

1. Kallisarvoisen laitteen valmistusprosessi tuottaa 99,5 prosenttisesti virheetöntä laatua. Virhe, jollainen siis esiintyy 0,5 %:ssa tuotteista, on vaikeasti päältäpäin havaittavissa. Röntgenmittaukseen perustuva laadunvalvontajärjestelmä pystyy kuitenkin 99 %:n varmuudella tunnistamaan viallisen laitteen. Röntgenlaitteen paljastamat tuoteyksilöt palautetaan valmistusosastolle, jossa laite puretaan ja vika korjataan. Röntgenlaitteella jää siis 1 % vioista havaitsematta. Tämän lisäksi röntgenlaitteen käyttöön liittyy toinenkin virhetoi-minto: se luokittelee 2 % virheettömistä tuotteista virheellisiksi ja siis myös ne palautetaan valmistusosastolle ja puretaan (aiheettomasti).
 - a) Kuinka suuri osa markkinoille päässeistä, laadunvalvonnan läpäisseistä tuotteista on viallisia?
 - b) Kuinka suuri osa tuotteista palautetaan valmistusosastolle tarkempaan tutkimukseen?
 - c) Kuinka suuri osa näistä valmistusosastolle palautetuista tuotteista on todella viallisia?

2. Veneen ostoa keväällä 2004 harkitsevalla piensijoittajalla on 10 000 € likvidiä rahaa, jonka hän haluaa sijoittaa mahdollisimman tuottavasti vuoden ajaksi. Perusvaihtoehtona hänellä on varsin korkeatuottoinen määräaikaistalletus, joka antaa 8 % riskittömän tuoton vuodessa. Tämän lisäksi hän on päätenyt harkitsemaan jompaakumpaa kahdesta vaihtoeh-toisesta osakkeesta, hyvän tuotto-odotuksen omaavaa mutta riskistä osaketta A ja pie-nempiriskistä osaketta B. Jos markkinoiden kehitys edessä olevana vuotena on otollinen ("bull market"), osakkeen A tuotto-odotus on 50 % ja osakkeen B 15 %. Epäsuotuisa ke-hitys ("bear market") taas johtaa osakkeen A tapauksessa 20 % tappioon, mutta osakkeen B tapauksessa vielä 5 % tuottoon.

Sijoittaja on tutustunut alan asiantuntijoiden laatimiin markkinanäkymiin ja tullut niistä siihen lopputulokseen, että todennäköisyys bull market kehitykselle on 0.60 ja bear mar- ketille 0.40. Valintapäätöstä tehdessään sijoittaja on riskineutraali.

 - a) Ratkaise sijoittajan päätösongelma päätöspuutekniikkaa hyväksi käyttäen. Minkä sijoi-tusvaihtoehdon sijoittaja valitsee ja mikä on hänen sijoitukselleen saama odotettu tuot-to?
 - b) Suuriko on päätöstilanteeseen liittyvän epävarmuuden hinta päätöksentekijälle, ts. pal-jonko tuotto-odotus nousisi, jos sijoittajalla olisi päätöstä tehdessään tieto tulevan markkinakehityksen luonteesta?

3. Tehtävässä 2 oletettiin, että sijoittaja oli päätenyt bull ja bear market kehitysten todennä-köisyyksiin 0.60 ja 0.40 käytössään olevan kirjallisen informaation perusteella. Sijoittaja ei lopulta haluaakaan tehdä päätöstään pelkästään tämän informaation perusteella vaan ha-luaa vahvistuksen markkinanäkymille hyvältä ystävältään, jonka tietää menestyneen hy-vin sijoitustoiminnassaan. Ystävä onkin valmis antamaan osakemarkkinoiden yleistä suo-tuisaa kehitystä tukevan tai laskevasta kehityksestä varoittavan lausunnon oman näke-myksensä mukaisesti. Ystävän käsitys omasta osumatarkkuudestaan on sellainen, että bull market tilanteissa hän on osunut oikeaan (antanut suotuisaa kehitystä tukevan lausunnon)

90 %:ssa tapauksia, mutta bear market tilanteissa hänen arvionsa ovat jakautuneet tasan myönteisen kehitysarvion ja varoittavan lausunnon kesken.

- a) Onko ystävän markkinatilannearviosta hyötyä sijoittajalle, ts. muuttuuko hänen päätöksensä edellisen tehtävän tilanteeseen verrattuna? Miten sijoittaja tekee sijoituspäätöksensä nyt?
- b) Suuriko on ystävän neuvon taloudellinen arvo sijoittajalle?

4. Kahden venture capital sijoittajan A ja B suhtautuminen riskiin on kartoitettu muodostamalla heille π – indifferenssifunktiot. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa:

Nettotuotto (€)	Indifferenssi-todennäköisyys $\pi(40\ 000)$	
	Investoija A	Investoija B
- 20 000	0.00	0.00
- 10 000	0.70	0.10
0	0.80	0.20
10 000	0.85	0.30
20 000	0.90	0.50
30 000	0.95	0.60
40 000	1.00	1.00

- a) Esitä kummankin investoijan π – indifferenssifunktiot graafisesti ja luonnehdi heidän suhtautumistaan riskiin.
- b) Tarjolla on kaksi investointivaihtoehtoa I ja II. Vaihtoehdon I tuotto-odotukset ovat seuraavat: todennäköisyydellä 0.40 se tuottaa 30 000 € nettotuoton ja todennäköisyydellä 0.60 10 000 € tappion. Vaihtoehdon II tuotto-odotukset taas ovat: 20 000 € nettotuotto todennäköisyydellä 0.60 ja nollatulot todennäköisyydellä 0.40. Miten kumpikin sijoittajista toimii?
- c) Mitkä ovat sijoittajien A ja B valitsemien sijoitusvaihtoehtojen odotetut tuotot riskittömiksi euromääräisiksi vaihtoarvoiksi muutettuna. Vertaa tuloksia odotusarvoilijan käsitykseen eri investointivaihtoehtoista.

5. Sijoittaja haluaa investoida 100 000 € vuodeksi. Sijoitusvaihtoehdot ovat

- a₁: pankkitalletus kiinteällä korolla (6 %)
- a₂: tarjotun maa-alueen osto.

Maan arvo vuoden kuluttua riippuu siitä, tuleeko suunniteltu tie läheltä maa-aluetta. Tien linjaus ratkaistaan lopullisesti vuoden kuluessa. Päätösongelman maailmantilat ovat siten

- θ_1 : tietä ei tule
- θ_2 : tie tulee.

Arvioidut tuotot sijoitusmuodon ja maailmantilan funktiona ovat seuraavat (verotuksen vaikutus jätetään tarkasteluissa huomiotta):

$$\begin{aligned}
 V(a_1|\theta_1) &= 6\% \times 100\ 000\ € = 6\ 000\ € \\
 V(a_1|\theta_2) &= 6\% \times 100\ 000\ € = 6\ 000\ € \\
 V(a_2|\theta_1) &= -5\% \times 100\ 000\ € = -5\ 000\ € \\
 V(a_2|\theta_2) &= 20\% \times 100\ 000\ € = 20\ 000\ €
 \end{aligned}$$

- a) Minkä vaihtoehdon sijoittaja valitsee, jos arvio tien tulemisen todennäköisyydelle on 0.50? Ratkaise sijoittajan päätösongelma strategiamatriisitekniikkaa ja odotusarvokriteeriä hyväksi käyttäen.
- b) Miten ratkaisu muuttuu, jos arvio tien tulemisen todennäköisyydestä muuttuu? Tarkastele koko väliä $[0,1]$.