Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Häntäriskeiltä suojautuminen eläkevakuuttajan sijoitussalkussa (aihe-esittely)

Lassi Korpijärvi

6.11.2026

Ohjaaja: *DI Joonas Lanne*

Valvoja: *Prof. Ahti Salo*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Taustaa (1/3)

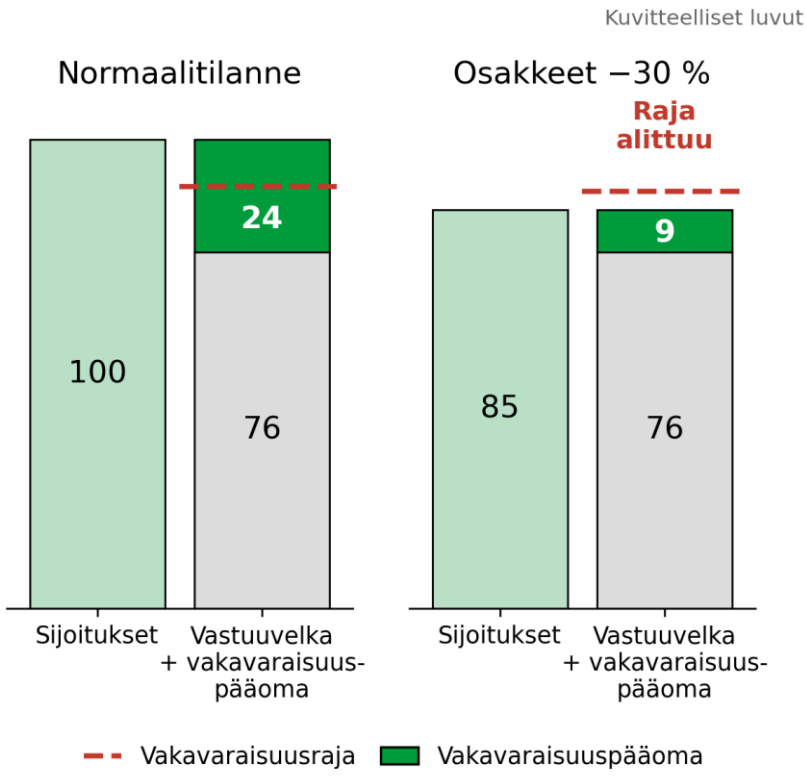
Mitä työeläkevakuuttaja tekee?

Työeläkeyhtiöt, kuten Elo, keräävät eläkemaksuja eläkkeiden maksamiseksi. Osa maksuista sijoitetaan tulevia eläkkeitä varten.

Vastuuvelka: Tulevat eläkkeet, joita varten maksuja on sijoitettu, eli yhtiön velka vakuutetuille.

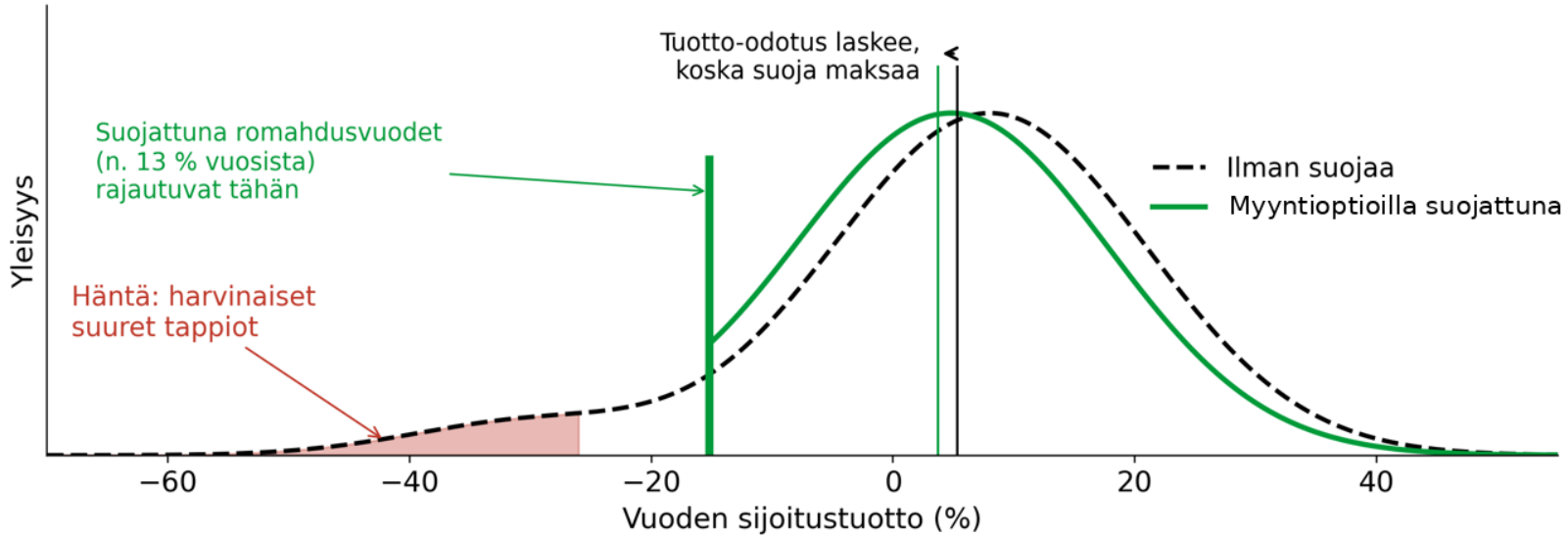
Vakavaraisuuspääoma: Sijoitusten ja vastuuvelan erotus. Tappiot pienentävät sitä, eivät luvattuja eläkkeitä.

Vakavaraisuusraja: Lakisääteinen vakavaraisuuden vähimmäistaso. Sen alittuessa riskiä on vähennettävä, usein markkinoiden pohjalla.



Taustaa (2/3)

Suojautuminen alentaa tuotto-odotusta



Kuvitteellinen esimerkki

Häntäriski tarkoittaa harvinaisen suuren tappion mahdollisuutta. Suoja rajaa tappiot, mutta jatkuva myyntioptiosuojaus on usein maksanut enemmän kuin hyödyttänyt (Israelov 2019).

Taustaa (3/3)

Kaksi tapaa suojautua häntäriskeiltä

Myyntioptiot: vakuutus markkinoilta

- Oikeus myydä osakkeet sovittuun hintaan, joten tappio rajautuu
- Suojaa heti äkilliseltäkin romahdukselta

Volatiliteettiohjaus: kaupankäyntisääntö salkussa

- Osakkeita vähennetään, kun volatiliteetti eli kurssien heilunta kasvaa, ja lisätään, kun se rauhoittuu (Moreira & Muir 2017)
- Reagoi viiveellä, mutta ehtii suojata pitkään jatkuvalta kurssilaskulta

Kumpikaan suoja ei ole ilmainen: myyntioptioista maksetaan preemio, ja volatiliteettiohjauksessa menetetään osa kurssien palautumisvaiheen noususta. Vertailukohtana on suojaamaton salkku.

Tavoitteet

Paljonko häntäriskin rajaaminen alentaa tuotto-odotusta?

1. Mitata vaihtosuhde: kuinka paljon tuotto-odotuksesta ja parhaiden vuosien tuotoista luovutaan, kun häntäriski pienenee
2. Verrata myyntioptioita ja volatiliteettiohjausta sekä keskenään että suojaamattomaan salkkuun
3. Selvittää, miten vastuuvelan osaketuottosidonnainen osa vaikuttaa suojan tarpeeseen. Tämä osa lasketaan koko alan keskimääräisestä osaketuotosta ja pienenee osakekurssien laskiessa

Menetelmät

Simulointi kolmessa vaiheessa

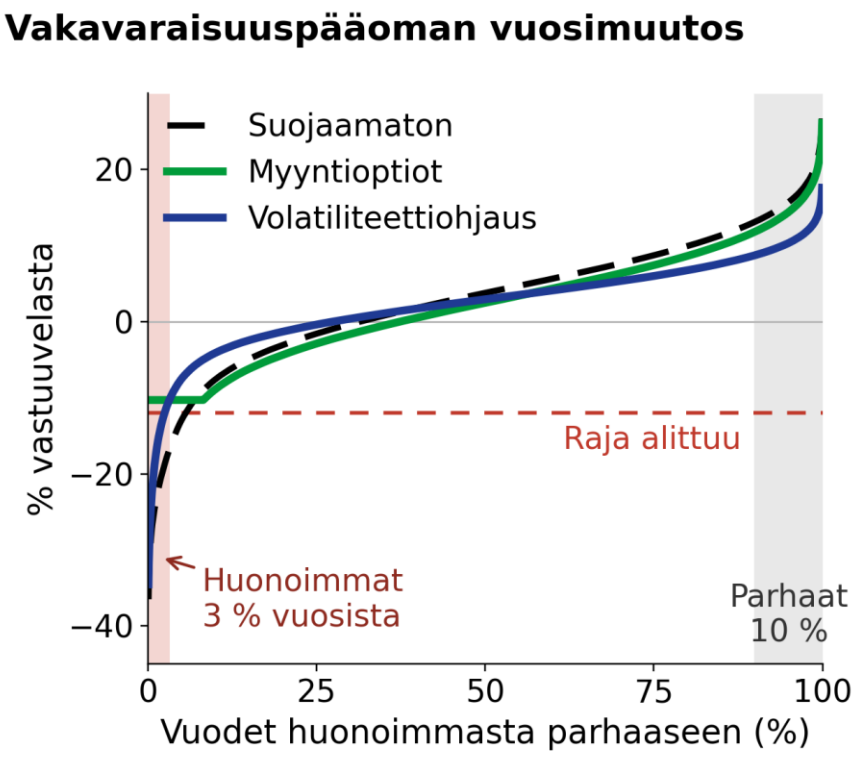
1	**Markkinamalli**	Tuhansia vuoden pituisia kehityskulkuja osakkeille ja dollarille; aikariippuva volatiliteetti ja kurssihypyt (Bates 1996).
2	**Optiohinnat**	Hinnat lasketaan samalla mallilla, mutta niihin sisältyy riskipreemio. Siksi suoja maksaa keskimäärin enemmän kuin se korvaa.
3	**Salkku ja vastuut**	Sijoitukset ja vakavaraisuusraja päivittäin, vastuuvelan osaketuottosidonnainen osa kuukausittain, muu vastuuvelka yksinkertaistettuna; rajan alitusta seurataan koko vuoden.

Aika: horisontti 1 vuosi, aika-askel 1 päivä. Osakepaino päivitetään viikoittain historiallisen volatiliteetin perusteella; myyntioptiot ovat 3 kk:n eurooppalaisia indeksioptioita, joita uusitaan porrastetusti kuukausittain.

Työkalut: Python

Menetelmät

Miten strategioita verrataan?



Kuvitteellinen esimerkki, ei tuloksia

Parempi strategia pienentää häntäriskiä enemmän samalla tuotto-odotuksella.

Tuotto

- Keskimääräinen sijoitustuotto
- Vakavaraisuuspääoman keskimääräinen muutos
- Parhaiden 10 % vuosien keskiarvo

Häntäriski

- Huonoimpien 3 % vuosien keskiarvo (odotettu vaje, ES)
- Todennäköisyys, että vakavaraisuusraja alittuu vuoden aikana

Aineistot ja rajaukset

Aineistot

- Elon kaltainen salkku ja vastuut yksinkertaistettuina
- Mallin parametrit ja riskipreemiot kirjallisuudesta: Eraker ym. (2003), Broadie ym. (2007), Andersen ym. (2015)

Rajaukset

- Osakkeet yhtenä indeksinä, valuuttana dollari
- Perusallokaatio kiinteä suojausta lukuun ottamatta; valuuttasuojaus (0, 50 tai 100 %) vain herkkyystarkasteluna
- Vastuuvelka ja vakavaraisuusraja yksinkertaistettuina
- Kummastakin strategiasta yksi perusmuoto

Lähteet

- Andersen, T. G., Fusari, N. & Todorov, V. (2015). The risk premia embedded in index options. *Journal of Financial Economics*, 117(3), 558–584.
- Bates, D. S. (1996). Jumps and stochastic volatility: Exchange rate processes implicit in Deutsche Mark options. *Review of Financial Studies*, 9(1), 69–107.
- Broadie, M., Chernov, M. & Johannes, M. (2007). Model specification and risk premia: Evidence from futures options. *Journal of Finance*, 62(3), 1453–1490.
- Eraker, B., Johannes, M. & Polson, N. (2003). The impact of jumps in volatility and returns. *Journal of Finance*, 58(3), 1269–1300.
- Israelov, R. (2019). Pathetic protection: The elusive benefits of protective puts. *Journal of Alternative Investments*, 21(3), 6–33.
- Moreira, A. & Muir, T. (2017). Volatility-managed portfolios. *Journal of Finance*, 72(4), 1611–1644.

Aikataulu

Valmis tammikuun 2027 loppuun

6.11.2026	Marraskuu	Joulukuu	Tammikuu	20.1.2027
Aiheen esittely	Mallit ja simulointi	Simuloinnit ja analyysi	Kirjoittaminen ja kypsyysnäyte	Valmiin työn esittely, palautus kuun lopussa

Seuraavaksi: simulointikehikon rakentaminen.