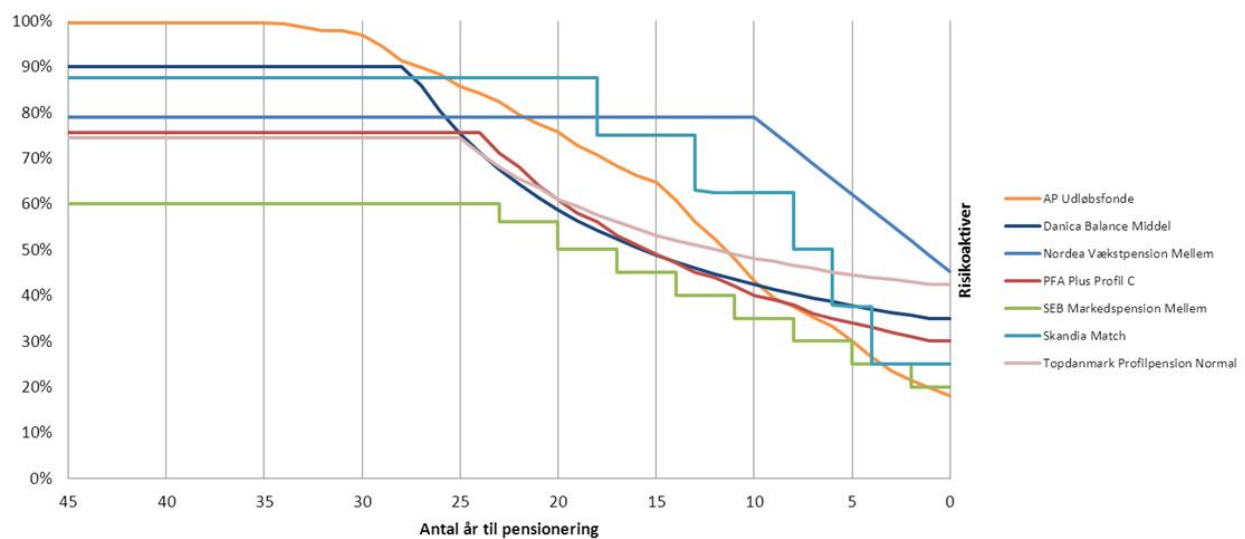
Figur 7 OMXC20 procentvis afkast²⁷

Pensionsafkast

Der findes mange forskellige pensionsselskaber. De forskellige pensionsselskaber står enten selv for investeringen for kunderne eller lader kunderne selv fortage investeringerne. Som følge af dette vil et risikovalg på middel fra kundens side ikke være identisk på tværs af pensionsselskaberne. For at kunne bestemme pensionsafkastet ses der nærmere på de forskellige pensionsselskabers investeringsprofiler.

Pensionsselskabernes investeringsprofiler er illustreret i Figur 8, hvor procentdelen op af y-aksen angiver, hvor mange procent af investeringen der er aktier. Den resterende del er obligationer. X-aksen angiver antal år til pensionering.

²⁷ http://www.nasdaqomxnordic.com/indeks/historiske_priser?Instrument=DK0060368991



Figur 8 Investeringsprofil for pensionsselskaber²⁸

Som det ses ud fra figuren, er der en lille forskel i sammensætningen af risiko over tid for de enkelte selskaber. Det ses endvidere, at alle selskaber nedtrapper mod en lavere aktieandel og dermed en større obligationsandel, jo tættere på pensionstidspunktet kunden kommer. I Figur 8 er fordelingen baseret på valg af middel risiko. Figurens grafer vil således ændrer sig ved kundens valg af risiko. Jo højere risiko der vælges, jo flere aktier vil det enkelte selskab investere i for kunden. Ud fra figurens data kan man ikke afgøre, hvilke former for aktiver det enkelte selskab har investeret i. Dette er således ensbetydende med, at eksempelvis pensionsselskabet Danica godt have købt mere risikobetonede aktier end pensionsselskabet AP, og dermed have en højere risiko end AP, selvom AP har 100% risikoaktiver mod 90% risikoaktiver i Danica med mere end 35 år til pensionering. For at kunne bestemme risikoen skal der ses på afkastet for de forskellige selskaber ved en valgt risiko. Middel risiko i selskab A er ikke nødvendigvis det samme som middel risiko i selskab B. Som det fremgår af Tabel 4 på side 30, opnås der forskellige afkast i de enkelte pensionsselskaber set over tid. Det kan være svært at sige, om det skyldes, at det ene selskab tager en højere risiko end et andet selskab, og dermed får en gevinst for dette, eller om det skyldes, at nogle selskaber er bedre til at investere end andre selskaber. For at kunne komme dette spørgsmål nærmere, skal man se på, hvad de enkelte selskaber har investeret i og derefter opstille nogle forskellige performance kriterier for at se, hvem der performer bedst. Dette område ligger dog uden for denne rapport afgrænsning, så derfor antages det, at alle selskaber har været lige gode til at investere. Som følge af denne antagelse skyldes forskellen i afkast udelukkende forskellig risikotagning i investeringerne.

²⁸ <http://website.willis.dk/nyheder-p2/nyheder/pas-pa-afkastsammenligninger>

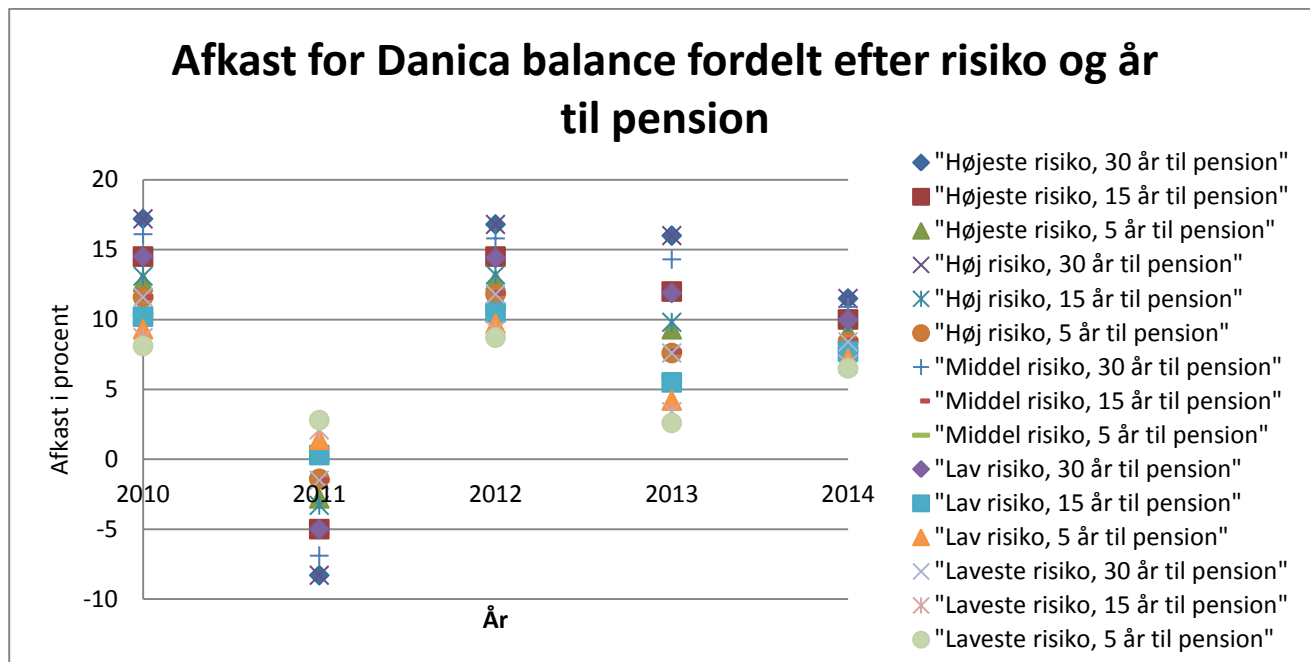
N1- afkast i traditionel	1 år	3 år	5 år	10 år	5 år/pct.	10 år/pct.
ATP	126	151	175	266	11,81%	10,28%
JØP	118	134	140	219	7,02%	8,14%
Industriens Pension	104	139	145	217	7,7%	8,1%
AP Pension	116	138	134	208	6,1%	7,6%
PFA Pension	111	127	131	193	5,6%	6,8%
Lægernes pensionskasse	112	136	127	187	4,9%	6,4%
SAMPENSION	119	139	138	186	6,7%	6,4%
Funktionærpension	116	143	138	185	6,7%	6,4%
Farmakonomer	104	126	115	185	2,8%	6,4%
PKA (Sygep.)	109	134	119	183	3,5%	6,2%
A&F Pens.	103	123	113	176	2,5%	5,8%
SEB Pension	106	126	123	175	4,3%	5,8%
PensionDan. (N1, delbest)	113	136	124	174	4,3%	5,7%
DIP	100	125	115	173	2,8%	5,6%
CF Fonde	102	133	116	171	3,1%	5,5%
ALM BRAND	108	126	129	171	5,2%	5,5%
Lærernes pensionskasse	104	130	118	171	3,4%	5,5%
LD	100	126	117	169	3,2%	5,4%
Nordea	107	123	123	169	4,1%	5,4%
Danica	106	120	120	169	3,7%	5,4%
TopDanmark	102	123	110	168	1,9%	5,4%
PMF	123	134	125	165	4,6%	5,1%
ISP	101	125	106	163	1,1%	5,0%
PJD	103	139	116	162	3,0%	4,9%
Magistrenes Pension	104	137	129	161	5,2%	4,9%
Arkitekternes pensionskasse	103	127	108	160	1,5%	4,8%
BankPension	100	124	100	156	0,0%	4,6%
FSP	104	116	106	153	1,2%	4,4%
Pensam	111	124	110	152	2,0%	4,3%
Skandia	99	126	110	150	2,0%	4,2%
PBU	105	120	101	149	0,3%	4,1%
Forbruger prisindeks	103	106	112	122	2,2%	2,0%

Tabel 4 Afkast på pensioner²⁹

Der vælges kun at ses nærmere på Danica Pension, da de ligger nogenlunde midt i med deres investeringsprofil, og det har været muligt at finde data for deres forskellige ordninger. I forhold Danicas placering i Tabel 4 ligger deres afkast også nogenlunde i midten. Selvom der her er tale om et traditionelt produkt, anvendes dette også for estimering af markedsprodukterne. På baggrund af dette vurderes det, at det er rimeligt at vælge Danica som gennemsnitsselskab, da det ikke er muligt at vide, hvilket selskab den enkelte kunde bruger. Det har ikke været muligt at finde afkast før 2010 fra nogle af selskaberne, så de fremtidige afkast vil blive beregnet på en begrænset tidsperiode. De forskellige afkast for de forskellige risikoprofiler ved Danica Balance produkt er

²⁹ <http://politiken.dk/oekonomi/privatoekonomi/ECE1594111/se-hvor-godt-din-pensionsopsparing-bliver-forrentet/>

afbilledet i Figur 9. For nærmere beskrivelse af figuren og dens data henvises til Bilag E: Beregning af Beta på side 88.



Figur 9 Danica balance afkast³⁰

Som det ses i Figur 9, så er afkastet for eksempelvis højeste og høj risiko den samme med 30 år tilbage til pension. Generelt kan man sige, at variansen bliver mindre, jo tættere personen kommer på pensionstidspunktet, og at variansen naturligvis også er mindre, jo lavere risiko den enkelte har valgt. Data fra Figur 9 vil fremadrettet danne grundlag for beregning af beta-værdierne for risikotagningen.

Bestemmelse af Beta til CAPM

Efter at have set på hvad et afkast på en pensionsopsparing kan være, og hvorledes markedsafkastet og den risikofrie rente kan estimeres, er det muligt at udlede nogle af parametrene til CAPM-modellen. Som tidligere nævnt beskrives CAPM-modellen ved følgende formel:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * (E(R_M) - R_f)$$

Det er beta-værdien for den enkelte pensionsrisiko, der vil blive beskrevet. Som vi så i Figur 8, vil sammensætningen af porteføljen ændre sig over tid. Dermed vil beta for porteføljen også ændre sig over tid.

³⁰ <https://www.danicapension.dk/da-dk/Medarbejdere-og-private/Opsparing/Her-er-dit-afkast/Pages/Tidligere-%C3%A5rs-afkast-Danica-Balance.aspx>

Det antages, at det er rimeligt, at se på beta for mere end 30 år til pensionering og finde en enkelt beta-værdi for dette. Ved 15 år til pensionering vil der også blive fundet en beta-værdi. Igen ved 5 år til pensionering findes der også en beta-værdi for de enkelte risikovalg. Mellem de tre punkter laves der lineærregression. Disse tre punkter vælges, da porteføljens sammensætning begynder at ændre sig med 30 år tilbage. de 15 år vælges, da det ligger midt mellem nedtrapningen, og de fem år vælges, for at have et punkt tæt på hvor pensionsudbetalingen kan starte. Imellem punkterne anvendes der lineærregression mellem årene til at estimere beta. Som det ses i Figur 8, anvendes der forskellige metoder til nedtrapning af risikoaktiver i porteføljerne. Nogle vælger en trappenedgang, andre en kontinuert parabel lignende aftagende funktion og nogle ligner også en lineær aftagende funktion. Danica, som data for beregning af beta er baseret på, anvender en parabellignende funktion. Det er svært at gætte, hvilken formel denne aftagning præcis har, så derfor vælges det, at den lineærregression er en fin approksimationsmetode til dette, da den tilnærmelsesvis vil ligge oveni den parabellignende funktion.

De enkelte beta-værdier er angivet i Tabel 5. For nærmere beregning se Bilag E: Beregning af Beta på side 88.

Risiko / år	2010	2011	2012	2013	2014	Gennemsnit
Højeste risiko 30 år til pension	0,422	0,639	1,605	0,694	0,346	0,741
Højeste risiko 15 år til pension	0,339	0,455	1,360	0,499	0,293	0,589
Højeste risiko 5 år til pension	0,283	0,333	1,179	0,367	0,261	0,485
Høj risiko 30 år til pension	0,422	0,639	1,605	0,694	0,346	0,741
Høj risiko 15 år til pension	0,295	0,360	1,221	0,392	0,268	0,507
Høj risiko 5 år til pension	0,249	0,255	1,072	0,284	0,236	0,419
Middel risiko 30 år til pension	0,388	0,561	1,499	0,611	0,325	0,677
Middel risiko 15 år til pension	0,249	0,260	1,083	0,289	0,240	0,424
Middel risiko 5 år til pension	0,212	0,177	0,965	0,201	0,215	0,354
Lav risiko 30 år til pension	0,339	0,455	1,349	0,494	0,293	0,586
Lav risiko 15 år til pension	0,206	0,160	0,933	0,182	0,212	0,339
Lav risiko 5 år til pension	0,178	0,099	0,848	0,119	0,194	0,287
Laveste risiko 30 år til pension	0,249	0,260	1,072	0,284	0,236	0,420
Laveste risiko 15 år til pension	0,159	0,060	0,795	0,079	0,180	0,255
Laveste risiko 5 år til pension	0,141	0,021	0,741	0,040	0,169	0,223

Tabel 5 Beta for Danica pension³¹

³¹ Egne beregninger, se Bilag E: Beregning af Beta på side 88

Som det ses i Tabel 5 er alle beta-værdier under markedsbeta, da markedsbeta er 1. Dette kan virke overraskende, da en pensionsopsparing kan have en meget lang tidshorisont. Dette illustrerer, at Danica har valgt at have defensive investeringer i deres portefølje. De lave beta-værdier kan også skyldes forkert valg af enten markedsportefølje eller risikofri rente. Hvis den forkerte markedsportefølje er valgt, kan den have for stor risikovillighed i forhold til den egentlige markedsportefølje, og dette vil være med til at gøre de udregnede beta-værdier mindre. Tilsvarende kan en for høj risikofri rente være med til at presse beta-værdierne ned. Dette har ikke så stor betydning, da det er forholdet mellem de forskellige beta-værdier, der er interessant. Det kan eksempelvis ses, at højeste og høj risiko har samme beta, når der er 30 år eller mere til pensionering. Tabellens resultater viser som forventet, at beta falder med en lavere risiko, samt at beta falder, desto tættere på pensionering man er. Det var dog ikke forventet, at beta varierer fra år til år, da det forventes, at den samme beta beholdes for den samme risikotagning. Dette kan ses som en usikkerhed i CAPM-modellen, idet den således ikke beskriver udviklingen helt korrekt. Det vælges at anvende gennemsnitlige beta-værdier for fremtidig brug af beta-værdier.

På baggrund af ovenstående er de forskellige parametre i CAPM-modellen udledt, og det fremtidige afkast kan således beregnes.³²

³² Brealey, Myers & Allen, Principles of Corporate Finance 11. Udgave

Boligforhold

I dette kapitel vil der blive set nærmere på boligforholdenes betydning for en pensionist. Der vil først blive set på, hvorledes en lejer er stillet, hvorefter der vil blive fokuseret på, hvorledes en ejer er stillet. Som lejer fokuseres der på varmetillæg og boligydelse. Hovedvægten vil være på ejerboligen, hvor der ses nærmere på prisudviklingen, modeller for estimering af prisen på både på kort-, mellemlang- og lang sigt. Boligforhold er medtaget i denne rapport, da det vurderes, at der kan være opnået opsparing i bolig, når man når pensionsalderen. Derudover er det også et område, hvor der kan opnås store tilskud, hvis man er lejer og har en lille indkomst. Endvidere er det også interessant at se på, hvilke boliglånetyper der findes, da den opnåede friværdi i boligen vil være mulig at anvende som en form for pension.

Varmetillæg

Folkepensionister har mulighed for at modtage et varmetillæg oveni pensionen, hvis deres varmeregning er tilstrækkelig stor, og deres indkomst har en størrelse, så pensionisten har en tillægsprocent. Varmetillægget dækker kun over udgifter til opvarmning af boligen samt varmt vand. Dette er ensbetydende med, at vedligeholdelse af varmeanlægget er for pensionistens egen regning. Det tildelte tillæg vil blive multipliceret med det særlige pensionstillæg (se afsnittet "Den personlige tillægsprocent" på side 15 for gennemgang af pensionstillægget). Pensionistens privatlivsstatus som enlig eller samboende er afgørende for, hvorvidt det er muligt at opnå det maksimale tillæg. Til beregning af varmetillægget anvendes der nogle tekniske beregningsregler, som ikke vil blive behandlet nærmere. Disse tekniske beregningsregler tager højde for, om det er fællesvarme, eller eget olie-/gasfyr eller om man på anden måde er selvforsynende med varme.

Tilskudsbeløbene kan findes ved brug af Tabel 6.³³

Varmetillæg	Enlig	Gift/ Samlevende
Fuld egenbetaling til varmeudgift op til	4.800 kr.	7.200 kr.
Tilskud til 75 % af varmeudgiften mellem	4801 kr. og 15.500 kr.	7.201 kr. og 15.500 kr.
Tilskud til 50 % af varmeudgiften mellem	15.501 kr. og 20.500 kr.	15.501 kr. og 20.500 kr.
Tilskud til 25 % af varmeudgiften mellem	20.501 kr. og 25.400 kr.	20.501 kr. og 25.400 kr.
Maksimalt varmetillæg	11.748 kr.	9.948 kr. per person.

Tabel 6 – varmetillæg³⁴

³³ Værd at vide, ældresagen

³⁴ Værd at vide, ældresagen

Boligydelse

Folkepensionister kan ud over varmetillægget også være berettiget til boligydelse. Ved boligydelse sondres der mellem, hvorvidt pensionisten er ejer eller lejer. Hvis pensionisten har en ejer- eller andelsbolig, ydes boligydelsen som et lån, mens boligydelsen ydes som et egentligt tilskud til lejere. Ydelsen er skattefri. På baggrund af skattefriheden vil der kun blive fokuseret på lejere, idet et eventuelt lån skal tilbagebetales ved salg af boligen, hvilket ikke resulterer i et større rådighedsbeløb som pensionist, men blot en forskydning af udgifter i pensionslevetiden.

Der ydes boligydelse til lejligheder med eget køkken. Boligydelser gives kun til lejligheder, hvor den årlige husleje maksimalt udgør 85.000 kr. En husstand kan maksimalt modtage 44.844 kr. i årlig boligydelse.

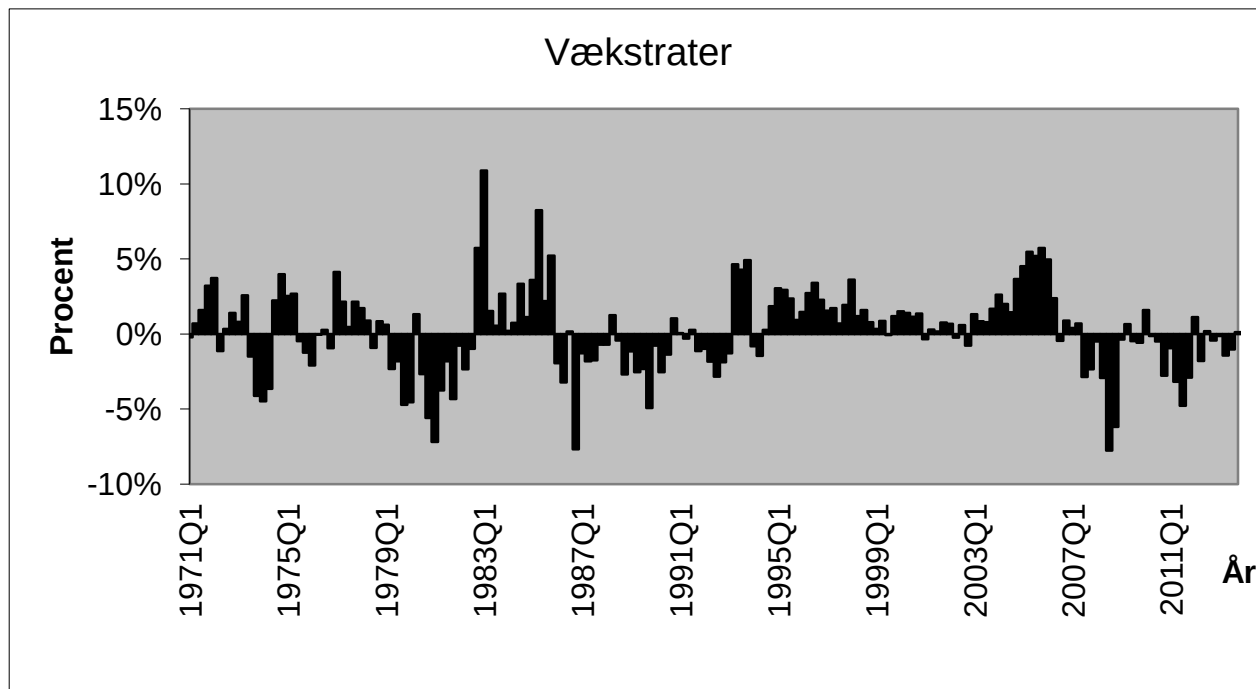
Fastsættelsen af boligydelsen afhænger af adskillige faktorer. Der ydes støtte til de første 65 m² for enlige og 85 m² for samlevende/gifte - dette er uafhængig af størrelsen på boligen. Støtten beregnes ud fra husstandens årsindkomst, hvor der er en indkomstgrænse på 151.500 kr. Af den indkomst som overstiger indkomstgrænsen beregnes en indkomstandel, som udgør 22,5%. Heraf beregnes huslejeandelen som udgør 75% af den samlede leje (maksimal 85.000 kr.) plus et tillæg på 6.400 kr. (maksimalt 68.550 kr.). Indkomstandelen fratrækkes herefter den maksimale huslejeandel, hvorefter tilskuddet i boligydelse er fundet. Pensionisten skal mindst betale 16.000 kr. årligt eller mindst 11% af husstandsindkomsten i leje efter boligydelse. Se Bilag D: Beregning af boligydelse på side 87 for beregningseksempler.³⁵

Boligprisudvikling

Udviklingen i priserne på ejerboliger svinger fra år til år. Det er svært at estimere boligprisen præcist, da der er mange faktorer der påvirker prisen. Hvis man ser på kort sigt, er der en teori der mener, at det især er den generelle opfattelse af markedet og forventningerne hertil, som bestemmer udviklingen. Dette er ensbetydende med, at hvis man har stigende priser, vil man også fremadrettet forvente stigende priser, hvilket normalt opfyldes. Modsat vil faldende priser medføre en tendens til, at man forventer faldende priser i fremtiden, hvilket således oftest vil resultere i faldende priser. Teorierne, om at prisudviklingen er baseret på forventningen til markedet, gælder kun på kort sigt, og variationen af dette kan være stor fra landsdel til landsdel. Den største udfordring ved denne model er, at den ikke kan sige noget om, hvornår markedet vender fra at forvente faldende priser til at forvente stigende priser eller omvendt. Ovennævnte tese, om at udviklingen er som

³⁵ Værd at vide, ældresagen

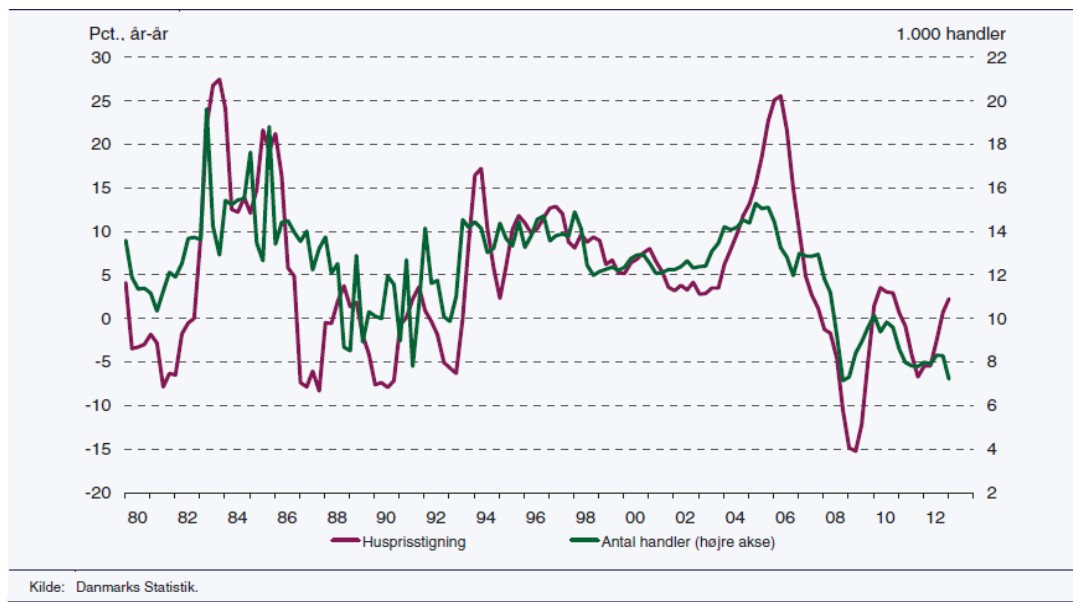
kvartalet før, underbygges i Figur 10, hvor det ses, at udviklingen fra kvartalet før oftest afspejles i det efterfølgende kvartal.



Figur 10 - kvartalvise vækstrater i reale kontantpriser på enfamiliehuse 1971-2014³⁶

Derudover kan det også på kort sigt være interessant at se på, hvornår der handles, da en høj efterspørgsel vil være med til at presse priserne op, og tilsvarende vil en lav efterspørgsel kunne presse priserne ned. Dette understøtter den førnævnte tendens – positiv udvikling arver positiv udvikling, idet alle gerne vil med ind på markedet, når det går godt. Modsat vil alle gerne vente lidt med at købe, når priserne falder, da de håber på at få lidt mere for pengene. Denne sammenhæng kan beskrives ud fra Figur 11. I figuren ses det, at der sker flest handler, når priserne er stigende. Dette virker ikke logisk, da folk som udgangspunkt bør flytte, når de har behov for en ny bolig. Ovennævnte tendens med at positiv udvikling avler positiv udvikling tyder på, at nogle anvender ejendomme til spekulation, hvormed ejendomme kan betragtes som et dual gode, idet de både kan være behovsdækkende samtidig med, at de kan udgøre en spekulation. Dette er et særkende ved ejendomme.

³⁶ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 29



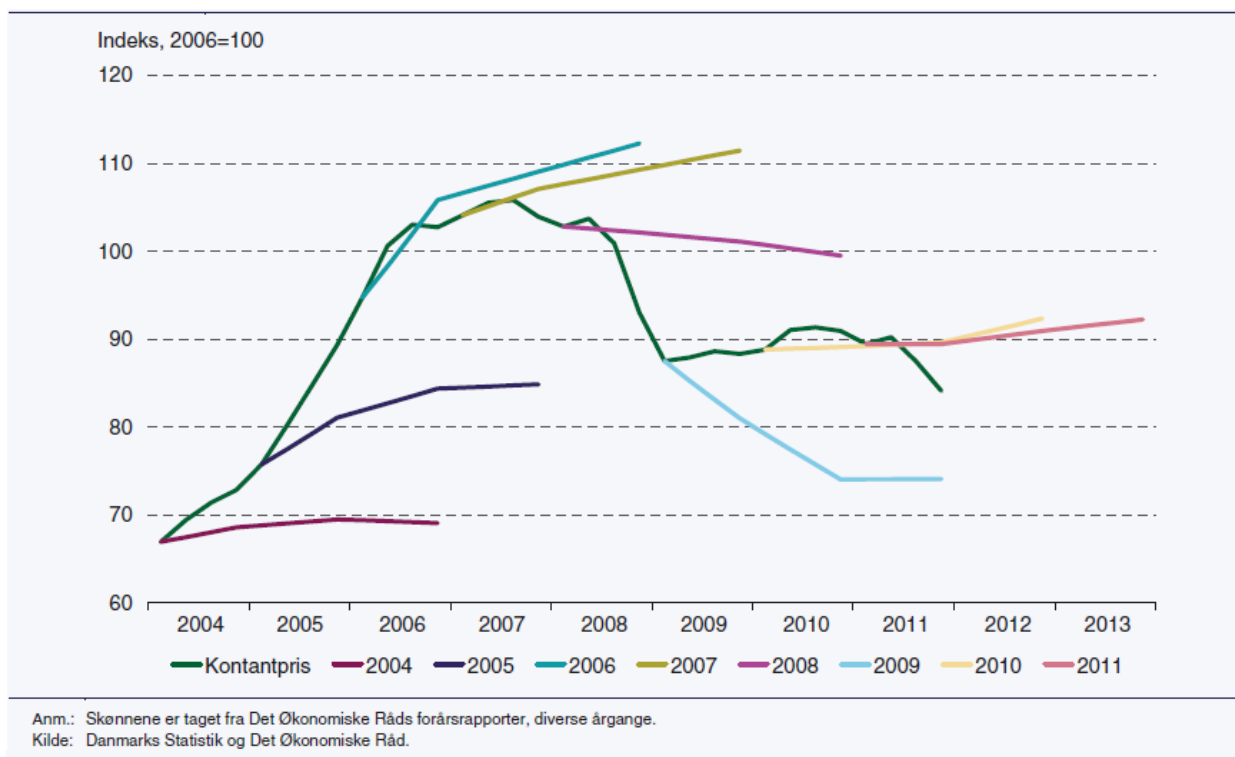
Figur 11 - Vækst i huspriser og antal handler³⁷

Når der i stedet kigges på mellemlang sigt, er det, ifølge teorien, fundamentals som har indflydelse på boligprisen. Det vil således sige, at det er parametre som rente, arbejdsløshed, demografisk udvikling, disponibel indkomst, nye låneprodukter, lovændringer og lignende, som spiller ind på prisen. Ændringer i fundamentals kan være årsag til nogle af de ændringer i sammenhænge, der er mellem pris og efterspørgsel i Figur 11. Der er eksempelvis indført nye lånetyper omkring 2003, hvilket tyder på at have haft en positiv effekt på prisen, da prisen har været stærkt stigende fra 2003 og frem.

Det er meget svært at forudsige udviklingen i fundamentals, samt hvordan prisen vil blive. Dette fremgår af det økonomiske råds skøn over huspriserne, som er illustreret i Figur 12. Figur 12 indeholder skøn over huspriserne på kort- og mellemlang sigt, og det ses tydeligt, at prisstigningerne er skønnet meget forkert. I 2004 og 2005 hvor priserne steg meget kraftigt, gættede man på, at prisstigningerne vil blive mindre kraftige. Derudover havde man forventet en mere flad prisudvikling, da markedet toppede og vendte, hvilket fremgår af estimaterne for 2006, 2007 og 2008. Efter 2008, fremgår det ligeledes af figuren, at man har haft svært ved at estimere tendenserne i prisudviklingen. På baggrund heraf kan det konkluderes, at det er meget svært at forudsige boligprisen på såvel kort- som på mellemlang sigt.

Med udgangspunkt i ovenstående kan det konkluderes, at det ikke er muligt at opstille en simpel model, som kan estimere prisændringerne på hverken kort- eller mellemlang sigt med tilstrækkelig præcision.

³⁷ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 51, Danmarks statistik

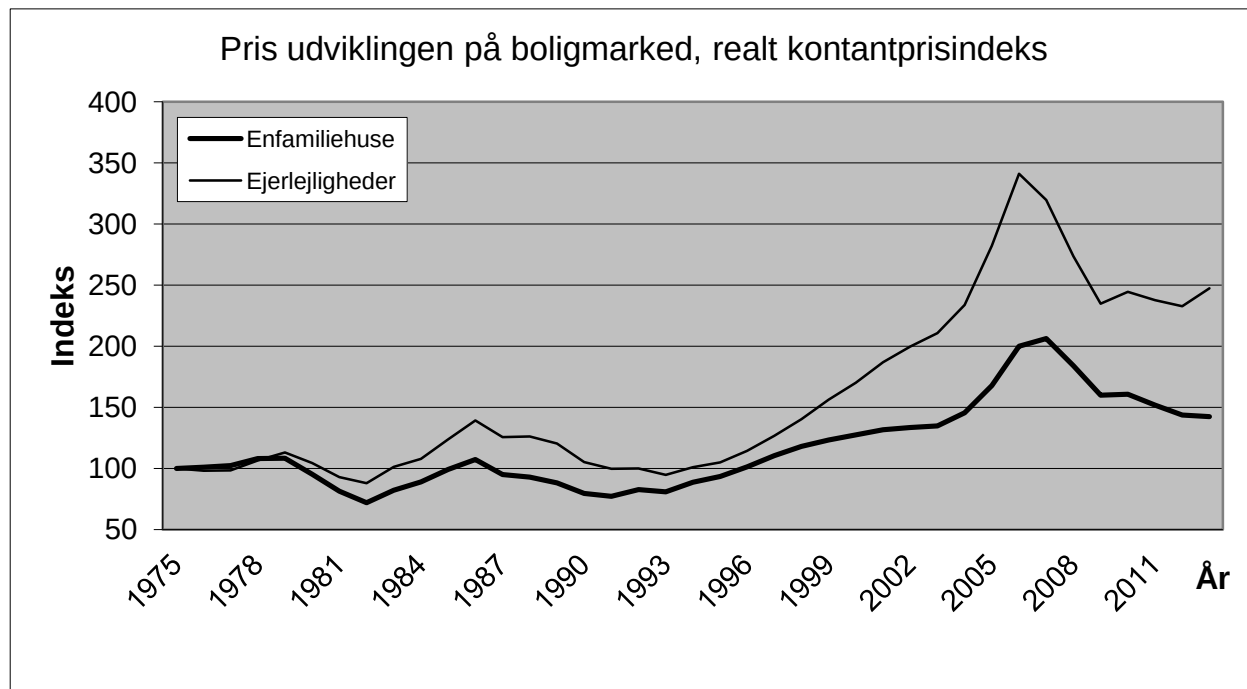


Figur 12 - Skøn over udviklingen af huspriser³⁸

Når man i stedet ser på prisudviklingen på lang sigt, eliminerer man de udsving, der sker i prisen over en kortere tidshorisont. Det er dog ikke altid muligt at inkludere det lange sigt i modellen, idet brugeren af pensionsberegneren eksempelvis kun kan have to år tilbage til pensionering. Udover at have kigget på prisudviklingen for boligsalg på kort-, mellem- og lang sigt, kan det også være relevant at kigge på, om de forskellige typer af ejerboliger påvirker prisudviklingen forskelligt. Der vil hovedsageligt blive fokuseret på forskellen mellem ejerlejligheder og familiehuse. I Figur 13 er prisudviklingen på ejerlejligheder og enfamiliehuse illustreret. Det fremgår af figuren, at ejerlejligheder er steget lidt mere end familiehusene i perioden fra 1970'erne og frem til i dag. Derudover ses det også, at de to typer af ejerboliger i hovedtræk følger hinanden både i op- og nedgangstider. Der kan være flere årsager til, at ejerlejligheder er steget mere i pris end husene er. Det kan eksempelvis skyldes, at der er flere, der bor alene, hvilket kan medføre en større efterspørgsel efter ejerlejligheder i stedet for familiehuse. Det er dog svært at vide, om den større efterspørgsel efter ejerlejligheder skyldes, at folk hellere vil bo i lejligheder, eller om det nærmere skyldes lejlighedernes demografiske placering i forhold til familiehusenes placering. De fleste lejligheder er eksempelvis placeret i større byer, hvorimod huse oftest ligger i mindre byer eller helt uden for byerne. Den beskrevne tendens kan

³⁸ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 40, Danmarks statistik og Det Økonomiske Råd

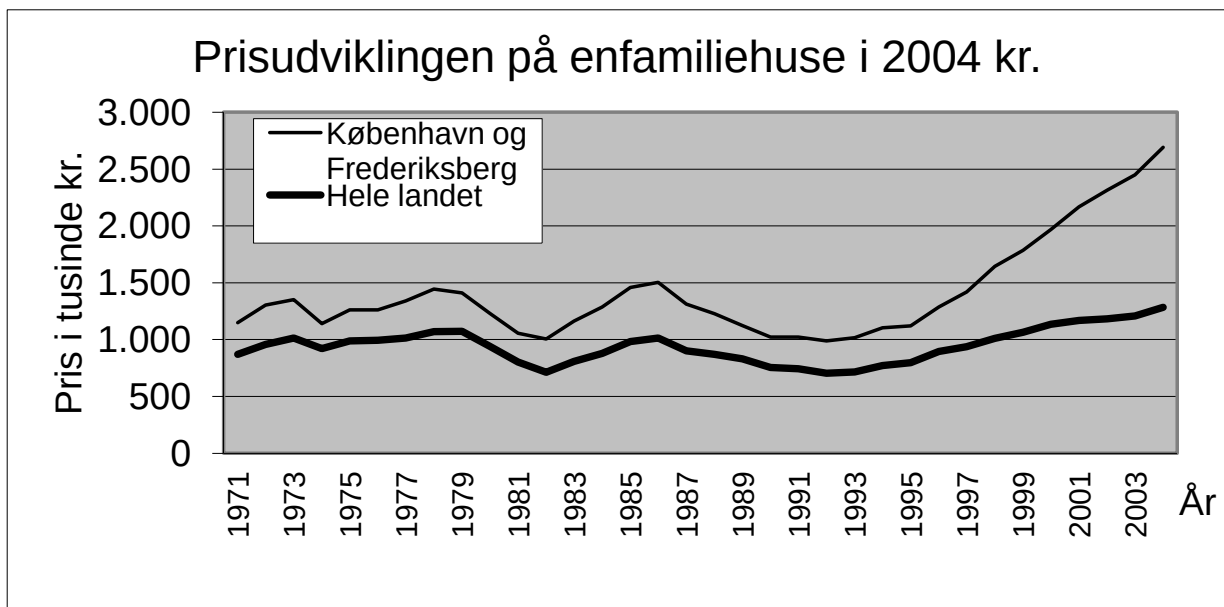
skyldes fundamentals i form af demografisk udvikling, hvor flere og flere vil ind til de større byer grundet studie- og jobmuligheder, mens der bliver færre, der ønsker at bo på landet.



Figur 13 - Realt kontantprisindeks, 1975 = 100³⁹

For at undersøge om prisstigningerne for huse og lejligheder er en generel udvikling, eller om stigningerne skyldes beliggenheden, sammenlignes prisudviklingen for huse i Københavnsområdet (København og Frederiksberg) med prisudviklingen for resten af landet. Denne sammenligning er afbilledet i Figur 14. I figuren angives prisen i tusinde kr. op af y-aksen, og år er angivet ud af x-aksen. Som det fremgår af figuren, er prisen ca. steget med en faktor på 2,5 for København og Frederiksberg, mens ændringen for hele landet har været lige knap en faktor på 1,5.

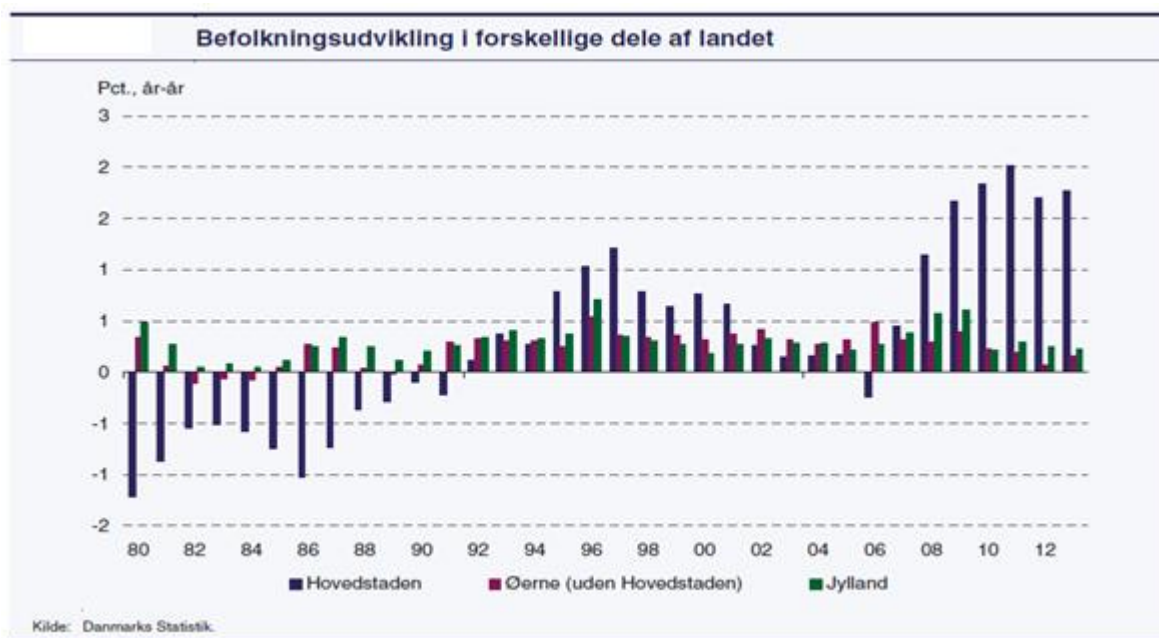
³⁹ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 85



Figur 14 - Gennemsnitlige købesummer/kontantpriser på enfamiliehuse i 2004-kroner⁴⁰

På baggrund af Figur 14 kan det således konkluderes, at priserne i København og på Frederiksberg stiger mere end resten af landet. Denne forskel kan tyde på, at placeringen af huset vægter højere end selve forskellen mellem lejligheder og huse, som forårsagede forskellen i Figur 13. Som det ses af såvel Figur 13 som Figur 14, er prisen accelereret fra 1990'erne og henholdsvis frem til 2003 (Figur 14) og 2001 (Figur 13). Som tidligere nævnt kan demografien have betydning for udviklingen. I Figur 15 ses udviklingen over demografien fra 190 og frem til 2012. Det ses tydeligt, at tilflytningen til hovedstaden klart overstiger tilflytningen til resten af landet fra 1993 og frem til 2012. Dette kan være årsagsforklarende til, at prisudviklingen på ejerlejligheder i Københavnsområdet er steget væsentligt mere end i resten af landet.

⁴⁰ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 86



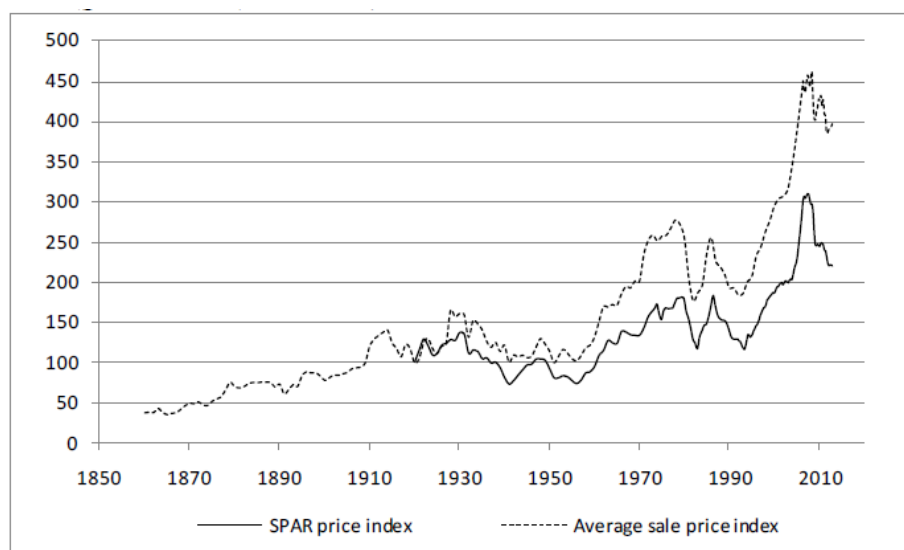
Figur 15 – Befolkningsudvikling i Danmark⁴¹

Det er på baggrund af figuren ikke muligt at konkludere noget endeligt i forhold til demografien, da det eksempelvis er svært at se, at den negative udvikling i Hovedstaden fra starten af 1980'erne og frem til 1990'erne har haft indflydelse på prisen i hovedstadsområdet.

I Figur 16 ses udviklingen i huspriser over 150 år. Det ses, at indekset fra 1920 til 2012 stiger fra indeks 100 til indeks 400. SPAR indeks står for Sale Price Appraisal Ratio, og er et indeks, der forsøger at sortere bias fra. Der kan eksempelvis opstå bias som følge af, at husene over tid er blevet større, og hver person dermed har fået flere m² til sig selv. Dette bias kan ikke ses i det normale indeks, som blot afspejler gennemsnitsprisen på et hus. Det vil være mere realistisk at bruge SPAR indekset frem for det normale indeks i forbindelse med udviklingen i ejendomspriser, da såvel forbedringer samt størrelsen på ejendommen bør medregnes for at estimere den egentlige ejendomsstigning. Det fremgår af figuren, at prisen er steget med ca. 2,3 gange fra 1920 til 2012 ifølge SPAR indekset, hvilket svarer til en årlig stigning mellem et og to procentpoint.⁴²

⁴¹ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 89

⁴² Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides



Figur 16 – Prisudviklingen fra 1860 til 2012 (1920 = 100), som gennemsnitlig salgspris og efter SPAR indekset⁴³

Lånetyper og udvikling i lån

Udviklingen i boligprisen har naturligvis indflydelse på boligens værdi på pensionstidspunktet. Derudover afhænger boligens værdi også af, hvorledes huset er finansieret. Der findes overordnet to forskellige finansieringsformer - den ene er med afdragsordning, og den anden er uden afdragsordning. Det er interessant at se på de forskellige lånetyper i forhold til friværdiens udvikling. Der er ikke stor forskel på friværdiens udvikling ved et lån med henholdsvis fast eller variabel rente, hvis begge lån er afdragsfrie. Selv med afdragsordning antages det, at der kun vil være en lille forskel i udviklingen af gælden og dermed friværdien i boligen.

Realkredit udlån (02- 2015)	I alt (Alle lånetyper)	Fastforrentet	Variabel forrentet
Med afdrag	578 347,0 mio. kr.	306 830,3 mio. kr.	271.516,7 mio. kr.
Uden afdrag	667 895,7 mio. kr.	146 549,9 mio. kr.	521.345,8 mio. kr.

Tabel 7 – Total udlån af realkredit lån⁴⁴

Det fremgår af Tabel 7, at det især er personer med variabelt forrentede lån, som vælger afdragsfrihed. Afdragsfrie lån har kun været på markedet siden 2003, så det kan være svært at konkludere noget heraf. Det kan eksempelvis være svært at sige noget om, om de personer, som i en ung alder, vælger at benytte sig af afdragsfrihed, vil bruge pengene på en større pensionsopsparing, forbrug, afvikling af anden gæld eller noget

⁴³ Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, slide 132

⁴⁴ <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1600>

helt andet. Derfor er det svært at vide, om den gruppe vil være anderledes stillet, når de pensioneres. Hvis det bliver muligt at fortsætte med afdragsfrihed frem til pensionstidspunktet, så vil friværdien være lavere end friværdien for en tilsvarende bolig, hvor der er afdraget på boliglånet. For at se nærmere på hvor stor en opsparing der findes i boligen, vil det være interessant at se, hvordan værdien fordeler sig over livet.

Age – years	1 st decile	2 nd decile	3 rd decile	4 th decile	5 th decile	6 th decile	7 th decile	8 th decile	9 th decile	10 th decile
< 30	127	162	188	215	243	276	324	410	581	>581
30-39	133	163	188	213	238	266	299	346	442	>442
40-49	124	157	181	207	235	269	307	366	482	>482
50-59	128	162	192	224	259	298	348	422	571	>571
60-69	172	222	269	320	374	433	518	640	864	>864
> 70	247	319	383	450	521	599	702	850	1128	>1128
All	140	178	213	249	290	340	411	522	736	>736

Tabel 8 - Husholdningernes formue som procent af indkomst opdelt efter alder og deciler i 2005⁴⁵

Som det ses i Tabel 8, stiger andelen af formue med alderen. Man skal dog være opmærksom på, at disse data er fra 2004, hvor friværdien i bolig var voksende. Derudover viser tabellen også værdien i bolig i forhold til indkomst. Det vil sige, at hvis eksempelvis indkomsten falder, når man overgår fra arbejdsmarkedet til pension, så vil ens procentvise værdi af huset stige i forhold til indkomsten, selvom prisen på huset er status quo. Det kan også være overraskende, at alle har mere end en årsindtægt som værdi i sin bolig, hvilket eksempelvis kan ses i første decil i ovenstående tabel. Det fremgår endvidere af tabellen, at pensionister over 70 år befinder sig i det nederste første decil, hvor 247% af årsindkomsten er formue i boligen. Dette viser, at ældre har en god opsparing i deres bolig, som kan bruges til at forsøde pensionisttilværelsen med. Tabellens tal siger dog ikke noget om, hvor mange pensionister der har deres egen bolig, og dermed ikke sidder til leje. Dette kan dog ses i Tabel 9, som viser fordelingen mellem lejer- og ejerandele i Danmark for forskellige aldersgrupper. Derudover kan man også se, hvor mange familier der er i Danmark, og hvor stor en procentdel leje- og ejerandelen udgør i en enkelt årgang.

⁴⁵ Undervisning boligøkonomi, tema 9 slides, slide 36

Age – years	Share of the families in the age group		1000 owner-occupier families	The age group's share of all owner-occupiers	The age group's share of all tenants
	Owner-occupiers	Tenants			
< 30	16.3	83.7	65.0	5.1	26.3
30-39	49.3	51.7	217.6	17.1	17.6
40-49	58.7	41.3	265.3	20.9	14.7
50-59	65.3	34.7	274.0	21.6	11.5
60-69	64.3	35.7	234.8	18.5	10.3
> 70	46.1	53.9	214.2	16.9	19.7
All	50.0	50.0	1270.9	100.0	100.0

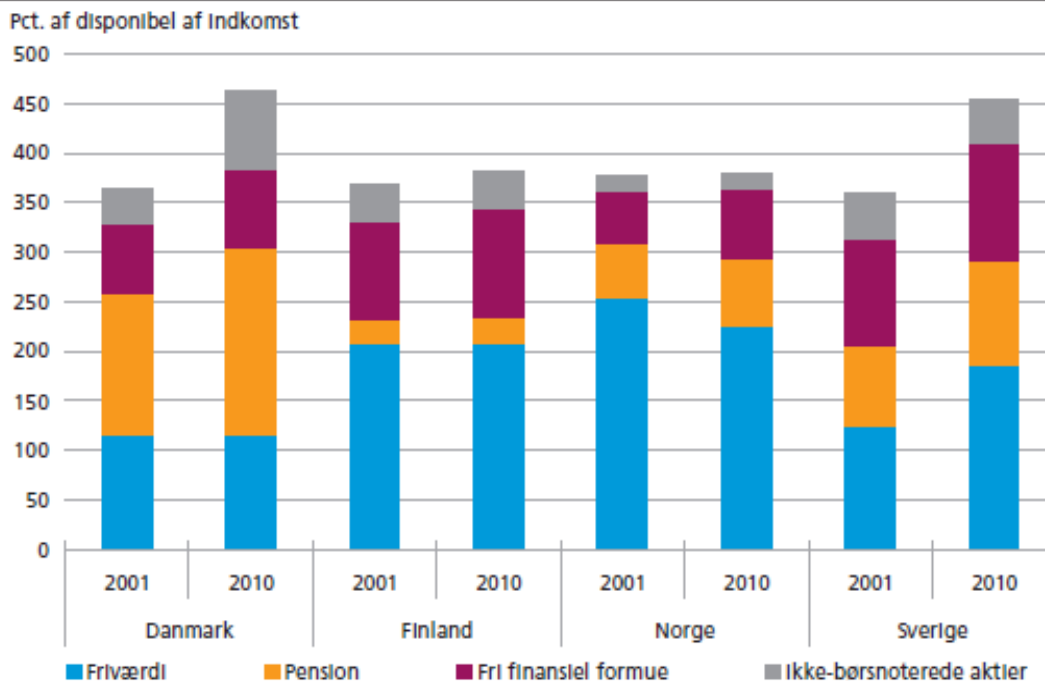
Tabel 9 – Fordeling af leje og ejer forhold fordelt på alder i Danmark år 2005⁴⁶

Det fremgår af tabel 7, at ca. 64% af alle i intervallet, hvor personer opnår pensionsalderen (60-69 år), har en ejerbolig på det tidspunkt. Når man bliver over 70 år, er andelen af ejere kraftigt faldende, samtidig med at andelen af lejere er tilsvarende stigende. Ændringen ligger på mellem 15 % og 20 %. Denne ændring kan skyldes de tidligere nævnte regler i forhold til beregning af boligstøtte for pensionister (se afsnittet "Boligydelse" på side 35). Ændringen fra ejer- til lejerstatus skyldes også, at mange ældre kommer på plejehjem, hvor de bor til leje. Overgangen fra ejer til lejer medfører, at en stor del af den opsparede boligværdi bliver tilgængelig som pensionist. Det vil også være interessant at se på, hvor stor en andel friværdien udgør af det opsparede i forhold til andre opsparinger. Formuens opdeling er afbilledet i Figur 17.

⁴⁶ Undervisning boligøkonomi, tema 9 slides, slide 35

HUSHOLDNINGERNES NETTOFORMUE

Figur D



Anm.: Nettoformue for hele husholdningssektoren, dvs. inklusive selvstændige erhvervsdrivende, fx landmænd. Friværdien udgør forskellen mellem markedsværdien af boligerne (ekskl. landbrugsjord og anden ubebygget jord ejet af husholdningssektoren) og de samlede boliglån. Andelsboligbeviser, der i Nationalregnskabet betragtes som et finansielt aktiv, er inkluderet som boligformue. Pensionsformuer er skønnede efter-skat værdier baseret på skattesatser rapporteret i OECD's "Pensions at a Glance, 2011". Fri finansiel formue er anden finansiel formue end pension og ikke-børsnoterede aktier fratrasket gæld, der ikke er boliggæld. I ikke-børsnoterede aktier indgår også ikke-børsnoterede ejerandelsbeviser.

Kilde: Egne beregninger baseret på tal fra Danmarks Nationalbank, Danmarks Statistik, Eurostat, Finlands Statistik, Norges Statistik og Sveriges Statistik.

Figur 17 – Opsparing i pct. af disponibel indkomst. Blå Friværdi, orange pension, lilla fri finansiel formue, grå ikke børsnoterede aktier⁴⁷

Det fremgår af Figur 17, at det hovedsageligt er pensionsopsparingen samt beholdningen af ikke børsnoterede aktier, der er steget i perioden fra 2001 til 2010. Derudover ses det, at friværdien ca. udgør en årsindkomst, og derfor er den væsentlig i forhold til pensionsopsparingen. Pensionsopsparingen i sig selv udgør mellem 1,5 til 2 årsindkomster. Udviklingen i pensionsopsparingen kan skyldes udbredelsen af arbejdsgiverindbetalt pension, som er med til at forhøje pensionsopsparingen i forhold til tidligere.⁴⁸

⁴⁷ Undervisning boligøkonomi, tema 9 slides, slide 48

⁴⁸ Undervisning boligøkonomi, tema 9 slides

Model

I dette afsnit vil den matematiske model, som skal ligge til grund for beregningen af pensionsudbetalingen blive udarbejdet. Først vil der blive set på opsparingsforløbet, og dernæst vil der blive set på udbetalingsforløbet, hvor de offentlige støtteordninger har indflydelse, og herefter vil selve modellen blive udarbejdet. Når modellen er udarbejdet, vil de forskellige brugerinput blive vurderet, og modellen vil i størst muligt omfang blive simplificeret i forhold til de nødvendige input. Modellen vil til slut blive implementeret og valideret.

Opstilling af opsparingsdelen til modellen

Først vil der blive set på hvorledes oplysninger, som kommer før pensionsalderen, skal anvendes, og hvordan værdien af en opsparing kan opstilles. I forhold til denne model er man interesseret i den opnåede pensionsopsparing og en eventuel friværdi. For at kunne sammenligne modellens output med priserne som brugeren kender på beregningstidspunktet, omregnes alle beløb til nutidsværdier. Det vil sige, at inflationen skal holdes ude af tallene. Det der i første omgang skal udledes, er udviklingen i både pensionsopsparingen samt boligværdien.

Pensionsopsparing

Til beregning af pensionsopsparingen anvendes formelen for nutidsværdi, der tidligere er beskrevet som følgende:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + R_t)^t}$$

Denne formel kan dog ikke umiddelbart anvendes, idet den anvendes til at beregne, hvorledes inflationen udhuler værdien af indbetalinger over tid. Formlen vil i den nuværende form kunne anvendes til beregning af værdien af et boliglån. I pensionsberegningsmodellen vil input bestå af tal renset for inflation, hvilket forventeligt vil have en positiv indvirkning på renten af nutidsværdien over tid i forhold til afkastet på pensionsopsparingen og udviklingen i huspriser. På baggrund af dette omskrives formelen til at regne med en positiv diskonteringsrente R , som er en fremskrivning af værdien. Dermed opnås følgende formel:

$$PV = \sum_{t=1}^n CF_t \cdot (1 + R_t)^t$$

Det er dog værd at bemærke, at PV er tidsafhængig, og over tid kan PV også findes for et enkelt tidspunkt ved hjælp af følgende formel:

$$PV_2 = (PV_1 + CF_2) \cdot (1 + R_2)$$

PV1 er nutidsværdien til tidspunkt 1, og CF er det cash flow, som bliver tilført til tidspunkt 2. R2 er den rente, som tilskrives til tidspunkt 2, og PV2 er den opsparing, som eksisterer til tidspunkt 2. Denne fremgangsmåde kan anvendes i forbindelse med implementering af pensionsberegningsmodellen.

Nutidsværdiformlen med sumtegnet, som er vist ovenfor, anvendes til at finde nutidsværdien for pensionsopsparingen. For at nutidsværdien for pensionsopsparingen kan findes, kræves det, at indbetalingerne, den nuværende opsparing, tidsperioden samt renten kendes. Tidsperioden kan findes ved hjælp af følgende formel:

$$t = \text{ønsket pensionsalder} - \text{nuværende alder}$$

Den nuværende opsparing kan findes ved at lade ønsket pensionsalder og nuværende alder være to af inputparametrene til pensionsberegningsmodellen. Det månedlige cash flow estimeres som værende lig med indbetalingen til pensionsordningen. Som forrentning af opsparingen, skal afkastet på den enkelte opsparing anvendes. Afkastet kan identificeres ved hjælp af CAPM, som tidligere er gennemgået i afsnittet "Teori omkring CAPM" på side 23. Formlen for CAPM er følgende:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i \cdot (E(R_M) - R_f)$$

For at anvende modellen skal den risikofrie rente, markedrenten og beta identificeres. Værdierne for den risikofrie rente, markedrenten og beta-værdierne blev fundet i afsnittet "Som det ses i Figur 9, så er afkastet for eksempelvis højeste og høj risiko den samme med 30 år tilbage til pension. Generelt kan man sige, at variansen bliver mindre, jo tættere personen kommer på pensionstidspunktet, og at variansen naturligvis også er mindre, jo lavere risiko den enkelte har valgt. Data fra Figur 9 vil fremadrettet danne grundlag for beregning af beta-værdierne for risikotagningen.

Bestemmelse af Beta til CAPM” på side 31 og endvidere behandlet i Bilag E: Beregning af Beta på side 88. Den risikofrie rente er estimeret til 2,15 %, og markedrenten er estimeret til 11,5 %. Der er taget udgangspunkt i gennemsnitsværdier, idet disse værdier ændrer sig hvert år, hvilket fremgår af Bilag E: Beregning af Beta på side 88. De angivne værdier antages at være gældende for alle fremtidige år, da det vil være for upræcist at estimere ud i fremtiden. Derimod ændrer beta-værdierne sig over tid. Dette skyldes, som beskrevet i afsnittet ”Pensionsafkast” på side 28, at selskaberne ofte ændrer risikotagningen for kunden, når kunden har investeret i et markedsprodukt. De tidligere beregnede beta-værdier, som er angivet i Tabel 5 på side 32, vil blive anvendt i forbindelse med estimering af pensionsafkastet for den enkelte ordning. Beta vil variere alt efter, hvilken risikoprofil brugeren har valgt. De forskellige beta-værdier mellem to punkter vil blive fundet ved hjælp af lineærinterpolering mellem punkterne. Det vil sige, at hvis personen har under 30 år til pensionering, vil beta-værdien ændre sig for hvert år. Beta-værdien vil således findes ved at bruge beta for 30 år til pensionering og beta for 15 år til pensionering. Det gennemsnitlige afkast på pensionsordningen findes herefter ud fra CAPM som følgende:

$$E(R_i) = 0,0215 + \beta_i(t,r) \cdot (0,1148 - 0,0215)$$

Beta bliver tidsafhængig (t), idet beta som tidligere nævnt afhænger af den tid, der er til personen går på pension. Derudover bliver beta også risikoafhængig, da den afhænger af den valgte risiko (r). Tid og risiko indsættes i formelen for nutidsværdien, hvorved nedenstående formel **Error! Reference source not found.** opnås til bestemmelse af pensionsstørrelsen til et givent pensionstidspunkt:

$$PV_{pension} = \sum_{t=1}^{\text{Ønsket pensionsalder} - \text{nuværendælder}} CF_t \cdot (1 + 0,0215 + \beta_t(t,r) \cdot (0,1148 - 0,0215))$$

Det opsparede beløb beregnes i nutidskroner, hvilket skyldes at afkastene er beregnet efter fratrækning af omkostninger, samt at såvel den risikofrie rente som markedrenten er estimeret efter inflation. Formlen for pensionsopsparingen gælder på tværs af pensionstyper, idet den anvendes til at finde pensionsopsparingen uanset hvilken pensionstype, som pensionsopspareren har valgt. Ordet type hentyder til, om det er en traditionel pensionsordning eller en markeds pension. Selvom pensionstypen udgør en forskel, vil der i modellen ikke blive skelnet mellem disse. De beta-værdier, der anvendes for de forskellige aldersgrupper, fremgår af Tabel 5 på side 32.

ATP-opsparingen vil blive behandlet som et livsvarigt pensionsprodukt. Dette er valgt, da ATP udbetaler til brugeren af modellen i hele vedkommendes levetid. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at cash flowet til indbetaling til ATP vil være afhængig af, hvornår vedkommende er i arbejde, da der kun vil blive indbetalt til ATP, når vedkommende er i job.

Opsparing i bolig

Når friværdien i boligen skal estimeres, så er udviklingen af ejendomspriser og afdragsprofilen på boliglånet vigtigt. Det antages, at dem som vælger lån med afdrag ikke vil have nogen gæld i ejendommen, når pensionsalderen nås. Derimod antages det, at folk med afdragsfrie lån forsætter med afdragsfrihed på lånet indtil pensionsalderen. Dette er ensbetydende med, at dem med det afdragsfrie lån vil have en mindre friværdi end dem med afdrag, hvis værdien af ejendommen er identisk. Som udgangspunkt anvendes nutidsværdiformlen også til beregning af værdien i ejendommen.

$$PV = \sum_{t=1}^n CF_t \cdot (1 + R_t)^t$$

Cash flowet er afhængig af, om der vælges afdragsfrihed eller ej. Dem med afdragsfrie lån vil nominelt set have den samme gæld som i dag. Låneværdien ændres med inflationen over tid. Boligprisudviklingen er behandlet i afsnittet "Boligprisudvikling" på side 35. I boligprisudviklingsafsnittet blev der opstillet tre forskellige modeller – en for henholdsvis kort-, mellem-, og lang sigt. Der kan argumenteres for, at det kan være anvendeligt at estimere boligværdien ved hjælp af alle tre tidshorisonter alt efter, hvor længe brugeren af pensionsberegneren har til pensionering. Modellen på kort sigt blev dog hurtigt fravalgt, idet den ikke kan forudsige markedsskift, hvilket kan resultere i nævneværdige regnefejl. Derudover skal der ved såvel modellen på kort- som på mellemlang sigt i højere grad ses på regionale forskelle, hvilket vil resultere i, at brugeren af pensionsberegningssmodellen skal opgive flere oplysninger. Som følge af dette vælges modellen på lang sigt til estimering af boligværdien i pensionsberegneren. Den langsigtede model estimerer boligprisstigningen som svarende til inflationstakten samt et lille tillæg på en til to procentpoint. Denne stigning er rensat for inflation og er fundet ud fra SPAR indekset, som er behandlet i afsnittet "Boligprisudvikling" på side 35. Inkluderes antagelserne omkring afdrag af lån kan formelen for nutidsværdien for opsparing i boligen opstilles på følgende måde:

$$PV_{ejendom} = \sum_{t=1}^{\text{Ønsket pensionsalder} - \text{nuværendalder}} PV_{t-1} \cdot (1 + R)^t - CF_t \cdot \left(\frac{1}{1 + R_i}\right)^t$$

Hvis brugeren af modellen ikke har ejendom, sættes værdien af ejerbolig blot til 0. I ligningen er PV lig den nuværende ejendomsværdi, og CF er lånet i ejendommen. Det vil sige, at hvis man har afdragsfrihed, vil CF have værdien af gælden i dag. CF vil derimod være 0, hvis man afdrager på lånet, da det som tidligere nævnt antages, at lånet vil være tilbagebetalt på pensionstidspunktet. Der betales rente på et afdragsfrit lån, hvorfor renten på lånet ikke skal medregnes i beregningen af ejendomsværdien. Inflationsrenten R_i vil over tid reducere værdien af det tilbagestående lån. Den europæiske centralbank har et mål om en inflation på 2 %⁴⁹, så denne anvendes som R_i , hvilket resulterer i, at den samlede formel for udviklingen i friværdien bliver følgende:

$$PV_{ejendom} = \sum_{t=1}^{\text{Ønsket pensionsalder} - \text{nuværendalder}} PV \cdot (1 + 0,02)^t - CF \cdot \left(\frac{1}{1 + 0,02}\right)^t$$

Denne formel kan anvendes til estimering af ejendomsværdien i pensionsberegneren.

Opstilling af udbetaling til pensionsopsparen

I forbindelse med opstilling af udbetalingen til pensionsopsparen ses der først på de offentlige udbetalinger, som forekommer, hvorefter der ses på de private ordninger. I forhold til de offentlige ydelser ses der på folkepension, folkepensionstillæg og udskudt pension. I forbindelse med de private pensionsopsparinger ses der nærmere på alderdomsopsparing, kapitalpension, ratepension, livsvarig pensionsopsparing og ATP. ATP er en offentligt forvaltet pension, som alle arbejdstagere skal indbetale til, hvorfor denne også er medtaget under private ordninger.

Folkepensionens bidrag til modellen

Der ses først på folkepensionens bidrag til pensionsopsparingsberegneren. Bidragsstørrelsen afhænger af, om brugeren af modellen vælger at gå på pension, når pensionsalderen indtræffer eller om brugeren vælger at udsætte sin pensionering. I modellen vil der kun blive beregnet på udskudt pension (se afsnittet "Udskydning af folkepension" på side 16 som detaljer), hvis pensionsopsparen udskyder sin pensionsalder. Dette er ensbetydende med, at modellen ved udskydelse af pensionsalder ikke forventer, at man arbejder samtidig med, at man får sin pension udbetalt, selvom dette godt kunne være tilfældet. Den årlige pension kan dermed beregnes som:

⁴⁹ Danmark og euroen, Finansministeriet

Folkepensionsudbetaling

$$= \text{grundsats}_{\text{folkepension}} \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100\right)$$

Ved indsættelse af grundsatsen (angivet i afsnittet "Folkepension" på side 13) findes den pensionsudbetaling, som vil blive implementeret i pensionsberegneren:

$$\text{Folkepensionsudbetaling} = 71.964 \text{ kr} \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100\right)$$

Den nuværende grundsats er på 71.964 kr. Denne benyttes, da det forventes, at satsen vil blive reguleret med inflationstaksten over årene, og dermed vil den ikke miste sin nutidsværdi. Fastsættelsen af grundsatsen er en politisk beslutning, hvilket gør det svært at spå om, hvad der præcist vil ske i fremtiden.

Pensionstillæggets bidrag til modellen

Pensionstillægget er afhængigt af såvel egen indkomst som ægtefællens indkomst. Dette danner grundlag for, at der skal anvendes forskellige ligninger alt efter, om personen er samlevende/gift eller ej, og om ægtefællen har arbejde eller ej. Først ses der på det tilfælde, hvor ægtefællen er i arbejde. I dette tilfælde skal både ægtefælles/samlevendes indtægt samt pensionistens egen indtægt indgå. I pensionistens egen indtægt indgår grundbeløbet fra folkepension ikke. For gifte er ægtefællens indtægt medregnet med 50 % op til 211.100 kr. og med 100 % over dette beløb. Pensionistens egen indtægt indgår med 100 %. I pensionsberegningssmodellen sættes brugerens indtægt til at være lig med pensionsudbetalinger fra private ordninger. Den første af tre ligninger for pensionstillægget findes for det tilfælde, hvor ægtefælles indtægt er på 211.100 kr. eller lavere:

Pensionstillæg =

$$\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot \text{ægtefælles indkomst} - \text{fradragsbeløb for gifte})$$

Ved indsættelse af de kendte konstanter i ovenstående ligning, kan Pensionstillægget findes. Hvis pensionstillægget ved indsættelse af tal bliver negativt, vil pensionstillægget blive sat til nul, idet det ikke kan være negativt. Dette er væsentligt at have i erindring, når ligningen for pensionstillægget skal implementeres i pensionsberegneren, så man ikke begår fejl. Ved indsættelse af kendte værdier bliver formelen følgende:

Pensionstillæg

$$= 36.516 \text{ kr.} - 0,32 \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot \text{ægtefælles indkomst} - 135.400 \text{ kr.})$$

For pensionister med en ægtefælle som tjener mere end 211.100 kr., vil formelen blive omskrevet til følgende:

Pensionstillæg

$$= \text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \\ \cdot 211.100 \text{ kr.} + \text{ægtefællesindkomst} - 211.100 \text{ kr.} - \text{fradragbeløb for gifte})$$

Ved indsættelse af konstanterne, vil ligningen således blive:

Pensionstillæg

$$= 36.516 \text{ kr.} - 0,32 \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot 211.100 \text{ kr.} + \text{ægtefællesindkomst} \\ - 211.100 \text{ kr.} - 135.400 \text{ kr.})$$

Hvis pensionisten derimod er enlig, skal følgende formel anvendes til beregning af pensionstillægget:

Pensionstillæg

$$= \text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \cdot (\text{pensionistens indkomst} \\ - \text{fradragbeløb for enlig})$$

Ved indsættelse af konstanterne, bliver formelen følgende:

$$\text{Pensionstillæg} = 36.516 \text{ kr.} - 0,32 \cdot (\text{pensionistens indkomst} - 67.500 \text{ kr.})$$

Nu kendes ligningerne for både folkepension og folkepensionstillægget. Det skal dog bemærkes, at ved pensionsudsættelse skal pensionstillægget også stige på samme måde som folkepensionens grundbeløb. Derfor skal opsættelsesleddet også medregnes i de overstående formler. Dermed kan det endelige tillæg beregnes ved hjælp af:

Opsat pensionstillæg

$$= \text{beregnet pensionstillæg} \\ \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder}) \text{ i mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right)$$

Dette er den endelige ligning for pensionstillægget, som skal implementeres i pensionsberegning for pensionstillæg.

Ældrecheckens bidrag til modellen

Ældrechecken vil afhænge af ens tillægsprocent samt likvide beholdning. Dermed er formlen for ældrechecken således:

$$\text{Ældrecheck} = \text{grundsats}_{\text{ældrecheck}} \cdot \text{tillægsprocent}$$

Der er krav om, at man ikke må have likvide midler for over 81.500 kr. Derudover vil den personlige tillægsprocent falde med 1% for hver 481 kr. for enlige, som indtægten overstiger den fastsatte grænse. Denne grænse er for enlige 19.400 kr. per år. For par er grænsen 38.500 kr., og den vil falde med en procent for hver 969 kr. i fællesindtægt ud over de 38.500 kr. I beregning af indtægten skal hverken folkepensionen eller folkepensionstillægget medregnes. Den maksimale grundsats for ældrechecken er på 16.400 kr. om året.⁵⁰ Dermed bliver formlen for ældrechecken følgende:

$$\text{Ældrecheck} = 16.400 \text{ kr} \cdot \text{tillægsprocent}$$

Varmetillæggets bidrag til modellen

En pensionist har mulighed for at opnå et varmetillæg på 11.748 kr. som enlig, og 9.948 kr. per person som samlevende/gift. Varmetillægget afhænger af den enkelte husstands varmeudgift. Derudover er varmetillægget også afhængig af den individuelle tillægsprocent, som også er gældende for ældrechecken. For enlige vil varmetillægget kunne beregnes efter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Varmetillæg}_{\text{enlig}} &= (\text{varmeregning}_{4801\text{kr.}-15.500\text{kr.}} \cdot 0,75 + \text{varmregning}_{15.501\text{kr.}-20.500\text{kr.}} \cdot 0,5 \\ &+ \text{varmeregning}_{20.501\text{kr.}-25.400\text{kr.}} \cdot 0,25) \cdot \text{tillægsprocent} \end{aligned}$$

Den sænkede skrift skal forstås således, at man får 75 % dækket af det beløb af varmeregningen, som er mellem 0-15.500 kr. efter egenbetalingen på 4.800 kr. er fratrasket. Man får ikke tilskud, hvis varmeregningen er under 4.800 kr. årligt. Dette er ensbetydende med, at har ejendommen en årlig varmeregning på 16.000 kr., vil man få et tilskud på 75 % af det, som ligger mellem 4.801 kr. og 15.500 kr. og 50 % af de resterende 500 kr. Varmeregningen er ikke stor nok til fuldt tillæg. For gifte/samlevende vil sænket skrift i formlen skulle læses på samme måde, og formlen for varmetillægget for gifte/samlevende er givet ved følgende ligning:

⁵⁰ Ældresagen, Værd at vide 2015

Varmetillæg_{par}

$$= (\text{varmeregning}_{7.201\text{kr.}-15.500\text{kr.}} \cdot 0,75 + \text{varmeregning}_{15.501\text{kr.}-20.500\text{kr.}} \cdot 0,5 \\ + \text{varmeregning}_{20.501\text{kr.}-25.400\text{kr.}} \cdot 0,25) \cdot \text{tillægsprocent}$$

Boligydelsens bidrag til modellen

Dette bidrag er som tidligere nævnt kun væsentlig for lejere, da ejere af egen bolig kun kan få det som lån, og dermed skal de betale det tilbage på et senere tidspunkt. For ejere vil dette bidrag blot give en forskydning i pensionsindtægten, hvilket pensionsberegneren ikke tager højde for. Derfor betragtes boligydelsen som irrelevant i forhold til ejere. Boligydelsen er afhængig af den personlige tillægsprocent. For enlige gives der sikring for de første 65 m² og for gifte/samlevende gives der boligydelse for de første 85 m². Boligydelsen kan findes ved følgende formel:

$$\text{Boligydelse} = \text{Husleje}_{0\text{ kr.}-85.000\text{ kr.}} \cdot 0,75 + 6.400\text{ kr.} - (\text{indkomst} - \text{indkomstgrænse}) \cdot 0,225 \\ \cdot \text{tillægsprocent}$$

Der skal som minimum altid betales en årlig husleje på 16.000 kr. eller 11% af lejen for den pågældende husstand. Hvis den udregnede boligydelse er så høj, at huslejekravet ikke kan overholdes, så nedsættes boligydelsen, så reglen med de 11% eller 16.000 kr. overholdes.

ATP's bidrag til modellen

ATP-udbetalingen er afhængig af, hvor mange år man har været arbejdstager på arbejdsmarkedet, eller hvis man som selvstændig har valgt at betale ind til ATP ordningen. Udbetalingen fra ATP er kun afhængig af, hvor mange år man har været på arbejdsmarkedet som arbejdstager eller indbetalt som selvstændig. En estimeret værdi for udbetaling fra ATP vil være 14.400 kr. årligt.⁵¹ Estimatet er på baggrund af et "helt" arbejdsliv som arbejdstager, hvor man arbejder fra sit 25. år til sit 67. år. Der vil årligt blive indbetalt 3.240 kr. til ordningen. Indbetalingen til ATP vil dog blive indtastet af brugeren af pensionsberegneren. Dette vil indgå som en livsvarig pension, idet udbetalingen er livsvarig.

ATP som opsparing vil blive fundet ved hjælp af opsparingsmodellen for pension, som fremgår af afsnittet "Pensionsopsparing" på side 46. Det antages, at ATP er lige så god til at forrente pengene som et privat pensionsselskab, hvis risikovilligheden er identisk. Til beregning af udbetalingen vil modellen for livsvarig

⁵¹ www.pensionsinfo.dk

pension blive anvendt (se næste afsnit "Private og arbejdsgiverbetalte pensioners bidrag til modellen" på side 54). Formlen for ATP-udbetalingen er følgende:

$$udbetaling_{ATP} = \frac{PV_{Udbetalings\ tidspunkt}}{t_{forventet\ levealder} - t_{pensionsalder}}$$

Private og arbejdsgiverbetalte pensioners bidrag til modellen

De private og arbejdsgiverbetalte pensionsordninger har forskellige udbetalingsformer. Kapitalpension og alderdomsopsparing er engangsudbetalinger, en ratepension vil have mellem 10 og 25 års udbetaling, og en livsvarig pension vil have udbetaling resten af livet. Ud over udbetalingstyperne skal det skattemæssige også overvejes. Der skal eksempelvis betales en afgift på 40 % af kapitalpensionen, hvis opsparingen er sket efter 1980, hvilket antages i pensionsberegneren. Alderdomsopsparing er derimod skattefri, mens der skal betales indkomstskat af ratepension og livsvarig pension. Det er muligt at konvertere kapital- og ratepension til livsvarige pensioner. Dette kan vælges af brugeren i pensionsberegneren ved at angive kapital- eller ratepension under livsvarig pension. Engangsudbetalingerne vil blive opgivet efter afgift og skat, og de løbende udbetalinger angives før skat. Formlen for udbetaling af alderdomsopsparing og kapitalpension er følgende:

$$udbetaling_{engangs} = PV_{alderdomsopsparing} + 0,6 \cdot PV_{kapital\ pension}$$

I pensionsberegneren vil det ikke være muligt at ændre, hvor lang tid kapitalpensionen kan udbetales over. I pensionsberegneren vælges ti år, da det er standardløbetiden for en ratepension, hvis ratepensionsindehaveren ikke selv gør noget aktivt for at ændre det. Opsparingen på en ratepension vil blive udbetalt efter følgende formel:

$$udbetaling_t^{rate} = \sum_{t_0=valgt\ pensions\ alder}^{t_{max}=udløb\ pensionsordning} \frac{PV_t}{t_{max} - t_0}$$

Som det kan ses i formelen for ratepension, vil der ikke blive beregnet afkast under udbetaling. Dette er naturligvis en approksimation, men approksimationen vurderes ikke at have den store indflydelse, da udbetalingen i væsentlig grad overstiger det mulige afkast i perioden.

For udbetaling af livsvarig pension vil følgende formel blive anvendt:

$$udbetaling_{livsvarig} = \frac{PV_{Udbetalings\ tidspunkt}}{t_{forventet\ levealder} - t_{pensionsalder}}$$

Den værdi, som er opsparet i ejendom, vil indgå som en livsvarig pensionsopsparing. Den indgår dog kun med 80%, da det er den sats, der kan opnås i nedsparingsprodukter⁵² (se afsnittet "Til estimering af opsparingen på pensionstidspunktet skal brugeren oplyse, hvilke typer af opsparing han/hun har. Hvis vedkommende er gift/samlevende er de samme oplysninger også nødvendige for den anden part. Disse oplysninger skal anvendes til at estimere den fremtidige indtægt. Det er også nødvendigt at kende både den nuværende pensionsopsparing samt de løbende indbetalinger til pensionen. Det vil sige, at der konkret skal gives input omkring kapitalpension, ratepension, ATP, livsvarig pension og alderdomsopsparing, idet det er disse fem pensionstyper, som kan anvendes i modellen. Hvis modellen også skulle have anvendt samlevers/ægtefælles data som input, skulle disse input også have været oplyst for samlever/ægtefælle. I selve indtastningen i pensionsberegneren vil livsvarig pension og ATP-pensionsbidraget blive slået sammen i et felt, da ATP også er en livsvarig pension.

Boligværdi" på side 66 for yderligere detaljer). Den opsparede værdi i ejendom vil blive udbetalt efter følgende formel:

$$Udbetaling_t = \frac{0,8 \cdot PV_t}{t_{forventet\ levealder} - t_{valgt\ pensionsalder}}$$

Det skal bemærkes, at opsparing i ejendom er skattefrit. Modellen skal dog ikke tage højde for skatteregler, så udbetalingen af ejendom vil indgå som en bruttostørrelse, så det ser ud til, at der skal betales skat heraf. Det skal også bemærkes, at der beregnes med en forventet levealder. I modsætning til den livsvarige pension, er der ved opsparing i ejendom ikke indgået en aftale med et pensionsselskab, så pengene fra boligen vil udløbe, når den forventede levealder opnås. Dette fremgår dog ikke tydeligt af outputtet fra pensionsberegneren.

Opstilling af samlet model

På baggrund af ovenstående kan den endelige model opstilles ved hjælp af de fundne udtryk for de forskellige forløb. Først ses der på opsparingsforløbet og udviklingen heraf. Der tages udgangspunkt i følgende formler:

$$PV_{ejendom} = \sum_{t=1}^{\text{Ønsket pensionsalder} - \text{nuværendalder}} PV \cdot (1 + 0,02)^t - CF \cdot \left(\frac{1}{1 + 0,02}\right)^t$$

⁵² https://www.sparekassen-vendsyssel.dk/fordele/55_plus/PDF/P0056.pdf

$$PV_{pension} = \sum_{t=1}^{\text{Ønsket pensionsalder} - \text{nuværendælder}} (PV_{t-1} + CF_t) \cdot (1 + 0,0215 + \beta_i(t,r) \cdot (0,1148 - 0,0215))$$

Disse to ligninger er gældende for opsparing og kan sammensættes til:

$$Opsparing = PV_{ejendom} + PV_{pension}$$

Dette kan omskrives til:

$$Opsparing = \sum_{t=1}^{\text{ønsket pensionsalder} - \text{nuværende alder}} (PV_{t-1}^{pension} + CF_t^{pension}) \cdot (1 + 0,0215 + \beta_i(t,r) \cdot (0,1148 - 0,0215)) + PV_t^{ejendom} \cdot (1 + 0,02)^t - CF_t^{ejendom} \cdot \left(\frac{1}{1+0,02}\right)^t$$

Der vil samtidig med udbetalingen foregå opsparing af det tilbageværende. Man skal være opmærksom på, at CF er de forventede fremtidige betalinger/udbetalinger, så derfor skal der anvendes forskellige input alt efter, om det er en privattegnat ordning eller en ATP-ordning. Som følge af dette er CF ikke kun afhængig af tid men også af valg og udvikling i personlige forhold, som ofte er umulige at forudsige. Dette vil blive diskuteret senere i afsnittet "Validering af input" på side 63.

Udbetalingen opstilles ved hjælp af ligningerne for de offentlige pensionsudbetalinger, tillæg og de private pensions ordninger. Først findes ligningerne for de offentlige pensioner og derefter for de private. Nedenfor ses ligningen for folkepension:

$$\text{Folkepensionsudbetaling} = \text{grundsats} \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middelleveetid i mdr}} \cdot 100 \right)$$

Pensionstillægget er afhængigt af, om brugeren er single eller samlevende/gift, og en eventuel samlevers/ægtefælles lønindkomst. På baggrund af dette vil der være tre ligninger for pensionstillægget.

$$\begin{aligned} \text{Pensionstillæg}_{enlig} &= (\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \\ &\cdot (\text{pensionistens indkomst} - \text{fradragsbeløb for enlig})) \\ &\cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middelleveetid i mdr}} \cdot 100 \right) \end{aligned}$$

Pensionstillæg_{gift-samlevende-indkomst ≤ 211.100 kr.}

$$= (\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \\ \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot \text{ægtefælles indkomst} - \text{fradragbeløb for gifte})) \\ \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder}) \text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right)$$

Pensionstillæg_{gift-samlevende-indkomst > 211.100 kr.}

$$= (\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \\ \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot 211.100 \text{ kr.} + \text{ægtefælles indkomst} \\ - 211.100 \text{ kr.} - \text{fradragbeløb for gifte})) \\ \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder}) \text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right)$$

Ældrechecken er kun aktuel, hvis man har likvide midler for under 81.500 kr. Udbetalingen af ældrechecken kan opstilles på følgende måde:

$$\text{Ældrecheck}_{\text{enlig-likvikholdning} < 81.500 \text{ kr.}} = \text{grundsats}_{\text{ældrecheck}} \cdot \text{tillægsprocent}$$

$$\text{Ældrecheck}_{\text{par-likvikholdning} < 81.500 \text{ kr.}} = \text{grundsats}_{\text{ældrecheck}} \cdot \text{tillægsprocent}$$

Tillægsprocenten findes ud fra følgende formel:

$$\text{Tillægsprocent}_{\text{enlig}} = 1 - \frac{\text{indtægt} - \text{fradrag}_{\text{enlig}}}{\text{enProcentFradragbeløb}_{\text{enlig}}}$$

$$\text{Tillægsprocent}_{\text{par}} = 1 - \frac{\text{samlet indtægt} - \text{fradrag}_{\text{par}}}{\text{enProcentFradragbeløb}_{\text{par}}}$$

I ovenstående formel er fradraget på henholdsvis 19.400 kr. for enlige og 38.500 kr. for gifte/samlevende.

Variablen enProcentsFradragbeløb er på 481 kr. for enlige og på 969 kr. for gifte/samlevende.

Varmetillægget kan skrives ved hjælp af følgende 2 formler for henholdsvis enlige og par:

Varmetillæg_{enlig}

$$= (\text{varmeregning}_{4801 \text{ kr.} - 15.500 \text{ kr.}} \cdot 0,75 + \text{varmregning}_{15.501 \text{ kr.} - 20.500 \text{ kr.}} \cdot 0,5 \\ + \text{varmeregning}_{20.501 \text{ kr.} - 25.400 \text{ kr.}} \cdot 0,25) \cdot \text{tillægsprocent}$$

$Varmetillæg_{par}$

$$= (varmeregning_{7.201kr.-15.500kr.} \cdot 0,75 + varmeregning_{15.501kr.-20.500kr.} \cdot 0,5 + varmeregning_{20.501kr.-25.400kr.} \cdot 0,25) \cdot tillægsprocent$$

Boligydelsen kan opstilles ud fra følgende formel:

$$Boligyldelse = (Husleje_{0kr.-85.000kr.} \cdot 0,75 + 6.400kr. - (indkomst - indkomstgrænse) \cdot 0,225) \cdot tillægsprocent$$

I forhold til boligydelsen skal det erindres, at den kun udbetales ved boliger på 65m² for enlige og 85m² for par, samt at der mindst skal betales 16.000 kr. i årlig husleje eller 11 % af lejen.

Pensionsudbetalingerne kan skrives ved følgende formler:

$$udbetaling_t^{rate} = \sum_{t_{valgt\ pensions\ alder}}^{t_{udløb\ pensionsordning}} \frac{PV_t}{t_{udløb\ pensionsordning} - t_{valgt\ pensionsalder}}$$

$$udbetaling_{livsvarig} = \frac{PV_{Udbetalings\ tidspunkt}}{t_{forventet\ levealder} - t_{pensionsalder}}$$

$$udbetaling_{ATP} = \frac{PV_{Udbetalings\ tidspunkt}}{t_{forventet\ levealder} - t_{pensionsalder}}$$

$$Udbetaling_t^{bolig} = \sum_{t_{valgt\ pensionsalder}}^{t_{forventet\ levealder}} \frac{0,8 \cdot PV_t}{t_{forventet\ levealder} - t_{valgt\ pensionsalder}}$$

For udbetalingen vil den samlede ligning blive som følgende:

$$\begin{aligned} samlet\ pensions\ udbetaling &= udbetaling_{rate} + udbetaling_{livsvarig} + udbetaling_{ATP} \\ &+ udbetaling_{folkepension} + udbetaling_{bolig} + udbetaling_{pensionstillæg} \\ &+ udbetaling_{ældrecheck} + udbetaling_{varmetillæg} + udbetaling_{boligyldelse} \end{aligned}$$

Alt dette kan sammensættes, hvorved der opnås følgende tre scenarier:

- Single
- Samlevende/ægtefælle med indkomst på eller under 211.100 kr.

- Samlevende/ægtefælle med indkomst over 211.100 kr.

Ved at bruge en variabel, som kan være 1 eller 0 de steder, hvor der skal tages stilling til, om det er den ene eller den anden formel, som skal gælde, kan man få opsat en ligning for alle tre tilfælde til udbetalingen af pensionen (Disse variable kaldes boolean). Dette kan eksempelvis bruges i forbindelse med, om en person er enlig eller ej, eller om man har en indtægt over 211.100 kr. eller ej. Ved anvendelse af boolean variable og de overstående ligninger for udbetaling kan en samlet model for udbetaling opstilles:

Samlet pensionsudbetaling

$$\begin{aligned}
 &= \text{grundsats}_{\text{folkepension}} \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right) \\
 &+ \text{ErEnlig} \\
 &\cdot \left((\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \right. \\
 &\cdot (\text{pensionistens indkomst} - \text{fradragsbeløb for enlig})) \\
 &\cdot \left. \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right) \right)
 \end{aligned}$$

+SamleverIndkomst_{<211.100 kr.}

$$\cdot \left((\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot \text{ægtefælles indkomst} - \text{fradragsbeløb for gifte})) \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right) \right)$$

+ SamleverIndkomst_{>211.100 kr.}

$$\cdot (\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \cdot (\text{pensionistens indkomst} + 0,5 \cdot 211.100 \text{ kr.} + \text{ægtefællesindkomst} - 211.100 \text{ kr.} - \text{fradragsbeløb for gifte}))$$

$$\cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right)$$

+ likviditetsholdning_{81.500kr.}

$$\cdot (\text{ErEnlig} \cdot \text{grundsats}_{\text{ældrecheck}} \cdot \text{tillægsprocent} + \text{ErSamlevende} \cdot \text{grundsats}_{\text{ældrecheck}} \cdot \text{tillægsprocent}) + \text{ErEnlig}$$

$$\cdot ((\text{varmeregning}_{4801\text{kr.}-15.500\text{kr.}} \cdot 0,75 + \text{varmeregning}_{15.501\text{kr.}-20.500\text{kr.}} \cdot 0,5$$

$$+ \text{varmeregning}_{20.501\text{kr.}-25.400\text{kr.}} \cdot 0,25) \cdot \text{tillægsprocent} + \text{ErSamlevende}$$

$$\cdot \text{varmeregning}_{7.201\text{kr.}-15.500\text{kr.}} \cdot 0,75 + \text{varmeregning}_{15.501\text{kr.}-20.500\text{kr.}} \cdot 0,5$$

$$+ \text{varmeregning}_{20.501\text{kr.}-25.400\text{kr.}} \cdot 0,25) \cdot \text{tillægsprocent} + \text{ErLejer}$$

$$\cdot \text{Husleje}_{0 \text{ kr.}-85.000 \text{ kr.}} \cdot 0,75 + 6.400 \text{ kr.} - (\text{indkomst} - \text{indkomstgrænse}_{\text{boligyldelse}})$$

$$\cdot 0,225) \cdot \text{tillægsprocent} + PV(t)_{\text{Opsparet Kapitalpension}} + PV(t)_{\text{Aldersdomsopsparing}}$$

$$+ \sum_{t_{\text{valgt pensions alder}}}^{t_{\text{udløb pensionsordning}}} \frac{PV(t)_{\text{Opsparet Ratepension}}}{t_{\text{udløb pensionsordning}} - t_{\text{valgt pensionsalder}}}$$

$$+ \frac{PV_{\text{Opsparet livsvarig}}}{t_{\text{forventet levealder}} - t_{\text{pensionsalder}}} + \frac{PV_{\text{ATP}}}{t_{\text{forventet levealder}} - t_{\text{pensionsalder}}}$$

$$+ \sum_{t_{\text{valgt pensionsalder}}}^{t_{\text{forventet levealder}}} \frac{0,8 \cdot PV(t)_{\text{bolig}}}{t_{\text{forventet levealder}} - t_{\text{valgt pensionsalder}}}$$

Denne ligning kan anvendes til estimering af brugerens pension i pensionsberegneren. Ligningen indeholder en lang række forskellige variable og konstanter. Parametrene er opstillet i nedenstående tabel dels for at skabe et

overblik over parametrene, og dels for at identificere om der foreligger en eventuel mulighed for simplificering af modellen.

Navn	Type	Beskrivelse
grundsats _{folkepension}	Konstant = 71.964 kr.	Grundbeløb for folkepension.
Forventet pensionsalder	Brugerinput	Den alder hvor brugeren af modellen forventer at gå på pension.
Pensionsalder	Variabel (fødselsdag)	Den alder hvor brugeren kan gå på pension.
Forventet middellevetid	Variabel (fødselsdag)	Den tid en person kan forvente at leve efter den forventede pensionsalder.
ErEnlig	Brugerinput (1/0)	Boolean som indikerer en sand eller falsk værdi (1 for single eller 0 for gift/samlevende). Den findes ud fra brugerinput.
Maxtillæg	Konstant = 36.516 kr.	Maksimalt folkepensionstillæg en person kan opnå.
Nedsættelsesprocent	Konstant = 0,32	Den procent som indtægten bliver nedsat med i forbindelse med beregning af pensionstillægget.
Pensionistens indkomst	Variabel (Brugerinput)	Pensionistens indkomst bliver beregnet ud fra input til opsparing af pension og alder.
Fradragsbeløb for enlig	Konstant = 67.500 kr.	Det beløb som pensionisten må tjene årligt uden nedsættelse af pensionstillægget.
SamleverIndkomst	Brugerinput	Input fra brugeren om hvad ægtefællen har af indkomst. (På pensionstidspunktet).
samleverIndkomst _{<211.100kr.}	Boolean (ægtefælles indkomst)	Information om hvorvidt ægtefælle/samlever tjener mindre end 211.100 om året på pensionstidspunktet. Findes ud fra ægtefælles indkomst.
samleverIndkomst _{>211.100kr.}	Boolean (ægtefælles indkomst)	Information om hvorvidt ægtefælle/samlever tjener mere end 211.100 om året på pensionstidspunktet. Findes ud fra ægtefælles indkomst.
Fradragsbeløb for gifte	Konstant = 135.400 kr.	Det fradrag som opnås for samlevende/gifte ved beregning af pensionstillægget.
likviditetsholdning _{81.500 kr.}	Boolean (Brugerinput)	Input fra brugeren om likviditetsholdning. Den indsatte værdi konverteres til en boolean, som er sand hvis beløbet er under 81.500 kr. og falsk hvis beløbet er over 81.500 kr.
grundsats _{ældrecheck}	Konstant = 16.400 kr.	Det grundbeløb man kan få i ældrecheck.

Tillægsprocent	Variabel (brugerinput)	Den personlige tillægsprocent som bliver beregnet på baggrund af indtægt for husstanden.
ErSamlevende	Brugerinput (ErEnlig)	Findes på baggrund af input fra brugeren om samlevers indkomst.
varmeregning _{4801kr.–15.500kr.}	Brugerinput (varmeregning)	Bruges til at fastsætte den del af varmeregningen som ligger inden for intervallet 4801 kr. til 15.500 kr. (kun for enlige på pensionstidspunktet).
varmeregning _{15.500kr.–20.500 kr.}	Brugerinput (varmeregning)	Bruges til at fastsætte den del af varmeregningen som ligger inden for intervallet 15.500 kr. til 20.500 kr.
varmeregning _{20.500 kr.–25.400 kr.}	Brugerinput (varmeregning)	Bruges til at fastsætte den del af varmeregningen som ligger inden for intervallet 20.500 kr. til 25.400 kr.
varmeregning _{7.201 kr.–15.500 kr.}	Brugerinput (varmeregning)	Bruges til at fastsætte den del af varmeregningen som ligger inden for intervallet 7.201 kr. til 15.500 kr. (kun for samlevende/gifte på pensionstidspunktet).
ErLejer	Brugerinput (boolean)	Input fra brugeren om vedkommende er lejer eller ejer.
Husleje _{0kr.–85.000 kr.}	Brugerinput	Input fra brugeren om hvad huslejen er for op til 65 kvm. for enlige og op til 85 kvm. for par.
Indkomst	Variabel (Brugerinput)	Findes ud fra brugerens input til pensionsordningen. Skal indeholde husstandens samlede indkomst, så derfor anvendes samlevers/giftes indtægt igen.
indkomstgrænse _{boligydelse}	Konstant = 151.500 kr.	Den indkomstgrænse som fratrækkes indkomsten, når boligydelsen for lejer skal fastsættes.
$\sum_{t_{\text{valgt pensions alder}}^{t_{\text{udløb pensionsordning}}} \text{ratepension}$	Variabel (Brugerinput)	Her findes den årlige udbetaling fra ratepension på baggrund af de indtastede input omkring ratepension og den valgte pensionsalder. Dette er årsagen til, at det summeres.
PV(t) _{opsparat Ratepension}	Variabel (Brugerinput)	Beregnes på baggrund af de input, som kommer fra brugeren omkring pension.
t _{udløb pensionsordning}	Variabel (Brugerinput)	Hvor lang udbetalingshorisont brugeren vil have på sin ratepension (10-25 år).
PV _{opsparat livsvarig}	Variabel (Brugerinput)	Den livsvarige opsparing som brugeren har på pensionstidspunktet.
t _{pensionsalder}	Variabel (Brugerinput)	Brugerens valgte pensionsalder.
PV _{ATP}	Variabel (Brugerinput)	Opsparingen ved ATP på

		pensionstidspunktet. Regnes ud fra brugerinput.
$\sum_{t_{\text{valgt pensionsalder}}}^{t_{\text{forventet levealder}}} \text{boligværdi}$	Variabel (Brugerinput)	Nedsparing i evt. ejendom beregnes ud fra brugerens alder og den valgte pensionsalder. Der regnes til middellevetid. Det vil sige, at hvis personen bliver ældre end dette, vil udbetalingen herfra stoppe i modellen.
PV(T)_{bolig}	Variabel (Brugerinput)	Den værdi som boligen har på pensionstidspunktet. Findes i modellen ud fra brugerinput omkring boligforhold.

Tabel 10 – Parameterbeskrivelse til model

Validering af input

I dette afsnit vil modellens forskellige input blive analyseret. Der vil blive set nærmere på brugerinput og variable. Konstanterne vil ikke blive diskuteret nærmere, da de allerede er fundet, og der skal ikke foretages yderligere i forhold til disse. Det ønskes at simplificere modellen ved at undgå så mange brugerinput som muligt. Dette gøres ved at fjerne de brugerinput, som kun har en minimal indflydelse på det samlede resultat. Til at vurdere input tages der udgangspunkt i en gennemsnitsperson, som har 190.000 kr. i indkomst om året som pensionist⁵³. En sådan indtægt medfører, at den individuelle tillægsprocent bliver på 0%, og dermed udgår de tillæg, som er afhængige heraf også (se nærmere i afsnittet "Den personlige tillægsprocent" på side 15).

Alder

En vigtig parameter for at kunne opstille en pensionsmodel er at kende den pågældende persons alder. Alderen skal anvendes i forbindelse med estimering af pensionsopsparing. Derudover skal den nuværende alder også angives for at kunne finde folkepensionsalderen eller give et estimat på, hvad den kan være. Den skal endvidere anvendes i forbindelse med estimering af middellevetid. Alderen er dermed relevant i flere henseender, og den betragtes dermed som et meget vigtigt input til modellen.

Forventet pensionsalder

Den forventede pensionsalder skal anvendes til bestemmelse af pensionsopsparingens løbetid. Derudover skal den også anvendes i forbindelse med, hvorvidt der skal udbetales udskudt folkepension eller ej, og også i forhold til hvor længe de andre pensionsordninger skal udbetales over. Den forventede pensionsalder er således et vigtigt input til modellen. Det skal dog ikke være muligt at vælge alle aldre som den forventede pensionsalder.

⁵³ <http://www.aeldresagen.dk/aeldresagen-mener/dokumentation/Documents/2013%20Pensionisterne%20indkomst%20og%20formue.pdf>

Det vil være fornuftigt at antage, at den lavest mulige forventede pensionsalder er folkepensionsalderen, og den højeste forventede pensionsalder er 15 år efter denne. Dette vil være fornuftigt, idet det så vil være muligt at nå at få udbetalt sine ratepensionsopsparinger efter gældende regler. Endvidere forventes det heller ikke, at der er ret mange, som stadig vil være aktive på arbejdsmarkedet 15 år efter pensionsalderen er opnået.

Enlig/ Samlevende / gift

I forbindelse med beregning af de offentlige tilskud og pension skal det vides, om personen er samlevende/gift eller enlig. For nogle af de ældre regler skelnes der også mellem, om man er samlevende eller gift (se afsnittet "Folkepension" på side 13 **Error! Bookmark not defined.** for yderligere detaljer). Folkepensionen beregnes lidt anderledes, når man er gift i stedet for samlevende, hvis pensioneringen er sket før 1999, og igen andre regler hvis man er pensioneret før 1990. Det antages dog i forhold til pensionsberegneren, at det er de færreste, der vil få glæde af at anvende en pensionsudbetaling, hvis de er underlagt disse regler, da de i givet fald allerede vil være pensionister. Sondringen mellem den personlige status skal anvendes i forbindelse med beregning af offentlige ydelser. Det antages, at der ikke vil være stor forskel på pensionsberegnerens resultater uanset om man er enlig eller samlevende/gift. Det vælges, at modellen kun skal understøtte enlige, så der kan spares input til, om man er samlevende/gift eller enlig. Man skal dog være opmærksom på, at det ikke er det eneste input, som er relevant vedrørende den samlevende, idet ægtefælles/samlevendes indkomst også er relevant. Det er dog summen af alle input, der gør, at det vælges at holde modellen simplere for brugeren, således at der ikke skal tages stilling til en eventuel ægtefælle/samlevers oplysninger. Udover at der skal anvendes mange oplysninger til modellen, hvis ægtefælle/samlever medtages, kan det også være svært for den enkelte at vide, hvordan den personlige status ser ud på pensionstidspunktet – selvom man er samlevende/gift i dag er det nødvendigvis ikke gældende på pensionstidspunktet.

Samlevers/ægtefælles alder

Hvis samlever/ægtefælle skulle have været en del af den samlede model, så skulle alderen på vedkommende også have været kendt. Alderen skulle anvendes til at beregne, hvornår vedkommende ville gå på pension samt til estimering af, hvad vedkommende ville få i pension, når personen opnåede pensionsalderen.

Samlevers/ægtefælles indkomst

Samleverens/ægtefællens indkomst skal bestemmes ud fra den nuværende løn, hvis personen er yngre end brugeren af modellen da samlever/ægtefælle i det tilfælde stadig vil være på arbejdsmarkedet, når brugeren af modellen går på pension. Oplysningen om samlever/ægtefælles indkomst skal anvendes til estimering af fælles

indkomst på pensionstidspunktet for brugeren af modellen. For at kende udviklingen for samlevers indkomst, skal man også se på samlevers risiko på pensionsopsparingen. Derudover skal man også vide, hvornår samleveren ønsker at gå på pension.

Likviditetsbeholdning

Likviditetsbeholdningen skal anvendes i forbindelse med beregning af ældrechecken. Det kan være svært at estimere likviditetsholdningen på pensionstidspunktet, så derfor fravælges dette input i modellen.

Likviditetsbeholdningen undlades endvidere i modellen, da den kun anvendes til beregning af ældrechecken.

Ældrechecken vil maksimalt kunne give 16.400 kr. om året, hvis man har valgt den førstkommande pensionsalder. Det vurderes, at med de input som skal oplyses for at kunne beregne ældrechecken præcist, vil det næsten kun være relevant for personer uden pensionsopsparing, og dette er ikke målgruppen til pensionsberegneren.

Varmeregning

For at kunne fastslå hvorvidt en bruger kan få tilskud til varmeregningen, skal varmemeforbruget kendes. Det er dog ikke realistisk, at man ved, hvor og hvordan man vil bo som pensionist, og derved er det heller ikke realistisk at gætte på, hvad ens varmemeforbrug vil være. Det maksimale varmetilskud, som kan opnås, er på 11.748 kr. for enlige og 9.948 kr. for par. Set i forhold til de usikkerheder der kan ligge i at estimere en pension om mange år, kan disse tilskud betragtes som beskedne. På baggrund af dette vælges det, at varmetilskuddet udgår af modellen, når den skal implementeres.

Husleje

I forbindelse med beregning af boligydelse skal der anvendes input fra brugeren omkring husleje. For at der kan være tale om en husleje, så kræves det, at man er lejer på det pågældende tidspunkt. Er man ejer vil boligydelsen blive tildelt som et lån, hvilket blot vil resultere i en forskydning af udbetalingsforløbet under pensioneringen. Udover at det er uvist, om man vil være lejer eller ejer på pensionstidspunktet, så er der også regler for, hvor mange kvadratmetre der gives tilskud til. Det vil sige, at man også skal kende sin bopæl på pensionstidspunktet, hvilket anses som urealistisk. Den maksimale boligydelse på 44.844 årligt kan have stor betydning for pensionister med lille eller ingen pensionsopsparing. På trods af dette vælges det, at boligydelsen udgår af modellen. For nogle af dem som får boligydelse i dag, og også vil kunne få boligydelse som pensionist, vil det være svært at gennemskue, om boligydelsen giver en mærkbar ændring. Det antages, at der ikke vil være

så mange brugere af modellen, som vil kunne opnå boligydelse, idet deres indtægt enten er for høj eller at de er ejere.

Pensionsopsparing

Til estimering af opsparingen på pensionstidspunktet skal brugeren oplyse, hvilke typer af opsparing han/hun har. Hvis vedkommende er gift/samlevende er de samme oplysninger også nødvendige for den anden part. Disse oplysninger skal anvendes til at estimere den fremtidige indtægt. Det er også nødvendigt at kende både den nuværende pensionsopsparing samt de løbende indbetalinger til pensionen. Det vil sige, at der konkret skal gives input omkring kapitalpension, ratepension, ATP, livsvarig pension og alderdomsopsparing, idet det er disse fem pensionstyper, som kan anvendes i modellen. Hvis modellen også skulle have anvendt samlevers/ægtefælles data som input, skulle disse input også have været oplyst for samlever/ægtefælle. I selve indtastningen i pensionsberegneren vil livsvarig pension og ATP-pensionsbidraget blive slået sammen i et felt, da ATP også er en livsvarig pension.

Boligværdi

For at kunne bestemme hvor meget værdi boligen vil bidrage med på pensionstidspunktet, er det også nødvendigt, at brugeren indtaster en forventet værdi af boligen i dag. Den forventede dagsværdi skal anvendes til at estimere værdien på boligen på pensionstidspunktet. Her indgår hele boligværdien i brugerens beregning af pension. Hvis modellen skulle have understøttet en samlever/ægtefælle, kunne man diskutere, hvordan værdien i boligen skulle have været opdelt ud fra alder, og hvordan det skatteteknisk ville være smartest at udnytte boligværdien. Dette ligger dog ud over denne rapport.

Renteprofil på boliglån

For at kunne estimere den opsparede værdi i boligen på pensionstidspunktet, er det nødvendigt at vide, hvorvidt boliglånet er afdragsfrit eller ej. Det antages, at den valgte renteprofil beholdes i hele boligens levetid, samt at brugeren af modellen også beholder boligen til pensionering. Hvis man også skulle estimere på, om lånet ville være tilbagebetalt eller ej på pensionstidspunktet, ville man skulle anvende mange flere brugeroplysninger som for eksempel restløbetid, om vedkommende bliver boende til pensionering, eller om der optages ekstra lån i boligen. Grundet de mange ekstra brugeroplysninger er det valgt, at der kun anvendes renteprofilen til estimering af lånets betydning for friværdien på pensionstidspunktet.

Nuværende friværdi

Brugeren skal også oplyse om den friværdi, der findes i boligen i dag. Dette gøres ved at oplyse, hvor meget der er lånt i boligen, og hvad værdien af boligen anslås til. På den måde kendes friværdien indirekte ud fra lånet og værdien af boligen. Den nuværende friværdi anvendes som et input til pensionsberegneren, når livsvarig udbetaling skal estimeres.

Risikovillighed

Til beregning af pensionen skal risikovilligheden kendes, idet den danner grundlag for at estimere, hvor meget den opsparede pension skal forrentes med. Dette input anvendes i forbindelse med variable, og er ikke en direkte kendt størrelse for brugeren af modellen. Derfor vil brugeren kunne vælge mellem meget lav, lav, middel, høj og meget høj risiko. På baggrund af valget vil det i modellen blive omsat til en konkret værdi. Hvis man skulle have haft samlevers/ægtefælles indkomst med i modellen, så skulle risikovilligheden også have været kendt for vedkommende.

Pensionsalder

Pensionsalder findes ud fra fødselsdatoen. Det gøres ved at slå op i Tabel 1 på side 10. Det er stadig uvist, hvilken alder man bliver pensioneret ved, når man er født efter den 01.01.1955. Som følge af dette antages det, at pensionsalderen vil fortsætte med at være 67 år.

Forventet middellevetid

Den forventede middellevetid findes ud fra den nuværende alder og den forventede pensionsalder. Derudover anvendes grafen i Figur 2 på side 18 til at fastsætte middellevealderen for en bruger af pensionsberegneren. Det er middellevetiden på pensionstidspunktet, som skal anvendes. Den forventede middellevetid skal estimeres i selve modelimplementeringen, og det er oplysningerne i afsnittet "Middellevetid" på side 17 som anvendes.

Pensionsindkomst

Pensionsindkomsten bliver beregnet med udgangspunkt i de givne input til ønsket pensionsalder, boligforhold og pensionsordninger. På denne baggrund beregnes opsparingen, som vil blive fordelt ud over pensionstilværelsen alt efter opsparingstype.

Endelig model

Efter at samlever/ægtefælle og tillæg, som er afhængige af den personlige tillægsprocent, er udgået af modellen, vil det nødvendige input til pensionsberegneren blive gennemgået i det følgende. Vedrørende

alderdomsopsparing skal både nuværende indestående på opsparingen og indbetaling til ordningen oplyses. Der skal oplyses, hvor meget brugeren af modellen har på en kapitalpensionsopsparing. Brugeren skal også give oplysninger omkring ratepension, samt livsvarige ordninger som også omfatter ATP opsparing, hvor både nuværende opsparing og indbetaling skal angives. Der skal også angives en risiko på pensionsopsparingerne. I forhold til alder skal fødselsdag og år angives samt den ønskede pensionsalder. Endelig skal der gives input omkring boligforhold, hvor der skal oplyses den nuværende værdi på boliglånet, lånets størrelse i boligen og afdragsprofilen. Dette resulterer i alt i 13 input til modellen, hvilket anses for et rimeligt antal spørgsmål at stille brugeren. Hvis modellen også skulle have taget samlever/ ægtefælle med i betragtning, så skulle ovenstående også have været oplyst for samlever/ægtefælle. Dette havde givet yderligere 12 input til modellen, hvilket er vurderet til ikke at være hensigtsmæssigt, da brugeren af modellen dermed skal finde næsten dobbelt så mange oplysninger for at få et estimat af pensionsudbetalingen. Derudover vil input omkring en samlever/ægtefælle også indeholde risiko for, at de forhold har ændret sig meget når pensionsalderen nås. Dette kan være i form af en ny samlever/ægtefælle eller at man er blevet enlig. I det følgende vil de forskellige komponenter i den endelige model blive gennemgået.

Opsparing i modellen

Opsparingen i den endelige model vil være givet ved opsparing af de enkelte private pensioner, hvor afkastet findes ved hjælp af CAPM. Opsparingen vil derudover også bestå af boligværdien. Dette kan beskrives ved følgende ligning.

$$\begin{aligned}
 \text{Opsparing} = & PV_0^{\text{pension}} \\
 & + PV_0^{\text{ejendom}} \sum_{t=1}^{\text{ønsket pensionsalder} - \text{nuværende alder}} (1 - 0,153) \cdot (PV_{t-1}^{\text{pension}} + CF_t^{\text{pension}}) \\
 & \cdot (0,0418 + \beta_i(t, r) \cdot (0,135 - 0,0418)) + PV_t^{\text{ejendom}} \cdot (0,02)^t - CF_t^{\text{ejendom}} \cdot \left(\frac{1}{1+0,02}\right)^t
 \end{aligned}$$

I den ovenstående ligning er PV_0^{pension} lig den opsparing, der findes på en pensionsopsparing i dag. $PV_{t-1}^{\text{pension}}$ er pensionsopsparingen til tidspunkt t-1. Her bliver afkastet fundet ved hjælp af CAPM for hvert enkelt tidspunkt, hvor $\beta_i(t, r)$ er beta-værdien til tidspunkt t fundet ud fra den valgte risiko r, og tiden til pensionering er angivet ved t. CF_t^{pension} er indbetalingen til pensionsopsparingen på tidspunkt t. Denne vil være konstant for hvert t. Pension er en sammensætning af alderdomsopsparing, kapital-, rate- og livsvarig pension. Her kan opsparingen findes ved hjælp af samme formel, da det antages, at risikoen på alle ordninger er den samme, samt at opsparingsforløbet løber til pensionstidspunktet. Dette er dog en antagelse for ratepensionen, idet der fortsat

vil være afkast under udbetalingsforløbet. Dette afkast ses der dog bort fra i modellen, da det forventes at have en minimal indflydelse på det udbetalte beløb. $PV_0^{ejendom}$ er den nuværende friværdi i boligen. $PV_t^{ejendom}$ er friværdien til tidspunkt t . Der regnes med et afkast på ejendomme på 2 % per år. Endelig indeholder ligningen også leddet med $CF_t^{ejendom}$, som er lånet i boligen til tidspunkt t . Bemærk at dette led kun vil have en værdi over nul, hvis der er valgt et afdragsfrit lån, da det ellers antages, at værdien af lånet vil være nul på pensionstidspunktet. Den nutidsværdi lånet har, udhules af inflationen. Inflationen er valgt til 2% årligt. Leddet med 1-0,153, som står foran pensionsafkastet, er betalingen af PAL skat.

Udbetaling i modellen

For udbetalingsdelen af modellen er folkepensionen, pensionstillægget, private pensioner og boligopsparing medtaget. Dermed skal følgende implementeres i udbetalingen af modellen:

*Samlet pensionsudbetaling*_{årligt}

$$\begin{aligned}
 &= \text{grundsats}_{\text{folkepension}} \cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right) \\
 &+ (\text{maxtillæg} - \text{nedsættelsesprocent} \\
 &\cdot (\text{pensionistens indkomst} - \text{fradragsbeløb for enlig})) \\
 &\cdot \left(1 + \frac{(\text{forventet pensionsalder} - \text{pensionsalder})\text{mdr}}{\text{forventet middellevetid i mdr}} \cdot 100 \right) + 0,6 \\
 &\cdot PV(t)_{\text{Opsparet Kapitalpension}} + PV(t)_{\text{Aldersdomsopsparing}} \\
 &+ \sum_{t_{\text{valgt pensions alder}}^{t_{\text{udløb pensionsordning}}}} \frac{PV(t)_{\text{Opsparet Ratepension}}}{t_{\text{udløb pensionsordning}} - t_{\text{valgt pensionsalder}}} \\
 &+ \frac{PV_{\text{Opsparet livsvarig}}}{t_{\text{forventet levealder}} - t_{\text{pensionsalder}}} \\
 &+ \sum_{t_{\text{valgt pensionsalder}}^{t_{\text{forventet levealder}}}} \frac{0,8 \cdot PV(t)_{\text{bolig}}}{t_{\text{forventet levealder}} - t_{\text{valgt pensionsalder}}}
 \end{aligned}$$

Ligningen anvendes til beregning af pensionsudbetalingen, når dette skal implementeres. $\text{Grundsats}_{\text{folkepension}}$ er en konstant på folkepensionsudbetalingen. Det led, som er ganget på, fortæller hvor meget grundbeløbet skal stige ved udskudt pension. Det næste led fortæller, hvor meget der kan opnås i pensionstillæg. Endelig er der udbetalingerne fra pension og bolig. Her er det værd at lægge mærke til, at kapitalpension og

alderdomsopsparing er en engangsudbetaling, ratepensionen udbetales over en årrække, mens at den livsvarige pension er ubegrænset.

I næste afsnit vil modellens input blive opstillet, hvorefter modellen er klar til at blive implementeret.

Model input

For at pensionsberegneren kan anvendes, er det ovenfor konkluderet, at følgende input fra brugeren er nødvendige:

Input	Forklaring
Alder	Nuværende alder på brugeren af pensionsberegneren.
Forventet pensionsalder	Forventet alder ved pensionering.
Alderdomsopsparing	Den nuværende opsparing til alderdomsopsparing.
Alderdoms indbetaling	Den nuværende indbetaling til alderdomsopsparing.
Kapitalopsparing	Den nuværende opsparing på kapitalpension.
Rateopsparing	Den nuværende opsparing på ratepension.
Rateindbetaling	Den nuværende indbetaling på ratepension.
Livsvarig opsparing	Den nuværende opsparing på livsvarig pension.
Livsvarig indbetaling	Den nuværende indbetaling på livsvarig pension.
Risikovillighed	Valg af risiko mellem meget lille, lille, mellem, høj og meget høj.
Boligværdi	Den anslåede boligværdi på nuværende tidspunkt.
Boliglån	Boliglånets restværdi på nuværende tidspunkt.
Lånetype	Om boliglånet er med fast eller variabel rente.

Tabel 11 – Bruger input til modellen

Implementering af model

Modellen vil blive implementeret i programsproget C#, da det giver mulighed for at udarbejde et simpelt brugerinterface, hvor brugeren ikke ser alt det underlæggende, som foregår i modellen, hvilket gør det let at overskue for brugeren. Denne overskuelighed vil eksempelvis ikke være opnået, hvis modellen var implementeret i et regneark. Dette skyldes, at i et program kan modellen skjules for brugeren, således at vedkommende ikke bliver forvirret over alle de beregninger og opslag, der foretages, som eksempelvis vil være tilfældet i Excel. Anvendelsen af programsproget C# har dog den ulempe, at modellen kun kan afvikles på en Windows maskine. Optimalt set burde modellen være lavet som en browser løsning, så det vil være muligt at tilgå den fra internettet, hvilket vil give brugeren tilgang til modellen fra mange steder. Modellen er dog kun udarbejdet til denne rapport, så det er valgt at udarbejde en lokal applikation, så modellen kan distribueres med opgaven på en Cd-rom.

Implementeringen af den endelige model er beskrevet i Bilag G: Pensionsberegnerens implementering startende på side 93. Et screenshot af pensionsberegneren er illustreret i Figur 18.

The screenshot shows a window titled "PensionsBeregner". It contains several input fields and a "Beregn" button. Below the button, three lines of calculated results are displayed.

Input Field	Value
fødselsdag i formatet dd.mm.yyyy	4. maj 1985
Ønsket pensionsalder	67
Nuværende opsparing aldersopsparing i kroner:	20.000
Nuværende indbetaling aldersopsparing i kr. årligt:	5.000
Nuværende opsparing kapitalpension i kroner:	40.000
Nuværende opsparing ratepension i kroner:	40.000
Nuværende indbetaling ratepension i kr. årligt:	40.000
Nuværende opsparing livsvarigpension i kroner (incl. ATP):	10.000
Nuværende indbetaling livsvarigpension i kr. årligt (incl. ATP):	10.000
Risikovillighed på pensionsopsparing:	Meget høj
Nuværende boligværdi i kroner:	1.200.000
Nuværende lån i kroner:	800.000
Afdragsprofil:	Afdragsfrit
Partner status:	

Beregn

Skattefri engangsudbetaling ved pensionering på: 1.161.905 kr.
Årlig udbetaling før skat fra 67 år til 77 år: 798.773 kr.
Årlig udbetaling før skat fra 78 år: 239.848 kr.

Figur 18 – screenshot af den endelige model implementering

Validering af modellen

For at kunne validere modellen opstilles der nogle senarier til at teste på. Disse scenarier anvendes til at se på, hvad modellen får som output, og om disse output virker realistiske.

Følgende fem scenarier opstilles til test af modellen:

	Person A	Person B	Person C	Person D	Person E
Alder eller fødselsdato	30 år	30 år	30 år	04.06.1954	04.06.1954
Forventet pensionsalder	67 år	67 år	67 år	65,5 år	76
Alderdomsopsparing	20.000 kr.	20.000 kr.	20.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Alderdomsindbetaling	5.000 kr.	5.000 kr.	5.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Kapitalopsparing	40.000 kr.	40.000 kr.	40.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Rateopsparing	40.000 kr.	40.000 kr.	40.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Rateindbetaling	40.000 kr.	20.000 kr.	20.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Livsvarig opsparing(inkl. ATP)	10.000 kr.	10.000 kr.	10.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Livsvarig indbetaling	10.000 kr.	10.000 kr.	10.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Risikovillighed	Meget lav	Middel	Meget Høj	Lav	Høj
Boligværdi	1.200.000 kr.	1.200.000 kr.	1.200.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Boliglån	800.000 kr.	800.000 kr.	800.000 kr.	0 kr.	0 kr.
Lånetype	Afdragsfrit	Afdragsfrit	Afdragsfrit	Afdrag	Afdrag

Tabel 12 - Input til verificering af model

Ud fra oplysningerne i Tabel 12 beregnes pensionsudbetalingen ved hjælp af den implementerede model.

Resultaterne fremgår af Tabel 13. De tre første personer A, B og C har både identiske indbetalinger og opsparet værdi, men derimod har de forskellige risikoprofiler. Denne konstruktion er valgt for at illustrere risikoprofilens påvirkning på udbetalingen. For personerne A, B og C er det endvidere valgt, at der er lang tid til pensionstidspunktet, således at renten kan få stor indflydelse på udbetalingsbeløbet.

Personerne D og E er derimod to personer, som ikke har nogen opsparing, men de får udelukkende deres pension i form af offentlige ydelser. Modellen er ikke baseret på disse personer, men de er gode til at eftervise om folkepension, folkepensionstillægget og udskudt pension er implementeret rigtigt. Forskellen på de to personer er, at Person D vælger at gå på pension så tidligt som muligt, mens person E venter 10½ år med at gå på pension. Dette gøres for at se effekten af udsat pension, hvor man får det maksimale beløb i pensionstillæg.

	Person A	Person B	Person C	Person D	Person E
Skattefri udbetaling ved pensionering	610.266 kr.	896.562 kr.	1.161.905 kr.	0 kr.	0 kr.
Årlig udbetaling fra ratepension	517.408 kr.	660.389 kr.	798.773 kr.	0 kr.	0 kr.
Årlig udbetaling fra livsvarig pension	210.650 kr.	226.731 kr.	239.848 kr.	108.480 kr.	207.971 kr.

Tabel 13 – Resultat af pensionsberegning for person A, B, C, D og E.

Det skal nu vurderes, om resultaterne i tabel 10 er realistiske. Der ses først på den skattefrie udbetaling for person A, B og C. Her indbetales 5.000 kr. om året. En 30 årig har 37 år til det valgte pensionstidspunkt (67 år), hvilket er ensbetydende med, at personen når at indbetale 37 gange 5.000 kr., hvilket giver 185.000 kr. Derudover skal man også være opmærksom på, at der allerede står 20.000 kr. i aldersopsparing. I kapitalopsparing har personerne A, B og C opsparet 40.000 kr. hver, og efter en afgift på 40% svarer det til 24.000 kr. Dermed har personerne A, B og C totalt indbetalt 185.000 kr. + 20.000 kr. + 24.000 kr., hvilket giver 229.000 kr. Dette virker umiddelbart som et lille tal, når man sammenligner med de beregnede udbetalinger på henholdsvis 610.266 kr. for person A med meget lav risiko, 896.562 kr. for person B med middel risiko og 1.161.905 kr. for person C med høj risiko. Når man tænker over, at investeringsperioden er på 37 år, så er et afkast på 610.266 kr. delt med 229.000, som svarer til 2,67 gange ikke overvældende, idet det vil svare til et årligt afkast på 7%, hvilket må siges at være meget fair for en langsigtet investering med en lille risikotagning. Hvis man sammenligner de 7% med Danicas pensionsafkast for en balanceordning med laveste risiko, der har givet et årligt gennemsnitligt afkast⁵⁴ på 8% i perioden fra 2010 til 2014, så lyder et afkast på 7% meget rimeligt. De 7% anses som rimeligt, idet det fulde beløb ikke er en engangsbetaling i starten, samt at risikoen og dermed også det forventede afkast falder, når der er mindre end 30 år til pensionstidspunktet. Ses der i stedet på person B, så har vedkommende fået et afkast på 806.562 kr. hvilket svarer til et afkast på 3,5 gange, som svarer til 9% om året. Sammenlignes dette ligeledes med Danicas pensionsafkast, som giver et årligt gennemsnitligt afkast på 10%⁵⁵ 2010 til 2014, så lyder dette afkast også rimeligt. Den samme sammenligning foretages også for person C, som er meget risikovillig. Pensionsudbetalingen er beregnet til 1.161.905 kr. Person C har ligeledes indbetalt 229.000 kr., hvilket resulterer i et afkast på 5 gange, som svarer til 13% om året. Disse 13% sammenholdes med Danicas afkast ved højeste risikotagning, som er på 10,5% om året. Det konkluderes dermed, at opsparingen i modellen giver et retvisende estimat af, hvad man kan forvente i fremtiden.

Opsparingerne for rate- og livsvarig pension er ligeledes beregnet. Her er beløbet for ratepensionen spredt udover 10 år. Den livsvarige opsparing fordeler opsparingen i henhold til den forventede levealder. Disse tal er lidt sværere at kontrollere, idet de ikke kan opfattes som separate opsparinger. Ved at se på rateopsparingen, som årligt får indbetalt 40.000 kr., vil det i løbet af 37 år give 1.480.000 kr. alene i indbetalinger. Derudover skal tillægges de 10.000 kr. årligt fra livrentepensionen samt bidraget fra huset, og tilmed får personerne også

⁵⁴ <https://www.danicapension.dk/da-dk/Medarbejdere-og-private/Opsparing/Her-er-dit-afkast/Pages/Tidligere-%C3%A5rs-afkast-Danica-Balance.aspx>

⁵⁵ <https://www.danicapension.dk/da-dk/Medarbejdere-og-private/Opsparing/Her-er-dit-afkast/Pages/Tidligere-%C3%A5rs-afkast-Danica-Balance.aspx>

folkepensionens grundbeløb på 71.964 årligt. Derudover skal man igen tænke på afkastene, som blev fundet til henholdsvis 2,7 gange for person A, 3,5 gange for person B og 5 gange for person C. Da indbetalingen er 10 gange så stor som i tilfældet for engangsudbetalingen, burde beløbet også være tidoblet hvis der ikke havde været PAL skat. Det vil i givet fald have svaret til en opsparing på ca. 6,1 millioner for person A, som så skal fordeles udover ti år, hvilket giver 610.000 kr. årligt. Da person A, ca. får 517.000 kr. årligt, for at dette kan passe, skal PAL skatten ca. have reduceret de 610.000 kr. årligt til 450.000 kr. Dette svarer til en reduktion på 26%, hvilket er noget over PAL skatten. Man skal dog tænke på, at opsparringen løber over 37 år, og da PAL skatten betales løbende, får man betalt skat af afkast af penge, som der allerede er betalt skat af. Derfor vurderes det, at en udbetaling på ca. 517.000 kr. årligt virker realistisk. Det virker ligeledes realistisk, at en stigning til middel risiko vil resultere i en opsparing, som er ca. 1.500.000 kr. større over 37 år, når der tænkes på, at indbetalingen er på 50.000 kr. månedligt. Ved højeste risikotagning er der 798.773 kr. om året i de første ti år som pensionist. Igen er opsparringen steget med yderlige små 1.500.000 kr. set over ti år. Stigningen på 1.500.000 vurderes realistisk for at gå fra middel til højeste risiko. Derudover skal man også huske, at den livsvarige pension også inkluderer ejendomsværdien og dermed også tillægges i rateopgørelsen, da de løber sideløbende.

Når man ser på den livsvarige udbetaling, vil den altid være mindre end rateudbetalingen undtagen i det tilfælde, hvor der ikke er nogen ratepensionsindbetaling. Der indbetales 10.000 kr. årligt, hvilket over 37 år giver en indbetaling på 370.000 kr. Derfor lyder det af meget, at man får mellem 210.650 og 239.848 om året resten af livet. Dog skal man tænke på, at boligen ca. vil bidrage med 1.000.000 kr. pga. stigende boligpriser (2% årligt), samt at der vil ske udhulning af lånets værdi med inflationstaksten (2% årlig). Derudover skal man også huske, at 71.964 kr. årligt kommer fra folkepensionsudbetalingen. På baggrund af dette lyder udbetalingerne realistiske. Man kan dog godt undre sig over de gode afkast. De gode afkast skyldes, at modellen er baseret på afkast fra Danica pension, hvor der kun har været data tilgængeligt fra 2010 og frem. Dette betyder, at beta er beregnet på et forholdsvis lille grundlag, og derfor godt kan være for høj i forhold til en længere tidsperiode. Tilsvarende er det risikofrie afkast samt markedsafkastet også bestemt over den samme periode for at kunne sammenlignes med beta. Som følge af dette kan både det risikofrie afkast samt markedsafkastet over en længere periode være højere end forventeligt.

Ses der på personerne D og E, så har de ingen opsparing. Forskellen på disse to personer er, at den ene vælger at udskyde sin pension med 10½ år. Hvis man ser på tallene for person D, så er de som forventet, da grundbeløbet er på 71.964 kr. årligt, mens at pensionstillægget udgør 36.516 kr. årligt. Ved sammenlægning af

grundbeløbet og pensionstillægget opnås en udbetaling på 108.480 kr. årligt, som er identisk med modellens udregning for person D. Resultatet på 108.480 kr. som egentlig er resultatet for situationen i dag, fås også om 37 år, da det er antaget, at offentlige ydelser reguleres med inflationen, således at nutidsværdien af udbetalingen vil være konstant over tid. Ved at udsætte pensionen med 10½ år, vil udbetalingen stige, da man får ophøjet pension som følge af udskudt pension. Her virker det også realistisk, at en udsættelse på godt ti år, skal give omkring det dobbelte i udbetaling. Denne fordobling af udbetalingsbeløbet skal specielt ses i forhold til, at den forventede levetid falder. Det vurderes, at udbetalingen på 207.971 kr. årligt lyder meget fornuftigt. Dette lyder fornuftigt, da den forventede levealder ca. er faldet med 11 år ved en udsættelse på 10½ år. Derfor er det meget fair, at få en fordobling, da man ca. kan forvente at leve omkring 10 år efter den opsatte pensionsalder (se afsnit "Middellevetid" på side 17 for detaljer). Det er dog altid svært at estimere offentlige ydelser så langt frem i tid, da der kan ske lovmæssige ændringer, som kan resultere i, at de estimerede værdier bliver urealistiske. Dette skyldes, at politikerne har muligheden for at ændre gældende regler, hvilket er en udefrakommende hændelse, som ikke kan forudsiges. Som eksempel kan den mulige pensionsalder nævnes, da den endnu ikke er fastlagt for eksempelvis en 30 årig. Derfor ved man reelt set ikke, om det bliver muligt at gå på pension fra 67 års alderen, som reglerne forudsiger i dag. Der er dog meget, som tyder på, at pensionsalderen vil stige, da den allerede i dag fastsættes for fem år ad gangen hvert femte år. Det er dog valgt, at modellen ikke skal gætte på sådanne ændringer, og derfor er den baseret på nuværende regler i estimeringen.

Konklusion

Det er i løbet af rapporten beskrevet, hvorledes en model for pensionsberegning kan opstilles, og hvilke overvejelser der skal gøres i forbindelse med opstilling af en pensionsmodel. Modellen er også implementeret, og kan beregne et estimat på, hvad en enkelt person vil få udbetalt som pensionist. Den opstillede model forudsætter nogle input fra brugeren, og på baggrund af disse input beregner den således estimatet. Disse input består af oplysninger om pensionsordninger, risikovalg, fødselsdag og år, ønsket pensionsalder, ejendomsværdi, lån i ejendom samt lånetype.

Pensionsberegneren er i stand til at estimere udbetalingen for alderdomsopsparing, kapitalpension, ratepension og livsvarige ordninger herunder ATP. Derudover tager den højde for de offentlige udbetalinger i form af folkepensions grundbeløb og folkepensionstillæg. Værdien af pensionsopsparingerne er estimeret ved hjælp af CAPM modellen, hvor der er fundet forskellige beta-værdier, alt efter hvilken risiko brugeren af pensionsberegneren har valgt. De fundne beta-værdier er baseret på data fra Danica pension.

Pensionsberegneren tager også højde for ejendomsværdi. Her har brugeren af modellen mulighed for at indtaste oplysninger om værdi af ejendom, lån i ejendom og om lånet er med eller uden afdrag. Hvis lånet er med afdrag, antages det, at det vil være udbetalt på pensionstidspunktet, mens et lån uden afdrag antages at være afdragsfrit indtil pensionsalderen. Ud fra disse oplysninger estimeres en boligværdi efter en langsigtet model, som anvender en årlig prisstigning på 2% rensat for inflation. I forhold til udviklingen på boligmarkedet er der ikke taget højde for regionale forskelligheder. Den fundne ejendomsværdi på pensionstidspunktet beregnes som en livsvarig pension, dog medtages kun 80% af opsparingen i ejendommen i modellen, da dette er et realistisk bud på den nedsparing, man kan oparbejde i fast ejendom.

Pensionsberegneren tager ikke højde for skattemæssige fordele ved indbetaling til pension, og modellen estimerer også alle løbende udbetalinger før skat. Der tages dog højde for afgift på kapitalpension, og de nuværende regler for alderdomsopsparing anvendes ligeledes. I forhold til afgift på kapitalpension, er det antaget, at opsparingen er sket efter 1980, da der så skal betales 40% i afgift. I forhold til bidraget for ejendom anvendes denne værdi, som en før skat værdi. Derudover er udbetalingsperioden baseret på den forventede levealder, hvilket medfører, at den ikke vil være helt præcis for den enkelte person, som udfører pensionsberegningen.

Pensionsberegneren er implementeret i c# for at give et let tilgængeligt brugerinterface. Modellen er implementeret ved hjælp af rapportens opsatte formler. For at holde input fra brugeren på et acceptabelt

niveau er modellen løbende blevet simplificeret ved at udelade elementer, der vurderes at have en lav indflydelse på modellens samlede beregning. Det er lykkedes at implementere modellen, og det er også valideret, at modellen giver et realistisk billede af, hvad en person kan forvente at få udbetalt i pension.

Kildekritik

I løbet af opgaven er der anvendt forskellige former for kilder, som består af internetsider, publikationer, bøger, forelæsningsnoter og egne beregninger. Forelæsningsnoter er gjort tilgængelig på den medfølgende CD, og egne beregninger kan ses i de vedlagte bilag.

De kilder som har været anvendt fra internettet, har hovedsageligt været Danica pension og Danmarks statistik. Dette har indeholdt data omkring afkast. Det antages, at disse kilder og oplysninger herfra er pålidelige, idet sådanne oplysninger er lovpligtige, og at de skal opgøres efter en bestemt metode. Bortset fra Danica pension, så er internetkilder forsøgt at være uafhængige sider, såsom pensionsinfo og politikken, som helst ikke skulle favorisere det ene selskab frem for det andet. Det er hovedsageligt figurer og data, som er hentet fra disse sider, og derfor er det af høj værdi, at disse oplysninger er korrekte.

I forhold til de anvendte publikationer, er det hovedsageligt "Værd at vide 2015", som er anvendt. "Værd at vide 2015" er udarbejdet af ældresagen, som er en uvildig organisation, der har til opgave at oplyse og hjælpe ældre med oplysninger. Derfor anses denne kilde for troværdig. Derudover er der anvendt en publikation fra "Danmarks statistik", som anses for en pålidelig kilde. Der er også anvendt en publikation fra "Lægernes pensionskasse". Denne kilde kunne muligvis godt have en vinkling, da de muligvis gerne vil ophøje sig selv i forhold til andre pensionskasser. Som tidligere nævnt er de oplysninger, der er anvendt, omhandlet af love og reguleringer, så derfor vurderes det, at disse informationer er valide.

Der er blevet anvendt to forskellige bøger som kilder. Bogen, af Brealey, Myers & Allen, "Principles of Corporate Finance" 11. udgave, er blevet anvendt som undervisningsbog, og må dermed anses for at være pålidelig. Den anden bog "Personforsikring og pensionsopsparing" af Henrik Lindhagen anvendes til undervisning på forsikringsakademiet, så denne bog anses også for at have en høj grad af pålidelighed.

Der er endvidere anvendt forelæsningsnoter fra HD-studiet, som også anses for at have en høj pålidelighed, idet de har været anvendt til undervisning på HD-studiet. I forhold til kilden fra boligøkonomi, kan man diskutere, om nogle af informationerne er forældet. Dette gælder eksempelvis udviklingen på boligmarkedet frem til 2005,

men da undervisningen er foregået i efteråret 2014, og kilderne er vurderet tidssvarende på dette tidspunkt, så vurderes det også, at disse kilder kan anvendes, og validiteten er god.

Perspektivering

Det er muligt at udbygge pensionsberegneren, så den bliver bedre til at estimere pensionsudbetalingen over tid. Et af de første tiltag som kan udføres, vil være at tilføje samlelever/ægtefælle i modellen. Hvorledes dette kan håndteres, er allerede skitseret i rapporten, men er ikke implementeret, da det ønskes at holde brugerinput nede. Dette kan man gå på kompromis med for at give en mere nøjagtig estimering af pensionsudbetalingen for par.

I forhold til pensionsafkastet kan der også ses nærmere på de data, som beta baseres på. Her kan modellen udvides, således at beta reestimeres, så snart nye data for pensionsafkastet på Danicas ordninger kendes. Dermed vil estimeringen af beta blive præciseret over tid, hvilket også vil resultere i, at estimeringen af pensionsudbetalingen også vil blive bedre over tid. Tilsvarende kan estimeringen af den forventede levealder også finjusteres. Finjusteringen kan foretages ved at implementere en model til estimering af restlevealderen ved hjælp af kalman filtrering. Dette vil have den fordel, at modellen vil blive tilrettet med de måledata, som vil blive kendt med tiden.

Pensionsberegneren kan også tage højde for alle aspekter af en pensionsopsparing. I den forbindelse tænkes der på diverse forsikringsordninger, som er tilknyttet mange pensionsopsparinger. Forsikringsordningerne har ikke været behandlet i denne rapport. Dette gælder eksempelvis udbetaling ved dødsfald og invalidedækning. Disse forsikringer vil i særdeleshed være relevante, hvis man også får oplysninger omkring en eventuel samlelever/ægtefælle, således at brugeren kan give et bud på, hvorvidt vedkommende er godt nok dækket ind i forbindelse med død eller ulykke.

Pensionsberegneren kan endvidere forbedres i forhold til at medtage flere offentlige ydelser. Dette område er allerede vurderet i rapporten, og her er det konkluderet, at dette ikke vil give den store forskel. Til gengæld er efterløn ikke behandlet i rapporten, og fremadrettet kan det være en mulighed også at implementere efterløn i modellen. Medtagelse af efterløn vil forbedre muligheden for at vurdere, hvordan og hvor meget der skal opspares på den ene eller anden måde, hvis brugeren af pensionsberegneren ønsker at trække sig tilbage fra arbejdsmarked før pensionsalderen. Der kan også ses nærmere på antagelsen om, at personer som vælger at udsætte sin pension ikke får pension udbetalt ved siden af lønnen. Denne antagelse kan indgå som et

brugerinput, således at det bliver op til brugeren af pensionsberegneren at bestemme, om han/hun forventer at arbejde sideløbende med modtagelse af pension. Ønskes dette medtaget, så skal reglerne, som er gennemgået i afsnittet "Folkepension" på side 13 implementeres.

Boligmodellen i pensionsberegneren kan også finjusteres, således at det korte- og mellemlange sigt tilføjes i modellen. Dette vil inkludere en detaljeret analyse af fundamentals på boligmarkedet specielt i forhold til prisudviklingen på mellemlang sigt. Det vil også være en mulighed at øge detaljegraden ved at implementere regionale forskelle.

Der kan endvidere ses på beregningen af afkastet på pensionsordninger. I den forbindelse kan der ses på, om CAPM vil være den bedste estimeringsmetode, eller om der findes andre alternativer, som vil være mere præcise.

Pensionsberegneren kan også optimeres i forhold til opsparing i frie midler. Dette er ikke behandlet i rapporten, da det antages, at en person hellere vil spare op på en pensionsordning fremfor i frie midler pga. skattefordele. Denne antagelse er nødvendigvis ikke korrekt, så derfor kan det være en fordel at se på, hvordan opsparing i frie midler kan indgå. Dette kan være aktuelt i det tilfælde, hvor en person ønsker at trække sig tilbage fra arbejdsmarkedet i en tidligere alder end pensionsalderen, og dermed har behov for en opsparing i frie midler for at finansiere dette. Denne problemstilling er ikke behandlet i rapporten, så det vil være en mulighed at se nærmere på dette.

Der foreligger endvidere den mulighed at se på, hvordan oplysninger vedrørende brugeren af modellen kan findes. Der findes eksempelvis et API (Application interface) til pensionsinfo, hvorved brugeren ved hjælp af nemID automatisk kan hente og indsætte sine pensionsoplysninger i stedet for, at brugeren manuelt skal indtaste dem. På tilsvarende måde kan der også indhentes oplysninger fra tinglysningen, således at oplysninger om bolig og lån automatisk udfyldes. I forhold til at hente oplysninger fra pensionsinfo, vil det også have den fordel, at man kan få oplyst, hvilket selskab kunden har pensionen i. Ud fra viden om hvilket selskab, kunden sparer op ved, kan man estimere beta endnu bedre, og dermed kan man give et mere præcist bud på, hvad den endelige pensionsudbetaling vil blive.

Det vil også være muligt at forbedre brugerinterfacet til modellen. Der er eksempelvis ikke implementeret validering i felterne. Der kan eksempelvis implementeres validering af, at det også er tal, som er indtastet i pensionsberegneren. Designet i modellen kan ligeledes forbedres, hvilket ikke er overraskende, da den

implementerede model blot er en demomodel, som skal vise, hvad man kan forvente at få i pension. Derfor er dette aspekt ikke behandlet i rapporten. Modellen er baseret på C#, og er udarbejdet som en Windows applikation. Hvis pensionsberegneren skal distribueres ud til offentligheden, skal det genovervejes, hvilket program den skal offentliggøres i. Det vil være oplagt at vælge en browser baseret model, så den kan anvendes af brugere på internettet.

Litteraturliste

Internet

<http://www.statistikbanken.dk/10015>, middellevetid statistikbanken

http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0CF8QFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.fm.dk%2FTemaer%2FDanmark%2520og%2520euroen%2F~%2Fmedia%2FFiles%2FDanmarks%2520og%2520Euroen%2FTemanote%20EMU%20pengepolitik%20ECB.ashx&ei=DzNKVcSYJIK2sQGe44CQDg&usg=AFQjCNHI_J2qTudMLTaUD8c1vddgG8Xq6A&sig2=WwkWMF0Ya7-zzxVGbYgg6w&bvm=bv.92291466,d.bGg,

Danmark og euroen, Finansministeriet

<http://www.statistikbanken.dk>, statslån 10 årig lån, se også bilag på Cd for data.

http://www.nasdaqomxnordic.com/indeks/historiske_priser?Instrument=DK0060368991, OMXC20 CAP, se også bilag på Cd for data.

<http://website.willis.dk/nyheder-p2/nyheder/pas-pa-afkastsammenligninger>

<http://politiken.dk/oekonomi/privatoekonomi/ECE1594111/se-hvor-godt-din-pensionsopsparing-bliver-forrentet/>

<https://www.danicapension.dk/da-dk/Medarbejdere-og-private/Opsparing/Her-er-dit-afkast/Pages/Tidligere-%C3%A5rs-afkast-Danica-Balance.aspx>

<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1600>

www.pensionsinfo.dk

https://www.sparekassen-vendsyssel.dk/fordele/55_plus/PDF/P0056.pdf

<http://www.aeldresagen.dk/aeldresagen-mener/dokumentation/Documents/2013%20Pensionisterne%20indkomst%20og%20formue.pdf>

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCcQFjAB&url=https%3A%2F%2Fwww.lpk.dk%2Fmedia%2F0231760d-26e9-48d6-8374-03a6a4ba8447%2FsY8qHQ%2FPublikationer%2FPension%2520og%2520forsikring%2FPjecer%2FPensionsordning%2520-%2520k%25C3%25B8nsopdelt%2520eller%2520unisex.pdf&ei=OpgvVa6SGYWQsAG5uoFA&usg=AFQjCNFexDsYmWosBBET09FHL6tdbGLEAg&bvm=bv.91071109,d.bGg&cad=rja>,

Lægernes pensionskasse, PENSIONSORDNING – KØNSOP-DELT ELLER UNISEX?

<http://www.dst.dk/pukora/epub/upload/16252/saa2012.pdf>, Statistisk årbog 2012, Danmarks statistik

Publikationer

Ældresagen, Værd at vide 2015

Bøger

Henrik Lindhagen, Personforsikring og pensionsopsparing, forsikringsakademiets forlag 2010.

Brealey, Myers & Allen, Principles of Corporate Finance 11. Udgave

Forelæsningsnoter

Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, se Cd for slides

Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides og Danmarks statistik, se Cd for slides

Undervisning boligøkonomi, tema 3 slides, Danmarks statistik og Det Økonomiske Råd, se Cd for slides

Undervisning boligøkonomi, tema 9 slides, se Cd for slides

Undervisning Corporate Finance, LEK7_og_8_HDF_CAPM-1, slide 17, se Cd for slides

Egne beregninger

Egne beregninger (Cd'en), se Bilag H: Cd's indhold på side 141

Bilag A: Folkepensionsberegning

I dette bilag vil der blive beregnet på forskellige scenarier for en folkepensionist, både når man er enlig og når man er samlevende/gift. Der vil kun være fokus på nuværende regler, da det antages at de personer som hovedsageligt vil blive en pensionsberegningsmodel ikke selv vil have opnået pensionsalderen endnu.

I det første eksempel tages der udgangspunkt i en enlig, som ikke har nogen opsparing og kun har folkepension som indtægt. Det er hurtigt at se, at denne person vil være berettiget til det fulde folkepensions beløb og tillæg. Det vil sige at sådan en person vil have 71.964 kr. i grundbeløb plus 75.132 som er fuldt pensionstillæg. Det vil sige at sådan en person vil kunne få 147.096 kr. for skat i udbetalt pension.

Det næste eksempel er for en enlig med en indtægt ved siden af. Denne indtægt kan stamme fra pensioner, renteindtægt eller arbejde. I princippet er det lige meget om det er fra det ene eller andet sted at pengene kommer. Dog kan der søges om opsat pensionsalder, hvis at indtægten kommer fra arbejde, men i dette eksempel vil der ikke blive set på opsat folkepensionsalder.

Der tages udgangspunkt i en person som tjener 308.000 om året udover sin pension. Her vil der blive fraregnet i folkepensionen og tillægget, dette vil blive beregnet i nedenstående. Her er et fradragsbeløb på 305.700 kr. Dermed skal der beregnes af 308.000kr. – 305.700 kr. = 2.300 kr. Det årlige grundbeløb skal så nedsættes med 30 % af 2.300 kr. og dette giver dermed: 690 kr. som skal trækkes fra det årlige grundbeløb på 71.964 kr. dermed opnås der en pension på 71.964 kr.-690 kr. = 71.274 kr. årligt. I forhold til pensionstillægget, så beregnes dette også ud fra indtægten. Her er der et bundfradrag på 60.000 kr. for pensionister i arbejde og et generelt fradrag for enlige på 67.500 kr. Dermed skal der beregnes pension tillæg af 305.700 kr. – 60.000 kr. – 67.500 kr. = 178.200 kr. For det overskydende beløb trækkes 30,9 % i tillægget. Dermed kan tillægget regnes for den enlige som:

$$Tillæg = \text{grundbeløb} - (\text{indkomst} - \text{fradrag}) \cdot 30,9\%$$

$$Tillæg = 71.964 \text{ kr.} - (305.700 \text{ kr.} - (60.000 + 67.500 \text{ kr.}) \cdot 0,309 = 16.900,20 \text{ kr}$$

Dermed opnås der et tillæg på 16.900 kr. per år. Dette kan dog afvige en lille smule fra virkeligheden, da der er nogle mærkelige afrundingsregler på området.

Det tredje eksempel er hvor at en pensionist er gift med en ikke pensionist. Her har pensionisten en livsvarig pension med en årlig udbetaling på 120.000 kr. Og ellers ingen indtægt. Ægtefællen har en årlig indtægt på

230.000 kr. Da grundpensionen kun er beregnet ud fra pensionistens indkomstforhold, så har denne en indtægt på 120.000 kr. Og da dette er under bundgrænsen på 305.700 kr. Får personen den fulde grundpension på 71.964 kr. per år. I forhold til tillægget skal der ses på ægtefældens indkomst sammen med sin egen. Her findes først indkomstgrundlaget. Her indgår indkomst op til 211.100 kr. i ægtefælles indkomst kun med 50 %. Dermed bliver indkomstgrundlaget beregnet som følgende:

$$\text{Indkomstgrundlag} = \text{egen indkomst} + \text{ægtefællesindkomst} - \text{fradrag i ægtefælle indkomst}$$

$$\text{Indkomstgrundlag} = 120.000 \text{ kr} + 211.100 \text{ kr} \cdot 0,5 + 230.000 - 211.100 = 244.450 \text{ kr}.$$

Herfra skal man så trækkes fradragbeløbet for gifte som udgør 135.400 kr. Herefter findes beregningsgrundlaget for tillæg til folkepensionen:

$$\text{Beregningsgrundlag} = 244.450 \text{ kr} - 135.400 \text{ kr} = 109.050 \text{ kr}.$$

Fra dette beløb skal der trækkes 32 % hvoraf resultatet så trækkes fra det maksimale tillæg for gifte på 36.516 kr. Dermed opnås et tillæg på følgende per år:

$$\text{Tillæg} = 36.516 \text{ kr} - \text{Beregningsgrundlag} \cdot 0,32$$

$$\text{Tillæg} = 36.516 \text{ kr} - 109.050 \cdot 0,32 = 1.620 \text{ kr}.$$

Dermed kan der opnås et tillæg på 1.620 kr. om året.

Bilag B: Beregning af den individuelle tillægsprocent

Eksempel af beregning af den individuelle tillægsprocent. Der tages udgangspunkt i en enlig med en likvid formue på 50.000 kr. Vedkommende er dermed under regler for bortfald ved likvide midler for over 67.500 kr. Og her derudover en livsvarig pensionsudbetaling på 12.200 kr. om året. Samt en ATP indtægt på 9.000 kr. årligt. Derudover har pensionisten ingen indtægt. Den årlige tillægsprocent kan så findes, ved at tage den samlede indtægt på 9.000 kr. + 12.200 kr. = 21.200 kr. Herfra skal fradragsbeløbet på 19.400 kr. for enlige trækkes. Og for hver 481 kr. som man har af indtægt over de 19.400 kr. falder tillægget med 1 %. Det samlede tillæg bliver dermed:

$$\text{Tillægsprocent} = 100\% - \frac{(21.200 - 19.400)}{481} = 96\%$$

Dermed opnås der en tillægsprocent på 96 % af det maksimale tilskud. Dette bruges i forbindelse med at man søger om helbrestillæg, varmetillæg eller ældre check. Hvis man eksempelvis har udgift på 1000 kr. til medicin om året, vil man få et tilskud på 85 % af medicin udgiften. Og heraf vil man så få dækket 96 %, da ens tillægsprocent er 96. Dvs. $1000 \text{ kr} \cdot 0,85 \cdot 0,96 = 816 \text{ kr}$.

Bilag C: Beregning af udskudt pension

I dette eksempel vil en der har opnået pensionsalderen udskyde sin pension til vedkommende bliver 70 år gammel. Dermed har vedkommende udsat sin pension med 5 år eller 60 mdr. som skal bruges i beregningen. Middel levetid for en 70 årig er sat til 182 mdr. Og dermed kan den opsatte pension sats findes ved følgende:

$$\text{opsat pensionssats} = \frac{\text{udskydte måneder}}{\text{middel levetid}} = \frac{60}{182} \approx 0,33 = 33\%$$

Der regnes altid i hele procenter. Det vil sige, at ved at udskyde pensionen i fem år, vil den pensionerede opnå en ekstra pension på 33 %. Dette vil medføre at man i 2015 vil få et tillæg på 1.979 kr. om måneden så man får 7.976 kr. mod 5.997 kr. hvis man ikke fik tillæg. Hvis vedkommende havde tjent under 24.960 kr. om måneden, kunne vedkommende også have valgt at få den fulde pension på 5.997 kr. udbetalt ved siden af sin løn. Det er således ikke let at beslutte, om man skal vente eller ej, med at sætte gang i pensionsudbetalingen. Hvis man har en så høj løn, at det hele vil blive modregnet er det et let valg, men ellers skal man gætte på sin forventede levetid og hvornår i livet man ønsker at have de ekstra penge til rådighed.

Bilag D: Beregning af boligydelse

I dette bilag gives der et eksempel på hvordan at boligydelsen beregnes. Det antages at den årlige leje er på 48.000 kr. og husstandens indkomst er årligt på 270.000 kr. Husstandens bebor er enlig og størrelsen på lejligheden er på 50 kvadrat metre. Dermed kan boligydelsen beregnes, dette ses i

Husstandens årsindkomst	270.000 kr.
Årlig leje	48.000 kr.
Indkomstgrænsen	151.500 kr.
Huslejeandel (leje + tillæg): 75 % af(48.000 kr. + 6.400 kr.)	54.400 kr.
Indkomstandel 22,5 % af (270.000 kr. – 151.500 kr.)	26.662,50 kr.
Bolig ydelse beregning: Huslejeandel – indkomstandel = 54.400 kr. – 26.662,50 kr.	27.737,50 kr.
Pensionistens minimum betaling:	
Mindst 16.000 kr.	16.000 kr.
eller 11 % af 270.000 kr.	29.700 kr.
Pensionistens egenbetaling ved boligydelse på 27.737,50 kr. (årligleje – egenbetaling) 48.000 – 27.737,50 = 20.262,50 kr. Da dette er over 16.000 kr. er pensionisten berettiget til en boligydelse på den fulde beregnede boligydelse per år.	27.737,50 kr.

Tabel 14 – Beregning af boligydelse

Bilag E: Beregning af Beta

Afkastene til Danica pension er fundet ud fra Tabel 15.

2010	2011	2012	2013	2014	Gns. Afkast fra 2010-14	Risikoforløb
17,2 %	-8,3 %	16,8 %	16 %	11,5 %	10,6 %	Højeste 30 år til pension
14,5 %	-5 %	14,5 %	12 %	10 %	9,2 %	Højeste 15 år til pension
12,7 %	-2,8 %	12,8 %	9,3 %	9,1 %	8,22 %	Højeste 5 år til pension
17,2 %	-8,3 %	16,8 %	16 %	11,5 %	10,64 %	Højt 30 år til pension
13,1 %	-3,3 %	13,2 %	9,8 %	9,3 %	8,42 %	Højt 15 år til pension
11,6 %	-1,4 %	11,8 %	7,6 %	8,4 %	7,6 %	Højt 5 år til pension
16,1 %	-6,9 %	15,8 %	14,3 %	10,9 %	10,04 %	Middel 30 år til pension
11,6 %	-1,5 %	11,9 %	7,7 %	8,5 %	7,64 %	Middel 15 år til pension
10,4 %	0 %	10,8 %	5,9 %	7,8 %	6,98 %	Middel 5 år til pension
14,5 %	-5 %	14,4 %	11,9 %	10 %	9,16 %	Lavt 30 år til pension
10,2 %	0,3 %	10,5 %	5,5 %	7,7 %	6,84 %	Lavt 15 år til pension
9,3 %	1,4 %	9,7 %	4,2 %	7,2 %	6,36 %	Lavt 5 år til pension
11,6 %	-1,5 %	11,8 %	7,6 %	8,4 %	7,58 %	Laveste 30 år til pension
8,7 %	2,1 %	9,2 %	3,4 %	6,8 %	6,04 %	Laveste 15 år til pension
8,1 %	2,8 %	8,7 %	2,6 %	6,5 %	5,74 %	Laveste 5 år til pension

Tabel 15 - Afkast Danica pension for balance produkt med forskellige risiko forløb

Det gennemsnitlige afkast fra år 2010 til 2014 er fundet ved hjælp af gennemsnitfunktionen i Excel, se bilag på Cd, for nærmere detaljer. Disse afkast skal sammen med markedsrenten og den risikofrie rente bruges for at kunne bestemme beta.

Det samlede beregning af beta kan findes i bilag afkast Danica pension og Beta beregning.xlsx på Cd'en.

Beta værdierne er beregnet efter formlen:

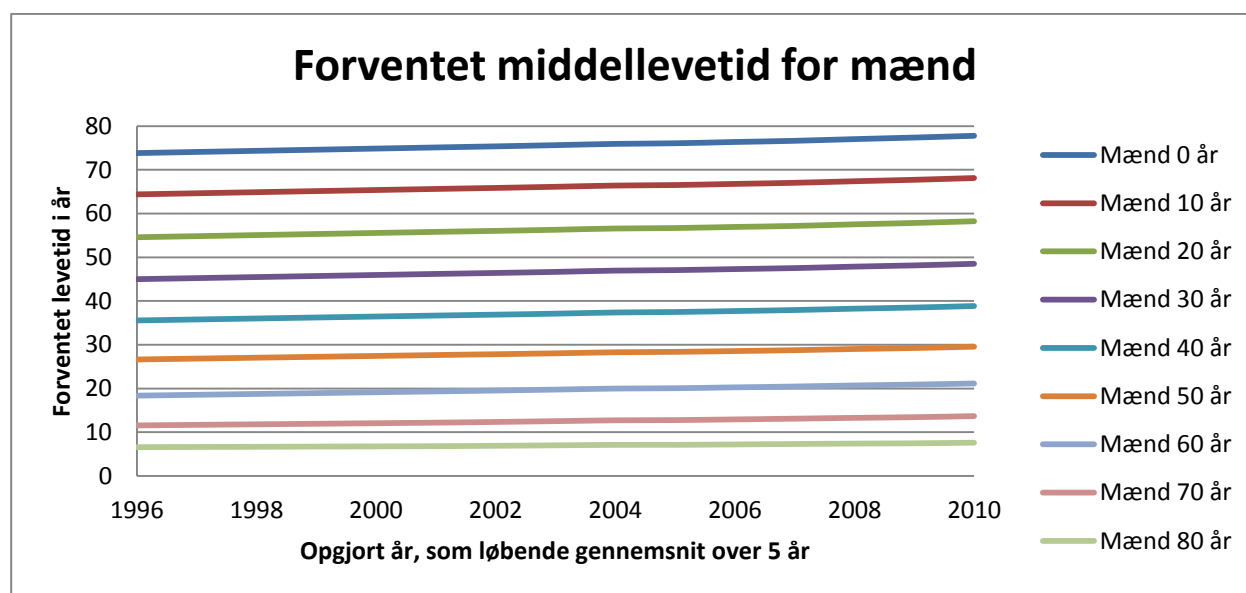
$$\beta_i = \frac{E(R_i) - R_f}{E(R_m) - R_f}$$

I denne formel findes renterne (R_i) ved hjælp af afkast på Danica pension balance afkastene. R_f findes ved at bruge den tiårige danske statsobligation. Og R_m findes ved at bruge OMXC20 indekset. Alle disse tal renses for inflation, inden de bruges, da det er afkastet i nutidsværdi som ønskes bestemt. De konkrete beregninger kan ses i bilag afkast "Danica pension og Beta beregning.xlsx" som kan findes på Cd'en som er vedlagt rapporten. Det kan også bemærkes, at den fundne inflation på 2 % ligger meget tæt på den europæiske centralbanks inflations mål på 2 %. Den beregne inflation er fundet til 2,03 % årligt.

Bilag F: Middellevetid

Datagrundlaget for beregning af middellevetid kan findes i bilag middellevetid.xlsx på Cd'en. Her er der data for mænd, kvinder og samlet. Det mest interessante i rapporten er den samlede, da pensionselskaber skal bruge den til beregning af pension og forsikringer i forbindelse med pensionsopsparinger. I dette bilag ses der nærmere på forholdene for mænd og kvinder let mere isoleret set.

Der er forskel på mænd og kvinders middellevealder, hvilket fremgår af nedenstående grafer. I Figur 19 - Middellevetid for mænd 5 års gennemsnit er restlevetiden op af y-aksen, og det pågældende år er ud af x-aksen. De afsatte punkter illustrerer således, hvor længe en person med den givne alder har tilbage at leve i på et givent tidspunkt. Årsangivelserne i figuren er et løbende gennemsnit over 5 år, hvilket er ensbetydende med at 1996, dækker over tal fra 1996-2000, 2001 dækker over tal fra 2001-2005, 2002 dækker over tal fra 2002 til 2006 osv. For data og beregninger se bilag middellevetid.xlsx på Cd'en.

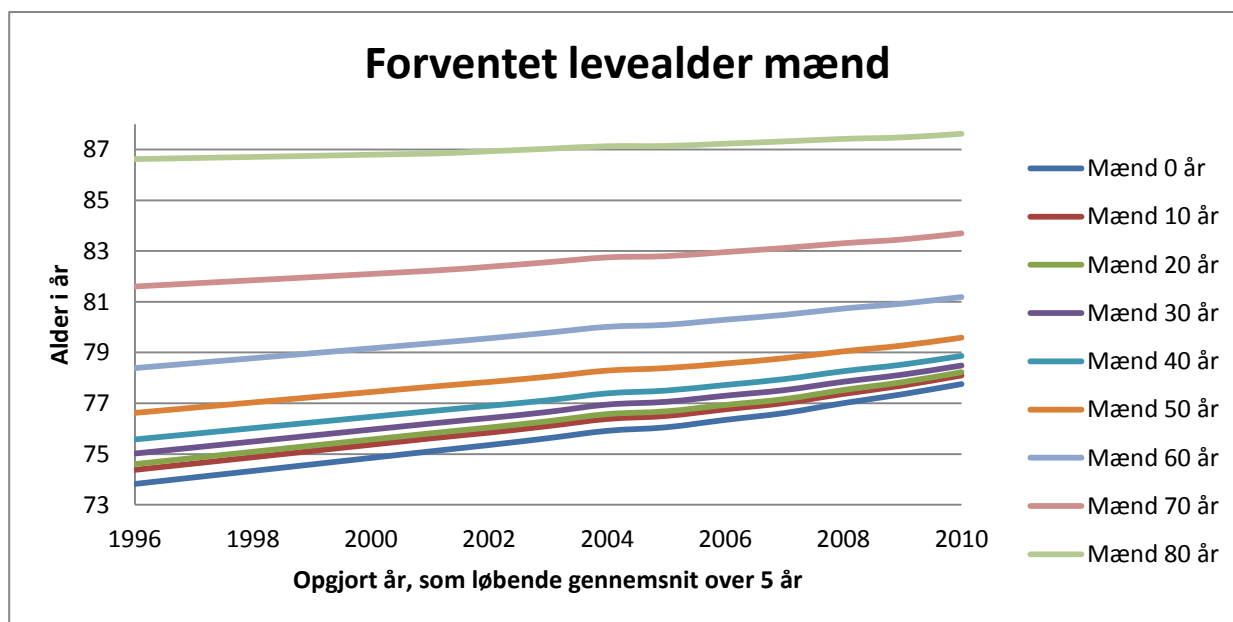


Figur 19 - Middellevetid for mænd 5 års gennemsnit⁵⁶

Som det fremgår af figuren, passer det tilnærmelsesvis med, at efter ti år, vil en persons restlevetid være forkortet med ti år, hvilket naturligvis ikke er overraskende. Det fremgår dog også af figuren, at en mand på 80 år i dag, forventes at blive ældre end en dreng på 10 år i dag, hvilket kan overraske, da gennemsnitslevealderen stiger. Dette kan ligeledes ses ud fra grafen, da den forventede levetid for en årgang stiger med årene. Det er dog svært at se på grafen, hvor gammel man kan forvente at en person bliver i forhold til en anden person i de

⁵⁶ <http://www.statistikbanken.dk/10015>

forskellige aldersgrupper. På baggrund af dette vil det også være relevant at se på, hvor gammel det kan forventes, at den enkelte bliver og ikke kun på restleveår. Dette er illustreret i Figur 20. I Figur 20 er den forventede levealder op af y-aksen, mens x-aksen angiver det år som data er baseret på. På samme måde som i Figur 19 er data for et enkelt år fundet som løbende gennemsnit over 5 år. For nærmere data og beregninger se bilag middellevetid.xlsx på Cd'en.

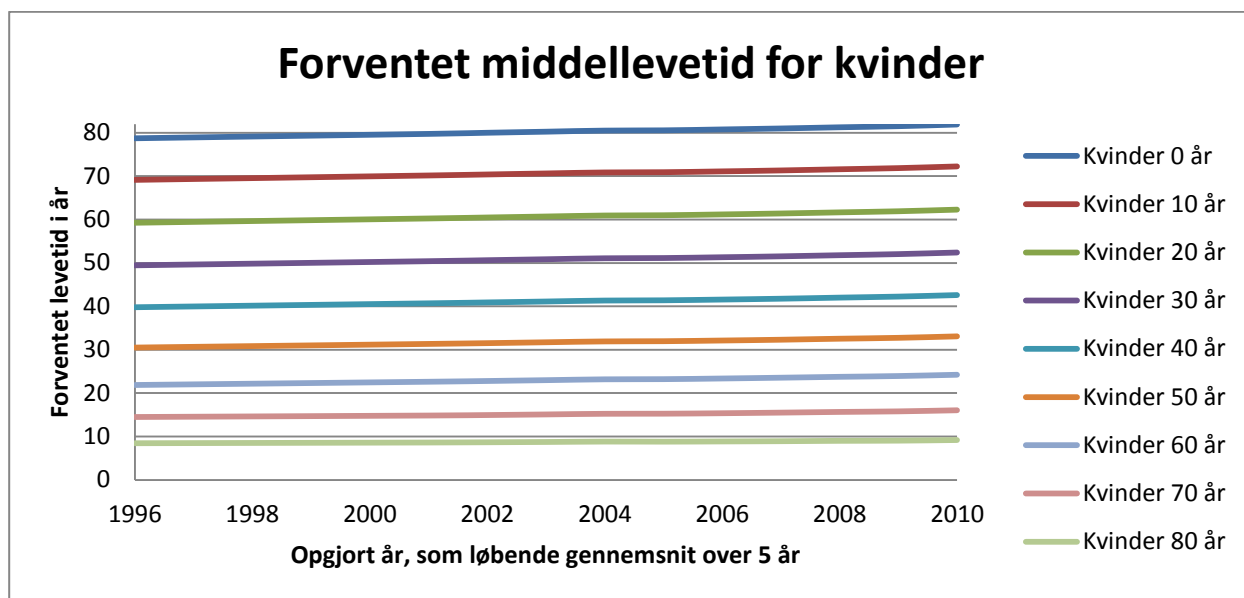


Figur 20 - Forventet alder afhængig af nuværende alder og årgang for mænd⁵⁷

Som det tydeligt fremgår af figuren, stiger den forventede levealder med årene. Dette kan virke overraskende, og især den stigning der sker fra, når en mand er blevet 50 år og fremefter er overraskende. Som det ses, så forventes det, at en person på 50 år i 2010 forventes at blive omkring 79,5 år gammel, mens en mand som er 60 år i 2010 forventes at blive lidt over 81 år gammel. Tilsvarende forventes det, at en mand på 80 år i 2010 bliver over 87 år gammel.

Tilsvarende vil det også være spændende at se, om den samme trend gør sig gældende for kvinder. Ligesom for mændene ses der først på den forventede restlevetid, hvilket er illustreret i Figur 21. For det år data er baseret på, er der igen taget udgangspunkt i et glidende gennemsnit over fem år. Det vil sige, at 1996 dækker over årene 1996 til 2000 osv. Ud af x-aksen er de forskellige år, som data er baseret på, mens der op af y-aksen er de forventede restlevetider for kvinder. For data og beregninger se bilag middellevetid.xlsx på Cd'en.

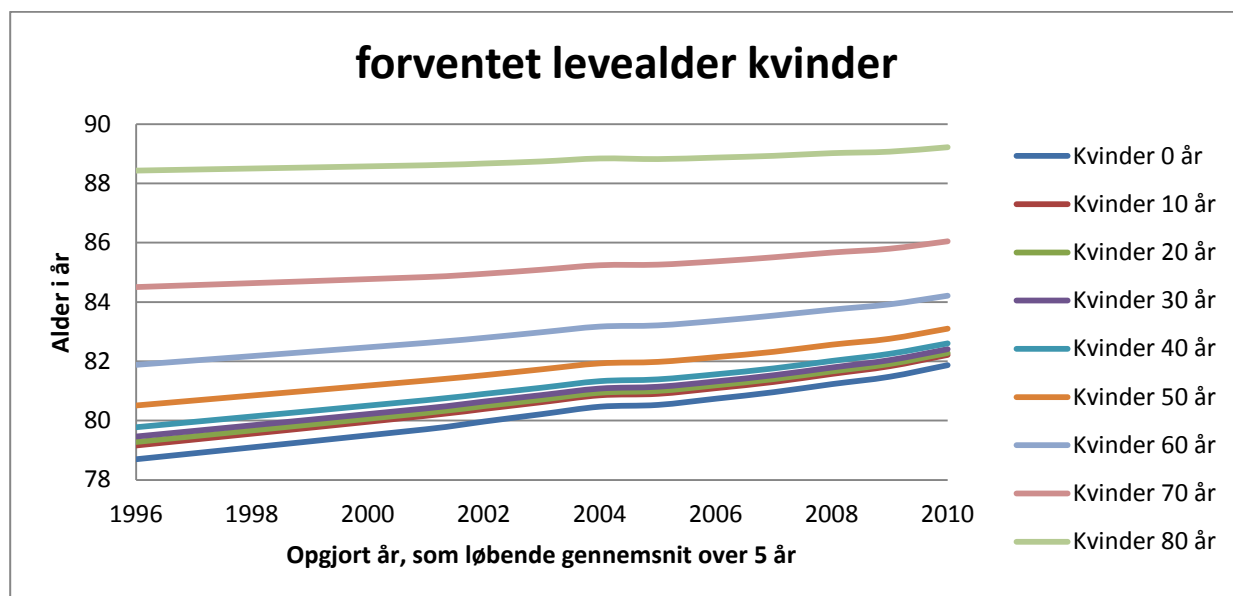
⁵⁷ <http://www.statistikbanken.dk/10015>



Figur 21 - Middellevetid for kvinder 5 års gennemsnit⁵⁸

Af figuren fremgår det, at kvindernes forventede levetid er længere end den tilsvarende forventede levetid for mændene. Ligesom ved mændene ses den samme tendens i forhold til, at den forventede levealder stiger gennem årene samtidig med, at en person har kortere tid at leve i, jo ældre personen er. Endvidere ses også den samme tendens som ved mændene i forhold til, at dem som er ældre, bliver ældre end dem, som er lidt yngre. Til illustration af dette, er der udarbejdet nedenstående graf for kvinderne, hvor den forventede middellevetid erstattes af den forventede levealder. Grafen er illustreret i Figur 22. Den forventede levealder er op af y-aksen, mens årene for den enkelte måling er ud af x-aksen. For data grundlag og beregninger se bilag middellevetid.xlsx på Cd'en.

⁵⁸ <http://www.statistikbanken.dk/10015>



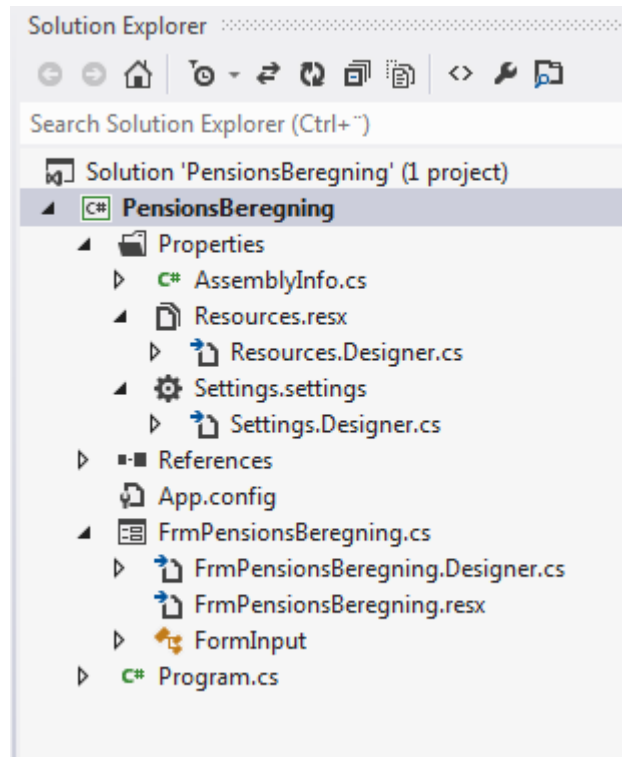
Figur 22 - Forventet alder afhængig af nuværende alder og årgang for kvinder⁵⁹

Som det fremgår af figuren, så er trenden for mænd (Figur 20) også gældende for kvinder. De ældste kvinder bliver således også ældre end kvinder, som ikke er så gamle endnu. Det ses også tydeligt, at kvinder bliver ældre end mænd. Endnu engang kan det overraske, hvor stor forskel der er på, om kvinderne er 50 år eller derunder eller over de 50 år. Den forventede levealder stiger eksempelvis mellem kvinder på 60 og 70 år. Det er ikke uvæsentlig at vide, hvornår en person ønsker at gå på pension, da det har indflydelse på, hvor mange år vedkommende er på pension, da det skal bruges til beregning af pensionen i modellen. Data og beregninger til grundlag for figurene i dette bilag kan findes i bilag middellevetid.xlsx på Cd'en.

⁵⁹ <http://www.statistikbanken.dk/10015>

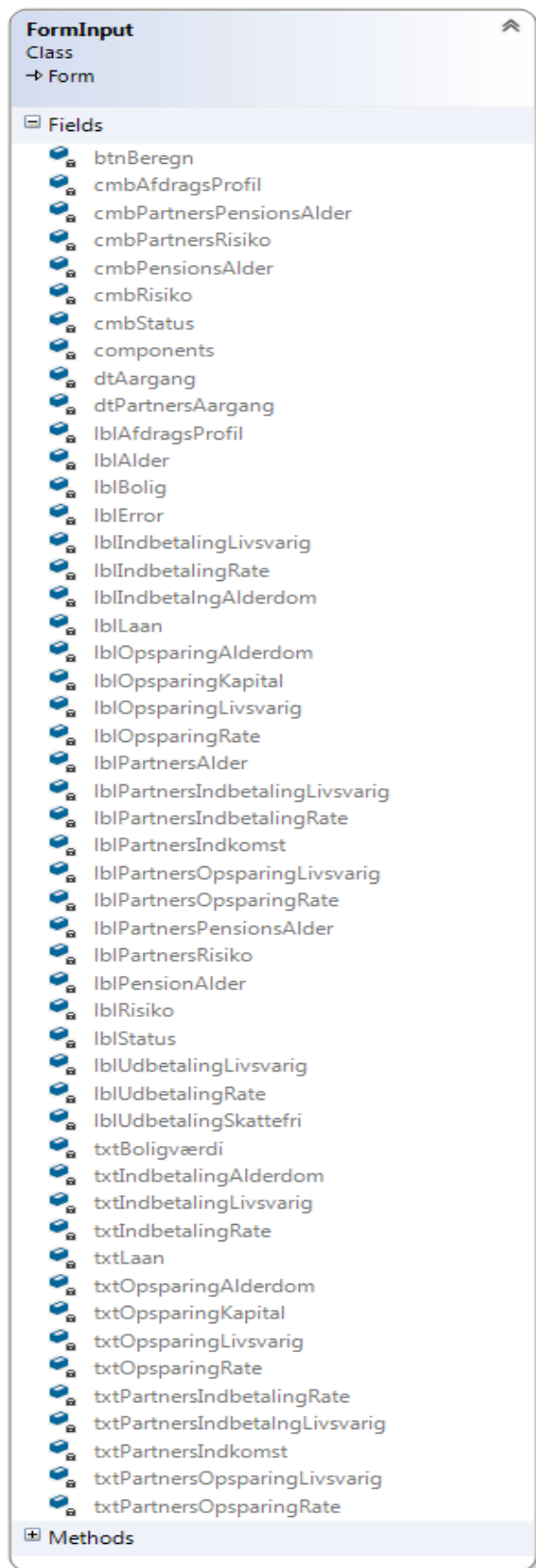
Bilag G: Pensionsberegnerens implementering

Som nævnt i rapporten er pensionsberegneren implementeret i C# ved hjælp af Microsoft Visual Studio. Dette er gjort som en Windows applikation. I Visual Studio er kildekoden opdelt i et projekt. Dette kan ses i Figur 23.

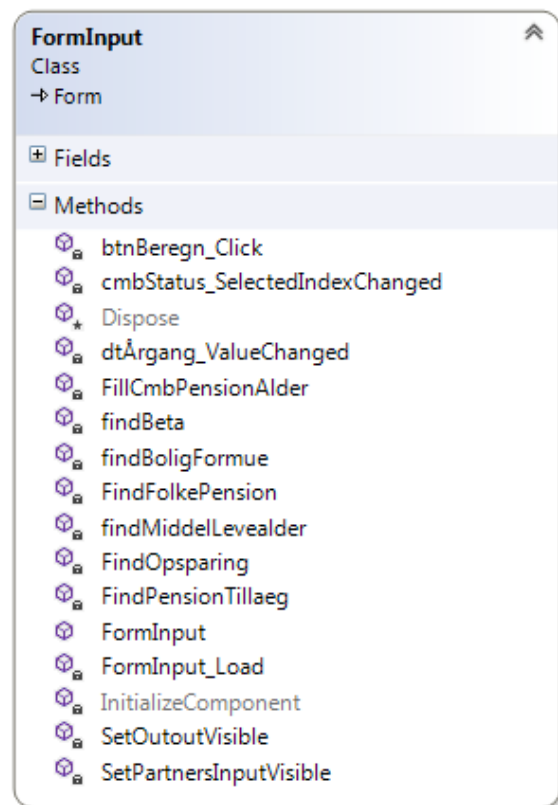


Figur 23 – Overblik over pensionsberegneren

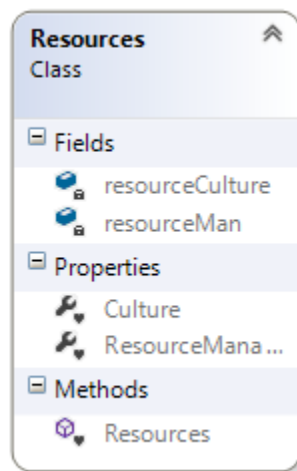
I Figur 23 kan ses hvilke elementer som pensionsberegneren består af. De centrale filer i implementeringen er `frmPensionsBeregning.Designer.cs`, hvor at det grafiske design er implementeret. I filen `FrmPensionsBeregning.cs` er selve implementeringen af modellen implementeret, det er i denne fil at beregningerne og de vigtige operationer foretages. I filen `Program.cs` er der blot specificeret applikationsopsætning. Der er lavet et klassediagram, for at give et overblik over hvilke elementer og funktioner der er implementeret og i hvilke filer. For `FormInput` kan felterne ses i Figur 24 og metoderne kan ses i Figur 25. I Figur 26 og Figur 27 er klassediagrammet for henholdsvis settings og program vist. For de brugte ressourcer (opsætning af regionale forskelle, hvordan vises tal separator og lignende) kan klassediagrammet ses i Figur 28.



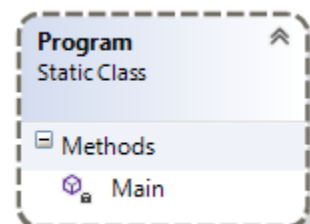
Figur 24 – Felter i klassediagram for FormInput



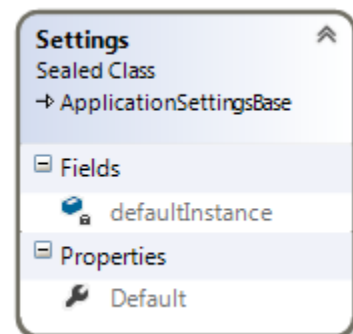
Figur 25 – Metoder i klassediagram for FormInput



Figur 28 – Klassediagram for ressource



Figur 27 – Klassediagram for Program



Figur 26 – Klassediagram for settings

Filernes indhold er vist løbende under dette afsnit. Her er grøn kommentarer, som gør koden mere læsevenlig. Det anbefales at læse koden i Microsoft Visual Studio hvis dette er muligt. (Kilde koden findes på Cd'en under \PensionsBeregneren – kildekode og dens tilhørende mappestruktur). Her skal projekt filen PensionsBeregning.sln åbnes som ligger i stien \PensionsBeregneren – kildekode\ PensionsBeregning.sln.

AssemblyInfo.cs

```
using System.Reflection;
using System.Runtime.CompilerServices;
using System.Runtime.InteropServices;

// General Information about an assembly is controlled through the following
// set of attributes. Change these attribute values to modify the information
// associated with an assembly.
[assembly: AssemblyTitle("PensionsBeregning")]
[assembly: AssemblyDescription("")]
[assembly: AssemblyConfiguration("")]
[assembly: AssemblyCompany("")]
[assembly: AssemblyProduct("PensionsBeregning")]
[assembly: AssemblyCopyright("Copyright © 2015")]
[assembly: AssemblyTrademark("")]
[assembly: AssemblyCulture("")]

// Setting ComVisible to false makes the types in this assembly not visible
// to COM components. If you need to access a type in this assembly from
// COM, set the ComVisible attribute to true on that type.
[assembly: ComVisible(false)]

// The following GUID is for the ID of the typelib if this project is exposed to COM
[assembly: Guid("64656bc0-ff12-448d-b81a-0734ca956b2f")]

// Version information for an assembly consists of the following four values:
//
//      Major Version
//      Minor Version
//      Build Number
```



```
//      Revision
//
// You can specify all the values or you can default the Build and Revision Numbers
// by using the '*' as shown below:
// [assembly: AssemblyVersion("1.0.*")]
[assembly: AssemblyVersion("1.0.0.0")]
[assembly: AssemblyFileVersion("1.0.0.0")]
```

Resources.Designer.cs

```
//-----  
// <auto-generated>  
//     This code was generated by a tool.  
//     Runtime Version:4.0.30319.34209  
//  
//     Changes to this file may cause incorrect behavior and will be lost if  
//     the code is regenerated.  
// </auto-generated>  
//-----  
  
namespace PensionsBeregning.Properties  
{  
  
    /// <summary>  
    ///     A strongly-typed resource class, for looking up localized strings, etc.  
    /// </summary>  
    // This class was auto-generated by the StronglyTypedResourceBuilder  
    // class via a tool like ResGen or Visual Studio.  
    // To add or remove a member, edit your .ResX file then rerun ResGen  
    // with the /str option, or rebuild your VS project.  
  
    [global::System.CodeDom.Compiler.GeneratedCodeAttribute("System.Resources.Tools.StronglyTypedResourceBuilder", "4.0.0.0")]  
    [global::System.Diagnostics.DebuggerNonUserCodeAttribute()]  
    [global::System.Runtime.CompilerServices.CompilerGeneratedAttribute()]  
    internal class Resources  
    {  
  
        private static global::System.Resources.ResourceManager resourceMan;  
  
        private static global::System.Globalization.CultureInfo resourceCulture;  
  
        [global::System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessageAttribute("Microsoft.Performance",  
            "CA1811:AvoidUncalledPrivateCode")]
```

```

    internal Resources()
    {
    }

    /// <summary>
    ///     Returns the cached ResourceManager instance used by this class.
    /// </summary>

    [global::System.ComponentModel.EditorBrowsableAttribute(global::System.ComponentModel.EditorBrowsableState.Advanced)]
    internal static global::System.Resources.ResourceManager ResourceManager
    {
        get
        {
            if ((resourceMan == null))
            {
                global::System.Resources.ResourceManager temp = new
global::System.Resources.ResourceManager("PensionsBeregning.Properties.Resources",
typeof(Resources).Assembly);
                resourceMan = temp;
            }
            return resourceMan;
        }
    }

    /// <summary>
    ///     Overrides the current thread's CurrentUICulture property for all
    ///     resource lookups using this strongly typed resource class.
    /// </summary>

    [global::System.ComponentModel.EditorBrowsableAttribute(global::System.ComponentModel.EditorBrowsableState.Advanced)]
    internal static global::System.Globalization.CultureInfo Culture
    {
        get
        {
            return resourceCulture;
        }
    }

```

```
    }  
    set  
    {  
        resourceCulture = value;  
    }  
}  
}
```

App.Config

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>  
<configuration>  
  <startup>  
    <supportedRuntime version="v4.0" sku=".NETFramework,Version=v4.5.1" />  
  </startup>  
</configuration>
```

FrmPensionsBeregning.cs

// Denne fil indeholder alle beregningerne og logikken i pensionsberegneren og er den mest

// interessante i forbindelse med implementeringen af modellen.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace PensionsBeregning
{
    public partial class FormInput : Form
    {
        public FormInput()
        {
            InitializeComponent();

            private void dtAargang_ValueChanged(object sender, EventArgs e)
            {
                cmbPensionsAlder.Items.Clear();
                //implement all years.
                int startAlder;
                bool halvAar;
                // implementation of tabel 1 - Folkepensionsalder
                if (dtAargang.Value.Year < 1954)
                {
                    startAlder = 65;
                    halvAar = false;
                }
                else if (dtAargang.Value.Year == 1954 && dtAargang.Value.Month < 7)
                {
```

```

        startAlder = 65;
        halvAar = true;
    }
    else if (dtAargang.Value.Year == 1954 && dtAargang.Value.Month > 6)
    {
        startAlder = 66;
        halvAar = false;
    }
    else if (dtAargang.Value.Year == 1955 && dtAargang.Value.Month < 7)
    {
        startAlder = 66;
        halvAar = true;
    }
    else
    {
        startAlder = 67;
        halvAar = false;
    }
    FillCmbPensionAlder(startAlder, halvAar);
}

private void FormInput_Load(object sender, EventArgs e)
{
    lblError.Visible = false;
    cmbRisiko.Items.Add("Meget lav");
    cmbRisiko.Items.Add("Lav");
    cmbRisiko.Items.Add("Middel");
    cmbRisiko.Items.Add("Høj");
    cmbRisiko.Items.Add("Meget høj");
    cmbRisiko.SelectedItem = "Middel";

    cmbStatus.Items.Add("Single");
    cmbStatus.Items.Add("Samlevende/gift");
    cmbStatus.SelectedItem = "Single";
    cmbAfdragsProfil.Items.Add("Afdrag");
    cmbAfdragsProfil.Items.Add("Afdragsfrit");
}

```

```

        cmbAfdragsProfil.SelectedItem = "Afdrag";
        // start med 67 år i pensionsalder som udgangspunkt.
        FillCmbPensionAlder(67, false);

        SetPartnersInputVisible(false);
        SetOutoutVisible(false);
    }

    private void SetOutoutVisible(bool visible)
    {
        lblUdbetalingSkattefri.Visible = visible;
        lblUdbetalingRate.Visible = visible;
        lblUdbetalingLivsvarig.Visible = visible;
    }

    private void SetPartnersInputVisible(bool visible)
    {
        // set partners input = invisible
        lblPartnersAlder.Visible = visible;
        lblPartnersIndbetalingLivsvarig.Visible = visible;
        lblPartnersIndbetalingRate.Visible = visible;
        lblPartnersIndkomst.Visible = visible;
        lblPartnersOpsparingLivsvarig.Visible = visible;
        lblPartnersOpsparingRate.Visible = visible;
        lblPartnersPensionsAlder.Visible = visible;
        lblPartnersRisiko.Visible = visible;
        cmbPartnersPensionsAlder.Visible = visible;
        cmbPartnersRisiko.Visible = visible;
        txtPartnersIndbetalingRate.Visible = visible;
        txtPartnersIndbetalngLivsvarig.Visible = visible;
        txtPartnersIndkomst.Visible = visible;
        txtPartnersOpsparingLivsvarig.Visible = visible;
        txtPartnersOpsparingRate.Visible = visible;
        dtPartnersAargang.Visible = visible;
    }

    private void FillCmbPensionAlder(int startAlder, bool halfYear)

```



```

{
    for (int i = startAlder; i <= (startAlder + 15); i++)
    {
        if (halfYear && 0 == (i - startAlder))
        {
            cmbPensionsAlder.Items.Add(i.ToString() + ",5");
        }
        else
        {
            cmbPensionsAlder.Items.Add(i.ToString());
        }
    }
    cmbPensionsAlder.SelectedIndex = 0;
}

private void btnBeregn_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        lblError.Visible = false;
        SetOutoutVisible(false);
        // use decimal as it is more precise than double and float
        decimal enGangsUdbetaling = 0;
        decimal pensionsUdbetalingUnderRatePension = 0;
        decimal pensionsUdbetalingLivsvarig = 0;
        decimal boligBidrag = 0;

        int risk = cmbRisiko.SelectedIndex;
        // find nuværende alder - regner med at vedkommende ikke har haft fødselsdag i
        år.

        int alderAar = DateTime.Now.Year - dtAargang.Value.Year;
        int alderMaaneder;
        // har haft fødselsdag i år
        if (DateTime.Now.Month > dtAargang.Value.Month)
        {
            alderMaaneder = DateTime.Now.Month - dtAargang.Value.Month;

```

```

    }

    // har ikke haft fødselsdag i år - træk et år fra.
else
{
    alderMaaneder = 12 - (dtAargang.Value.Month - DateTime.Now.Month);
    alderAar--;
}
int pensionsAlder;
int pensionMaaneder;
if (cmbPensionsAlder.SelectedItem.ToString() == "65,5")
{
    pensionsAlder = 65;
    pensionMaaneder = 6;
}
else if (cmbPensionsAlder.SelectedItem.ToString() == "66,5")
{
    pensionsAlder = 66;
    pensionMaaneder = 6;
}
else
{
    pensionsAlder = int.Parse(cmbPensionsAlder.SelectedItem.ToString());
    pensionMaaneder = 0;
}
// måneder til pension, fundet ved at omregne år til måneder.
int maanederTilPension = pensionsAlder*12 + pensionMaaneder - alderAar*12 -
alderMaaneder;
if ((txtOpsparingAlderdom.Text.Trim() != "0" && txtOpsparingAlderdom.Text.Trim()
!= "") ||
    (txtIndbetalingAlderdom.Text.Trim() != "0" &&
txtIndbetalingAlderdom.Text.Trim() != ""))
{
    decimal indbetalingAlderdomsOpsparing;
    decimal opsparingAlderdomsOpsparing;
    // find opsparing til alderdomsopsparing
    if (txtOpsparingAlderdom.Text.Trim() != "0" &&
txtOpsparingAlderdom.Text.Trim() != "")

```

```

        {
            opsparingAlderdomsOpsparing = decimal.Parse(txtOpsparingAlderdom.Text);
        }
        else
        {
            opsparingAlderdomsOpsparing = 0;
        }
        // find indbetaling til alderdomsopsparing
        if (txtIndbetalingAlderdom.Text.Trim() != "0" &&
txtIndbetalingAlderdom.Text.Trim() != "")
        {
            indbetalingAlderdomsOpsparing =
decimal.Parse(txtIndbetalingAlderdom.Text)/12;
        }
        else
        {
            indbetalingAlderdomsOpsparing = 0;
        }
        enGangsUdbetaling += FindOpsparing(indbetalingAlderdomsOpsparing,
opsparingAlderdomsOpsparing,
            maanederTilPension, risk);
    }
    if (txtOpsparingKapital.Text.Trim() != "0" && txtOpsparingKapital.Text.Trim() !=
    "")
    {
        decimal opsparingKapitalPension;
        // find opsparing til kapital pension
        if (txtOpsparingKapital.Text.Trim() != "0" &&
txtOpsparingKapital.Text.Trim() != "")
        {
            opsparingKapitalPension = decimal.Parse(txtOpsparingKapital.Text);
        }
        else
        {
            opsparingKapitalPension = 0;
        }
    }

```

```

        // gange med 6/10, da det kun er 60% som bliver udbetalt (40% afgift) - husk
        at skrive der ses bort fra før, hvor afgiften var mindre
        enGangsUdbetaling +=
            decimal.Multiply(FindOpsparing(0, opsparingKapitalPension,
maanedertilPension, risk),
                decimal.Divide(6, 10));
    }
    // kapital og alderdomsudbetaling.
    if (enGangsUdbetaling > 0)
    {
        lblUdbetalingSkattefri.Text = "Skattefri engangsudbetaling ved pensionering
på: " +
            enGangsUdbetaling.ToString("#,###") + " kr.";
        lblUdbetalingSkattefri.Visible = true;
    }
    // Rate Pension - antager udbetaling over 10 år.
    if ((txtOpsparingRate.Text.Trim() != "0" && txtOpsparingRate.Text.Trim() != "")
||
        (txtIndbetalingRate.Text.Trim() != "0" && txtIndbetalingRate.Text.Trim() !=
""))
    {
        decimal indbetalingRatePension;
        decimal opsparingRatePension;
        // find opsparing til alderdomsopsparing
        if (txtOpsparingRate.Text.Trim() != "0" && txtOpsparingRate.Text.Trim() !=
"" )
        {
            opsparingRatePension = decimal.Parse(txtOpsparingRate.Text);
        }
        else
        {
            opsparingRatePension = 0;
        }
        // find indbetaling til alderdomsopsparing
        if (txtIndbetalingRate.Text.Trim() != "0" && txtIndbetalingRate.Text.Trim()
!= "")
        {

```

```

        indbetalingRatePension = decimal.Parse(txtIndbetalingRate.Text) / 12;
    }
    else
    {
        indbetalingRatePension = 0;
    }
    pensionsUdbetalingUnderRatePension +=
        decimal.Divide(
            FindOpsparing(indbetalingRatePension, opsparingRatePension,
maanederTilPension, risk), 10);
    }
    if ((txtOpsparingLivsvarig.Text.Trim() != "0" &&
txtOpsparingLivsvarig.Text.Trim() != "") ||
        (txtIndbetalingLivsvarig.Text.Trim() != "0" &&
txtIndbetalingLivsvarig.Text.Trim() != ""))
    {
        decimal indbetalingLivsvarigPension;
        decimal opsparingLivsvarigPension;
        // find opsparing til livrentesopsparing
        if (txtOpsparingLivsvarig.Text.Trim() != "0" &&
txtOpsparingLivsvarig.Text.Trim() != "")
        {
            opsparingLivsvarigPension = decimal.Parse(txtOpsparingLivsvarig.Text);
        }
        else
        {
            opsparingLivsvarigPension = 0;
        }
        // find indbetaling til livrentesopsparing
        if (txtIndbetalingLivsvarig.Text.Trim() != "0" &&
txtIndbetalingLivsvarig.Text.Trim() != "")
        {
            indbetalingLivsvarigPension =
decimal.Parse(txtIndbetalingLivsvarig.Text) / 12;
        }
        else
        {

```

```

        indbetalingLivsvarigPension = 0;
    }
    pensionsUdbetalingLivsvarig +=
        decimal.Divide(
            FindOpsparing(indbetalingLivsvarigPension,
opsparingLivsvarigPension, maanederTilPension,
            risk), findMiddelLevealder(pensionsAlder, pensionMaaneder,
alderAar, alderMaaneder));
    // Personen får både rate og livsvarig udbetaling under rate pension.
}
// Er der en bolig
if ((txtBoligværdi.Text.Trim() != "0" && txtBoligværdi.Text.Trim() != ""))
{
    decimal boligFormue = decimal.Parse(txtBoligværdi.Text);
    decimal boligLaan = 0;
    // Er der lån i boligen, skal det trækkes fra værdien - Afdrages der på
lånet? - så antages det at det er afdraget på pensionstidspunktet.
    if (txtLaan.Text.Trim() != "0" && txtLaan.Text.Trim() != "" &&
cmbAfdragsProfil.SelectedIndex == 1)
    {
        boligLaan = decimal.Parse(txtLaan.Text);
    }

    boligBidrag = findBoligFormue(maanederTilPension, boligFormue, boligLaan);
}

// find pensionstillæget -- i med rate
if (pensionsUdbetalingUnderRatePension > 0)
{
    decimal folkepension;
    // læg livsvarig oven i rate - for at få total pension
    pensionsUdbetalingUnderRatePension += pensionsUdbetalingLivsvarig;
    // tillæg under rate pension
    pensionsUdbetalingUnderRatePension += FindPensionTillaeg(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar,
        alderMaaneder,

```

```

        pensionsUdbetalingUnderRatePension);
    // find pensionstillæg efter rate pension
    pensionsUdbetalingLivsvarig += FindPensionTillaeg(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar,
        alderMaaneder,
        pensionsUdbetalingLivsvarig);
    // find folkepension
    folkepension = FindFolkePension(pensionsAlder, pensionMaaneder, alderAar,
alderMaaneder);

    // læg folkepension til pensionsudbetalingerne før og efter rate. +
    boligbidrag ud fra middellevealderen
    pensionsUdbetalingUnderRatePension += folkepension +
                                                decimal.Divide(boligBidrag,
                                                                findMiddelLevealder(pensionsAlder,
pensionMaaneder,
                                                                alderAar, alderMaaneder));
    pensionsUdbetalingLivsvarig += folkepension +
                                                decimal.Divide(boligBidrag,
                                                                findMiddelLevealder(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar,
                                                                alderMaaneder));

    }
    else
    {
        // find pensionstillæg uden rate
        pensionsUdbetalingLivsvarig += FindPensionTillaeg(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar,
            alderMaaneder,
            pensionsUdbetalingUnderRatePension);
        // find folkepension
        pensionsUdbetalingLivsvarig += FindFolkePension(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar,
            alderMaaneder);

        // Find boligens bidrag
        pensionsUdbetalingLivsvarig +=

```

```

        +decimal.Divide(boligBidrag,
            findMiddelLevealder(pensionsAlder, pensionMaaneder, alderAar,
alderMaaneder));
    }

    // udskrivning af resultater for rate og livsvarig pension
    int tilAlder = pensionsAlder;
    if (pensionsUdbetalingUnderRatePension > 0)
    {
        // tæl 10 år frem for ratepensions udløb
        tilAlder += 10;
        if (pensionMaaneder == 0)
        {
            lblUdbetalingRate.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
pensionsAlder + " år til " +
                                tilAlder + " år: " +

pensionsUdbetalingUnderRatePension.ToString("#,##") + " kr.";
            tilAlder += 1;
            lblUdbetalingLivsvarig.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
tilAlder + " år: " +

pensionsUdbetalingLivsvarig.ToString("#,##") + " kr.";

        }
        else
        {
            lblUdbetalingRate.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
pensionsAlder + ",5 år til " +
                                tilAlder + ",5 år: " +

pensionsUdbetalingUnderRatePension.ToString("#,##") + " kr.";
            tilAlder += 1;
            lblUdbetalingLivsvarig.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
tilAlder + ",5 år: " +

pensionsUdbetalingLivsvarig.ToString("#,##") + " kr.";

```



```

    }
    // til op til udbetaling af livsvarig. Starter året efter ratepension
udløber.

    lblUdbetalingRate.Visible = true;

}
    // kun livsvarig pension
else
{
    if (pensionMaaneder == 0)
    {
        lblUdbetalingLivsvarig.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
pensionsAlder + " år: " +

pensionsUdbetalingLivsvarig.ToString("#,##") + " kr.";
    }
    else
    {
        lblUdbetalingLivsvarig.Text = "Årlig udbetaling før skat fra " +
pensionsAlder + ",5 år: " +

pensionsUdbetalingLivsvarig.ToString("#,##") + " kr.";
    }
}
    lblUdbetalingLivsvarig.Visible = true;
}
catch (Exception ex)
{
    lblError.Text = ex.Message;
    lblError.Visible = true;
}
}

private decimal findBoligFormue(int maanederTilPension, decimal boligFormue, decimal
boligLaan)

```

```

{
    decimal forretningsFaktor = 1/(1 + (2/(decimal)(12*100)));

    // find altal år til pension
    for (int i = 0; i < maanederTilPension; i++)
    {
        // Regner med en årlig stigning på 2% på ejendomsmarked

        try
        {
            forretningsFaktor = forretningsFaktor * (1 / (1 + (2 / (decimal)(12 *
100))));
        }
        catch {
            forretningsFaktor = 0;
        }
    }

    if (forretningsFaktor > 0)
    {
        boligFormue += boligFormue * (1-forretningsFaktor);

        // Boliglåns udhuldning af inflation (2% ):
        boligLaan -= boligLaan * (1-forretningsFaktor);
    }

    // Trækker boligformue fra lånets værdi på pensionstidspunktet. Og bruger kun 80% af
værdien pga. nedsparingsprodukt.
    boligFormue -= boligLaan;
    boligFormue *=(decimal)0.8;
    return boligFormue;
}

private decimal FindPensionTillaeg(int pensionsAlder, int pensionMaaneder, int alderAar,
int alderMaaneder, decimal pensionsUdbetaling)
{
    decimal pensionsUdbetalingTillaeg = 0;

```

```

        // implementering af pensionstillæg Pensionstillæg=36.516 kr.-0,32·(pensionistens
indkomst-67.500 kr.)
        // Hvis man tjener over grænsen for indkomst, så tilskudet skal reguleres ned.
        if (pensionsUdbetaling > 67500)
        {
            pensionsUdbetalingTillaeg = 36516 - decimal.Parse("0,32")*(pensionsUdbetaling -
67500);

            // pensions tilskudet kan ikke være negativt
            if (pensionsUdbetalingTillaeg < 0)
            {
                pensionsUdbetalingTillaeg = 0;
            }
        }
        else
        {
            pensionsUdbetalingTillaeg = 36516;
        }

        if (cmbPensionsAlder.SelectedIndex != 0 && pensionsUdbetalingTillaeg > 0)
        {
            // udskudt pension
            decimal tidligstPensionsAlder =
decimal.Parse(cmbPensionsAlder.Items[0].ToString());
            pensionsUdbetalingTillaeg = pensionsUdbetalingTillaeg * (1 + (pensionsAlder * 12
+ pensionMaaneder - tidligstPensionsAlder*12) / ((findMiddellevaalder(pensionsAlder,
pensionMaaneder, alderAar, alderMaaneder) * 12))) ;
        }
        return pensionsUdbetalingTillaeg;
    }

    private decimal FindFolkePension(int pensionsAlder, int pensionMaaneder, int alderAar,
int alderMaaneder)
    {
        // Pensions udbetaling=71.964 kr · (1+ (forventet pensionsalder-
pensionsalder)mdr/(forventet middellevetid i mdr)·100)
        // først mulige pensionsalder - ikke udskydt pension
        decimal pensionsUdbetaling;

```

```

        if (cmbPensionsAlder.SelectedIndex == 0)
        {
            pensionsUdbetaling = 71964;
        }
        else
        {
            // udskudt pension
            decimal tidligstPensionsAlder =
decimal.Parse(cmbPensionsAlder.Items[0].ToString());
            pensionsUdbetaling = 71964 * (1 + (pensionsAlder * 12 + pensionMaaneder -
tidligstPensionsAlder * 12) / ((findMiddelLevealder(pensionsAlder, pensionMaaneder, alderAar,
alderMaaneder) * 12))); ;
        }
        return pensionsUdbetaling;
    }

    private decimal findMiddelLevealder(int pensionsAlder, int pensionMaaneder, int
alderAar, int alderMaaneder)
    {
        // Fra bilag, implementering af følgende:
        /*
        * 65 år  18,67
            * 66 år  17,895
            * 67 år  17,125
            * 68 år  16,36
            * 69 år  15,615
            * 70 år  14,875
            * 71 år  14,155
            * 72 år  13,43
            * 73 år  12,735
            * 74 år  12,07
            * 75 år  11,4
            * 76 år  10,76
            * 77 år  10,13
            * 78 år  9,54
            * 79 år  8,97
            * 80 år  8,42
        */
    }

```

```

* 81 År 7.73
* 82 år 6.94 .
    */
double middelLeveTid;
// Find vægtning i forhold til alder. Stiger ca. 0,1 per år.
if (pensionsAlder == 65)
{
    middelLeveTid = 18.67;

    if (pensionMaaneder == 6)
    {
        middelLeveTid = (18.67 + 17.895)/2;
    }
    // hvis 65,5 år
}
else if (pensionsAlder == 66)
{
    middelLeveTid = 17.895;
    if (pensionMaaneder == 6)
    {
        middelLeveTid = (17.895 + 17.125) / 2;
    }
    // hvis 66,5 år
}
else if (pensionsAlder == 67)
{
    middelLeveTid = 17.125;
}
else if (pensionsAlder == 68)
{
    middelLeveTid = 16.36;
}
else if (pensionsAlder == 69)
{
    middelLeveTid = 15.615;
}
else if (pensionsAlder == 70)

```

```
{
    middelLeveTid = 14.875;
}
else if (pensionsAlder == 71)
{
    middelLeveTid = 14.155;
}
else if (pensionsAlder == 72)
{
    middelLeveTid = 13.43;
}
else if (pensionsAlder == 73)
{
    middelLeveTid = 12.735;
}
else if (pensionsAlder == 74)
{
    middelLeveTid = 12.07;
}
else if (pensionsAlder == 75)
{
    middelLeveTid = 11.4;
}
else if (pensionsAlder == 76)
{
    middelLeveTid = 10.76;
}
else if (pensionsAlder == 77)
{
    middelLeveTid = 10.13;
}
else if (pensionsAlder == 78)
{
    middelLeveTid = 9.54;
}
else if (pensionsAlder == 79)
{
```

```

        middelLeveTid = 8.97;
    }
    else if (pensionsAlder == 80)
    {
        middelLeveTid = 8.42;
    }
    else if (pensionsAlder == 81)
    {
        middelLeveTid = 7.73;
    }
    else
    {
        middelLeveTid = 6.94;
    }
    // estimering ved unge mennesker, at man hele tiden bliver ældre og ældre:
    middelLeveTid += middelLeveTid*((pensionsAlder - alderAar)*0.004 + (12 -
alderMaaneder)*0.1/12);

    return (decimal)middelLeveTid;

}

private decimal FindOpsparing(decimal indbetaling, decimal opsparing, int antalMonths,
int risk)
{
    // risikofri rente
    decimal rF = (decimal) 2.1533;//4.1866;
    // markedes rente
    decimal rM = (decimal) 11.4818;//13.5147;
    decimal palskat = (decimal) 0.153;
    for (int i = 0; i < antalMonths ;i++)
    {
        decimal beta = findBeta(antalMonths-i, risk);

        // CAPM - Forretning af opsparing med capm - angives som procentdel per måned,
        derfor /12/100

```

```

        opsparing += indtetaling + (opsparing * (rF + beta * (rM - rF)) * (1 - palskat)
/ 12 / 100); /*(1-153/1000);
    }

    return opsparing;

}

private decimal findBeta(int monthToPension, int risk)
{
    // højeste risiko
    decimal tredveAarTilPensMaksimalRisiko = (decimal) 0.741;
    decimal femtenAarTilPensMaksimalRisiko = (decimal) 0.589;
    decimal femAarTilPensMaksimalRisiko = (decimal) 0.485;
    // høj risiko
    decimal tredveAarTilPensHighRisiko = (decimal)0.741;
    decimal femtenAarTilPensHighRisiko = (decimal)0.507;
    decimal femAarTilPensHighRisiko = (decimal)0.419;
    // middel risiko
    decimal tredveAarTilPensMiddelRisiko = (decimal)0.677;
    decimal femtenAarTilPensMiddelRisiko = (decimal)0.424;
    decimal femAarTilPensMiddelRisiko = (decimal)0.354;
    // lav risiko
    decimal tredveAarTilPensLavRisiko = (decimal)0.586;
    decimal femtenAarTilPensLavRisiko = (decimal)0.339;
    decimal femAarTilPensLavRisiko = (decimal)0.287;
    // laveste risiko
    decimal tredveAarTilPensLavesteRisiko = (decimal)0.420;
    decimal femtenAarTilPensLavesteRisiko = (decimal)0.255;
    decimal femAarTilPensLavesteRisiko = (decimal)0.223;

    decimal betaTredveAar;
    decimal betaFemtenAar;
    decimal betaFemAar;
    if (risk == 4)
    {
        betaTredveAar = tredveAarTilPensMaksimalRisiko;

```



```

        betaFemtenAar = femtenAarTilPensMaksimalRisiko;
        betaFemAar = femAarTilPensMaksimalRisiko;
    }
    else if (risk == 3)
    {
        betaTredveAar = tredveAarTilPensHighRisiko;
        betaFemtenAar = femtenAarTilPensHighRisiko;
        betaFemAar = femAarTilPensHighRisiko;
    }
    else if (risk == 1)
    {
        betaTredveAar = tredveAarTilPensLavRisiko;
        betaFemtenAar = femtenAarTilPensLavRisiko;
        betaFemAar = femAarTilPensLavRisiko;

    }
    else if (risk == 0)
    {
        betaTredveAar = tredveAarTilPensLavesteRisiko;
        betaFemtenAar = femtenAarTilPensLavesteRisiko;
        betaFemAar = femAarTilPensLavesteRisiko;
    }

    // risk = 2 - default risk - middel risiko.
    else
    {
        betaTredveAar = tredveAarTilPensMiddelRisiko;
        betaFemtenAar = femtenAarTilPensMiddelRisiko;
        betaFemAar = femAarTilPensMiddelRisiko;
    }

    // mere end 15 år til pensionering
    if (monthToPension > (12*30-1))
    {
        return betaTredveAar;
    }

    // mellem 15 og 30 år til pension
    else if (monthToPension > (12 * 15 - 1) && monthToPension < (12 * 30))
    {

```

```

        // find beta per måned mellem 30 og 15 år. og find måneder over 15 år og læg 15
års betæen til
        return ((betaTredveAar - betaFemtenAar)/(15*12))*(monthToPension - 15*12) +
betaFemtenAar;
    }
    else if (monthToPension > (12 * 5 - 1) && monthToPension < (12 * 15))
    {
        // find beta per måned mellem 15 og 5 år. og find måneder over 5 år og læg 5 års
betæen til
        return ((betaFemtenAar - betaFemAar) / (15 * 12)) * (monthToPension - 5 * 12) +
betaFemAar;
    }
    // 5 år eller kortere til pensionering
    else
    {
        // find beta per måned mellem 0 og 5 år. og find måneder over 0 år og læg 1 til,
for at finde fra 0 måneder og frem til fem år.
        return (betaFemAar / (5 * 12)) * (monthToPension +1);
    }
}

private void cmbStatus_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (cmbStatus.SelectedIndex == 0)
    {
        SetPartnersInputVisible(false);
    }
    else
    {
        SetPartnersInputVisible(true);
    }
}
}
}

```

FrmPensionsBeregning.Designer.cs

```
namespace PensionsBeregning
{
    partial class FormInput
    {
        /// <summary>
        /// Required designer variable.
        /// </summary>
        private System.ComponentModel.IContainer components = null;

        /// <summary>
        /// Clean up any resources being used.
        /// </summary>
        /// <param name="disposing">true if managed resources should be disposed; otherwise,
false.</param>
        protected override void Dispose(bool disposing)
        {
            if (disposing && (components != null))
            {
                components.Dispose();
            }
            base.Dispose(disposing);
        }

        #region Windows Form Designer generated code

        /// <summary>
        /// Required method for Designer support - do not modify
        /// the contents of this method with the code editor.
        /// </summary>
        private void InitializeComponent()
        {
            this.txtBoligværdi = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.lblOpsparingRate = new System.Windows.Forms.Label();
            this.lblOpsparingLivsvarig = new System.Windows.Forms.Label();
            this.txtLaan = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.txtOpsparingRate = new System.Windows.Forms.TextBox();
        }
    }
}
```

```

this.lblIndbetalngAlderdom = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblIndbetalingRate = new System.Windows.Forms.Label();
this.txtIndbetalingAlderdom = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblIndbetalingLivsvarig = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblOpsparingAlderdom = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblPensionAlder = new System.Windows.Forms.Label();
this.txtOpsparingAlderdom = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.txtIndbetalingRate = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.txtOpsparingLivsvarig = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblOpsparingKapital = new System.Windows.Forms.Label();
this.cmbStatus = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.lblLaan = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblStatus = new System.Windows.Forms.Label();
this.btnBeregn = new System.Windows.Forms.Button();
this.cmbPensionsAlder = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.txtOpsparingKapital = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.cmbRisiko = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.txtIndbetalingLivsvarig = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblBolig = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblRisiko = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblAlder = new System.Windows.Forms.Label();
this.dtAargang = new System.Windows.Forms.DateTimePicker();
this.lblAfdragsProfil = new System.Windows.Forms.Label();
this.cmbAfdragsProfil = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.lblUdbetalingSkattefri = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblUdbetalingRate = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblUdbetalingLivsvarig = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblError = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblPartnersPensionsAlder = new System.Windows.Forms.Label();
this.cmbPartnersPensionsAlder = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.lblPartnersAlder = new System.Windows.Forms.Label();
this.txtPartnersOpsparingRate = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblPartnersOpsparingRate = new System.Windows.Forms.Label();
this.txtPartnersOpsparingLivsvarig = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig = new System.Windows.Forms.Label();
this.txtPartnersIndbetalngLivsvarig = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig = new System.Windows.Forms.Label();

```

```

this.txtPartnersIndbetalingRate = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.lblPartnersIndbetalingRate = new System.Windows.Forms.Label();
this.cmbPartnersRisiko = new System.Windows.Forms.ComboBox();
this.lblPartnersRisiko = new System.Windows.Forms.Label();
this.lblPartnersIndkomst = new System.Windows.Forms.Label();
this.dtPartnersAargang = new System.Windows.Forms.DateTimePicker();
this.txtPartnersIndkomst = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.SuspendLayout();
//
// txtBoligværdi
//
this.txtBoligværdi.Location = new System.Drawing.Point(317, 302);
this.txtBoligværdi.Name = "txtBoligværdi";
this.txtBoligværdi.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtBoligværdi.TabIndex = 24;
//
// lblOpsparingRate
//
this.lblOpsparingRate.AutoSize = true;
this.lblOpsparingRate.Location = new System.Drawing.Point(9, 174);
this.lblOpsparingRate.Name = "lblOpsparingRate";
this.lblOpsparingRate.Size = new System.Drawing.Size(212, 13);
this.lblOpsparingRate.TabIndex = 15;
this.lblOpsparingRate.Text = "Nuværende opsparing ratepension i kroner:";
//
// lblOpsparingLivsvarig
//
this.lblOpsparingLivsvarig.AutoSize = true;
this.lblOpsparingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(9, 225);
this.lblOpsparingLivsvarig.Name = "lblOpsparingLivsvarig";
this.lblOpsparingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(287, 13);
this.lblOpsparingLivsvarig.TabIndex = 17;
this.lblOpsparingLivsvarig.Text = "Nuværende opsparing livsvarigpension i kroner
(incl. ATP):";
//
// txtLaan
//

```

```

this.txtLaan.Location = new System.Drawing.Point(317, 331);
this.txtLaan.Name = "txtLaan";
this.txtLaan.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtLaan.TabIndex = 26;
//
// txtOpsparingRate
//
this.txtOpsparingRate.Location = new System.Drawing.Point(317, 165);
this.txtOpsparingRate.Name = "txtOpsparingRate";
this.txtOpsparingRate.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtOpsparingRate.TabIndex = 14;
//
// lblIndbetalngAlderdom
//
this.lblIndbetalngAlderdom.AutoSize = true;
this.lblIndbetalngAlderdom.Location = new System.Drawing.Point(9, 120);
this.lblIndbetalngAlderdom.Name = "lblIndbetalngAlderdom";
this.lblIndbetalngAlderdom.Size = new System.Drawing.Size(257, 13);
this.lblIndbetalngAlderdom.TabIndex = 11;
this.lblIndbetalngAlderdom.Text = "Nuvænde indbetaling aldersopsparing i kr.
årligt:";
//
// lblIndbetalingRate
//
this.lblIndbetalingRate.AutoSize = true;
this.lblIndbetalingRate.Location = new System.Drawing.Point(9, 202);
this.lblIndbetalingRate.Name = "lblIndbetalingRate";
this.lblIndbetalingRate.Size = new System.Drawing.Size(227, 13);
this.lblIndbetalingRate.TabIndex = 21;
this.lblIndbetalingRate.Text = "Nuværende indbetaling ratepension i kr. årligt:";
//
// txtIndbetalingAlderdom
//
this.txtIndbetalingAlderdom.Location = new System.Drawing.Point(317, 113);
this.txtIndbetalingAlderdom.Name = "txtIndbetalingAlderdom";
this.txtIndbetalingAlderdom.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtIndbetalingAlderdom.TabIndex = 10;

```

```

//
// lblIndbetalingLivsvarig
//
this.lblIndbetalingLivsvarig.AutoSize = true;
this.lblIndbetalingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(9, 249);
this.lblIndbetalingLivsvarig.Name = "lblIndbetalingLivsvarig";
this.lblIndbetalingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(296, 13);
this.lblIndbetalingLivsvarig.TabIndex = 19;
this.lblIndbetalingLivsvarig.Text = "Nuværende indbetaling livsvarigpension i kr.
årligt (incl. ATP):";
//
// lblOpsparingAlderdom
//
this.lblOpsparingAlderdom.AutoSize = true;
this.lblOpsparingAlderdom.Location = new System.Drawing.Point(9, 92);
this.lblOpsparingAlderdom.Name = "lblOpsparingAlderdom";
this.lblOpsparingAlderdom.Size = new System.Drawing.Size(254, 13);
this.lblOpsparingAlderdom.TabIndex = 9;
this.lblOpsparingAlderdom.Text = "Nuværende opsparing alderdomsopsparing i
kroner:";
//
// lblPensionAlder
//
this.lblPensionAlder.AutoSize = true;
this.lblPensionAlder.Location = new System.Drawing.Point(9, 62);
this.lblPensionAlder.Name = "lblPensionAlder";
this.lblPensionAlder.Size = new System.Drawing.Size(109, 13);
this.lblPensionAlder.TabIndex = 1;
this.lblPensionAlder.Text = "Ønsket pensionsalder";
//
// txtOpsparingAlderdom
//
this.txtOpsparingAlderdom.Location = new System.Drawing.Point(315, 87);
this.txtOpsparingAlderdom.Name = "txtOpsparingAlderdom";
this.txtOpsparingAlderdom.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtOpsparingAlderdom.TabIndex = 8;
//

```

```

// txtIndbetalingRate
//
this.txtIndbetalingRate.Location = new System.Drawing.Point(317, 193);
this.txtIndbetalingRate.Name = "txtIndbetalingRate";
this.txtIndbetalingRate.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtIndbetalingRate.TabIndex = 20;
//
// txtOpsparingLivsvarig
//
this.txtOpsparingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(317, 218);
this.txtOpsparingLivsvarig.Name = "txtOpsparingLivsvarig";
this.txtOpsparingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtOpsparingLivsvarig.TabIndex = 16;
//
// lblOpsparingKapital
//
this.lblOpsparingKapital.AutoSize = true;
this.lblOpsparingKapital.Location = new System.Drawing.Point(9, 146);
this.lblOpsparingKapital.Name = "lblOpsparingKapital";
this.lblOpsparingKapital.Size = new System.Drawing.Size(228, 13);
this.lblOpsparingKapital.TabIndex = 13;
this.lblOpsparingKapital.Text = "Nuværende opsparing kapitalpension i kroner:";
//
// cmbStatus
//
this.cmbStatus.AutoCompleteCustomSource.AddRange(new string[] {
    "Single",
    "Samlever/gift"});
this.cmbStatus.FormattingEnabled = true;
this.cmbStatus.Location = new System.Drawing.Point(319, 383);
this.cmbStatus.Name = "cmbStatus";
this.cmbStatus.Size = new System.Drawing.Size(98, 21);
this.cmbStatus.TabIndex = 28;
this.cmbStatus.Visible = false;
this.cmbStatus.SelectedIndexChanged += new
System.EventHandler(this.cmbStatus_SelectedIndexChanged);
//

```



```

// lblLaan
//
this.lblLaan.AutoSize = true;
this.lblLaan.Location = new System.Drawing.Point(9, 334);
this.lblLaan.Name = "lblLaan";
this.lblLaan.Size = new System.Drawing.Size(122, 13);
this.lblLaan.TabIndex = 27;
this.lblLaan.Text = "Nuværende lån i kroner:";
//
// lblStatus
//
this.lblStatus.AutoSize = true;
this.lblStatus.Location = new System.Drawing.Point(9, 383);
this.lblStatus.Name = "lblStatus";
this.lblStatus.Size = new System.Drawing.Size(75, 13);
this.lblStatus.TabIndex = 29;
this.lblStatus.Text = "Partner status:";
//
// btnBeregn
//
this.btnBeregn.Location = new System.Drawing.Point(318, 425);
this.btnBeregn.Name = "btnBeregn";
this.btnBeregn.Size = new System.Drawing.Size(75, 23);
this.btnBeregn.TabIndex = 0;
this.btnBeregn.Text = "Beregn";
this.btnBeregn.UseVisualStyleBackColor = true;
this.btnBeregn.Click += new System.EventHandler(this.btnBeregn_Click);
//
// cmbPensionsAlder
//
this.cmbPensionsAlder.FormattingEnabled = true;
this.cmbPensionsAlder.Location = new System.Drawing.Point(316, 61);
this.cmbPensionsAlder.Name = "cmbPensionsAlder";
this.cmbPensionsAlder.Size = new System.Drawing.Size(99, 21);
this.cmbPensionsAlder.TabIndex = 5;
//
// txtOpsparingKapital

```

```

//
this.txtOpsparingKapital.Location = new System.Drawing.Point(317, 139);
this.txtOpsparingKapital.Name = "txtOpsparingKapital";
this.txtOpsparingKapital.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtOpsparingKapital.TabIndex = 12;
//
// cmbRisiko
//
this.cmbRisiko.AutoCompleteCustomSource.AddRange(new string[] {
    "Meget lav",
    "Lav",
    "Middel",
    "Høj",
    "Meget høj"});
this.cmbRisiko.FormattingEnabled = true;
this.cmbRisiko.Location = new System.Drawing.Point(319, 272);
this.cmbRisiko.Name = "cmbRisiko";
this.cmbRisiko.Size = new System.Drawing.Size(98, 21);
this.cmbRisiko.TabIndex = 22;
//
// txtIndbetalingLivsvarig
//
this.txtIndbetalingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(317, 246);
this.txtIndbetalingLivsvarig.Name = "txtIndbetalingLivsvarig";
this.txtIndbetalingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtIndbetalingLivsvarig.TabIndex = 18;
//
// lblBolig
//
this.lblBolig.AutoSize = true;
this.lblBolig.Location = new System.Drawing.Point(9, 305);
this.lblBolig.Name = "lblBolig";
this.lblBolig.Size = new System.Drawing.Size(160, 13);
this.lblBolig.TabIndex = 25;
this.lblBolig.Text = "Nuværende boligværdi i kroner:";
//
// lblRisiko

```

```

//
this.lblRisiko.AutoSize = true;
this.lblRisiko.Location = new System.Drawing.Point(9, 275);
this.lblRisiko.Name = "lblRisiko";
this.lblRisiko.Size = new System.Drawing.Size(183, 13);
this.lblRisiko.TabIndex = 23;
this.lblRisiko.Text = "Risikovillighed på pensionsopsparing:";
//
// lblAlder
//
this.lblAlder.AutoSize = true;
this.lblAlder.Location = new System.Drawing.Point(9, 38);
this.lblAlder.Name = "lblAlder";
this.lblAlder.Size = new System.Drawing.Size(161, 13);
this.lblAlder.TabIndex = 7;
this.lblAlder.Text = "fødselsdag i formatet dd.mm.yyyy";
//
// dtAargang
//
this.dtAargang.Location = new System.Drawing.Point(316, 38);
this.dtAargang.Name = "dtAargang";
this.dtAargang.Size = new System.Drawing.Size(139, 20);
this.dtAargang.TabIndex = 30;
this.dtAargang.ValueChanged += new System.EventHandler(this.dtAargang_ValueChanged);
//
// lblAfdragsProfil
//
this.lblAfdragsProfil.AutoSize = true;
this.lblAfdragsProfil.Location = new System.Drawing.Point(9, 357);
this.lblAfdragsProfil.Name = "lblAfdragsProfil";
this.lblAfdragsProfil.Size = new System.Drawing.Size(68, 13);
this.lblAfdragsProfil.TabIndex = 60;
this.lblAfdragsProfil.Text = "Afdragsprofil:";
//
// cmbAfdragsProfil
//
this.cmbAfdragsProfil.AutoCompleteCustomSource.AddRange(new string[] {

```

```

"Single",
"Samlever/gift"}});
this.cmbAfdragProfil.FormattingEnabled = true;
this.cmbAfdragProfil.Location = new System.Drawing.Point(319, 357);
this.cmbAfdragProfil.Name = "cmbAfdragProfil";
this.cmbAfdragProfil.Size = new System.Drawing.Size(98, 21);
this.cmbAfdragProfil.TabIndex = 59;
//
// lblUdbetalingSkattefri
//
this.lblUdbetalingSkattefri.AutoSize = true;
this.lblUdbetalingSkattefri.Location = new System.Drawing.Point(16, 467);
this.lblUdbetalingSkattefri.Name = "lblUdbetalingSkattefri";
this.lblUdbetalingSkattefri.Size = new System.Drawing.Size(98, 13);
this.lblUdbetalingSkattefri.TabIndex = 61;
this.lblUdbetalingSkattefri.Text = "Skattefri udbetaling";
//
// lblUdbetalingRate
//
this.lblUdbetalingRate.AutoSize = true;
this.lblUdbetalingRate.Location = new System.Drawing.Point(16, 489);
this.lblUdbetalingRate.Name = "lblUdbetalingRate";
this.lblUdbetalingRate.Size = new System.Drawing.Size(177, 13);
this.lblUdbetalingRate.TabIndex = 62;
this.lblUdbetalingRate.Text = "RatePensionsUdbetaling fra år x til y";
//
// lblUdbetalingLivsvarig
//
this.lblUdbetalingLivsvarig.AutoSize = true;
this.lblUdbetalingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(16, 511);
this.lblUdbetalingLivsvarig.Name = "lblUdbetalingLivsvarig";
this.lblUdbetalingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(101, 13);
this.lblUdbetalingLivsvarig.TabIndex = 64;
this.lblUdbetalingLivsvarig.Text = "Livsvarig udbetaling";
//
// lblError
//

```

```

this.lblError.AutoSize = true;
this.lblError.Location = new System.Drawing.Point(9, 425);
this.lblError.Name = "lblError";
this.lblError.Size = new System.Drawing.Size(96, 13);
this.lblError.TabIndex = 65;
this.lblError.Text = "ErrorMessageInput";
this.lblError.Visible = false;
//
// lblPartnersPensionsAlder
//
this.lblPartnersPensionsAlder.AutoSize = true;
this.lblPartnersPensionsAlder.Location = new System.Drawing.Point(533, 62);
this.lblPartnersPensionsAlder.Name = "lblPartnersPensionsAlder";
this.lblPartnersPensionsAlder.Size = new System.Drawing.Size(149, 13);
this.lblPartnersPensionsAlder.TabIndex = 32;
this.lblPartnersPensionsAlder.Text = "Partners ønsket pensionsalder";
//
// cmbPartnersPensionsAlder
//
this.cmbPartnersPensionsAlder.FormattingEnabled = true;
this.cmbPartnersPensionsAlder.Location = new System.Drawing.Point(842, 61);
this.cmbPartnersPensionsAlder.Name = "cmbPartnersPensionsAlder";
this.cmbPartnersPensionsAlder.Size = new System.Drawing.Size(121, 21);
this.cmbPartnersPensionsAlder.TabIndex = 33;
//
// lblPartnersAlder
//
this.lblPartnersAlder.AutoSize = true;
this.lblPartnersAlder.Location = new System.Drawing.Point(533, 38);
this.lblPartnersAlder.Name = "lblPartnersAlder";
this.lblPartnersAlder.Size = new System.Drawing.Size(203, 13);
this.lblPartnersAlder.TabIndex = 34;
this.lblPartnersAlder.Text = "Partners fødselsdag i formatet dd.mm.yyyy";
//
// txtPartnersOpsparingRate
//
this.txtPartnersOpsparingRate.Location = new System.Drawing.Point(841, 85);

```

```

this.txtPartnersOpsparingRate.Name = "txtPartnersOpsparingRate";
this.txtPartnersOpsparingRate.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtPartnersOpsparingRate.TabIndex = 41;
//
// lblPartnersOpsparingRate
//
this.lblPartnersOpsparingRate.AutoSize = true;
this.lblPartnersOpsparingRate.Location = new System.Drawing.Point(533, 85);
this.lblPartnersOpsparingRate.Name = "lblPartnersOpsparingRate";
this.lblPartnersOpsparingRate.Size = new System.Drawing.Size(211, 13);
this.lblPartnersOpsparingRate.TabIndex = 42;
this.lblPartnersOpsparingRate.Text = "Partners nuværende opsparing ratepension";
//
// txtPartnersOpsparingLivsvarig
//
this.txtPartnersOpsparingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(841, 135);
this.txtPartnersOpsparingLivsvarig.Name = "txtPartnersOpsparingLivsvarig";
this.txtPartnersOpsparingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtPartnersOpsparingLivsvarig.TabIndex = 43;
//
// lblPartnersOpsparingLivsvarig
//
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.AutoSize = true;
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(533, 138);
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.Name = "lblPartnersOpsparingLivsvarig";
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(282, 13);
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.TabIndex = 44;
this.lblPartnersOpsparingLivsvarig.Text = "Partners nuværende opsparing
livsvarigpension i kr. årligt:";
//
// txtPartnersIndbetalngLivsvarig
//
this.txtPartnersIndbetalngLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(840, 162);
this.txtPartnersIndbetalngLivsvarig.Name = "txtPartnersIndbetalngLivsvarig";
this.txtPartnersIndbetalngLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtPartnersIndbetalngLivsvarig.TabIndex = 45;
//

```

```

// lblPartnersIndbetalingLivsvarig
//
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.AutoSize = true;
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.Location = new System.Drawing.Point(533, 165);
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.Name = "lblPartnersIndbetalingLivsvarig";
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.Size = new System.Drawing.Size(284, 13);
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.TabIndex = 46;
this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig.Text = "Partners nuværende indbetaling
livsvarigpension i kr. årligt:";
//
// txtPartnersIndbetalingRate
//
this.txtPartnersIndbetalingRate.Location = new System.Drawing.Point(841, 110);
this.txtPartnersIndbetalingRate.Name = "txtPartnersIndbetalingRate";
this.txtPartnersIndbetalingRate.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtPartnersIndbetalingRate.TabIndex = 47;
//
// lblPartnersIndbetalingRate
//
this.lblPartnersIndbetalingRate.AutoSize = true;
this.lblPartnersIndbetalingRate.Location = new System.Drawing.Point(533, 113);
this.lblPartnersIndbetalingRate.Name = "lblPartnersIndbetalingRate";
this.lblPartnersIndbetalingRate.Size = new System.Drawing.Size(267, 13);
this.lblPartnersIndbetalingRate.TabIndex = 48;
this.lblPartnersIndbetalingRate.Text = "Partners nuværende indbetaling ratepension
i kr. årligt:";
//
// cmbPartnersRisiko
//
this.cmbPartnersRisiko.AutoCompleteCustomSource.AddRange(new string[] {
    "Meget lav",
    "Lav",
    "Middel",
    "Høj",
    "Meget høj"});
this.cmbPartnersRisiko.FormattingEnabled = true;
this.cmbPartnersRisiko.Location = new System.Drawing.Point(840, 189);

```

```

this.cmbPartnersRisiko.Name = "cmbPartnersRisiko";
this.cmbPartnersRisiko.Size = new System.Drawing.Size(98, 21);
this.cmbPartnersRisiko.TabIndex = 49;
//
// lblPartnersRisiko
//
this.lblPartnersRisiko.AutoSize = true;
this.lblPartnersRisiko.Location = new System.Drawing.Point(533, 192);
this.lblPartnersRisiko.Name = "lblPartnersRisiko";
this.lblPartnersRisiko.Size = new System.Drawing.Size(220, 13);
this.lblPartnersRisiko.TabIndex = 50;
this.lblPartnersRisiko.Text = "Partners risikovillighed på pensionsopsparing:";
//
// lblPartnersIndkomst
//
this.lblPartnersIndkomst.AutoSize = true;
this.lblPartnersIndkomst.Location = new System.Drawing.Point(533, 218);
this.lblPartnersIndkomst.Name = "lblPartnersIndkomst";
this.lblPartnersIndkomst.Size = new System.Drawing.Size(192, 13);
this.lblPartnersIndkomst.TabIndex = 56;
this.lblPartnersIndkomst.Text = "Partner nuværende indkomst i kr. årligt:";
//
// dtPartnersAargang
//
this.dtPartnersAargang.Location = new System.Drawing.Point(840, 38);
this.dtPartnersAargang.Name = "dtPartnersAargang";
this.dtPartnersAargang.Size = new System.Drawing.Size(200, 20);
this.dtPartnersAargang.TabIndex = 57;
//
// txtPartnersIndkomst
//
this.txtPartnersIndkomst.Location = new System.Drawing.Point(840, 215);
this.txtPartnersIndkomst.Name = "txtPartnersIndkomst";
this.txtPartnersIndkomst.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.txtPartnersIndkomst.TabIndex = 58;
//
// FormInput

```



```

//
this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(6F, 13F);
this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font;
this.ClientSize = new System.Drawing.Size(1038, 601);
this.Controls.Add(this.lblError);
this.Controls.Add(this.lblUdbetalingLivsvarig);
this.Controls.Add(this.lblUdbetalingRate);
this.Controls.Add(this.lblUdbetalingSkattefri);
this.Controls.Add(this.lblAfdragsProfil);
this.Controls.Add(this.cmbAfdragsProfil);
this.Controls.Add(this.txtPartnersIndkomst);
this.Controls.Add(this.dtPartnersAargang);
this.Controls.Add(this.lblPartnersIndkomst);
this.Controls.Add(this.lblPartnersRisiko);
this.Controls.Add(this.cmbPartnersRisiko);
this.Controls.Add(this.lblPartnersIndbetalingRate);
this.Controls.Add(this.txtPartnersIndbetalingRate);
this.Controls.Add(this.lblPartnersIndbetalingLivsvarig);
this.Controls.Add(this.txtPartnersIndbetalingLivsvarig);
this.Controls.Add(this.lblPartnersOpsparingLivsvarig);
this.Controls.Add(this.txtPartnersOpsparingLivsvarig);
this.Controls.Add(this.lblPartnersOpsparingRate);
this.Controls.Add(this.txtPartnersOpsparingRate);
this.Controls.Add(this.lblPartnersAlder);
this.Controls.Add(this.cmbPartnersPensionsAlder);
this.Controls.Add(this.lblPartnersPensionsAlder);
this.Controls.Add(this.dtAargang);
this.Controls.Add(this.lblStatus);
this.Controls.Add(this.cmbStatus);
this.Controls.Add(this.lblLaan);
this.Controls.Add(this.txtLaan);
this.Controls.Add(this.lblBolig);
this.Controls.Add(this.txtBoligværdi);
this.Controls.Add(this.lblRisiko);
this.Controls.Add(this.cmbRisiko);
this.Controls.Add(this.lblIndbetalingRate);
this.Controls.Add(this.txtIndbetalingRate);

```

```

        this.Controls.Add(this.lblIndbetalingLivsvarig);
        this.Controls.Add(this.txtIndbetalingLivsvarig);
        this.Controls.Add(this.lblOpsparingLivsvarig);
        this.Controls.Add(this.txtOpsparingLivsvarig);
        this.Controls.Add(this.lblOpsparingRate);
        this.Controls.Add(this.txtOpsparingRate);
        this.Controls.Add(this.lblOpsparingKapital);
        this.Controls.Add(this.txtOpsparingKapital);
        this.Controls.Add(this.lblIndbetalngAlderdom);
        this.Controls.Add(this.txtIndbetalingAlderdom);
        this.Controls.Add(this.lblOpsparingAlderdom);
        this.Controls.Add(this.txtOpsparingAlderdom);
        this.Controls.Add(this.lblAlder);
        this.Controls.Add(this.cmbPensionsAlder);
        this.Controls.Add(this.lblPensionAlder);
        this.Controls.Add(this.btnBeregn);
        this.Name = "FormInput";
        this.Text = "PensionsBeregner";
        this.Load += new System.EventHandler(this.FormInput_Load);
        this.ResumeLayout(false);
        this.PerformLayout();
    }

```

#endregion

```

private System.Windows.Forms.TextBox txtBoligværdi;
private System.Windows.Forms.Label lblOpsparingRate;
private System.Windows.Forms.Label lblOpsparingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.TextBox txtLaan;
private System.Windows.Forms.TextBox txtOpsparingRate;
private System.Windows.Forms.Label lblIndbetalngAlderdom;
private System.Windows.Forms.Label lblIndbetalingRate;
private System.Windows.Forms.TextBox txtIndbetalingAlderdom;
private System.Windows.Forms.Label lblIndbetalingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblOpsparingAlderdom;
private System.Windows.Forms.Label lblPensionAlder;

```

```

private System.Windows.Forms.TextBox txtOpsparingAlderdom;
private System.Windows.Forms.TextBox txtIndbetalingRate;
private System.Windows.Forms.TextBox txtOpsparingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblOpsparingKapital;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbStatus;
private System.Windows.Forms.Label lblLaan;
private System.Windows.Forms.Label lblStatus;
private System.Windows.Forms.Button btnBeregn;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbPensionsAlder;
private System.Windows.Forms.TextBox txtOpsparingKapital;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbRisiko;
private System.Windows.Forms.TextBox txtIndbetalingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblBolig;
private System.Windows.Forms.Label lblRisiko;
private System.Windows.Forms.Label lblAlder;
private System.Windows.Forms.DateTimePicker dtAargang;
private System.Windows.Forms.Label lblAfdragsProfil;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbAfdragsProfil;
private System.Windows.Forms.Label lblUdbetalingSkattefri;
private System.Windows.Forms.Label lblUdbetalingRate;
private System.Windows.Forms.Label lblUdbetalingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblError;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersPensionsAlder;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbPartnersPensionsAlder;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersAlder;
private System.Windows.Forms.TextBox txtPartnersOpsparingRate;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersOpsparingRate;
private System.Windows.Forms.TextBox txtPartnersOpsparingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersOpsparingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.TextBox txtPartnersIndbetalingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersIndbetalingLivsvarig;
private System.Windows.Forms.TextBox txtPartnersIndbetalingRate;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersIndbetalingRate;
private System.Windows.Forms.ComboBox cmbPartnersRisiko;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersRisiko;
private System.Windows.Forms.Label lblPartnersIndkomst;
private System.Windows.Forms.DateTimePicker dtPartnersAargang;

```

```
private System.Windows.Forms.TextBox txtPartnersIndkomst;  
  
}  
}
```

Program.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace PensionsBeregning
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// The main entry point for the application.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new FormInput());
        }
    }
}
```

Bilag H: Cd's indhold

På den medlagte Cd, kan selve rapporten findes. Tilsvarende kan pensionsberegningsprogrammet findes og dens kildekode. Regneark brugt i forbindelse med bestemmelse af beta og afkast for Danica pension kan også findes på Cd'en. Dette regneark inkludere også de fundne data omkring OMXC20 udvikling, den 10 årlige statsobligationsudvikling og inflationsudviklingen. Tilsvarende er undervisningsnoter som er brugt som kilder også lagt på Cd'en, så det er tilgængeligt for læseren af rapporten. Dette er lagt i den struktur som kan ses i Tabel 16.

Indhold	Sti på Cd'en	Filnavn
Info om indhold på Cd'en	\ (Roden af Cd'en)	Info.txt
Rapporten	\	Rapport.pdf
Pensionsberegneren	\	PensionsBeregneren.exe
Boligøkonomi slides 3	\Kilder\	HD (F) 2014 - Tema 3 - prisudvikling, prisbobler-1.ppt
Boligøkonomi slides 9	\Kilder\	HD (F) 2014 - Tema 9 - boligejernes kapitalstruktur.ppt
Corporate Finance CAPM	\Kilder\	LEK7_og_8_HDF_CAPM-1.pptx (Slide 18)
Beregning af Beta	\Excel bilag\	bilag afkast Danica pension og Beta beregning.xlsx
Beregning af afkast Danica Balance	\Excel bilag\	afkast Danica pension og Beta beregning.xlsx
Beregning af middellevetid	\Excel bilag\	middellevetid.xlsx
Kildekoden til pensionsberegneren	\PensionsBeregneren – kildekode\	PensionsBeregning.sln Pensionsberegneren består af mange filer og en mappe struktur. Filer PensionsBeregning.sln er blot solution filen, som kan bruges til at åbne projektet i Visual Studio, hvor at mappe strukturen så automatisk vil blive indlæst.

Tabel 16 – Indhold på den medfølgende Cd