

Tehtävä 1.

Väestössä on todettu esiintyvän vaikeasti havaittavaa, myöhemmin vaikea-asteiseksi mahdollisesti kehittyvää sairautta tiheydellä 0.3% väestöstä. Taudin varhaiseksi havaitsemiseksi on kehitetty tutkimuslaitteisto, jolla jo taudin alkuaste voidaan koh- tuullisella luotettavuudella havaita. Seurantatutkimusten perusteella on havaittu, että laitteistolla pystytään toteamaan 99% vielä piilevinä esiintyvistä tautitapauksis- ta. Toisaalta on havaittu, että laitteisto antaa 2%:lle täysin terveitä henkilöitä tulok- sen, jonka mukaan heillä saattaisi olla ko. sairaus. Kaikki henkilöt, joille laitteisto in- dikoi taudin olemassaoloa, kutsutaan jatkotutkimuksiin.

- a) Kuinka suuri osa tutkimuksissa käyneistä saa kutsun jatkotutkimuksiin?
- b) Kuinka suuri osa näistä jatkotutkimuksiin joutuneista on todella kyseisen taudin kantajia?
- c) Kommentoi tuloksia. Ovatko ne odotetun kaltaisia vai yllättäviä? Jos yllättäviä, niin mistä yllätyksellisyys johtuu? Jne.

Tehtävä 2. (tehtävän painoarvo kaksinkertainen muihin tehtäviin verrattuna!)

Tarkastellaan luennoillakin esillä ollutta öljynporausingelmaa. Öljy-yhtiöllä on voi- massaoleva valtaus tiettyyn maa-alueeseen, josta öljy-yhtiö muiden vastaavien alu- eiden empiiristen historiatietojen perusteella on päätellyt seuraavaa:

Öljyesiintymän luonne	Esiintymän todennäköisyys	Esiintymän tuoton nykyarvo
Kuiva (1)	0.50	\$ 0
Märkä (2)	0.30	\$120 000
Lähde (3)	0.20	\$270 000

Esiintymän luonteen selvittämiseksi ja mahdollisesti löydetyn öljyn pumppaamiseksi tarvittavien porausten kustannukset (\$ 70 000) eivät sisälly yllä oleviin nykyarvoihin.

Maaperän luonteesta on mahdollista hankkia lisäinformaatiota seismisellä mittauk- sella, jonka kustannukset ovat \$10 000 kohdetta kohti. Seismisen mittauksen tulos on

joko ei rakennetta (ER), avoin rakenne (AR) tai suljettu rakenne (SR). Mittauksen tulos on todettu suuntaa antavaksi seuraavan empiirisen aineiston mukaisesti:

- kun mittausta on sovellettu maaperään, joka myöhemmissä porauksissa on osoittautunut kuivaksi, seismisen mittauksen tulokset ovat jakaantuneet ei-rakenteeseen, avoimeen rakenteeseen ja suljettuun rakenteeseen suhteessa 6:3:1
- määrän esiintymän tapauksessa mittauksen tulokset ER, AR ja SR ovat suhtautuneet kuten 3:4:3
- lähteen tapauksessa em. tulokset ovat esiintyneet suhteessa 1:4:5

Seismisen mittauksen käyttöä harkittaessa oletetaan, että todennäköisyysarviot voidaan perustaa näihin historiatietoihin.

Oletetaan, että öljy-yhtiö on päätöksenteossaan odotusarvoilija, ts. se perustaa valintapäätöksensä odotettavissa olevien tuottojen ja kustannusten odotusarvoihin. Ratkaise öljy-yhtiön päätösongelma alkuosan tietojen ja odotusarvokriteerin perusteella päätöspuuanalyysiä käyttäen. Anna vastaukset erityisesti seuraaviin spesifioituihin kysymyksiin:

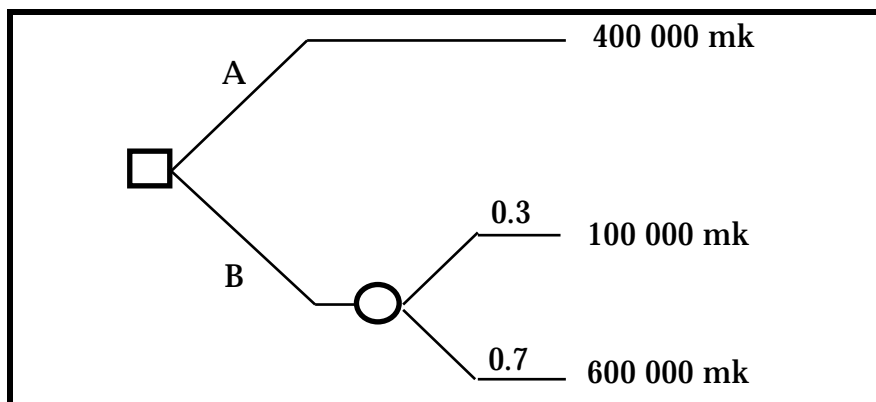
- a) Onko poraaminen valtausalueella ylipäättänsä kannattavaa, ts. onko alueella mahdollista päästä porauskustannukset ylittävään tuottojen nykyarvoon?
- b) Mikä on seismisen mittauksen odotettavissa oleva arvo päätöstilanteessa? Miten päätös poraamisesta/poraamatta jättämisestä riippuu mittauksen tuloksesta optimitavalla toimittaessa?
- c) Seismisen mittauksen tulos on vain suuntaa antava, se voi alun tietojen mukaisesti antaa myös väärän signaalin öljyesiintymän luonteesta. Kuinka suuri on mittauksen tulokseen liittyvän epävarmuuden hinta (ts. kuinka paljon parempi tulos olisi odotettavissa, jos käytettävissä olisikin samalla \$10 000 hinnalla maaperän todellisen luonteen varmuudella paljastava mittausmenettely)?

Porattaessa ilman seismisen mittauksen antamaa lisäinformaatiota öljyesiintymän luonteesta joudutaan keskimäärin joka toinen kerta "hukkaporaukseen" ja \$ 70 000 menetykseen (maaperä osoittautuu kuivaksi). Öljy-yhtiö haluaakin tuoton odotusarvoa maksimoidessaan lisäksi kontrolloida myös hukkaporausriskiä.

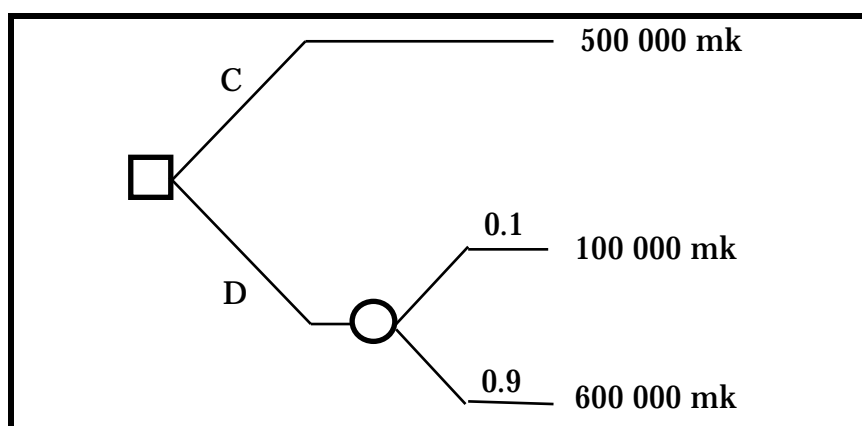
- d) Kuinka suuri on hukkaporauksen todennäköisyys ("hukkaporausriski"), kun seismisen mittauksen tulosta käytetään optimitavalla (= odotusarvon maksimivalla tavalla) hyödyksi?
- e) Oletetaan seuraavaksi, että öljy-yhtiö voi hyväksyä enintään 10%:n riskin hukkaporaukselle (ja samalla \$70 000 menetykselle). Onko alussa kuvattua seismistä mittausta käytettäessä mahdollista päästä tällaiseen tulokseen? Miten porauspäätös tulee tällöin johtaa seismisen mittauksen tuloksesta?
- f) Mikä olisi optimaalinen toimintapolitiikka, jos optimin kriteeriksi valittaisiin hukkaporausriskin minimointi? Suuriko olisi odotettu tuotto tällöin? Millä toimintapolitiikalla tulokset saavutettaisiin?

Tehtävä 3.

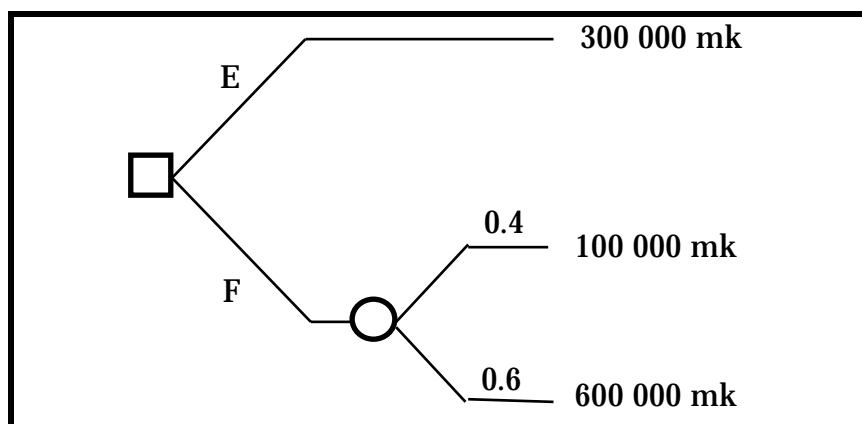
Valintatilanteessa I



päätöksentekijä preferoi varmaa vaihtoehtoa A ennen epävarmuutta sisältävää vaihtoehtoa B. Valintatilanteessa II

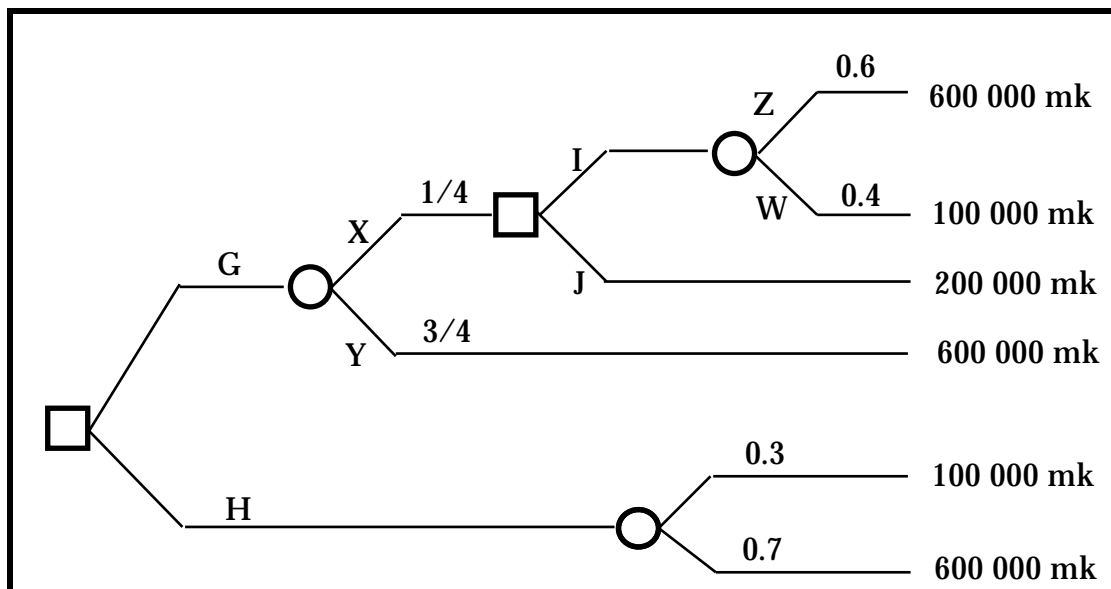


päätöksentekijä taas on indifferentti vaihtoehtojen C ja D kesken. Valintatilanteessa III



päätöksentekijä on niinkään indifferentti vaihtoehtojen E ja F välillä.

Käyttäen näihin kolmeen mitattuun valintatilanteeseen liittyvää informaatiota päätöksentekijän suhtautumisesta riskiin (ja vain sitä) ratkaise seuraava päätöspuuna esitetty päätösongelma. Mikä on päätöksentekijän optimistrategia ja tähän strategiaan liittyvä riskitön vaihtoarvo? **Huomaa nyt erityisesti, että päätöksentekijä ei ole odotusarvoilija.**



Tehtävä 4.

Pienen, kevyeseen musiikkiin keskittyvän levy-yhtiön suurin ongelma on löytää juuri niitä artisteja (solisteja ja yhtyeitä), jotka menestyisivät äänilevymarkkinoilla. On pantu merkille, että keskimäärin kolme neljästä levyttäneestä artistista ei myy. Oikein valittu esiintyjä tuottaa yhtiölle keskimäärin 400 000 mk ja menestymätön artisti tuottaa tappiota 100 000 mk. Levy-yhtiö tietää erään hyvämaineisen kykyjenetsijän, jonka väitetään osaavan valita jyvät akanoista. Levy-yhtiö selvityttää kykyjenetsijän taustoja ja saakin selville, että hän todella tunnistaa menestyjän suurella varmuudella (todennäköisyydellä 0.90). Vastaavasti hän näyttäisi kuitenkin erottavan menestymättömän yrittäjän heikommin, vain todennäköisyydellä 0.70. Korvauksena palveluistaan kykyjenetsijä haluaisi 30 000 mk/artisti.

- Muodosta levy-yhtiölle optimaalinen toimintastrategia (palkkaako yhtiö kykyjenetsijän vai ei; jos palkkaa, miten hyödyntää hänen tietämystään, ts. milloin ottaa artistin palkkalistoilleen ja milloin ei jne.) ja määritä sen mukainen tulos (suuriko on odotettu tuotto per päätös) strategiamatriisitekniikkaa hyväksi käyttäen. Levy-yhtiö perustaa päätöksentekonsa odotusarvokriteeriin.
- Menestyjien osuus uusista yrittäjistä arvioitiin edellä kokemukseräisesti 25%:ksi. Miten levy-yhtiön optimistrategia muuttuu, kun tuo ennakoarvio muuttuu (tarkastele koko arvoaluetta 0 - 100%)?