

Avtale om avkastningsprognoser

Vedtatt av	Finans Norge/Bransjestyre liv og pensjon
Vedtagelsestidspunkt	12.08.2011
Ikrafttredelse og overgangsregler	Senest fra 31.12.2012
Sist endret	08.02.2024
Avtalen/reglenes formål	Formålet med denne bransjeavtalen er å standardisere de forutsetninger pensjonsinnretningene legger til grunn for sine prognoser for fremtidig avkastning og risiko for produkter med investeringsvalg, samt å stille krav om synliggjøring av investeringsrisiko gjennom en standardisert metodikk.
Gjelder for	DNB Livsforsikring AS Frende Livsforsikring AS Gjensidige Pensjonsforsikring AS Handelsbanken Liv AS Livsforsikringsselskapet Nordea Liv Norge AS Sparebank1 Forsikring AS Storebrand Livsforsikring ASA
Revisjon	Avkastningssatsene i bransjeavtalens punkt 4 ble vedtatt revidert 08.02.2024 med virkning fra 15.02.2024. Den reviderte avtalen erstatter avtale datert 11.02.2021. En redegjørelse for endringene er gitt i vedlegg 1 til bransjeavtalen.
Etterlevelse	Frist for etterlevelse av punkt 1.2 første punktum og punkt 8.1 i avtalen var senest 02.06.2017. Følgende selskaper oppfyller pr. 15.02.2024 ikke kravene som følger av avtalen på ett eller begge av disse punktene: DNB Livsforsikring AS: Unntak på punkt 1.2 og 8.1 Gjensidige Pensjonsforsikring AS: Unntak på punkt 8.1 Handelsbanken Liv AS: Unntak på punkt 1.2

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. Bransjeavtalens formål og omfang	3
1.1. Formål	3
1.2. Omfang.....	3
2. Oppsigelse av tilslutning til bransjeavtalen.....	3
3. Definisjoner	4
4. Avkastningssatser.....	4
5. Inflasjon.....	4
6. Lønns og G-vekst	5
7. Kostnader	5
8. Formelverk	5
8.1. Investeringsrisiko	5
8.2. Utbetalingsperioden.....	5
9. Øvrige forhold.....	6
<i>Vedlegg 1 – Nærmere om valg av aktivaklasser og avkastningssatser i bransjeavtalen</i>	<i>7</i>
<i>Vedlegg 2 – Formelverk</i>	<i>11</i>

1. Bransjeavtalens formål og omfang

1.1. Formål

Formålet med denne bransjeavtalen er å standardisere de forutsetninger pensjonsinnretningene legger til grunn for sine prognoser for fremtidig avkastning og risiko for produkter med investeringsvalg, samt å stille krav om synliggjøring av investeringsrisiko gjennom en standardisert metodikk.

Målsettingen med en slik standardisering er å sikre at konkurransen om disse produktene skjer på likest mulig vilkår mellom aktørene, ved at den enkelte pensjonsinnretning ikke selv skal kunne velge parameterverdier i prognosene for å påvirke den forventede fremtidige avkastningen og risiko som kunden blir forelagt.

Standardiseringen vil også gjøre det mulig for kunder og øvrige interessenter å foreta sammenligninger mellom ulike leverandører av investeringsvalgsprodukter og mellom ulike produkter, under likere forutsetninger. Dette vil gjøre det mulig for kundene å foreta informerte valg, og antas i tillegg å medføre effektiviseringsgevinster for kundene.

Avkastningsattsene er basert på historiske observasjoner. De representerer forventet gjennomsnittlig årlig realavkastning og risiko (volatilitet) for en periode som er lang nok til å omfatte flere konjunktursyklus med tilhørende oppgangs- og nedgangstider i finansmarkedene, det vil her si minimum 20 år. I perioder vil avkastningen observert i markedet kunne avvike betraktelig fra disse langsiktige forventningene. Avkastningsattsene gjelder for prognoser for pensjonsprodukter med investeringsvalg, som typisk vil være langsiktige. Satsene er ikke markedskalibrert til å kunne gi forventningsrette prognoser for annen sparing med kort horisont. Se for øvrig punkt 9 for ytterligere omtale og presiseringer omkring dette.

1.2. Omfang

Denne bransjeavtalen gjelder i alle sammenhenger der pensjonsinnretningene viser prognoser og utfallsrom for produkter med investeringsvalg.

Avtalen gjelder uavhengig av om kundene velger en fast profil eller om de investerer direkte (fritt fondsvalg) i underliggende aksje- og rentefond, og uavhengig av om fondene er indeksfond eller aktivt forvaltede fond.

For frie fondsvalg skal pensjonsinnretningen presisere at avkastningsprognosene gjelder generelt for aksjer-, rente- og eiendomsfond, og at et fritt fond kan ha en aktivasammensetning, fondsstrategi e.l. som ikke tilsvarer disse generelle satsene. Det skal i så tilfelle vises alternative prognoser og utfallsrom etter formelverket som følger av denne avtalen.

2. Oppsigelse av tilslutning til bransjeavtalen

Tilslutning til bransjeavtalen kan sies opp. Oppsigelsen må skje skriftlig til Finans Norge og undertegnes av administrerende direktør.

Oppsigelsesfristen er tre måneder, og regnes fra den første i måneden etter at oppsigelsen er mottatt av administrasjonen i Finans Norge.

3. Definisjoner

Pensjonsinnretning: Med pensjonsinnretning menes her forsikringselskap, pensjonsforetak, bank og forvaltningsselskap for verdipapirfond som forvalter pensjonsordninger

Profil: Gruppering av investeringsporteføljer som ikke er enkeltstående verdipapirfond, og hvor kunden eier andeler direkte.

4. Avkastningssatser

Pensjonsinnretningenes prognoser for forventet avkastning skal baseres på følgende aktivaklasser:

- Pengemarked
- Obligasjoner
- Aksjer

Satsene for forventet realavkastning og forventet volatilitet for de ulike aktivaklassene er gitt i tabell 1 under. Satsene for forventet samvariasjon (korrelasjon) mellom aktivaklassenes realavkastning er gitt i tabell 2. For en nærmere redegjørelse for det til enhver tid gjeldende valg av aktivaklasser og avkastningssatser, vises til vedlegg 1.

Tabell 1: Forventet realavkastning og forventet risiko for pengemarked, obligasjoner og aksjer (i prosent)

	Forventet realavkastning ¹	Forventet volatilitet
Pengemarked	0,75	2
Obligasjoner	1,25	6
Aksjer	4,0	16

Tabell 2: Forventede korrelasjoner mellom realavkastning av pengemarked, obligasjoner og aksjer

	Pengemarked	Obligasjoner	Aksjer
Pengemarked	1	0,5	0,1
Obligasjoner	0,5	1	0,1
Aksjer	0,1	0,1	1

Det skal foretas regelmessige vurderinger av behovet for eventuelle endringer i avkastningssatsene.

5. Inflasjon

I pensjonsinnretningenes prognoser skal det benyttes Norges Banks langsiktige inflasjonsmål på 2,0 prosent.

Prognosen skal inneholde reelle verdier, dvs. justert for inflasjon. Tilsvarende nominelle verdier kan inkluderes som et tillegg til de reelle verdiene. Der hvor nominelle verdier benyttes, skal det tydelig vises til de tilsvarende reelle verdiene. Verdiene skal ha en forklarende tekst.

¹ Geometrisk beregnet.

6. Lønns og G-vekst

De produkter bransjeavtalen omfatter, har en rekke berøringspunkter mot kundene (tilbud, kontoutskrifter, pensjonskalkulatorer, Norsk Pensjon, NAV osv.).

I ytelsene fra folketrygd, ytelsespensjon, offentlig pensjon, fripoliser osv. ligger det ikke inne forventninger om reallønnsvekst. For å bedre sammenligning av prognoser etter bransjeavtalen med slike ytelser gjøres følgende forutsetninger:

- Pensjonsinnretningene skal i sine prognoser sette årslønnsvekst lik Norges Banks langsiktige inflasjonsmål på 2,0 prosent, dvs. en reallønnsvekst på 0 prosent.
- Forventet årlig regulering av folketrygdens grunnbeløp (G) settes lik Norges Banks langsiktige inflasjonsmål på 2,0 prosent.
- For private spareprodukter, hvor innskuddet ikke er knyttet til lønn, skal det antas at innskuddet vil ligge fast. Dette vil si at innskuddene skal være uten inflasjonsøkning og dermed ha en negativ realvekst.

7. Kostnader

Pensjonsinnretningene skal i sine prognoser legge til grunn den avkastningen kunden forventes å oppnå, ved å trekke fra kostnader der dette er relevant slik det er nedfelt i Finans Norges bransjeavtale om avkastningsrapportering.

8. Formelverk

8.1. Investeringsrisiko

I alle sammenhenger der en pensjonsinnretning viser en prognose for forventet pensjonsbeholdning eller forventet pensjonsutbetaling, skal pensjonsinnretningen synliggjøre kundens investeringsrisiko gjennom å beregne det mulige utfallsrommet for disse størrelsene i form av et 95 prosent-konfidensintervall i kroner.

Det beregnede utfallsrommet skal gjøres lett tilgjengelig for kunden, men det er opp til hvert enkelt selskap å avgjøre hvordan dette skal gjøres i praksis.

Formelverket for beregning av forventet pensjonsbeholdning, pensjonsutbetaling og tilhørende utfallsrom er gitt i vedlegg 2.

8.2. Utbetalingsperioden

Formelverket beskrevet i punkt 8.1 og vedlegg 2 gjelder både for oppsparingsperioden frem til uttakstidspunkt og for utbetalingsperioden etter uttakstidspunktet.

Visning av prognoser for utbetalingsperioden er opp til den enkelte pensjonsinnretning, men dersom en pensjonsinnretning ønsker å vise prognoser for utbetalingsperioden, skal det gjøres som beskrevet i bransjeavtalens formelverk.

9. Øvrige forhold

Bruk av bransjeavtalen fritar ikke pensjonsinnretningene fra ansvaret for egen informasjon og rådgivning.

Pensjonsinnretningene skal på en god og hensiktsmessig måte formidle til kunden alle vesentlige forbehold som tas og forutsetninger som benyttes i forbindelse med en prognose. Prognosene skal være troverdige og ikke gi et galt inntrykk, eller skape urealistiske forventninger. Det skal fremgå tydelig at det ikke er spørsmål om garantier når forventet avkastning anslås.

Det gjøres i denne forbindelse oppmerksom på at satsene for forventet realavkastning, forventet volatilitet og forventede korrelasjoner (jf. bransjeavtalens kapittel 4 og vedlegg 1) er basert på historiske tidsserier, og at det er stor usikkerhet knyttet til slike punktanslag på fremtidig utvikling. Satsene er ment for prognoser på lang sikt, mens denne bransjeavtalen skal dekke prognoser på både kort og lang sikt. På kort sikt vil det kunne være større variasjon fra disse satsene.

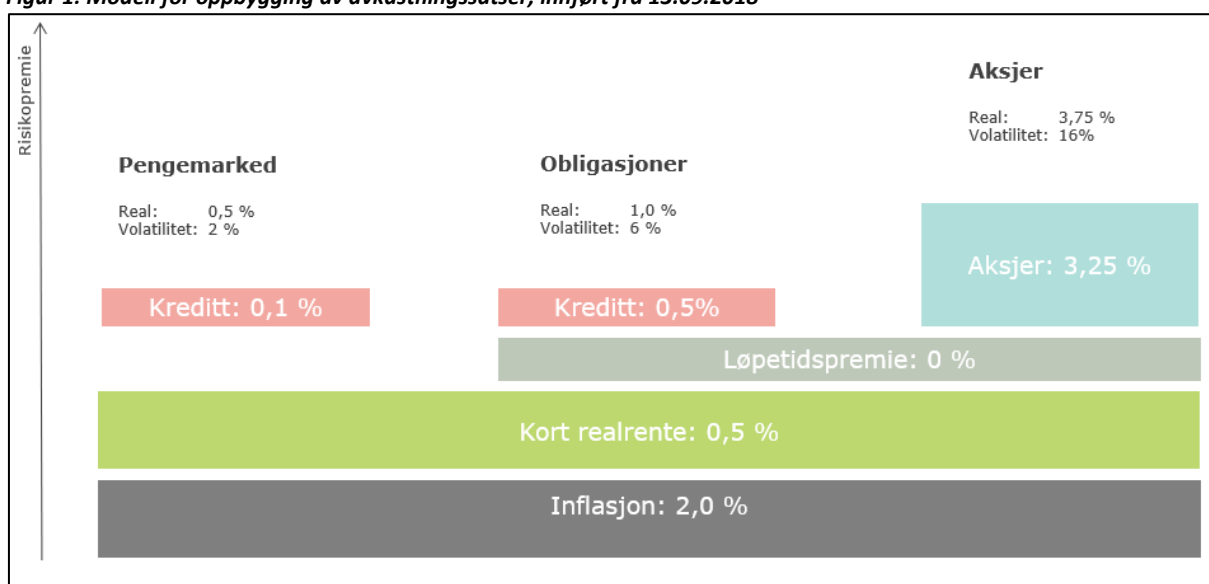
Hver pensjonsinnretning skal, ut ifra de faktiske markedsforholdene, vurdere å benytte lavere avkastningssatser for pengemarked og obligasjoner enn det bransjeavtalen åpner for. Dette vil være spesielt aktuelt for kortere prognoser og for de første årene som inngår i langsiktige prognoser.

Vedlegg 1 – Nærmere om valg av aktivklasser og avkastningssatser i bransjeavtalen

Fra 13. september 2018 ble det innført en ny modell for fastsettelse av avkastningsparametere i bransjeavtalen. Modellen er ment å skulle være konsistent over tid, men Finans Norge foretar regelmessige vurderinger av behovet for eventuelle endringer i de ulike avkastningssettsene innenfor rammene av modellen.

Modellen som benyttes for oppbygging av avkastningssettsene i bransjeavtalen, er basert på de samme prinsipper som benyttes i fastsettelsen av forventet realavkastning for Statens Pensjonsfond Utland (SPU). Her tas det utgangspunkt i en langsiktig realavkastning av en antatt risikofri plassering (korte statsertifikater), med tilhørende påslag for risikopremier for termin, kreditt og aksjer, se figur 1 under.

Figur 1: Modell for oppbygging av avkastningssettsene, innført fra 13.09.2018



En nærmere redegjørelse for den prinsipielle oppbyggingen av modellen er gitt i bransjeavtalen, versjon datert 13. september 2018. Denne og andre tidligere versjoner av bransjeavtalen kan finnes under «historiske versjoner av bransjeavtalen» [\[legg inn hyperlenke\]](#) på Finans Norges nettsider.

Finans Norge vurderer avkastningssettsene i bransjeavtalen nøye i lys av til enhver tid relevant informasjon, og fremmer årlige vurderinger for Finans Norges bransjestyre liv og pensjon (BLP). Dette for å fange opp eventuelle uakseptable avvik mellom bransjeavtalens satser og de observerbare markedssatser for tilsvarende aktivklasser, slik at bransjestyret kan ta stilling til om det er behov for å gjøre endringer i bransjeavtalen.

Avkastningssettsene ble sist endret med virkning fra 1. mars 2021, og frem til 8. februar 2024 var de gjeldende avkastningssettsene som gitt i tabell 1 under.

Tabell 1: Forventet realavkastning og forventet risiko for pengemarked, kredittobligasjoner og aksjer (i prosent) for perioden 1. mars 2021 til 8. februar 2024

	Forventet realavkastning	Forventet volatilitet
Pengemarked	0,25	2
Kredittobligasjoner	0,75	6
Aksjer	3,75	16

Finans Norge har gjennom 2023 vurdert behovet for å foreta endringer i bransjeavtalens avkastningssatser. I vurderingen er det særlig sett hen til normaliseringen i rentenivået etter Covid-19-pandemien. Finans Norge har i sin vurdering hatt utstrakt dialog med eksterne aktører.

Basert på vurderingen som er gjort og dialogen med eksterne aktører, vedtok BLP den 8. februar 2024 følgende endringer i avkastningsforutsetningene:

- Kort realrente justeres opp med 0,25 prosentpoeng, fra 0,25 prosent til 0,50 prosent.
- Kredittpremien for pengemarked økes med 0,15 prosentpoeng, fra 0,10 prosent til 0,25 prosent
- Kredittpremien for kredittobligasjoner økes med 0,25 prosentpoeng, fra 0,50 prosent til 0,75 prosent

Endringene får virkning fra 15. februar 2024.

Dette gir følgende satser forventet realavkastning og forventet risiko for de ulike aktivaklassene:

Tabell 2: Forventet realavkastning og forventet risiko for pengemarked, kredittobligasjoner og aksjer (i prosent) gjeldende fra 15. februar 2024

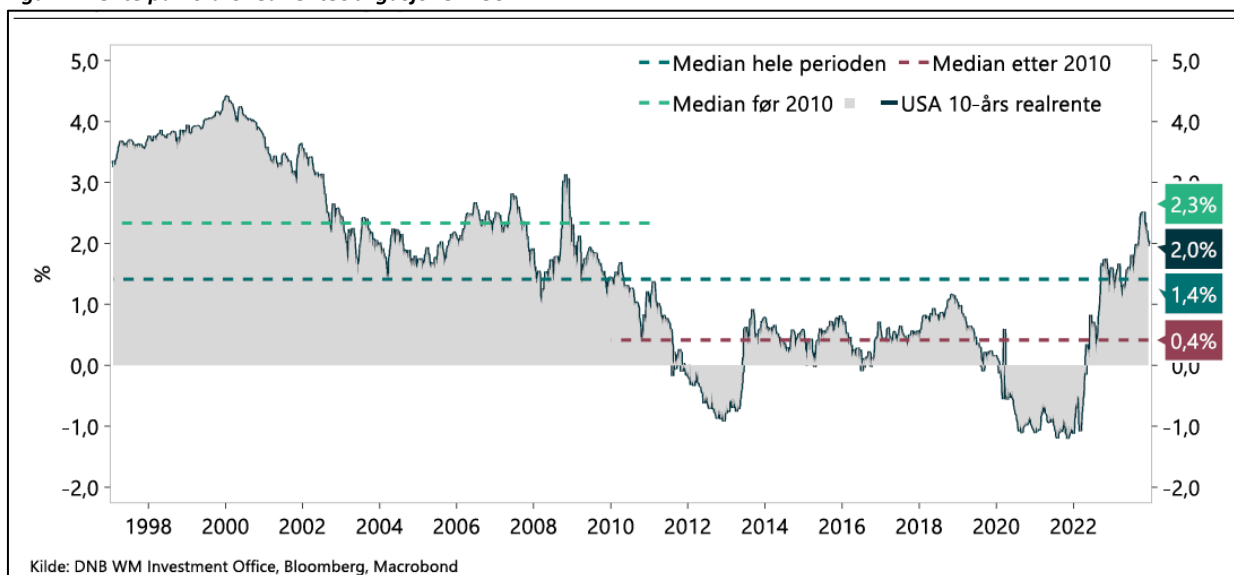
	Forventet realavkastning	Forventet volatilitet
Pengemarked	0,75	2
Kredittobligasjoner	1,25	6
Aksjer	4,0	16

Under følger begrunnelsen for disse endringene.

Realrente

Bransjeavtalens sats for realrente ble ved inngangen til 2021 satt ned med 0,25 prosentpoeng, fra 0,50 prosent til 0,25 prosent på grunn av den gangen svært lave (og negative) realrenter. De lave rentene var i stor grad drevet av sentralbankenes svært ekspansive pengepolitikk med styringsrenter nær null og omfattende kvantitative lettelser, som resulterte i en betydelig økning av tilbudet av kapital i de globale finansmarkedene. Når inflasjonen tiltok mot slutten av 2021 ble sentralbankene tvunget til å reversere denne politikken, hvilket har medført at realrentene har steget fra de unormalt lave nivåene og kommet tilbake til nivåene fra før finanskrisen, jf. figur 2 under. Langsiktige inflasjonsforventninger ligger også relativt stabilt på sentralbankenes mål.

Figur 2: Rente på 10-års realrenteobligasjoner i USA



Sentralbanker har hevet sine anslag på realrenter (herunder Federal Reserve, jf. figur 3 under), og flere aktører har pekt på at realrenten i likevekt kan bli høyere i tiden fremover, blant annet på grunn av økt investeringssetterspørsel drevet av det grønne skiftet og større tilbud av sikre aktiva drevet av økte offentlig utgifter og påfølgende utstedelser av statsgjeld. Det er etter all sannsynlighet rimelig å anta en økning i nøytrale realrenter og en oppgang i korte realrenter² og Finans Norge mener på bakgrunn av dette at en forsiktig økning på 0,25 prosentpoeng i bransjeavtalen kan forsvares.

Figur 3: Korte realrenter – Implisitte anslag på lang sikt fra Federal Reserve: 0,4 prosent – 1,8 prosent

For release at 2:00 p.m., EDT, September 20, 2023

Table 1. Economic projections of Federal Reserve Board members and Federal Reserve Bank presidents, under their individual assumptions of projected appropriate monetary policy, September 2023

Variable	Median ¹					Central Tendency ²					Range ³				
	2023	2024	2025	2026	Longer run	2023	2024	2025	2026	Longer run	2023	2024	2025	2026	Longer run
Change in real GDP	2.1	1.5	1.8	1.8	1.8	1.9-2.2	1.2-1.8	1.6-2.0	1.7-2.0	1.7-2.0	1.8-2.6	0.4-2.5	1.4-2.5	1.6-2.5	1.6-2.5
June projection	1.0	1.1	1.8		1.8	0.7-1.2	0.9-1.5	1.6-2.0		1.7-2.0	0.5-2.0	0.5-2.2	1.5-2.2		1.6-2.5
Unemployment rate	3.8	4.1	4.1	4.0	4.0	3.7-3.9	3.9-4.4	3.9-4.3	3.8-4.3	3.8-4.3	3.7-4.0	3.7-4.5	3.7-4.7	3.7-4.5	3.5-4.3
June projection	4.1	4.5	4.5		4.0	4.0-4.3	4.3-4.6	4.3-4.6		3.8-4.3	3.9-4.5	4.0-5.0	3.8-4.9		3.5-4.4
PCE inflation	3.3	2.5	2.2	2.0	2.0	3.2-3.4	2.3-2.7	2.0-2.3	2.0-2.2	2.0	3.1-3.8	2.1-3.5	2.0-2.9	2.0-2.7	2.0
June projection	3.2	2.5	2.1		2.0	3.0-3.5	2.3-2.8	2.0-2.4		2.0	2.9-4.1	2.1-3.5	2.0-3.0		2.0
Core PCE inflation ⁴	3.7	2.6	2.3	2.0		3.6-3.9	2.5-2.8	2.0-2.4	2.0-2.3		3.5-4.2	2.3-3.6	2.0-3.0	2.0-2.9	
June projection	3.9	2.6	2.2			3.7-4.2	2.5-3.1	2.0-2.4			3.6-4.5	2.2-3.6	2.0-3.0		
Memorandum: Projected appropriate policy path															
Federal funds rate	5.6	5.1	3.9	2.9	2.5	5.4-5.6	4.6-5.4	3.4-4.9	2.5-4.1	2.5-3.3	5.4-5.6	4.4-6.1	2.6-5.6	2.4-4.0	2.4-3.8
June projection	5.6	4.6	3.4		2.5	5.4-5.6	4.4-5.1	2.9-4.1		2.5-2.8	5.1-6.1	3.6-5.9	2.4-5.6		2.4-3.8

DNB WEALTH MANAGEMENT INVESTMENT OFFICE

Kredittpremie

Som følge av at avkastningen på risikofrie investeringer har økt, har også markedet begynt å kreve høyere risikopremie (investorene «drar opp» kredittpremien). Finans Norge mener derfor at en forsiktig økning

² Jf. DNB Wealth Management Investment Office «Perspektiver og langsiktige avkastningsforutsetninger – Kapitaleieren 2024».

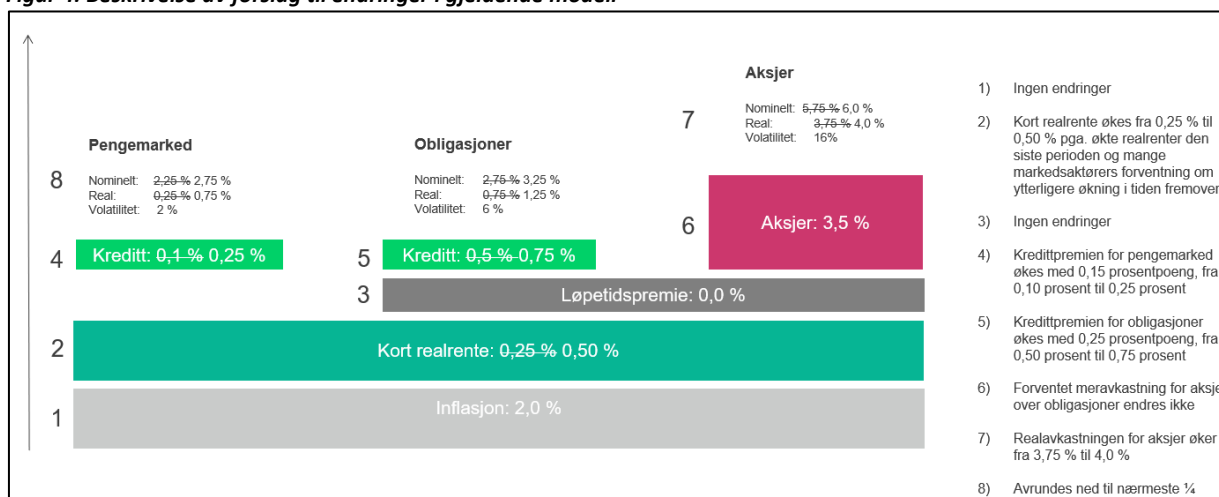
av satsene for kredittpremie for pengemarked og kredittobligasjoner på henholdsvis 0,15 og 0,25 prosentpoeng kan forsvares. Den forholdsvis større endringen i kredittpremien for kredittobligasjoner skyldes at en investor typisk vil få bedre betalt for kredittisiko desto lenger ut på rentekurven vedkommende beveger seg.

Aksjepremie

Finans Norge mener det ikke er grunn til å endre den gjeldende aksjepremien (meravkastning over statsobligasjoner) på 3,5 prosent, og støtter seg her på uttalelser fra sentrale aktører som Credit Suisse³. En aksjepremie på 3,5 prosent er også innenfor intervallet på 2-4 prosentenheter som Mork-utvalget estimerte aksjepremien til å være⁴. Siden kredittpremien for kredittobligasjoner økes med 0,25 prosentpoeng, vil aksjepremien over kredittobligasjoner reduseres med 0,25 prosentpoeng, fra 3,0 prosent til 2,75 prosent.

En illustrasjon av endringene er gitt i figur 4 under.

Figur 4: Beskrivelse av forslag til endringer i gjeldende modell



³ Jf. Credit Suisse global investments returns yearbook 2023: <https://www.credit-suisse.com/about-us-news/en/articles/news-and-expertise/global-investment-returns-yearbook-2023-202302.html>

⁴ Jf. NOU 2016:20 «Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland», side 90: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou2016-20/id2516269/sec1>

Vedlegg 2 – Formelverk

Vi ønsker å estimere fordelingen til saldoen ved et fremtidig tidspunkt t . Saldoens verdiutvikling over tid kan uttrykkes ved en rekursiv formel:

$$V_t = V_{t-1} \cdot (1 + r_t) + I_t$$

Der:

- V_t er saldo ved tidspunkt t
- I_t er innbetaling i år t
- r_t er avkastning i år t , og antas normalfordelt

En vanlig måte å løse dette på er gjennom Monte Carlo-simuleringer, men av hensyn til implementerbarhet er en analytisk løsning valgt her. Det finnes ingen enkel, eksakt, analytisk formel for å finne fordelingen av V_t . I dette vedlegget følger derfor en tilnærmet løsning på dette problemet.

I lys av at det er en ikke ubetydelig usikkerhet i modellens parametere (forventet avkastning, volatilitet og korrelasjon), anses imidlertid avviket mellom approksimasjonen og Monte Carlo-simuleringene som akseptabelt.

Ved beregning av porteføljeavkastning og volatilitet skal satsene for avkastning, volatilitet og korrelasjon for de underliggende aktivaklassene (jf. kapittel 4 i bransjeavtalen) brukes med standard porteføljeteoretiske beregninger. I pensjonsinnretningenes prognoser skal det tas høyde for at risikoen i en profil trappes ned mot pensjonsalder.

La

σ_A	være standardavviket for aktivaklasse A som gitt i avsnitt 4 hvor $A \in \{o, p, a\}$ (obligasjoner, pengemarked og aksjer)
$\rho_{A,B}$	være korrelasjonen mellom aktivaklasse A og B som gitt i avsnitt 4
$w_{i,A}$	være vektning i porteføljen i aktivaklasse A i periode i
σ_i^2	være porteføljens varians i periode i
o	være indeks for aktivaklasse obligasjoner
p	være indeks for aktivaklasse pengemarked
a	være indeks for aktivaklasse aksjer

Da er

$$\sigma_i^2 = \sum_{A \in \{o,p,a\}} \sum_{B \in \{o,p,a\}} w_{i,A} \cdot w_{i,B} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B \cdot \rho_{A,B}$$

Videre la

r_A	være forventet geometrisk avkastning for aktivaklasse A som gitt i avsnitt 4
\hat{r}_A	være forventet aritmetisk avkastning for aktivaklasse
\hat{r}_i	være porteføljens forventede aritmetiske avkastning
r_i	være porteføljens forventede geometriske avkastning i periode i

Da er

$$\hat{r}_A = r_A + \frac{1}{2}\sigma_A^2$$

og

$$\hat{r}_i = \sum_{A \in \{o,p,a\}} w_{i,A} \cdot \hat{r}_A$$

og

$$r_i = \hat{r}_i - \frac{1}{2}\sigma_i^2$$

La

Z være z-verdien i en standard normalfordeling

$r_i^{t,j,Z}$ være avkastning med usikkerhet, i periode i for innskudd ved inngangen av periode j for reserve observert i periode t

Da er

$$r_i^{t,j,Z} = \left(r_i + \frac{Z \cdot \sigma_i}{\sqrt{t-j}} \right)$$

og

$$Z = \begin{cases} -1,96 & \text{for nedre konfidensintervall (95\%)} \\ 0 & \text{for forventet avkastning} \\ 1,96 & \text{for øvre konfidensintervall (95\%)} \end{cases}$$

La

V være startreserven

I være årlig innskudd

I_j være årlig innskudd, justert for lønnsvekst og inflasjon, i periode j

g være antatt årlig justering av innskudd som gitt i kapittel 6

Da er

$$I_j = \begin{cases} V & \text{for } j = 0 \\ I \cdot (1 + g)^j & \text{ellers} \end{cases}$$

La

$E[V]^{t,Z}$ være forventet reserve i periode t

$E[U]^{t,Z}$ være utbetalingen i periode t

ΔA_t være en funksjon som beskriver andelen av opprinnelig reserve som gjenstående etter utbetalinger, unntatt utbetalingen i periode t

n være første periode med utbetalinger

m være første periode etter utbetalingene er ferdige

For produkter som utbetaler én n'te del av reserven er

$$\Delta A_t = \begin{cases} 1 & \text{for } t \leq n \\ 0 & \text{for } t \geq m \\ \frac{m-t}{m-n} & \text{ellers} \end{cases}$$

Forventet inngående reserve i periode t er

$$E^{t,Z}[V] = \sum_{j=0}^t \left[I_j \cdot \prod_{i=j}^{t-1} (1 + r_i^{t,j,Z}) \right] \cdot \Delta A_t$$

Sum av Konfidensintervaller er en tilnærming.

Og forventet utbetaling i periode t er

$$E^{t,Z}[U] = E^{t,Z}[V] \cdot \frac{1}{m-t}$$

Iterativ metode

I formlene over er det ikke alltid gitt hvordan man skal håndtere kostnader, risikoelementer eller utbetalingsmekanismer hvor det disse avhenger av reservens størrelse. I følgende avsnitt presenterer vi en beregningsmetodikk hvor avkastningen i hver periode defineres. Denne metodikken muliggjør en iterativ beregning av reserven og de tilhørende konfidensintervallene.

For det forventede tilfellet (det vil si for $Z = 0$) er den periodevise avkastningen ganske enkelt r_i . For konfidensintervallene er den periodevise avkastningen mer komplisert å beregne da denne er avhengig av både innskuddsperioden j for hvert enkelt innskudd og observasjonsperioden t .

La

$r_i^{t,Z}$ være avkastning, med usikkerhet, i periode i for beregning av verdier som skal observeres i periode t

$E[A]_i^{t,Z}$ være utgående reserve, generert av innskudd og avkastning alene, i periode i for beregning av verdier som skal observeres i periode t

Avkastning, med usikkerhet, i periode i er

$$r_i^{t,Z} = \frac{E[A]_i^{t,Z}}{E[A]_{i-1}^{t,Z} + I_i} - 1$$

hvor

$$E[A]_i^{t,Z} = \sum_{j=0}^i \left[I_j \cdot \prod_{k=j}^{i-1} (1 + r_k^{t,Z}) \right]$$

Videre, la

$E[V]_i^{t,Z}$ være det i 'te steget i beregningen av $E[V]^{t,Z}$

$\Delta V_i^{t,Z}$ være forventet verdi av alle bevegelser på reserven, unntatt innskudd og avkastning, i periode i

det i 'te steget i beregningen av $E[V]^{t,Z}$ er da

$$E[V]_i^{t,Z} = (E[V]_i^{t,Z} + I_i + \Delta V_i^{t,Z}) \cdot (1 + r_i^{t,Z})$$

hvor

$$E[V]_0^{t,Z} = I_0$$

og

$$E[V]_t^{t,Z} = E[V]^{t,Z}$$

Merk at $\Delta V_i^{t,Z}$ representerer alle verdier som trekkes eller tilføres reserven unntatt innskudd og avkastning. $\Delta V_i^{t,Z}$ skal inneholde alle kostnader, utbetalinger, dødelighetsarv, risikopremie og eventuelle andre størrelser som påvirker reserven.

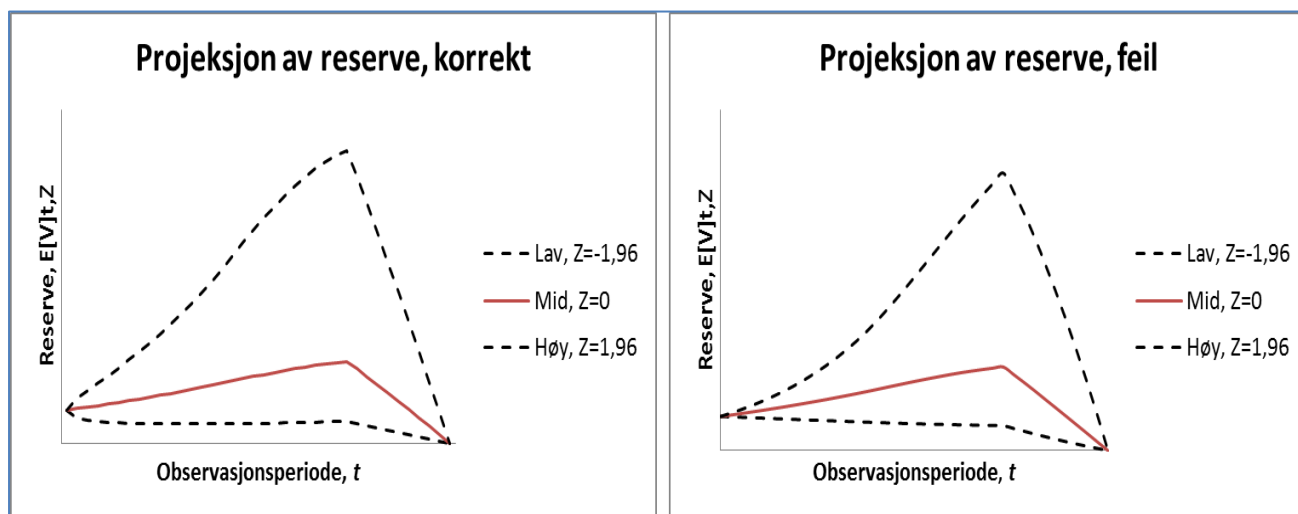
Om projeksjon av konfidensintervall for reserven og utbetalinger

I noen tilfeller kan det være aktuelt å vise en full, eller delvis, projeksjon av reserven eller utbetalingene, det vil si $E[V]^{t,Z}$ eller $E[U]^{t,Z}$ for en eller flere $t \in [0, m]$.

For beregning av konfidensintervallet (for $Z \neq 0$), uavhengig av beregningsmetodikk, er det viktig å merke seg at $E[V]^{t,Z}$ og $E[U]^{t,Z}$ ikke kan benyttes for å beregne $E[V]^{t+1,Z}$ og $E[U]^{t+1,Z}$. Dette skyldes at avkastningen i konfidensintervallet avhenger av perioden, i , og observasjonsperioden. Merk at $r_i^{t,j,Z} \neq r_i^{t+1,j,Z}$, altså for like perioder, i , men ulike observasjonsperioder, t .

Dersom en ønsker å vise si $E[V]^{t,Z}$ eller $E[U]^{t,Z}$ for en eller flere $t \in [0, m]$ må en, for hver observasjonsperiode, t , gjøre en full beregning, av $E[V]^{t,Z}$ eller $E[U]^{t,Z}$ fra periode 0 til periode t .

Figur 1: Prosjeksjon av reserver



Figuren til venstre viser korrekt projeksjon av reservens utvikling, hvor $E[V]^{t,Z}$ er beregnet fra periode 0 til periode t for hver observasjonsperiode t . Figuren til høyre viser en feilaktig projeksjon av reserven. Her er en fast t benyttet i beregningen av $r_i^{t,j,Z}$ for alle i . Merk hvordan konfidensintervallene i den korrekte projeksjonen åpner seg opp tidlig i projeksjonen, mens i den feilaktige projeksjonen fås et traktformet konfidensintervall.