http://www.jyu.fi/library/tutkielmat/455/

Jyväskylän yliopisto

Taloustieteellinen osasto

EPÄVARMUUDEN VAIKUTUS YRITYKSEN VOITTOON

Kansantaloustieteen pro gradu -tutkielma

Laatija: Katriina Pasanen

Ohjaaja: Matti Estola

31.8.1997

Kansantaloustieteen pro gradu -tutkielma
Taloustieteellinen osasto
Jyväskylän yliopisto

Laatija: Katriina Pasanen
Ohjaaja: Matti Estola

Aihe: Epävarmuuden vaikutus yrityksen voittoon
Tieteenala: kansantaloustiede
Valmistumispäivämäärä: 31.8.1997
Sivuja: tekstisivuja 99, lähdeluettelosivuja 4, liitesivuja 7

Avainsanat: Yrityksen voitto, epävarmuus, riski, yrityksen tavoite, markkinahinnat

Tiivistelmä:

Tässä kansantaloustieteen pro gradu -työssä tarkastellaan sitä, miten eri epävarmuustekijät vaikuttavat yrityksen voittoon. Epävarmuus liittyy olennaisesti yrityksen jokapäiväiseen toimintaan, mutta sen käsittely osana kansantaloustieteen yrityksen teoriaa on varsin vähäistä. Tämän vuoksi työssä on koottu yhteen tutkijoiden näkemyksiä epävarmuudesta ja sen vaikutuksesta yrityksen voittoon.

Työn alkuosassa epävarmuutta käsitellään teoreettisella tasolla. Tarkastelu aloitetaan klassisesta yrityksen teoriasta, johon lisätään kaksi mielenkiintoista seikkaa, joita yrityksen teoriassa harvemmin käsitellään. Ensimmäinen, ja tässä yhteydessä merkittävämpi, on epävarmuuden lisääminen yrityksen voiton tarkasteluun. Toinen tarkastelukohde on kansantaloustieteessä ja laskentatoimessa määriteltyjen voittokäsitteiden suhde. Työssä vertaillaan voittokäsitteitä ja esitetään ajatuksia niiden yhdistämisestä. Lisäksi tarkastellaan yrityksen tavoitteita.

Työn loppuosassa mallinnetaan epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon matemaattisten välineiden avulla. Epävarmuus jaetaan kolmella tasolla vaikuttaviin tekijöihin, joista kutakin tarkastellaan erikseen. Lopputuote- ja tuotannontekijähinnat on valittu keskeisimmäksi tarkastelukohteeksi. Kussakin tapauksessa muodostetaan yrityksen voittofunktion odotusarvo ja varianssi ja tarkastellaan niihin vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi pohditaan näiden tekijöiden merkitystä epävarmuuden pienentämisen kannalta.

1. JOHDANTO 1

2. YLEISTÄ 3

2.1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA 3

2.2. TYÖN RAKENNE 4

2.3. KÄYTETYT LÄHTEET 5

3. YRITYKSEN VOITTO KANSANTALOUSTIETEESSÄ 6

3.1. YRITYKSEN TEORIAN PÄÄPIIRTEET 6

3.2. YRITYKSEN VOITON MUODOSTUMINEN 8

3.2.1. Erilaiset voittokäsitteet 12

3.2.2. Taloustieteilijän tulos 14

3.2.3. Tilimiehen tulos 14

3.2.4. Taloustieteilijän ja tilimiehen tuloksen vertailua 16

3.2.5. Tuotantofunktion sijoittaminen voittofunktioon 21

3.3. YRITYKSEN TEORIAAN KOHDISTETTUA KRITIIKKIÄ 24

3.4. YRITYKSEN TAVOITTEET 27

3.4.1. Voiton maksimointi yrityksen tavoitteena 28

3.4.2. Yrityksen muut tavoitteet 32

3.5. YRITYKSEN SUORITUSKYKY 37

4. EPÄVARMUUS YRITYKSEN VOITON MUODOSTUMISESSA 39

4.1. EPÄVARMUUS KÄSITTEENÄ 39

4.1.1. Epävarmuus ja riski 40

4.2. EPÄVARMUUTEEN JA RISKEIHIN SUHTAUTUMINEN 41

4.2.1. Seurausten tyypistä riippuvat tekijät 43

4.2.2. Seurausten luonteesta riippuvat tekijät 44

4.2.3. Muut tekijät 44

4.3. YRITYKSEN TOIMINTA JA EPÄVARMUUS 45

4.3.1. Yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden jaottelu 46

4.3.2. Suhtautuminen epävarmuuteen yrityksen toiminnassa 51

4.3.3. Epävarmuus ja voitto 53
4.3.4. Yrityksen voittoon liittyvän epävarmuuden mittaaminen 56
4.3.5. Voitto ja yrityksen koko 57
4.3.6. Yritysanalyysi 62
4.4. RISKITEORIA 64
4.5. EPÄVARMUUDEN FORMALISOINTI 65
4.5.1. Objektiiviset todennäköisyysjakaumat 66
4.5.2. Subjektiiviset todennäköisyysjakaumat 66
4.6. EPÄVARMUUDEN MINIMOINTI 70

5. VOITTOON LIITTYVÄN EPÄVARMUUDEN MATEMAATTINEN TARKASTELU 74
5.1. TOIMIALATASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS 76
5.1.1. Markkinahintoihin liittyvä epävarmuus 77
5.1.2. Kysyntään liittyvä epävarmuus 86
5.2. YRITYKSEN TASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS 88
5.2.1. Tuotantoteknologiaan liittyvä epävarmuus 88
5.2.2. Kustannusfunktioon liittyvä epävarmuus 90
5.3. KANSANTALOUDEN TASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS 93
5.3.1. Markkinakorkoon liittyvä epävarmuus 93
5.3.2. Valuuttakursseihin liittyvä epävarmuus 95
5.4. JOHTOPÄÄTÖKSET MATEMAATTISESTA TARKASTELUSTA 96

6. YHTEENVETO 98

LÄHDELUETTELO 100

LIITE 1: Työssä käytetyt muuttujat 104

LIITE 2: Kaavojen todistuksia 110

1. JOHDANTO

Tässä kansantaloustieteen pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan yrityksen toimintaa ja sen voiton muodostumista sekä näihin liittyvää epävarmuutta. Epävarmuus on tärkeä yrityksen voittoon vaikuttava tekijä, ja sen huomioiminen asettaa kyseenalaiseksi klassisen teorian mukaisen voiton maksimoinnin yrityksen tärkeimpänä ja ainoana tavoitteena. Tämän vuoksi tässä työssä tarkastellaan paitsi voiton maksimointia, myös muita yrityksen tavoitteita koskevia näkemyksiä, joiden voidaan katsoa kuvaavan yritystoimintaa laajemmin. Vaikka epävarmuus vaikuttaa merkittävästi yrityksen voittoon, sitä on kirjallisuudessa käsitelty varsin vähän. Tämän takia tässä työssä käytetään sellaisia aihetta sivuavia lähteitä, jotka antavat kattavamman kuvan epävarmuuden vaikutuksesta yrityksen voittoon.

Toinen näkökulma tutkielmassa on kansantaloustieteen ja laskentatoimen näkemys yrityksen voiton muodostumisesta. Näkökulmat ja niiden erot liittyvät myös epävarmuuden tarkasteluun, koska laskentatoimen mukaista voittoa käsitellään tässä työssä yrityksen toteutuneena, jälkikäteen laskettuna voittona ja kansantaloustieteen mukaista odotettuna, etukäteen arvioituna voittona. Se, muodostuuko toteutunut voitto yhtä suureksi kuin odotuksiin perustuva, riippuu siitä, kuinka tarkasti epävarmuutta kyetään ennakoimaan.

Työn alkuosassa aihetta käsitellään teoreettisesti mahdollisimman monesta näkökulmasta useita lähteitä käyttäen. Työn loppuosassa epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon tarkastellaan matemaattisesti. Epävarmuustekijät jaetaan kolmelle tasolle kuuluviksi, ja kunkin vaikutusta voittoon tarkastellaan yksitellen. Kussakin tapauksessa muodostetaan yritykselle voiton odotusarvo ja varianssi, minkä jälkeen arvioidaan niihin vaikuttavia tekijöitä.

Työssä käytetään termejä voitto ja tulos toistensa synonyymeinä. Vaikka voittoon käsitteenä ei varsinaisesti sisällykään yrityksen mahdollinen negatiivinen tulos, sitä käytetään kuitenkin laajemmassa merkityksessä eli kuvaamaan yrityksen tulosta ko-

konaisuudessaan - olipa se positiivinen tai negatiivinen. Vaihtelevuus käsitteiden käytössä johtuu osittain siitä, että englannin kielessä ei ole synonyymia sanalle tulos, vaan siinä käytetään usein termiä *profit* kuvaamaan sekä positiivista että negatiivista voittoa.

2. YLEISTÄ

Tässä luvussa esitellään aiheenvalinnan taustaa ja perusteluja sekä käsitellään lyhyesti työn rakennetta ja seuraavien lukujen sisältöä. Lisäksi esitellään käytettyä lähdemateriaalia.

2.1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA

Epävarmuus yrityksen toimintaan ja erityisesti voittoon vaikuttavana tekijänä on valittu tämän työn aiheeksi siitä syystä, että sitä on käsitelty kirjallisuudessa varsin vähän. Epävarmuus tosin mainitaan useissa yrityksen teoriaa käsittelevissä lähteissä, ja monet tutkijat korostavat sen merkitystä yrityksen toiminnan ja voitonmuodostumisen kannalta, mutta aiheen varsinainen tarkastelu jätetään useimmissa lähdeteoksissa tekemättä. Yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta koskevaa tutkimusta on jonkin verran herätelty 1960- ja 70-luvuilla, mutta tämän jälkeen aiheen käsittely on ollut vähäistä. Parkerin ja Steadin mukaan uusi innostus yrityksen ja sen voittojen tutkimukseen on herännyt viime vuosina, mutta tämä ei ole vaikuttanut siihen, että yritystä käsitellään edelleenkin kirjallisuudessa varsin vähän (Parker & Stead 1991, s.xi).

Eräs tämän työn tärkeimmistä tavoitteista on koota yhteen kirjallisuudessa varsin hajanaisesti esitetyt näkemykset yrityksen voiton ja siihen liittyvän epävarmuuden suhteesta. Erityisesti matemaattisen esityksen luominen on keskeistä, koska lähdeteoksissa epävarmuutta ei ole yleensä pyritty analysoimaan matemaattisesti.

Työn tärkeimpinä motivaatiotekijöinä on toiminut kaksi seikkaa, joiden käsittely kansantaloustieteen yrityksen teoriassa on ollut varsinkin viime vuosien aikana vähäistä. Ensimmäinen on edellä mainittu epävarmuus ja sen vaikutus yrityksen toimintaan ja voittoon, joka yleensä jätetään huomiotta. Toinen on se seikka, että kansantaloustieteessä ja laskentatoimessa esitetyt yrityksen voittokäsitteet ovat varsin kauka-

na toisistaan. Ensinmainittu ongelma on tämän työn keskeisin tarkastelukohde, mutta myös jälkimmäistä käsitellään. Ongelmat ovat osittain päällekkäisiä, ja ne liittyvät läheisesti toisiinsa; tärkein seikka, joka erottaa kansantaloustieteen ja laskentatoimen voittokäsitteet toisistaan, ovat odotukset. Epävarmuus vaikuttaa yrityksen voittoon odotusten kautta.

2.2. TYÖN RAKENNE

Työn alkuosassa käsitellään yrityksen teoriaa yleisellä tasolla sekä tarkastellaan erityisesti yrityksen voiton muodostumiseen ja sen tutkimiseen liittyviä seikkoja. Tarkoituksena on luoda mahdollisimman kattava kokonaiskuva yrityksen toiminnan ja erityisesti voiton tarkastelusta sekä näihin liittyvistä ongelmista. Samalla on koottu yhteen kirjallisuudessa esitetty melko hajanainen tarkastelu. Tätä on täydennetty ottamalla huomioon laskentatoimen näkökulma sekä yrityksen voittoon läheisesti liittyvä epävarmuus. Molempien aiheiden käsittely puuttuu useimmista lähteistä. Kirjallisuutta on käytetty runsaasti siitä syystä, että riittävän monipuolisesti yrityksen teoriaa kuvaavia yksittäisiä teoksia ei ole löytynyt.

Luvussa 3 käsitellään yrityksen teoriaa yleisellä tasolla sekä yrityksen voittoa kansantaloustieteen yrityksen teorian mukaan. Ensin tuodaan esille klassisen teorian pääpiirteet. Osiossa 3.2. tarkastellaan yrityksen voittokäsitteitä ja vertaillaan näistä kahta: kansantaloustieteen ja laskentatoimen teorian mukaista voittokäsitettä. Kirjallisuudessa on herätelty ajatusta näiden varsin erilaisten voittokäsitteiden yhdistämisestä tai ainakin niiden tuomisesta lähemmäksi toisiaan.

Lisäksi luvussa 3 tarkastellaan yrityksen teoriaan kohdistunutta kritiikkiä. Myös yrityksen toiminnan tavoitteet ovat keskeisessä osassa, koska oletus yrityksen tavoitefunktion muodosta vaikuttaa olennaisesti yrityksen voiton tarkasteluun. Luvun tarkoituksena on käsitellä klassista yrityksen teoriaa kriittisesti sekä tuoda esiin näkökohtia, jotka vaikuttavat yrityksen voiton tarkasteluun.

Luvussa 4 tarkastellaan ensin epävarmuuden käsitettä yleisellä tasolla ja sen suhdetta riskiin. Tämän jälkeen pohditaan sitä, miten epävarmuus vaikuttaa yrityksen toimintaan ja voittoon sekä sitä, miten epävarmuuden vaikutusta voidaan tarkastella formaalissa muodossa.

Luvussa 5 kootaan edellisten kappaleiden keskeiset aiheet yhteen ja käsitellään epävarmuutta voittoon vaikuttavana tekijänä matemaattisesti. Yrityksen voiton oletetaan jakautuvan normaalisti, joten sitä kuvataan kahden parametrin, odotusarvon ja varianssin avulla. Epävarmuus jaetaan tekijöihin, jotka vaikuttavat kolmella tasolla: yksittäisen yrityksen, toimialan ja koko kansantalouden tasolla. Yrityksen voittofunktiota muokataan tämän jälkeen sen mukaan, mihin tekijään epävarmuuden kulloinkin oletetaan liittyvän. Voittofunktiosta muodostetaan edelleen odotusarvo ja varianssi, minkä jälkeen tarkastellaan näihin vaikuttavia tekijöitä. Lopuksi esitellään keskeisimmät johtopäätökset.

Luvussa 6 kootaan yhteen edellisten lukujen keskeisimmät aiheet sekä pohditaan jatkotutkimusaiheita.

2.3. KÄYTETYT LÄHTEET

Työn keskeisimmät, yrityksen teoriaa ja voittoa käsittelevät lähdeteokset on kirjoitettu Yhdysvalloissa 1960- ja -70-luvuilla, jolloin yrityksen teoria oli yksi kansantaloustieteen keskeisistä tutkimuskohteista. Tällöin yritystaloustiede oli vasta erkanemassa kansantaloustieteestä omaksi tieteenalakseen. Yrityksen teoriaa käsittelevät teokset ovat antaneet pohjan teoreettiselle esitykselle, mutta matemaattisen osan tueksi ei lähdemateriaalia ole ollut saatavissa. Niin ikään uudempia lähteitä, jotka käsittelisivät yritystä kansantaloustieteen näkökulmasta, on ollut vaikea löytää.

Työssä käytetyt kotimaiset lähteet käsittelevät yritystä lähinnä laskentatoimen näkökulmasta. Hongon (1969) teoksessa yritystä on käsitelty kansantaloustieteen näkemysten pohjalta.

3. YRITYKSEN VOITTO KANSANTALOUSTIETEESSÄ

Tässä luvussa yritystä tarkastellaan pääasiassa kansantaloustieteen yrityksen teorian mukaisesti. Tätä täydennetään laskentatoimen antamalla kuvalla yrityksen voitosta.

Yrityksen toimintaa käsitellään klassisen teorian voitonmaksimointia painottavasta näkökulmasta sekä teorian pohjalta myöhemmin syntyneen kritiikin valossa. Yrityksen toiminnan tavoitteet ovat keskeisessä osassa, sillä voiton ja epävarmuuden suhteen tarkasteluun vaikuttaa se, pidetäänkö voiton maksimointia yrityksen tärkeimpänä ja mahdollisesti ainoana tavoitteena.

3.1. YRITYKSEN TEORIAN PÄÄPIIRTEET

Yrityksen teoria tuo kansantaloustieteen mikroteoriaan tuottajan näkökulman. Klassisessa teoriassa yritystä pidetään samantyyppisenä päätöksentekoyksikkönä kuin kuluttajaa tai sijoittajaa; tarkastelunäkökulma on kokonaisvaltainen eli holistinen. Klassisen teorian mukaisen yrityksen peruspiirre on keskeisessä asemassa oleva omistaja- ja johtajahahmo, joka tekee yritystä koskevat sopimukset ja suunnittelee ja kontrolloi yrityksen toimintaa omien intressiensä mukaan (Gravelle & Rees 1981, s.151).

Holistiseen yrityskäsitykseen liittyy McGuiren mukaan seuraavat neljä peruspiirrettä (McGuire 1964, s.18):

1. Yrityksen toimintaa tarkastellaan kokonaisuutena sen sijaan, että tarkasteltaisiin toimijoita kokonaisuuden sisällä.

2. Yrityksen oletetaan toimivan rationaalisesti.

3. Yrityksellä on selkeä tavoite.

4. Ulkopuolinen ympäristö luo tarpeen yrityksen toiminnalle.

Perinteisesti yrityksen toimintaa tarkastellaan optimointiongelmaa vasten. Oletuksena on tällöin, että yritys pyrkii parhaaseen mahdolliseen taloudelliseen tulokseen tietyllä ajanjaksolla. Sen tavoitteena pidetään siis voiton maksimointia, missä voitto käsitetään tietyltä aikaväliltä lasketuksi tulojen ylijäämäksi, kun niistä on vähennetty kaikki vastaavalle aikavälille kuuluvat kustannukset. Voiton maksimointitarkastelussa yrityksen valittavissa olevat muuttujat ovat tuotannontekijöiden ja lopputuotteiden määrät sekä mallin mukaan mahdollisesti myös eräät muut muuttujat, kuten mainosmenot sekä tutkimus- ja kehitysmenot (Gravelle & Rees 1981, s.153). Voiton maksimoinnin lisäksi toinen keskeinen tutkimushypoteesi on tasapainotilojen muutosten analysointi (Cyert 1963, s.6). Voiton maksimointia ja sen realistisuutta yrityksen tavoitteena käsitellään tässä työssä myöhemmin.

Yrityksen voitonmaksimointiongelmalla on kahdenlaisia rajoitteita. Ensiksikin, olosuhteet niillä tuotannontekijä- ja lopputuotemarkkinoilla, joilla yritys toimii, määräävät hintojen kautta sen, kuinka kannattava kustakin valmistusmenetelmästä muodostuu ja näin ollen myös sen, kuinka suuria voittoja kutakin valmistusmenetelmää käyttäen on mahdollista saada. Toiseksi, teknologian taso määrää sen, millaiset tuotantotekniikat ovat mahdollisia ja kuinka paljon tuotannontekijöitä tarvitaan tietyn tuotemäärän tuottamiseen (Gravelle & Rees 1981, s.153-154).

Klassisessa yrityksen teoriassa yrityksen oletetaan toimivan seuraavien hypoteesien mukaisesti (Gravelle & Rees 1981, s.335-336):

1. Yritys tuottaa aina tuotantomahdollisuuksiensa alueen rajalla, eli se ei käytä teknologisesti tehotonta valmistusmenetelmää.

2. Yritys valitsee jokaista tuotantomäärää vastaavat tuotannontekijämäärät siten, että tuotantokustannukset minimoituvat.

3. Yritys valitsee ajanjakson tuotantomääränsä siten, että sen voitto maksimoituu.

Yrityksen teoriassa voiton muodostumista voidaan tarkastella sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Lyhyen aikavälin tarkastelussa oletetaan, että osa kustannuksista on kiinteitä, kun taas pitkällä aikavälillä kaikkia kustannuksia pidetään muuttuvina. Vaikka voittofunktio voidaan kirjoittaa lyhyelle ajanjaksolle, monet tutkijat ovat sitä mieltä, että voiton maksimoinnin yhteydessä on syytä keskittyä pitkän aikavälin tarkasteluun. Tämä johtuu siitä, että yrityksen toiminta perustuu jatkuvuuden periaatteeseen, jolloin yrityksen on suunniteltava toimintaansa suurempina kokonaisuuksina. Käytännössä lyhyen aikavälin voitolla ei ole juurikaan merkitystä yrityksen kokonaistoiminnan kannalta; yritys, joka tuottaa tappiota lyhyellä aikavälillä, voi pitkällä aikavälillä olla hyvinkin kannattava. Esimerkiksi Edwards ja Bell pitävät lyhyen aikavälin voittokäsitteitä hyödyttöminä (Edwards & Bell 1967, s.35).

3.2. YRITYKSEN VOITON MUODOSTUMINEN

Voittokäsitettä käyttävät yleisesti sekä liikemiehet, kirjanpitäjät ja työmarkkinajohtajat että taloustieteilijät. Voitto on pohjimmiltaan kirjanpidollinen termi, jonka luonteeseen kuuluu, että se liittyy tiettyyn ajanjaksoon (Dewey 1975, s.257-258). Yksinkertaistetusti voidaan sanoa, että yrityksen tulos jollakin ajanjaksolla on niiden tapahtumien nettovaikutus, joiden havaitaan tai odotetaan tapahtuvan kyseisellä periodilla. Havaittuja tapahtumia tarkasteltaessa kyse on toteutuneesta ja odotettuja tapahtumia tarkasteltaessa odotetusta voitosta. Yrityksen tulos lasketaan vähentämällä ajanjaksolla saaduista tuloista kaikki ajanjaksolle kohdistuvat kustannukset. Tulokseen vaikuttavat tuotettujen ja myytyjen tuotteiden, käytettyjen tuotannontekijöiden sekä varojen ja velkojen määrät, hinnat ja käyttökustannukset (Edwards & Bell 1967, s.32).

Yrityksen voitto muodostuu kahdesta osasta: tuotannontekijöiden transformaatiosta tuotteiksi ja yrityksen omistaman varallisuuden arvon noususta (tai velkojen arvon laskusta). Ensimmäisessä tapauksessa voitto perustuu tuotannontekijöiden käyttöön

ja jälkimmäisessä niiden omistamiseen. Sekä kansantaloustieteen että laskentatoimen teoria keskittyvät ensinnä mainittuun voiton osaan, mutta yritys voi maksimoida myös jälkimmäistä (Edwards & Bell 1967, s.36).

Weston on esittänyt yrityksen voiton määritelmän, joka poikkeaa edellä esitetystä merkittävästi. Hänen mukaansa voitto saadaan ex post ja ex ante -voittojen eli edellä mainittujen toteutuneen ja odotetun voiton erotuksena. Positiivista voittoa saadaan siis vain siinä tapauksessa, että toteutunut voitto on suurempi kuin edellisellä periodilla muodostettu odotettu voitto. Tappioksi eli negatiiviseksi voitoksi katsotaan vastaavasti se, että toteutunut voitto jää pienemmäksi kuin ennakoitu.

Weston perustelee näkemystään siten ,että tulevaisuudesta muodostettujen odotusten realisoitumista eli ex post ja ex ante -voittojen yhtäsuuruutta voidaan pitää normaalitapauksena, jolloin saavutettua tulojen ja menojen erotusta ei käsitetä voitoksi. Siksi katsotaan ainoastaan toteutuneen voiton eroaminen odotetusta. Tämän näkökulman mukaan voitto on seurausta vallitsevasta epävarmuudesta (McGuire 1964, s.54). Tässä työssä toteutuneen ja odotetun voiton erotuksesta käytetään nimitystä odottamaton voitto.

Yrityksen voittojen tarkastelussa on erotettavissa kolme pääsuuntausta (McGuire 1964, s.48):

1. Funktionaalinen voittoteoria painottaa sitä tapaa, millä voitot muodostuvat. Sen mukaan voitto on ennen kaikkea omistajille maksettava korvaus epävarmuudesta ja riskinottamisesta.

2. Toinen teoria tarkastelee voittoja niiden saajien kautta. Voitto käsitetään taloudellisesta toiminnasta saaduksi tulo-osuudeksi, joka kohdistuu tietylle yksilölle tai ryhmälle.

3. Kolmas suuntaus tarkastelee voittojen luonnetta ja määritelmää itsessään, eikä niinkään huomioi niiden syntymistä tai jakautumista. Lähtökohdaksi otetaan yhtälö:

$$\pi = \sum_{i=1}^{n} p_i y_i - \sum_{j=1}^{m} w_j x_j \,, \qquad (1)$$

missä

π = yrityksen voitto tietyllä periodilla,

p_i = yrityksen tuottaman lopputuotteen i yksikköhinta, $i=1,...,n$,

y_i = yrityksen tuottaman lopputuotteen i tuotantonopeus, $i=1,...,n$,

w_j = yrityksen käyttämän tuotannontekijän j yksikköhinta, $j=1,...,m$.

x_j = yrityksen tuotannontekijäkäyttö tietyllä periodilla $j=1,...,m$.

Yhtälön mukaan yrityksen voitto saadaan tuottojen ja kustannusten erotuksena, joka on mitattu tietyltä ajanjaksolta. Tuotantonopeudella tarkoitetaan yrityksen tuottamaa lopputuotemäärää tietyllä periodilla.

Jotta yhtälö olisi dimensionaalisesti hyvin määritelty ja yhtäsuuruusmerkin oikean puolen mittayksiköksi saadaan voiton mittayksikkö [mk/ajanjakso], on muiden muuttujien mittayksiköt määriteltävä esimerkiksi seuraavasti:

- p_i : [mk/kpl].
- y_i : [kpl/ajanjakso].
- w_j : [mk/tunti].
- x_j : [tuntia/ajanjakso].

Yrityksen lopputuotemäärää voidaan mitata kappaleiden sijaan myös esimerkiksi paino- tai tilavuusmitoissa. Vastaavasti tuotannontekijämäärän mittayksikkö voi olla

muukin kuin tunti. Muuttujien mittayksiköitä ei tästä eteenpäin käsitellä tekstissä, mutta ne on annettu muuttujaluettelossa liitteessä 1. Kyseisenä ajanjaksona pidetään tästä eteenpäin vuotta, koska se vastaa laskentatoimen tilikautta.

Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin kysymystä, mistä voitot aiheutuvat. Mikäli yrityksen oletetaan toimivan täydellisessä kilpailutilanteessa, jossa vallitsee täydellinen informaatio, toimialalle tulee uusia yrityksiä siten, että kunkin yrityksen voitoksi pitkällä aikavälillä tulee nolla. Kansantaloustieteen yrityksen teoriassa nollavoittoon sisältyy yrittäjän saama kohtuullinen korvaus yrityksen käyttöön annetusta panoksesta, mutta ei sitä ylittäviä voittoja. Mikäli kohtuullisen korvauksen ylittäviä voittoja kuitenkin syntyy, jokin teorian oletuksista ei päde.

Herendeen on luetellut yrityksen mahdollisia voittojen lähteitä seuraavasti (Herendeen 1975, s.36-37):

1. Voitot voivat aiheutua siitä, että yrityksellä on monopolivoimaa, jonka seurauksena se voi hinnoitella tuotteensa rajakustannuksia kalliimmiksi. Tällöin oletus täydellisestä kilpailusta ei päde.

2. Yrityksellä voi vastaavasti olla monopsonivoimaa, jolloin se saattaa kyetä hankkimaan käyttämänsä tuotannontekijät niiden rajatuottavuutta alhaisempaan hintaan. Myöskään tässä tapauksessa kyse ei ole täydellisestä kilpailusta.

3. Voittoja voi myös syntyä innovaatioiden tuloksena. Innovaatiolla tarkoitetaan tässä yrityksen kehittämää uutta tuotetta, valmistusmenetelmää, organisaatiomallia tai myynti- ja markkinointitapaa. Innovaation tuottamien voittojen kesto riippuu muiden yritysten kyvystä imitoida keksintöä. Yksittäinen innovaatio vaikuttaa yrityksen voittoon vain rajallisen ajan, joten innovaatioiden avulla jatkuvia voittoja haluavan yrityksen on myös innovoitava jatkuvasti. Kyse on siis joko lyhyen aikavälin voitosta, tai muussa ta-

pauksessa innovoiva yritys saa monopolivoimaa esimerkiksi patentin avulla.

4. Voitot voivat muodostua satunnaisten ansioiden ja menetysten (*windfall gains or losses*) tuloksena, toisin sanoen epävarmuuden seurauksena. Knight, joka Westonin tavoin määrittelee voiton realisoituneiden ja odotettujen tuottojen erotukseksi, katsoo, että epävarmuus on ainoa voiton lähde yritykselle.

3.2.1. Erilaiset voittokäsitteet

Yrityksen voittokäsittteet voidaan teoreettisesti jakaa kahteen pääryhmään: odotuksiin ja realisointiin perustuvaan voittoon. Jakoperusteena käytetään sitä, mihin hintoihin ja määriin voitto perustuu. Pääryhmien lisäksi voidaan muodostaa niiden välille sijoittuva kolmas voittokäsite, konventioihin perustuva voitto (Ruuhela 1972 s.14-15).

1. Odotuksiin perustuvat voittokäsitteet.

   Voitto määritellään odotuksiin perustuvan arvon muutokseksi tietyn kauden alkuhetkestä loppuhetkeen. Tähän lisätään se, mitä omistajille on kauden aikana palautettava ja vähennetään se, mitä omistajat ovat kauden aikana sijoittaneet lisää. Odotukset kunkin periodin voitosta muodostetaan edellisellä periodilla, joten saatavilla oleva informaatio ja sen luotettavuus vaikuttavat olennaisesti odotuksiin perustuvaan voittoon.

   Kansantaloustieteen yrityksen teoria pohjautuu odotuksiin perustuviin voittokäsitteisiin. Jäljempänä odotuksiin perustuvaa tulosta kutsutaan taloustieteilijän tulokseksi.

2. Realisointiin perustuvat voittokäsitteet.

Realisointiperiaatteen mukaan voitto kuuluu sille tilikaudelle, jonka aikana tulo kypsyy kirjattavaksi. Tilikauden voitto saadaan kohdistamalla kulut kauden aikana kirjatuille tuotoille.

Edellisten lisäksi voidaan muodostaa niin sanottu tilimiehen tulos, jota laskentatoimessa käytetään yleisesti. Se sijoittuu odotuksiin ja realisointiin perustuvien voittokäsitteiden välille. Myös tilimiehen tuloksen taustalla vaikuttaa realisointiperiaate, mutta sen tärkeimpänä perustana ovat vakiintuneet kirjanpidon konventiot, tavanomaiset menettelytavat, periaatteet ja sopimukset, jotka riippuvat kulloinkin vallitsevasta taloudellisesta ja sosiaalisesta ympäristöstä. Konventiot edustavat yrityksen vuosituloslaskennassa ilmenevien konkreettisten ongelmien käytännön ratkaisuja, jotka perustuvat tapaan tai yleiseen hyväksyntään. Niiden muodostumiseen vaikuttavat talouselämän ja liiketoiminnan yleinen kehitys, taloudellisten organisaatioiden ja erityisesti yritysmuotojen kehitys sekä julkisen vallan säännökset ja toimenpiteet (Honko 1969, s.112-113).

Tärkeimpinä kirjanpidon konventioina voidaan pitää (Honko 1969, s.135-140):

a) entiteettikonventiota, eli yrityksen käsittelemistä omana, itsenäisenä kokonaisuutenaan,

b) arvostuskonventiota, eli omaisuuden ja velkojen muuntamista yhteismitallisiksi raha-arvoiksi ja

c) laskentajaksokonventiota, eli tuloksen laskemista yleensä vuoden pituisilta jaksoilta.

Näiden lisäksi yrityksen vuosituloslaskennan keskeisiä periaatteita ovat objektiivisuus- ja varovaisuusperiaatteet sekä oletus toiminnan jatkuvuudesta. Yleisesti voidaan sanoa, että konventiot ovat sellaisia laskentaperiaatteita, jotka auttavat laajuus-, arvostus- ja jaksotusongelman ratkaisemisessa. (Honko 1969, s.112-113, 135-140).

Seuraavissa osioissa 3.2.2. ja 3.2.3. tarkastellaan taloustieteilijän ja tilimiehen tulosta tarkemmin. Osiossa 3.2.4. keskitytään näiden tuloskäsitteiden vertailuun.

3.2.2. Taloustieteilijän tulos

Honko käyttää kansantaloustieteen yrityksen teorian määrittelemästä yrityksen tuloksesta nimitystä taloustieteilijän tulos. Se on luonteeltaan puhdas ja neutraali, sillä yritystä tarkastellaan ulkoapäin. Taloustieteilijän tuloksella ei ole tiettyä hyväksikäyttötarkoitusta, vaan se pyrkii kuvaamaan tulosta kokonaisuudessaan. Taloustieteilijän tuloksen muodostumisessa odotukset tulevista hinnoista ja määristä ovat keskeisessä asemassa. Tulos perustuu todennäköisyyteen, joten käytettyjä lukuja voidaan tässä mielessä pitää subjektiivisina (Honko 1969, s.145-147).

Kansantaloustieteen mukaista yrityksen voittoa tarkasteltaessa on huomioitava, että kokonaiskustannuksiin sisältyy yrittäjälle maksettava kohtuullinen korvaus yrityksen toimintaan sijoitetusta pääomasta. Maksu voi aiheutua omistajan yritykselle tekemistä palveluksista tai sen käyttöön annetusta pääomasta. Kohtuulliseksi korvaukseksi katsotaan tässä tapauksessa summa, jonka vastaavan työn tehnyt työntekijä tai vastaavan sijoituksen tehnyt sijoittaja olisi saanut (Polkinghorn 1979, s.248).

3.2.3. Tilimiehen tulos

Tilimiehen tulosta muodostettaessa yritystä tarkastellaan laskentatoimen teorian näkökulmasta. Tällöin yritys käsitetään sisältäpäin aktiivisesti ohjattavissa olevaksi talousyksiköksi, ja sen toiminnan tarkastelussa rajoitutaan yleensä osaongelmien tutkimiseen (Neilimo 1979, s.4-5).

Yrityksen tuloslaskennan tarkoituksena on yhden sidosryhmän, omistajien, tulososuuden laskeminen. Hongon mukaan tulos on se yrittäjälle kuuluva erotus, joka jää jäljelle, kun kaikki tilikaudelle kuuluvat menot on vähennetty vastaavista tuloista. Viime kädessä yrityksen tulosta voidaan laskentatoimessa pitää tarkoituksenmukai-

suuskysymyksenä; tulos riippuu siitä, mihin laskelmalla pyritään. Koska tilimiehen tulos perustuu sovittuihin sääntöihin ja periaatteisiin, se on luonteeltaan vahvasti tarkoituksellinen. Realisointiperiaatetta käytetään tilimiehen tuloksen laskemisessa lähinnä tulojen osalta, kun taas siitä poiketaan usein menojen kohdalla (Honko 1969, s.28, 170).

Laskentatoimen määrittelemä yrityksen tulos, josta käytetään myös termiä tilimiehen tulos, antaa yhden kuvan yksittäisen yrityksen tilikauden tuloksesta. Näkökulma on suppeampi kuin kansantaloustieteessä. Tilimiehen tulos on luonteeltaan sopimuksiin perustuva, joten sekä yleiset kirjanpidon konventiot että laskelman käyttötarkoitukset ohjaavat sen muodostumista. Käytännön näkökohdat ovat vahvasti esillä: tilimiehen tulos perustuu varovaisuus- ja realisointiperiaatteisiin. Käytettyjä lukuja voidaan kuitenkin pitää siinä mielessä objektiivisina, että ne ovat menneisyyteen perustuvia (Honko 1969, s.145-147).

Keskeinen ongelma laskentatoimen mukaisessa yrityksen tuloksen laskemisessa on tuloja vastaavien menojen määrittäminen ja kirjaaminen kuluksi. Näin ollen jaksotus- ja arvostusongelmien ratkaisu vaikuttaa olennaisesti myös siihen, millaiseksi tulos muodostuu (Kettunen 1980, s.35, 38). Yrityksen tuloksen muodostumiselle tunnusomaista on se, että menot suoritetaan yleensä ennakolta. Tämä aiheuttaa suuren osan yritystoimintaan liittyvästä riskistä (Honko 1971, s.25-26).

Tilimiehen tuloksen keskeinen piirre on se, että sitä voidaan muokata hyvin erilaisiin muotoihin. Esimerkiksi Deweyn mukaan kirjanpidon ilmaisemaa yrityksen voittoa voidaan pitää vain suuntaa-antavana indeksinä, joka kertoo yrityksen menestymisestä tietyllä ajanjaksolla. Jos kirjanpidon osoittama voitto hyväksyttäisiin myös kansantaloustieteen käyttämäksi yrityksen voitoksi, koko voitonmaksimointi menettäisi merkityksensä. Sellaista kirjanpidollista voittokäsitettä, jonka taloustieteilijät yleisesti hyväksyisivät, ei toistaiseksi ole kyetty luomaan (Dewey 1975, s.259, 264)

3.2.4. Taloustieteilijän ja tilimiehen tuloksen vertailua

Taloustieteilijän ja tilimiehen tulokset eroavat toisistaan, koska laskelmilla on eri tarkoituksia ja painotuksia. Myös voittokäsitteiden semantiikka eroaa jonkin verran toisistaan. Yleisesti voidaan sanoa, että taloustieteilijä tarkastelee laajempia yhteiskunnallisia tekijöitä, kun taas tilimiehen kiinnostuksen kohteet rajoittuvat yhden yrityksen aktiviteetteihin. Laskentatoimen näkökulmasta keskeiseen asemaan tuloksen muodostumisessa nousevat jaksotus- ja arvostusperiaatteet, jotka ohjaavat tuloksen muodostumista, kun taas näiden vaikutusta kansantaloustieteessä ei juurikaan huomioida (Backer 1966, s.72-74).

Tärkein seikka, joka erottaa tilimiehen tuloksen taloustieteilijän tuloksesta, on odotusten asema laskelmissa: taloustieteilijälle odotukset ovat keskeisiä, tilimiehelle niillä ei juurikaan ole merkitystä. Taloustieteilijä tarkastelee yrityksen tulosta ex ante -näkökulmasta, kun taas tilimiehen kiinnostuksen kohteena on toteutunut ex post -voitto (Honko 1969, s.145-147).

Vaikka odotukset tulevaisuudesta toteutuisivat ja odotettu voitto muodostuisi yhtä suureksi kuin toteutunut voitto, taloustieteilijän ja tilimiehen tulokset eroavat silti toisistaan siitä syystä, että niiden laskentaperiaatteissa on eräs merkittävä ero; taloustieteilijä mittaa yrityksen kokonaiskustannukset eri tavalla kuin tilimies. Kansantaloustieteessä yrityksen kokonaiskustannuksiin ja siten myös sen voittoon sisältyy edellä mainittu omistajan saama korvaus yrityksen käyttöön annetusta pääomasta tai työstä. Tilimiehen tuloksessa tällaista korvausta ei sisällytetä kokonaiskustannuksiin (Polkinghorn 1979, s.248).

Taloustieteilijän ja tilimiehen tulosten suhteesta vallitsee suuri erimielisyys. Käsitteiden yhdistämisajatusta on kirjallisuudessa käsitelty jonkin verran, mutta yhteistä käsitettä ei toistaiseksi ole kyetty luomaan. Osa tutkijoista vaatii, että kirjanpidossa olisi siirryttävä ex ante -tyylisempään käsittelyyn, kun taas osa esittää, että kirjanpidon konventioiden tulisi määrätä yrityksen tulos myös kansantaloustieteessä.

Sekä kansantaloustieteilijät että laskentatoimen asiantuntijat ovat tiedostaneet ongelman, jonka edellä esitetty kuilu lähitieteiden välillä aiheuttaa, mutta todellisia yrityksiä sen kaventamiseksi on tehty vain vähän. Aihetta on käsitelty kirjallisuudessa lähinnä 1960- ja 1970 -luvuilla, jolloin kansantaloustiede ja yritystaloustiede olivat vasta eroamassa toisistaan. Edwardsin ja Bellin mukaan odotetun ja toteutuneen voiton välinen suhde antaa ymmärtää, että molempien komponentit ja dimensiot ovat samat lukuunottamatta edellä mainittua aikaperspektiiviä. Toteutunutta voittoa voidaan tällöin arvioida siten, että se koostuu kahdesta osasta: odotetusta ja odottamattomasta voitosta (Edwards & Bell 1967, s.32).

Edwardsin ja Bellin mukaan uuden voittokäsitteen luominen ex post ja ex ante -tyyppisten voittokäsitteiden välille vaatii, että (Edwards & Bell 1967, s.32):

1. Kansantaloustieteessä yleisesti hyväksyttyä voittokäsitettä rekonstruoidaan.

2. Nykyisin laskentatoimessa käytetty voittokäsite muotoillaan uudelleen.

Lähtökohdaksi taloustieteilijän ja tilimiehen tuloksen suhteen tutkimiseen Edwards ja Bell ottavat yhtälön, joka kuvaa käsitteiden välistä yhteyttä (Edwards & Bell 1967, s.32):

$$\textit{toteutunut voitto} = \textit{odotettu voitto} + \textit{odottamaton voitto.} \quad (2)$$

Tässä toteutuneella voitolla viitataan siis kirjanpidon ex post voittokäsitteeseen, ja odotetulla voitolla viitataan kansantaloustieteessä käytettyyn ex ante -tyyppiseen voiton odotusarvoon. Odottamaton voitto kuvaa sitä osaa voitosta, jota ei ole kyetty ennakoimaan. Se on tärkein tekijä, joka erottaa taloustieteilijän ja tilimiehen tuloksen toisistaan. Mitä pienempi odottamattoman voiton itseisarvo on, sitä tarkemmat odotukset tulevaisuudesta on muodostettu. Odottamatonta voittoa voidaan siis pitää virheterminä, joka kertoo, kuinka hyvin voitosta muodostettu odotusarvo vastaa toteutunutta voittoa. Mikäli odottamaton voitto on suurempi kuin nolla, odotettu voitto on muodostettu liian pessimistisesti, ja vastaavasti kun odottamaton voitto on pienempi

kuin nolla, voitto-odotukset ovat olleet liian optimistisia. Odottamattoman voiton odotusarvon oletetaan olevan nolla.

Jokainen yhtälön 2 komponentti liittyy tiettyyn samaan periodiin; kyse on tietyn ajanjakson toteutuneesta, odotetusta ja odottamattomasta voitosta. Periodin toteutunut voitto havaitaan ajanjakson loputtua, ja se on realisoitavissa oleva (*realizable profit*), kun taas odotettu voitto (*expected profit*) muodostetaan ennen periodin alkua (Edwards & Bell 1967, s.32).

Merkittäköön kyseistä periodia θ:lla. Tällöin edellä esitetty yhtälö voidaan kirjoittaa matemaattisesti muodossa:

$$\pi_\theta = E_{\theta-1}[\pi_\theta] + \gamma_\theta , \qquad (3)$$

missä

θ = aikaperiodia kuvaava indeksi,

π_θ = yrityksen voitto periodilla θ,

$E[X]$ = satunnaismuuttujan X odotusarvo,

$E_{\theta-1}[\pi_\theta]$ = periodilla $\theta-1$ muodostettu odotusarvo periodin θ voitosta,

γ_θ = periodin θ odottamaton voitto.

Yhtälöä 3 tarkasteltaessa on muistettava, että taloustieteilijän tulos eroaa tilimiehen tuloksesta muustakin syystä kuin odottamattoman voiton takia, sillä jälkimmäiseen tuloskäsitteeseen ei sisälly yrittäjän itsensä saamaa, kohtuulliseksi oletettua korvausta yrityksen käyttöön antamastaan työpanoksesta ja/tai pääomasta. Tämän vuoksi voittofunktiota muunnetaan siten, että käsitteet ovat verrattavissa toisiinsa.

Oletetaan yrityksen tuottavan n:ää tuotetta ja käyttävän tuotannossaan m:ää tuotannontekijää ja q:ta pääomaerää. Taloustieteilijän tulos voidaan kirjoittaa muodossa:

$$\pi = \sum_{i=1}^{n} p_i y_i - \sum_{j=1}^{m} w_j x_j - \sum_{d=1}^{q} r_d k_d , \qquad (4)$$

missä on edellä esiintyneiden muuttujien lisäksi käytetty seuraavia muuttujia:

k_d = yrityksen käyttämän pääomaerän d suuruus, $d=1,...,q$,

r_d = pääomaerän d yksikköhinta (1+ pääomaerälle maksettu korko), $d=1,...,q$.

Tämä muunnetaan nyt tilimiehen tulosta vastaavaksi. Oletetaan, että m:s tuotannontekijäerä on yrittäjän saama korvaus työpanoksestaan ja q:s pääomaerä yrittäjän saama korvaus sijoittamastaan pääomasta. Kun nämä erät vähennetään yrityksen voitosta, toisin sanoen kun tuotannontekijät summautuvat m-1:een ja pääomaerät q-1:een, vastaavat taloustieteilijän ja tilimiehen tulokset toisiaan, kun odottamaton voitto on nolla. Tilimiehen tulosta vastaava voitto on siis:

$$\tilde{\pi} = \sum_{i=1}^{n} p_i y_i - \sum_{j=1}^{m-1} w_j x_j - \sum_{d=1}^{q-1} r_d k_d , \qquad (5)$$

missä

$\tilde{\pi}$ = tilimiehen tulosta vastaava yrityksen voitto.

Omistajalle kuuluva korvaus tehdystä työstä ja yrityksen käyttöön annetusta pääomasta voidaan vähentää myös toisella tavalla. Tarkastellaan tätä tilannetta yksinkertaistetun voittofunktion avulla, joka kirjoitetaan muodossa:

$$\pi = py - w_l l - w_k k , \qquad (6)$$

missä

w_l = yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinta,

l = yrityksen työvoiman käyttö,

w_k = yrityksen käyttämän pääoman yksikköhinta (1+ pääomalle maksettu korko),

k = yrityksen pääoman käyttö.

Oletetaan, että yrittäjä on itse tehnyt osuuden λ_l yrityksen kokonaistyöpanoksesta ja sijoittanut sen toimintaan osuuden λ_k kokonaispääomasta. λ_l:stä ja λ_k:sta oletetaan, että

λ_l = omistajan tekemä osuus yrityksen kokonaistyömäärästä, $0<\lambda_l<1$,

λ_k = omistajan sijoittama osuus yrityksen kokonaispääomasta, $0<\lambda_k<1$.

Vähentämällä näitä yrittäjälle kuuluvia osuuksia vastaavat erät taloustieteilijän tuloksesta saadaan tulos, joka on yhtä suuri kuin tilimiehen tulos silloin, kun odottamaton voitto on nolla.

Tilimiehen tulosta vastaavaksi voitoksi saadaan tällöin:

$$\tilde{\pi} = py - (1-\lambda_l)w_l l - (1-\lambda_k)w_k k\,. \qquad (7)$$

Voittokäsitteissä olevat laskentaperiaatteelliset erot on siis huomioitu yhtälön 3 muunnoksessa, joka kirjoitetaan muotoon:

$$\tilde{\pi}_\theta = E_{\theta-1}[\tilde{\pi}] + \gamma_\theta\,. \qquad (8)$$

Ratkaistaan yhtälö odottamattoman voiton suhteen:

$$\gamma_\theta = \tilde{\pi}_\theta - E_{\theta-1}[\tilde{\pi}_\theta]\,. \qquad (9)$$

Odottamaton voitto muodostuu siis toteutuneen ja odotetun voiton erotuksena. Mitä tarkempia hintaennusteet ovat eli mitä lähempänä nollaa toteutuneen ja odotetun hinnan erotus on, sitä pienempi on odottamaton voitto ja sitä lähempänä odotettu voitto on toteutunutta voittoa.

Yhtälössä 9 on huomioitu periodit, joille kukin muuttuja kuuluu. Mikäli voidaan tehdä oletuksia niistä päätössäännöistä, joiden mukaan odotusarvo seuraavan periodin voitosta muodostetaan, voidaan yhtälöä sieventää yksi periodi kerrallaan taaksepäin.

3.2.5. Tuotantofunktion sijoittaminen voittofunktioon

Tuotantofunktiolla tarkoitetaan relaatiota, joka liittää yrityksen tuotannontekijöiden käytön yrityksen tuotantonopeuteen. Se kuvaa tuotannontekijöiden ja raaka-aineiden muuntamista tuotteiksi tietyn ajanjakson aikana. Tuotantofunktion avulla voidaan antaa informaatiota yksittäisen yrityksen, toimialan tai koko kansantalouden teknologiasta. Siihen sisältyy seuraavia taloustieteessä yleisesti käytettyjä käsitteitä (Koutsoyiannis 1975, s.67-69):

1. Tuotannontekijöiden tuottavuus ja rajatuottavuus.

2. Rajasubstituutioaste ja substituutiojousto.

3. Tuotannontekijäintensiteetti.

4. Tuotannon tehokkuus.

5. Skaalatuottojen aste.

Tuotantofunktion yleinen matemaattinen muoto on seuraava (Koutsoyiannis 1975, s.69):

$$y = y(l, k, \eta, s, \nu, \mu), \qquad (10)$$

missä edellä mainittujen muuttujien lisäksi on käytetty seuraavia muuttujia:

η = yrityksen raaka-aineiden käyttö,

s = yrityksen maan käyttö,

ν = skaalatuotot,

μ = tehokkuusparametri.

Tuotantofunktion yleisessä muodossa yrityksen tuotantonopeus y riippuu työvoiman, pääoman, raaka-aineiden ja maan käytöstä sekä skaalatuotoista ja tehokkuusparametrista. Kaikki muuttujat on mitattu suhteessa tiettyyn aikayksikköön. Tekijä ν, skaalatuotot, viittaa tuotanto-olosuhteiden tarkasteluun pitkällä aikavälillä. Tehokkuusparametri μ taas kuvaa tuotannon organisaatio- ja yrittäjyyspuolta. Yleisessä muodossaan tuotantofunktio on puhtaasti teknologinen suhde tuotannontekijöiden käytön ja tuotantonopeuden välillä. Hinnat eivät sisälly tuotantofunktioon.

Perinteisesti talousteoriassa käytetään tuotantofunktiosta yksinkertaisempaa muotoa (Koutsoyiannis 1975, s.70):

$$y = y(l, k, \nu, \mu), \qquad (11)$$

jolloin täydellisestä tuotantofunktiosta on poistettu raaka-aineiden käyttö r sekä maan käyttö s. Ensin mainittu on poistettu siitä syystä, että Koytsoyianniksen mukaan käytäntö on osoittanut, että raaka-aineiden suhde tuotantoon on vakio kaikilla tuotannon tasoilla. Myös maan käyttö s on jätetty pois, koska sitä ei esiinny aggregaattitason tuotantofunktiossa: maan määrä taloudessa voidaan olettaa olevan vakio. Yksittäiselle yritykselle s ei välttämättä ole vakio, mutta tällöin sen oletetaan sisältyvän tekijään k eli pääoman käyttöön (Koutsoyiannis 1975, s.70).

Jotta yrityksen tuotantoa voitaisiin kuvata edellä mainitulla relaatiolla, seuraavien oletusten tulee olla voimassa (Gravelle & Rees 1981, s.161-164):

1. Tuotannontekijät ja tuotteet ovat jaettavia (*divisible*).

2. Jokaiseen tuotannontekijäkombinaatioon liittyy maksimituotanto, jonka tuotantofunktio ilmaisee.

3. Tuhlaava tuotanto on mahdollista: jokaiselle tuotannontekijäkombinaatiolle myös maksimituotantoa pienemmät tuotantotasot ovat mahdollisia.

4. Tuotantoa syntyy vain, jos jotakin tuotannontekijää käytetään.

5. Tuotantofunktio on kahdesti jatkuvasti differentioituva.

6. Ainakin yhden tuotannontekijän rajatuottavuus on positiivinen.

7. Jokaisella tuotannontasolla se tuotannontekijäkombinaatio, jonka avulla kyseinen tuotanto voidaan saavuttaa, on aidosti konveksi.

Tuotantofunktioon ja sen merkitykseen yrityksen voiton maksimoinnissa liittyy kaksi olennaista kiistanalaista seikkaa. Ensinnäkään ei ole täysin selvää, mitä tekijöitä tuotantofunktioon pitäisi sisällyttää. Tämä ongelma esiintyy erityisesti silloin, kun jotkut tuotannontekijät edellyttävät investointeja, joiden vaikutus kestää yli yhden periodin. Toinen vaikeus on se, miten rahapääoma pitäisi huomioida tuotantofunktiossa (Vickers 1968, s.116-117).

Tuotantofunktiota voidaan yksinkertaistaa edelleen ja kirjoittaa se muodossa:

$$y = y(l, k), \tag{12}$$

missä tuotantomäärä riippuu työvoiman ja pääoman käytöstä. Tämä voidaan edelleen sijoittaa edellä esitettyyn yksinkertaistettuun yhden tuotteen ja kahden tuotannontekijän voittofunktioon tuotantonopeuden y paikalle, jolloin saadaan:

$$\pi = py(l, k) - w_l l - w_k k \ . \tag{13}$$

3.3. YRITYKSEN TEORIAAN KOHDISTETTUA KRITIIKKIÄ

Klassista yrityksen teoriaa kohtaan on esitetty paljon kritiikkiä. Eräs keskeisimmistä kritisoinnin aiheista on se, että klassisessa teoriassa yrityksen oletetaan olevan vain tuotantotoimintaa harjoittava yksikkö. Käytännössä yritys on kuitenkin paitsi yhteistyötä tekevä tuottajaryhmä, myös ryhmä, jolla on tietty organisationaalinen rakenne ja tietyt oikeudet ja velvollisuudet. Yrityksen teoriaa on kritisoitu muun muassa siitä syystä, että holistinen näkökulma tuntuu soveltuvan huonosti suuriin, monikansallisiin yrityksiin. Klassisen teorian oletukset sopivat lähinnä pieniin yksityisyrityksiin tai vastaaviin, kun taas suurten yritysten toiminnasta saadaan kattavampi kuva ottamalla huomioon muun muassa niiden organisationaalinen rakenne ja sidosryhmät.

Holistisen näkökulman rinnalle on kehitetty toinen tarkastelutapa, johon viitataan termillä behavioraalinen. Tämän näkökulman neljä keskeistä piirrettä ovat (McGuire 1964, s.27):

1. Yrityksen sisällä olevat toimijat toimivat, ei niinkään yritys itse.

2. Yrityksen toimintaan vaikuttavat sekä persoonallisuus- että ympäristötekijät.

3. Yritystä tutkittaessa on huomioitava toimijoiden kognitiot, havainnot, tiedot ja uskomukset.

4. Toiminnan tavoitteet tai siitä saatavat palkinnot ovat usein monimutkaisia.

Keskeisin ero holistisen ja behavioraalisen yrityskäsityksen välillä on se, että holistisessa tarkastelutavassa rajoitutaan käsittelemään yritystä yhtenä kokonaisuutena, kun taas behavioraalisessa voidaan tarkastella yrityksen toimintaa joko kokonaisuutena tai sen sisällä olevien yksittäisten toimijoiden kautta (McGuire 1964, s.28).

Tyytymättömyys yrityksen teoriaa kohtaan on johtanut sen perusteiden uudelleenarviointiin. Todellisilla toimivilla yrityksillä on monia piirteitä, joilla ei ole vastaavuutta yrityksen teoriassa. Tekijöitä, jotka on huomioitu puutteellisesti tai ei ollenkaan, ovat esimerkiksi (Gravelle & Rees 1981, s.155):

1. Yrityksen omistuksen rakenne.

2. Yrityksen kontrollin rakenne.

3. Yrityksen organisaatio.

4. Yrityksen käyttämä informaatio.

5. Yrityksen sisäiset ja ulkoiset konfliktit.

Cyert arvioi, että kaksi keskeisintä ongelmaa, jotka tekevät klassisesta yrityksen teoriasta riittämättömän, ovat (Cyert 1963, s.8, 13):

1. Motivaatiota koskevien sekä kognitiivisten oletusten epärealistisuus.

   Cyertin mukaan voiton maksimointi on todellisuudessa joko yksi yrityksen useista tavoitteista tai ei tavoite ollenkaan. Myös oletus tulevien tapahtumien todennäköisyysjakauman tuntemisesta ja epävarmuuden vaikutuksen huomiotta jättäminen on ristiriidassa todellisuuden kanssa.

2. Yrityksen teoriassa käsitelty yritys muistuttaa vain vähän todellista toimivaa yritystä.

   Yrityksen teorian mukaisella yrityksellä ei ole esimerkiksi monimutkaista organisaatiota, valvontaongelmia, standardoituja toimintamalleja, budjettia eikä keskitason johtoa, jotka ovat toimivien yritysten keskeisiä piirteitä.

Eräs selitys klassisen teorian mukaisen ja todellisen yrityksen eroille on se, että klassisen teorian yrityskäsitteen ei ole tarkoituskaan vastata toimivaa yritystä, vaan se on luotu vain teoreettiseksi käsitteeksi, joka toimii tuotannontekijöiden tuotteiksi muuntamisen välineenä.

McGuiren mukaan yrityksen teoriassa on kritisoitu seuraavia pääteemoja (McGuire 1964, s.74, 83, 97):

1. Yritykset eivät todellisuudessa maksimoi voittoaan. Kysymystä yrityksen tavoitteista käsitellään tarkemmin osiossa 3.4.

2. Epävarmuuden takia yritykset eivät voi maksimoida voittoaan, vaikka haluaisivatkin. Vaikka yritysjohtajien tavoitteena olisikin voiton maksimointi, he eivät epävarmuuden takia tiedä, miten päätökset tulisi tehdä, jotta voitto maksimoituisi. Epätäydellisen ja epävarman tietämyksen takia yritystä voidaan maksimoivan sijasta kuvata paremmin adjektiivilla harkitseva (*deliberative*), jolloin yrityksen tavoitteena on ansaita niin sanottu tyydyttävä voitto maksimivoiton sijaan.

   Tyydyttävälle voitolle asetetaan seuraavat kolme ehtoa:

   a) Tyydyttävä voitto riippuu kyseessä olevasta ajanjaksosta.

   b) Tyydyttävän voiton on oltava riittävän suuri, jotta yritys pysyy elinkelpoisena.

   c) Tulevan periodin tyydyttävän voiton on oltava suurempi tai vähintään yhtä suuri kuin nykyinen voitto.

Parker ja Stead kritisoivat seuraavia piirteitä neoklassisessa yrityksen teoriassa (Parker & Stead 1991, s.4):

1. Tuottajilla on käytettävissään täydellinen informaatio.

2. Tuottajat toimivat passiivisesti eli reagoivat markkinaolosuhteiden muutoksiin, mutta muuttavat harvemmin mitään oma-aloitteisesti.

   Neoklassisten mallien mukaan yritys maksimoi voittoaan sopeuttamalla tuotantoaan siten, että rajakustannukset ja rajatuotot ovat yhtä suuret. Toimintatavat, joita pidetään keskeisinä yrityksille ja yrittäjille, kuten uusien tuotteiden suunnittelu, uusien markkinoiden ja toimialojen etsintä, kustannusten ja hintojen pienentäminen uusien hankintojen avulla sekä mainonta, eivät sisälly näihin malleihin.

Kuten edellä mainittiin, epävarmuuden vaikutus yrityksen toimintaan ja voiton muodostumiseen jätetään klassisessa teoriassa huomioimatta. Teoria ei vastaa kovinkaan luotettavasti todellisuutta, sillä epävarmuus on yksi keskeinen yrityksen toimintaan vaikuttava tekijä. Yritys kohtaa tulevaisuutta koskevan epävarmuuden jokaisen tekemänsä päätöksen yhteydessä. Kansantaloustieteen teorian mukaisella yrityksen voittokäsitteellä tarkoitetaan tulevaisuudessa saatavien voittojen odotusarvoa, joten senkin taustalla piilee epävarmuus. Tulevien voittojen analysointi ja epävarmuus liittyvät olennaisesti toisiinsa.

3.4. YRITYKSEN TAVOITTEET

Tässä osiossa tarkastellaan sitä, millaisia tavoitteita yrityksen toiminnalla on. Käsittely on osittain päällekkäistä edellisessä osiossa esitetyn kritiikin kanssa, sillä oletus yrityksen tavoitteista on eräs yrityksen teorian kiistellyimmistä osista.

Perinteisesti yrityksen teoriassa oletetaan, että yritys tavoittelee ainoastaan voittonsa maksimoimista, mutta uudemmissa malleissa yritykselle on asetettu myös muunlaisia tavoitteita. Yrityksen tavoitteiden tarkastelun taustalla on ajatus siitä, että yritykselle voidaan kirjoittaa hyötyfunktio, jossa yrityksen tavoitteet on kirjoitettu yksittäisten

muuttujien avulla. Hyötyfunktion tarkka muoto ei tässä tapauksessa ole tarkastelun kannalta oleellinen.

3.4.1. Voiton maksimointi yrityksen tavoitteena

Kansantaloustieteessä yksilön oletetaan toimivan siten, että hän maksimoi omaa hyötyään. Se, mitkä tekijät hyötyä tuottavat, toisin sanoen mitkä muuttujat hyötyfunktioon valitaan, riippuu kustakin yksilöstä. Mikäli ihmiset toimivat yhdessä, on taustalla oletus, että he kukin kokevat itse hyötyvänsä tästä yhteistyöstä. Vaikka yhteisöllä (tässä tapauksessa yrityksellä) voidaankin katsoa olevan omia tavoitteita, taustalla vaikuttavat yksilöiden omat henkilökohtaiset tavoitteet. Estolan mukaan ihmisyhteisöjen tavoitteet ovat alisteisia niissä toimivien yksilöiden tavoitteille. Ihmisyhteisöjä voidaan tarkastella sellaisina yksikköinä, joiden käyttäytyminen poikkeaa niihin kuuluvien yksilöiden erillisestä toiminnasta ja on näin ollen siitä riippumatonta (Estola 1996, s.19-20).

Klassisissa yritysmalleissa yritystä pidetään yksitavoitteisena, eli sen oletetaan toimivan markkinoilla tehokkaasti tuotannossa, markkinoinnissa ja kaikessa, mikä liittyy tuotannontekijöiden transformaatioon siten, että sen päämäärä - voiton (tuottojen ja kustannusten erotuksen) maksimointi - toteutuu pitkällä aikavälillä. Mikäli kustannukset ovat tuottoja suuremmat, yritys tavoittelee tappion minimoimista. Voiton asemaa yrityksen perimmäisenä tavoitteena perustellaan muun muassa teorian järkeenkäyvällä uskottavuudella, rationaalisuudella, yritysjohtajien lausunnoilla sekä epätietoisuudella siitä, mikä muu kyseinen tavoite voisi olla (Hay & Morris 1979, s.22).

Perinteisen voitonmaksimointinäkökulman taustalla on neljä oletusta (Hay & Morris 1979, s.231-232):

1. On olemassa yksikäsitteinen ja potentiaalisesti mitattavissa oleva käsite, jota kutsutaan voitoksi.

2. Yritys toimii päätöksentekoyksikkönä samaan tapaan, kuin yksityisyrittäjä toimisi. Tähän viitataan yrityksen holistisuuden käsitteellä.

3. Yrityksen hyötyfunktiossa on vain yksi muuttuja, voitto.

   Yrityksen voiton maksimoinnin taustalla on ajatus, että samaan tapaan kuin yksilölle, myös yritykselle voidaan muodostaa hyötyfunktio, joka ilmaisee yrityksen toiminnan tavoitteet.

4. Yritys toimii rationaalisesti.

   Tässä yhteydessä rationaalisuudelle asetetaan seuraavat kolme edellytystä:

   a) Kaikki yrityksessä tehtyjen päätöksien tulemat voidaan asettaa paremmuusjärjestykseen. Tällä tarkoitetaan sitä, että jos tulemia merkitään A:lla ja B:llä, niin joko A:ta preferoidaan B:hen nähden tai B:tä A:han nähden tai sitten niiden välillä ollaan indifferenttejä. Kaikki preferenssit ovat myös transitiivisia, eli jos A:ta preferoidaan B:hen ja B:tä C:hen nähden, niin tästä seuraa, että A:ta preferoidaan myös C:hen nähden.

   b) Päätöksentekijä pyrkii maksimoimaan hyötyään, jonka hän saa päätöksistään eri tulemien välillä.

   c) Informaatio on täydellistä.

Nämä oletukset antavat perinteisen kuvan kokonaisvaltaisesti toimivasta, voittoaan täydellisen informaation vallitessa maksimoivasta yrityksestä. Syy siihen, että yrityksen toimintaa on näiden oletusten perusteella tutkittu yli 140 vuotta, on Hayn ja Morrisin mukaan yksinkertaisesti niiden mukavuus (*convenience*). Ensiksikin, voittoa on helppo käyttää käsitteenä ja yrityksen toiminnan tavoitteena, sillä sen analysointi on yksinkertaista. Toiseksi, maksimointimalleja kyetään suhteellisen hyvin

käsittelemään matemaattisin keinoin, erityisesti differentiaalilaskennan avulla, jolloin saadaan voimakkaat välineet mallien ominaisuuksien ja implikaatioiden tutkimiselle. Kolmanneksi, mikäli oletus voiton maksimoinnista hylättäisiin, syntyy ongelma siitä, mikä oletus tai joukko oletuksia otettaisiin tilalle (Hay & Morris 1979, s.232-233).

Oletetaan, että yrityksen tavoitteena on koko toiminta-aikanaan ansaitsemansa voiton maksimoiminen. Tästä seuraa se, että voiton maksimointi on pitkän aikavälin toimintaa. Vaikka peräkkäisten periodien voitot vaikuttavat toisiinsa, yritys ei voi suunnitella toimintaansa ainoastaan pienempinä kokonaisuuksina, sillä vain pitkällä aikavälillä saavutetut voitot vaikuttavat yrityksen kannattavuuden arviointiin. Yrityksen on suunniteltava toimintansa siten, että pitkällä aikavälillä voitot ovat mahdollisimman suuret. Edwardsin ja Bellin mukaan mikä tahansa lyhyen aikavälin voittokäsite on hyödytön. Voiton maksimointi pitkällä aikavälillä taas seuraa suoraan yrityksen toiminnan jatkuvuuden periaatteesta (Edwards & Bell 1967, s.35).

Käytännössä on vaikea määritellä sitä, miten yritys maksimoi koko toiminta-aikanaan ansaitsemiaan voittoja. Tavallisesti voittoa tarkastellaankin vuoden pituisina periodeina, jolloin yrityksen oletetaan maksimoivan kunkin periodin yksittäistä voittoa. Williamson on kuitenkin muotoillut moniperiodisen version voitonmaksimointimallista. Oletuksena on, että yhden periodin tuotantopäätökset eivät vaikuta kustannuksiin muilla periodeilla. Ainoastaan henkilöstökustannusten oletetaan vaikuttavan positiivisesti tulevien periodien tuottoihin. Mallin mukaan yrityksen tavoitteena on maksimoida voittojen diskontattua arvoa. Mallin matemaattinen muoto on seuraava (Williamson 1974, s.75):

$$\pi = \sum_{i=1}^{n} [(1-t)(R_i - C_i - S_i - \overline{T}_i)\alpha^{i-1}], \qquad (14)$$

missä

t = veroaste,

R_i = yrityksen tuotto periodilla i,

C_i = yrityksen tuotantokustannukset periodilla i,

S_i = yrityksen henkilöstökustannukset periodilla i,

$\overline{T_i}$ = yrityksen könttäsummavero periodilla i.

ja lisäksi määritellään diskonttotekijä

$$\alpha^{i-1} = \frac{1}{(1+r)^{i-1}}, \qquad (15)$$

missä r on kiinteäksi oletettu korkotaso.

Kansantaloustieteessä voitonmaksimointioletusta käytetään yleisesti tarkasteltaessa yrityksen toimintaa, koska sitä pystytään käsittelemään matemaattisin keinoin. Täydellisen kilpailun vallitessa oletus johtaa kätevästi yleiseen tasapainoanalyysiin (Ekman 1978, s.14-17). Voiton maksimointi on ennen kaikkea yrityksen omistajien kannalta yrityksen keskeisin ja tärkein tavoite, joka kuitenkin sellaisenaan antaa yksinkertaistetun kuvan yrityksen toiminnasta.

Voitonmaksimointioletusta on puolustettu kritiikkiä vastaan muun muassa seuraavilla argumenteilla (McGuire 1964, s.84-85):

1. Vaikka teorian oletukset ovat epärealistiset, sitä ei tarvitse hylätä, koska se ennustaa ja selittää yrityksen toimintaa riittävän hyvin.

2. Teorian oletukset ovat realistiset, koska analyysissa käytetyt muuttujat ovat luonteeltaan subjektiivisia ja perustuvat yritysjohtajien arvioihin, arvauksiin ja aavistuksiin. Oletusten realistisuutta on perusteltu myös empiiristen tutkimusten perusteella.

3. Voitonmaksimointia on perusteltu myös teorian yksinkertaisuudella ja käyttökelpoisuudella verrattuna kilpaileviin, usein monimutkaisiin malleihin. Moniin kritiikin kautta syntyneisiin teorioihin sisältyy voiton maksi-

moinnin puolustajien mukaan muuttujia, joita ei voida käsitellä analyyttisesti.

3.4.2. Yrityksen muut tavoitteet

Monissa tutkimuksissa on todettu, että yrityksillä voi olla myös muita tavoitteita kuin voiton maksimointi. Hay ja Morris esittävät neljä syytä siihen, miksi yrityksen mahdollisia muita tavoitteita tulisi selvittää ja tutkia (Hay & Morris 1979, s.230).

1. Ensimmäinen ja perustavinta laatua oleva syy on se, että ihmisyhteisöllä eli tässä tapauksessa yrityksellä ei voi olla minkäänlaisia tavoitteita. Vain ihmisillä on tavoitteita. Tämän takia yrityksen toimintaa tulisi tutkia sen sidosryhmiin kuuluvien ihmisten ja heidän tavoitteidensa ja hyödynmaksimointinsa kautta (Hay & Morris 1979, s.230).

   Eräs tapa tutkia yrityksen toimintaa on lähteä liikkeelle Deweyn esittämästä vaihtoehtoisesta yrityksen hyötyfunktion maksimoinnista. Hänen mallissaan yrityksen hyötyfunktiossa on klassisessa voitonmaksimointiteoriassa esitetyn voiton lisäksi myös toinen muuttuja. Deweyn malli perustuu seuraaviin oletuksiin (Dewey 1975, s.261):

   a) Päätöksentekijä yrityksessä käyttää tuotannontekijöitään siten, että yritys saa mahdollisimman suuren voiton tietyllä ajanjaksolla.

   b) Päätöksentekijä käyttää tuotannontekijöitä siten, että voiton ansaitsemiseen liittyvä epävarmuus minimoituu.

   Näiden oletusten perusteella päätöksentekijälle voidaan muodostaa kahden muuttujan hyötyfunktio, jossa kyseiset muuttujat ovat voitto ja voittoon liittyvä epävarmuus, jota voidaan kuvata esimerkiksi voiton varianssilla. Hyötyfunktion osittaisderivaatta voiton suhteen on suurempi kuin nolla ja

voiton varianssin suhteen pienempi kuin nolla, joten voiton kasvu lisää yrityksen hyötyä, kun taas varianssin kasvu pienentää sitä (Dewey 1975, s.261).

2. Toinen syy yrityksen muiden tavoitteiden selvittämiseksi on se, että käytännössä suuret yritykset eroavat esimerkiksi kooltaan, markkinavoimaltaan, moninaisuudeltaan ja kompleksisuudeltaan selvästi siitä yrityksestä, jota kansantaloustieteessä tyypillisesti käsitellään. Suurten yritysten käyttäytymistä on usein vaikea sovittaa yhteen voitonmaksimoinnin kanssa. Olennaista on myös se, että yrityksen päätöksentekijät eivät ole samoja henkilöitä kuin omistajat. Hay ja Morris esittävätkin kysymyksen, miksi päätöksentekijät, jotka eivät hyödy suoraan yrityksen voitosta, pyrkisivät sitä maksimoimaan (Hay & Morris 1979, s.230).

3. Kolmas olennainen seikka on ympäristössä vallitsevan epävarmuuden olemassaolo. Tällä tarkoitetaan sitä, että jonkun on kannettava tuotannosta ja jakelusta luonnostaan aiheutuvat riskit - erityisesti riskit, jotka liittyvät siihen, ettei tuotteita saada myydyksi odotusten mukaisesti. Yksityisyrityksessä tämä riski kuuluu yrittäjälle, mutta esimerkiksi suuren pörssiyrityksen kohdalla tilanne on monimutkaisempi (Hay & Morris 1979, s.230).

4. Neljäntenä seikkana Hay ja Morris esittävät sen, että on mielenkiintoista tutkia yrityksen muita tavoitteita, jotta voitaisiin selvittää, miten ja kuinka paljon niiden avulla saatavat tulokset poikkeavat voitonmaksimointioletuksen avulla saatavista tuloksista (Hay & Morris 1979, s.230).

Eräät taloustieteilijät ovat esittäneet, ettei voitto voi olla maksimoinnin kohde, koska se perustuu vain "hyvään onneen". Näin ollen sen muodostumista ei voida ainakaan rationaalisesti ennakoida (Edwards & Bell 1967, s.31). Myös Dewey katsoo, että koko voittokäsitteeseen liittyy niin monta ongelmaa, että hänen mukaansa on ymmärrettävää se, että Milton Friedman on pyrkinyt poistamaan voiton käsitteen taloustieteen sanastosta (Dewey 1975, s.260).

Useiden tutkimusten mukaan yrityksillä on esimerkiksi hallinnollisia, tarpeita tyydyttäviä tai työpainotteisia tavoitteita. Yritysjohtajat ovat kiinnostuneempia myyntituottojen tai yrityksen kasvun kuin voiton maksimoinnista. Se, mitä pidetään yrityksen perimmäisenä tavoitteena, riippuu siitä, minkä sidosryhmän kannalta yritystä tarkastellaan. Talousteorian mukaan jokainen talouden toimija on rationaalinen ja pyrkii siten maksimoimaan omaa hyötyään. Työntekijän näkökulmasta maksimoinnin kohteena voisi siis olla käteenjäävä palkka, kun taas verottajan tavoitteena saattaisi olla yrityksen maksamien verojen maksimointi.

Voiton maksimoinnin lisäksi yrityksen tavoitteita voivat olla esimerkiksi:

1. Yrityksen myyntituottojen maksimointi.

   Baumolin mukaan erityisesti suuret yritykset, joissa omistus ja johto on erotettu toisistaan, maksimoivat myyntituottojaan voittorajoitteella. Tällä tarkoitetaan sitä, että yritys tyytyy johonkin kohtuulliseen voiton tasoon, joka antaa pääomalle toivotun tuoton. Dynaamisessa mallissa maksimoinnin kohteena on puolestaan myyntien kasvuaste, jolloin rajoitteena on se voittoaste (*rate of profit, profit rate*), joka antaa maksimikasvun. Voittoaste määritellään tässä yrityksen voiton ja sen kokonaisvarallisuuden suhteeksi, joka vastaa yritykseen sijoitetun pääoman tuottoastetta (Herendeen 1975, s.40, 188).

   Baumol perustelee myyntituottojen maksimointia yrityksen tavoitteena seuraavasti. Yrityksen johtajien oletetaan maksimoivan omaa hyötyään, mikä johtaa luontevasti myynnin maksimointiin koko yrityksen tavoitteena. Syynä tähän on ensinnäkin se, että on todisteita siitä, että johtajien palkat riippuvat enemmän myynnistä kuin voitosta. Toiseksi, pankit ja muut rahoittajat seuraavat tarkasti myyntien kehittymistä ja ovat yleensä halukkaita rahoittamaan yrityksiä, joiden myynti kasvaa. Kolmanneksi, henkilökuntaan liittyviä ongelmia voidaan paremmin hoitaa, kun myyntitulot kasvavat; tällöin palkankorotukset ja työolojen parannukset ovat mahdollisia. Neljänneksi, kasvava myynti hyödyttää eniten johtajia, kun taas voitot menevät enim-

mäkseen osakkeenomistajille. Viidenneksi, johtajat preferoivat tasaista tulostasoa tyydyttävillä voitoilla varsinaiseen voiton maksimointiin nähden. Kuudenneksi, kasvava myynti parantaa yrityksen kilpailuasemaa ja lisää sen markkinavoimaa (Koutsoyiannis 1975, s.325-326).

Myyntituottojen maksimointiteorian huonoina puolina voidaan pitää mm. sitä, että hypoteesia ei voida testata empiirisesti, ellei yksittäisten yritysten kysyntä- ja kustannusfunktioita tunneta. Teoria ei myöskään osoita sitä, miten toimialan yleinen tasapaino muodostuu, kun kukin yksittäinen yritys maksimoi myyntejään (Koutsoyiannis 1975, s.348).

2. Yrityksen kasvun maksimointi.

Yrityksen kasvunmaksimointimallista on useita versioita. Penrosen mukaan yritys maksimoi tuottavien kokonaisvarojensa kasvua (Herendeen 1975, s.42), kun taas Marrisin mallissa maksimoinnin kohteena on tasapainoinen (*balanced*) kasvuaste eli yrityksen tuotteiden kysynnän kasvu (Koutsoyiannis 1975, s.354).

3. Yrityksen arvon maksimointi

Yrityksen rahoitusta koskevassa kirjallisuudessa yrityksen tavoitteena pidetään yrityksen arvon maksimoimista yhtä osaketta kohden. Oletuksena on, että yrityksen johtajat toimivat pitkällä aikavälillä osakkeenomistajien etujen mukaisesti (Herendeen 1975, s.39).

Yleinen käsitys on, että yrityksen arvon maksimointi on yhtäpitävä voiton maksimointitavoitteen kanssa. Yrityksen arvo ei kuitenkaan riipu vain nykyisistä voitoista, vaan siihen vaikuttavat myös tulevaisuudessa odotettavissa olevat voitot sekä se korkokanta (*discount rate*), jota osakemarkkinat näihin voittoihin soveltavat. Korkokanta riippuu osaksi myös odotettujen voittojen varianssista (Herendeen 1975, s.39).

4. Yrityksen johtajien elinikäisten tulojen maksimointi.

Yritysjohtajien elinikäisten tulojen maksimointi yrityksen tavoitteena liittyy tilanteeseen, jossa yrityksen omistavat ja sitä johtavat eri henkilöt. Omistajat, jotka eivät enää pysty määräämään yritystä käyttäytymään siten, että voitot maksimoituisivat, joutuvat tyytymään johonkin sijoitukselleen saamaan kohtuulliseen tuottotasoon. Tässä tilanteessa johtajat maksimoivat omaa elinikäistä hyötyään. Herendeenin mukaan yritysjohtajat, joiden tulot ovat riippuvaisia yrityksen menestymisestä, pyrkivät välttämään riskiä ja tekevät päätöksiä, jotka takaavat tasaiset, mutta ei erityisen suuret voitot. Johtajat ovat tällöin kiinnostuneempia yrityksen osakkeiden hintojen kehityksestä kuin voitosta (Herendeen 1975, s.41-42).

5. Yrityksen johtajien hyödyn (*managerial utility*) maksimointi.

Yrityksen johtajille voidaan kirjoittaa oma hyötyfunktio, jonka muuttujina Herendeenin mukaan ovat henkilökunnan kustannukset, johdon palkat sekä harkittavissa olevat (*discretionary*) voitot (Herendeen 1975, s.40-41). Tämä malli sopii erityisesti tilanteeseen, jossa kilpailu lopputuotemarkkinoilla ei ole kireää, jolloin yrityksen johto voi käyttää harkintaansa yrityksen strategiaa vallittaessa (Williamson 1974, s.38).

Yhteenvetona voidaan todeta, että yrityksen sidosryhmien tavoitteena on yrityksen mahdollisimman hyvä menestys, mikäli niiden oma hyöty on sidottu yrityksen menestykseen. Mitä yhdenmukaisemmat yritysjohtajien ja työntekijöiden omat tavoitteet ovat yrityksen tavoitteiden kanssa, sitä paremmat edellytykset yrityksellä on menestyä. Yrityksen menestyksen taustalla vaikuttavat siis muun muassa yrityksen palkkausperiaatteet.

3.5. YRITYKSEN SUORITUSKYKY

Yrityksen suorituskyvyn käsitteellä viitataan yleensä sen taloudelliselta kannalta arvioituun suorituskykyyn. Sitä voidaan arvioida esimerkiksi voiton ja saatujen tulojen avulla, jotka ovat keskeisimmät yrityksen suorituskyvyn mittarit. Yrityksen itsensä kannalta voitto ja tulot toimivat lähinnä päätöksenteon apuvälineinä, mutta tämän lisäksi niiden tehtävänä on välittää informaatiota yrityksen ulkopuolelle. Suorituskyvyn mittareissa heijastuvat yrityksen taloudelliset päämäärät (Ijiri 1975, s.34-36).

Yrityksen suorituskyvyn mittaamista tulojen ja voiton avulla voidaan pitää yksipuolisena, koska tällöin yrityksen toimintaa tarkastellaan vain yhden sidosryhmän, omistajien, näkökulmasta. On kuitenkin huomattava, että voittoa voidaan pitää yhtenä yrityksen keskeisimmistä tavoitteista siitä syystä, että kaikkien sidosryhmien etujen mukaista on, että yrityksen toiminta on kannattavaa (Räty 1991, s.5). Lukka määrittelee yrityksen voiton periaatteelliseksi käsitteeksi, johon ajatellaan tiivistyvän markkinataloudessa toimivan tuotannollisen kokonaisuuden suorituskyky kaikkien sidosryhmien näkökulmasta (Lukka 1989, s.102).

Kaikkien sidosryhmien yhteisten intressien mukaista on, että yrityksen toiminnan ensisijaisina tavoitteina ovat kannattavuus, maksuvalmius ja vakavaraisuus (Räty 1991, s.2). Seuraavaksi arvioidaan lyhyesti kannattavuuden käsitettä, sillä se liittyy läheisimmin voittoon: kannattavuus osoittaa yrityksen kyvyn tuottaa voittoa. Kannattavuutta voidaan - ainakin osittain - pitää tekijänä, jolle koko talousjärjestelmä rakentuu, sillä se on eräs niistä tuntomerkeistä, joiden perusteella yritysten elinkelpoisuus ratkeaa (Ruuhela 1972, s.9).

Puhekielessä sanotaan usein, että yritys on sitä kannattavampi, mitä enemmän se tuottaa voittoa, toisin sanoen mitä suurempi on tulojen ja kustannusten erotus. Tämä osoittaa kuitenkin vain niin sanotun absoluuttisen kannattavuuden. Tärkeämpänä kannattavuuskäsitteenä pidetään yleensä suhteellista kannattavuutta, jota laskettaessa voitto suhteutetaan johonkin toimintaa rajoittavaan tai sen laajuutta kuvaavaan tekijään. Tällaisia tekijöitä voivat olla esimerkiksi pääoma, henkilökunnan lukumäärä tai liikevaihto (Räty 1991, s.8-9). Laitinen määrittelee kannattavuuden yrityksen sisäi-

seksi korkokannaksi, jonka kokonaistulot tuottavat niiden saamiseksi uhratuille kokonaismenoille (Laitinen 1992, s.215).

Kannattavuutta, kuten voittoakin, voidaan tarkastella sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Lyhyen aikavälin kannattavuuskäsite on hyvin samankaltainen kuin maksuvalmius; sen keskeinen sisältö on yrityksen tulorahoituksen riittävyys lyhyellä aikavälillä. Pitkän aikavälin tarkastelua pidetään kuitenkin mielekkäämpänä. Tällöin yrityksen kannattavuutta tarkastellaan oman pääoman sijoittajien näkökulmasta, jolloin se on sijoitukselle syntynyt tuotto (Kettunen 1980, s.92). Pitkän aikavälin kannattavuutta voidaan luonnehtia luvuksi, joka suhteuttaa hyödyt uhrauksiin ottaen huomioon niiden välisen viiveen (Tamminen 1981, s.4).

Yrityksen kannattavuutta arvioidaan erilaisten tunnuslukujen avulla. Keskeisimpiä kannattavuuden tunnuslukuja ovat myyntikateprosentti, käyttökateprosentti, rahoitustuloprosentti, nettotulosprosentti ja pääoman tuottoaste. Yrityksen suorituskykyä voidaan lisäksi mitata sisäisellä korkokannalla IRR (*internal rate of return*) tai yritykseen sijoitetun pääoman tuottoa kuvaavalla mittarilla ROI (*return on investment*), joka saadaan suhteuttamalla saadut tulot sijoitettuun pääomaan. ROI on eräs tavallisimmista suorituskyvyn mittareista, koska se sisältää kaikki kannattavuuden tärkeimmät osatekijät yhdessä luvussa (Horngren 1987, s.871).

4. EPÄVARMUUS YRITYKSEN VOITON MUODOSTUMISESSA

Tässä luvussa tarkastellaan epävarmuutta, joka vaikuttaa olennaisesti yrityksen toimintaan. Ensin pohditaan epävarmuuden käsitettä yleisellä tasolla, ja sen jälkeen tarkastellaan sitä, miten sen läsnäolo vaikuttaa yrityksen toimintaan ja voiton muodostumiseen. Lopuksi pohditaan sitä, mistä lähtökohdista yrityksen voittoon liittyvän epävarmuuden mallintaminen tulisi aloittaa.

4.1. EPÄVARMUUS KÄSITTEENÄ

Epävarmuudella tarkoitetaan mahdollisuutta, että jonkin muuttujan todellinen arvo poikkeaa sen odotetusta arvosta. Epävarmuus voidaan määritellä varmuuden vastakohdaksi; varmuuden vallitessa ei ole epäilystäkään siitä, mikä muuttujan arvo tulee olemaan (Horngren 1987, s.615-616). Varman tapahtuman todennäköisyys on yksi, kun taas epävarmuuden vallitessa kunkin mahdollisen tuleman todennäköisyys on pienempi kuin yksi. Tällöin kaikkien mahdollisten tapahtumien todennäköisyydet summautuvat ykköseksi.

Malinvaudin mukaan epävarmuuden tarkastelussa tulisi huomioida kolme seikkaa (Malinvaud 1972, s.274-275):

1. Epävarmuuden suhde aikaan.

   Epävarmuus liittyy yleensä tulevaisuuteen. Mitä kauemmaksi tulevaisuuteen sijoittuvasta tapahtumasta on kyse, sitä suurempi epävarmuus tapahtumaan liittyy.

2. Epävarmuuden suhde todennäköisyyteen.

   Tässä työssä epävarmuus käsitetään todennäköisyyden kautta; epävarman tapahtuman todennäköisyys on pienempi kuin yksi.

3. Epävarmuuden suhde informaatioon.

   Epävarmuus voi osittain johtua puutteellisesta informaatiosta. Usein epävarmuuden pienentämiseksi etsitään lisäinformaatiota.

4.1.1. Epävarmuus ja riski

Epävarmuuden ja riskin käsitteiden keskinäistä suhdetta ei ole yksikäsitteisesti määritelty. Termien määritelmät ja käyttötavat vaihtelevat jonkin verran; joskus niitä käytetään kuvaamaan samaa asiaa eli varmuuden vastakohtaa, mutta useimmissa lähteissä ne erotellaan toisistaan. Myös tässä työssä tehdään samoin.

Riski voidaan määritellä mm. seuraavilla tavoilla (Laurila 1981, s.21; Artto 1990, s.16):

1. Riski on mahdollisuus, etteivät päämääriksi asetetut positiiviset odotukset toteudu.

2. Tilastotieteessä riski on todennäköisyys.

3. Vaaratekijät, joille yksilöt ja yhteisöt ovat joka hetki alttiina, muodostavat riskin.

4. Riski on taloudelliseen menetykseen liittyvä epävarmuus.

5. Riski on epäsuotuisan seurauksen mahdollisuus.

Yritysjohtajille tehdyissä haastatteluissa riski saa usein kielteisen merkityksen. Yritysjohtajien näkökulmasta riski liittyy tappioihin ja tehtyihin virheisiin. Tällaista riskikäsitettä kutsutaan yksipuoliseksi riskiksi. Tavallisempaa on kuitenkin riskin käsit-

täminen kaksipuoliseksi riskiksi, jolloin siihen liittyy sekä voiton että tappion mahdollisuus (Kasanen ym. 1996, s.28, 55).

Tavallisesti ajatus, joka erottaa riskin ja epävarmuuden toisistaan, on se, että riskiä pidetään subjektiivisen epävarmuustekijän objektiivisena korrelaattina. Tällä tarkoitetaan sitä, että riskistä on kyse silloin, kun epävarmuutta pyritään erottelemaan, tarkastelemaan, mittaamaan ja hallitsemaan (Laurila 1981, s.22). Epävarmuustilanteessa eri tulemien todennäköisyyksiä ei tunneta, mutta riskitilanteessa ne muodostavat todennäköisyysjakauman. Tämän ajattelutavan mukaisesti Knight on määritellyt riskin mitattavissa olevaksi epävarmuudeksi (*measurable uncertainty*) (McGuire 1964, s.114).

Riskillä tarkoitetaan usein niin sanottua historiallista riskiä, jolla tarkoitetaan sitä, että tietyn tapahtuman todennäköisyys voidaan estimoida samanlaisen tapahtuman aiemmista esiintymisistä. Se, että menneiden tapahtumien avulla ei aina voida luotettavasti ennustaa tulevia, johtuu epävarmuudesta. Tämän näkemyksen mukaan taloudellisiin päätöksiin liittyy nimenomaan epävarmuutta, jonka todennäköisyyttä ei kyetä objektiivisesti mittaamaan (Parker & Stead 1991, s.93).

Epävarmuuden ja riskin suhde voidaan määritellä myös siten, että epävarmuudella tarkoitetaan yleisesti mihin tahansa muuttujaan liittyvää varmuuden vastakohtaa, kun taas riskiä käytetään kuvaamaan sitä vaikutusta, joka epävarmuudella on toimintaan. Tämän näkemyksen mukaan riskillä tarkoitettaisiin tässä työssä epävarmuustekijöiden merkitystä yrityksen voiton kannalta. Epävarmuus niissä muuttujissa, jotka ovat yrityksen toiminnan kannalta olennaisia, aiheuttaa yritystoimintaan liittyvän riskin. Tästä näkökulmasta riskiin vaikuttaa olennaisesti se, miten siihen suhtaudutaan.

4.2. EPÄVARMUUTEEN JA RISKEIHIN SUHTAUTUMINEN

Se, miten epävarmuuteen ja riskeihin suhtaudutaan, riippuu pääasiassa siitä, millaisia arvoja niiden mahdollisiin seurauksiin liitetään. Seuraavassa esitetään riskin kokemiseen vaikuttavia tekijöiden jaottelu (Jaakkola 1989, s.8). Sitä tarkasteltaessa on otet-

tava huomioon se, että kyseisellä riskillä tarkoitetaan jonkin tapahtuman seurauksiin liittyvää varmuuden puutetta millä tahansa elämänalueella.

1. Seurausten tyypistä riippuvat tekijät
    A. Vapaaehtoisuus
        - Tasapuolisuus
        - Riskin tietäminen
        - Väistettävyys
        - Endogeenisuus ja eksogeenisuus
    B. Aikatekijä
    C. Riskin paikallinen jakautuminen
        - Maantieteellinen jakautuminen
        - Riskin vastaanottajien tunnistettavuus
        - Riskin hajaantuminen
    D. Riskin hallittavuus
        - Koettu hallittavuus
        - Systeeminen hallittavuus
        - Kriisien hallinta

2. Seurausten luonteesta riippuvat tekijät
    A. Tarvehierarkia
    B. Kulttuurillisten arvojen vaihtelu
    C. Riskin tavallisuus
    D. Maanpuolustusriskit
    E. Luonnolliset ja ihmisen aiheuttamat riskit
    F. Tieto riskinä

3. Muut tekijät
    A. Todennäköisyyteen liittyvät tekijät
        - Alhaiset todennäköisyydet ja riskikynnys
        - Korkeat todennäköisyydet ja paikallinen jakautuminen
    B. Tilanteesta riippuvat tekijät

- Yllätyskäyttäytyminen, ristiriitainen käyttäytyminen
- Hengenpelastusjärjestelyt

C. Riskinottoasenne

- Yksilölliset tekijät
- Ryhmäkäyttäytymiseen liittyvät tekijät
- Konfliktin välttämistaipumus.

Seuraavaksi arvioidaan kutakin riskin kokemiseen vaikuttavaa tekijäryhmää erikseen sekä yleisellä tasolla että yrityksen toiminnan kannalta.

4.2.1. Seurausten tyypistä riippuvat tekijät

Seurausten tyypistä riippuvat tekijät on jaettu neljään ryhmään. Suhtautuminen riskiin riippuu siitä, onko riskinotto vapaaehtoista vai joudutaanko riskitilanteeseen vastoin omaa tahtoa. Tasapuolisuudella tarkoitetaan sitä, että sekä riskipäätöksen tekijä että riskin vastaanottaja hyötyvät riskipäätöksestä. Lisäksi riskitilanteeseen suhtautumiseen vaikuttaa se, kuinka hyvin riskin olemassaolo ja suuruus sekä muut valittavissa olevat vaihtoehdot tunnetaan. Endogeeniset riskit ovat luonteeltaan sellaisia, jotka riskin ottaja itse aiheuttaa, kun taas eksogeeniset riskit ovat muiden ihmisten tai luonnon aiheuttamia (Jaakkola 1989, s.7).

Riskien kokemiseen vaikuttaa myös se, kuinka pitkän ajan kuluttua seuraukset ovat odotettavissa ja miten paljon aikaa niistä toipuminen vie (Jaakkola 1989, s.7). Ihmisillä on taipumus aliarvioida kauas tulevaisuuteen sijoittuvia riskintapahtuman seurauksia ja vastaavasti yliarvioida lähitulevaisuudessa realisoituvia seurauksia. Tämä vaikuttaa myös päätöksentekoon yrityksissä.

Riskien maantieteellinen jakautuminen, vastaanottajien tunnistettavuus ja hajaantuminen vaikuttavat myös riskin kokemiseen. Etäisyys riskitapahtumiin ja epätäydellinen tieto siitä, keneen riski kohdistuu, saattavat aiheuttaa riskin aliarvioimista. Riskin

hajaantuminen kuvaa sitä, kuinka suuri joukko joutuu riskin kohteeksi ja millä todennäköisyyksillä (Jaakkola 1989, s.9).

Riskin hallittavuus on keskeinen riskin kokemiseen vaikuttava tekijä. Se ei välttämättä viittaa todelliseen riskin hallintaan, vaan hallittavuus voi olla myös kuviteltua tai liioiteltua. Tällöin on kyseessä niin sanottu koettu hallittavuus (Jaakkola 1989, s.9).

Seurausten tyypistä riippuvat tekijät vaikuttavat riskiin suhteutumiseen myös yritystasolla. Erityisesti vapaaehtoisuutta ja riskin hallittavuutta voidaan pitää yrityksen kannalta keskeisinä.

4.2.2. Seurausten luonteesta riippuvat tekijät

Seurausten luonteesta riippuvia tekijöitä on jaottelussa lueteltu kuusi. Tarvehierarkia vaikuttaa eniten siihen, millaisia arvoja seurauksiin liitetään. Riskit, jotka kohdistuvat tarvehierarkian tärkeimmillä sijoilla oleviin tarpeisiin, koetaan kaikkein suurimmiksi. Tarvehierarkioihin vaikuttavat muun muassa tilannetekijät ja kulttuuriarvot. Riskin kokeminen riippuu myös siitä, kuinka tutuksi ja tavalliseksi riskitilanne koetaan. Lisäksi on havaittu, että luonnon aiheuttamat riskit on yleisesti helpompi hyväksyä kuin ihmisen aiheuttamat (Jaakkola 1989, s.9).

Tarvehierarkiat ja yrityskulttuurit voivat vaikuttaa riskin kokemiseen myös yritystasolla. Yritystä tarkasteltaessa tarvehierarkioiden voidaan katsoa toisaalta kuvastavan yrityksen toiminnan tavoitteita ja toisaalta yrityksen sidosryhmiin ja erityisesti sen johtoon kuuluvien ihmisten omiin tarvehierarkioita.

4.2.3. Muut tekijät

Epätoivottujen tapahtumien ja haitallisten seurausten todennäköisyydet vaikuttavat siihen, kuinka merkittäväksi riski koetaan. Riskikynnyksellä tarkoitetaan jotakin tiettyä alhaista riskitasoa, jota pienempää riskiä ei lainkaan huomioida. Toisaalta

myös sellaisiin riskeihin, joilla on erittäin suuret todennäköisyydet, suhtaudutaan eri tavoin kuin muihin (Jaakkola 1989, s.9).

Riskikäyttäytyminen riippuu aina myös tilannetekijöistä. Yllättävässä tilanteessa, esimerkiksi hengenpelastuksen yhteydessä, riski saattaa menettää merkityksensä. Yllätyskäyttäytymisellä tarkoitetaan sellaista riskikäyttäytymistä, jota ei voida millään muilla mainituilla tekijöillä selittää (Jaakkola 1989, s.9-10).

Asenne riskinottoon vaihtelee paljon yksilöiden välillä. Yksilö voi olla riskinkarttaja, riskineutraali tai jopa tavoitella riskinottoa. Myös ryhmäkäyttäytymiseen liittyvät seikat vaikuttavat riskinottoon (Jaakkola 1989, s.10).

Riskeihin liittyvät todennäköisyydet vaikuttavat olennaisesti siihen, miten yritys riskiin suhtautuu. Tässä todennäköisyydet voivat olla edellä mainitun riskin hallittavuuden tapaan myös koettuja todennäköisyyksiä, jolloin klassisten todennäköisyysjakaumien sijaan riskin arvioinnissa käytetään subjektiivisia todennäköisyysjakaumia. Objektiivisia ja subjektiivisia todennäköisyysjakaumia käsitellään tarkemmin osiossa 5.5.

4.3. YRITYKSEN TOIMINTA JA EPÄVARMUUS

Epävarmuus ja riskit ovat luonnollisia yritystoimintaan liittyviä tosiasioita, jotka vaikuttavat merkittävästi yrityksen päätöksentekoon ja käyttäytymiseen. Epävarmuuden aiheuttajia voivat olla esimerkiksi kysynnässä ja hinnoissa tapahtuvat muutokset, teknologian ja lainsäädännön kehitys, työmarkkinahäiriöt sekä erilaiset onnettomuudet, kuten tulipalot (Kasanen ym 1996, s.27). Käytännössä epävarmuuden läsnäolo yritystoiminnassa merkitsee sitä, että päätöksiä tehtäessä joudutaan nojautumaan eri tavoin muodostettuihin odotuksiin (*expectations*) siitä, millainen tulevaisuus tulee olemaan. Odotukset määritellään nykyhetkellä vallitseviksi uskomuksiksi taloudellisten muuttujien todennäköisistä arvoista jollakin tulevaisuuden hetkellä (Herendeen 1975, s.199-200).

Gravelle ja Rees esittävät kaksi syytä, joiden vuoksi epävarmuuden sisällyttäminen yrityksen teoriaan on tärkeää. Ensiksikin epävarmuuden huomioiminen tuo esiin yrityksen teorian käsitteiden ja suhteiden käyttökelpoisuuteen ja validiteettiin liittyviä seikkoja. Toiseksi monia taloudellisen aktiviteetin osa-alueita ei voida adekvaatisti analysoida ottamatta epävarmuutta huomioon (Gravelle & Rees 1981, s.536-537).

Itävaltalaisen koulukunnan mukaan yritystä tulee tarkastella nimenomaan toimintaan liittyvä epävarmuus huomioiden. Jos epävarmuutta ei olisi, toisin sanoen, jos toimittaisiin täydellisen informaation vallitessa tai jos riskit pystyttäisiin yksikäsitteisesti kvantifioimaan, investointi-, hinnoittelu- ja tuotantopäätösten seuraukset tiedettäisiin joko varmasti tai tunnetuin todennäköisyyksin. Tällöin yrityksen rooli muuttuisi nykyisestä, johon liittyy olennaisesti uusien tuotteiden, markkinoiden ja voittomahdollisuuksien etsiminen. Epävarmuuden vallitessa nämä puolet yrityksen toiminnasta korostuvat (Parker & Stead 1991, s.6).

4.3.1. Yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden jaottelu

Yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta tai yritystoiminnan riskejä voidaan jaotella usein tavoin. Tässä osiossa esitellään muutamia jaotteluja.

Laurila on esittänyt seuraavan käytännönläheisen talouselämän riskien jaottelun. Hänen mukaansa talouselämään liittyvät riskit voidaan jakaa kahteen osaan (Laurila 1981, s.24-26):

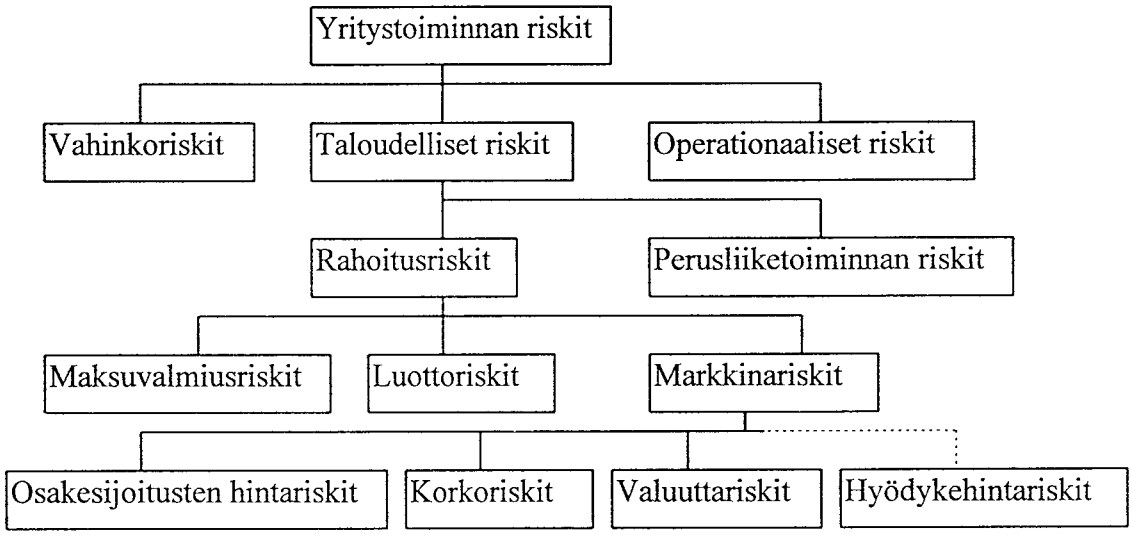
1. Liikeriskit eli dynaamiset riskit.

   Liikeriskit ovat luonteeltaan kaksipuolisia riskejä, joten ne voivat toteutuessaan aiheuttaa joko voittoa tai tappiota. Voiton mahdollisuus siinä tapauksessa, että kaikki sujuu odotusten mukaan, on liikeriskeille tyypillistä. Liikeriskeihin kuuluvat tekniset, sosiaaliset, taloudelliset ja poliittiset riskit.

2. Vahinkoriskit.

Vahinkoriskit ne eivät voi toteutuessaan tuottaa taloudellista voittoa, vaan niihin liittyy ainoastaan tappion mahdollisuus. Ne ovat siis yksipuolisia riskejä. Niihin kuuluvat henkilöriskit, tekniset riskit, rikollisen toiminnan aiheuttamat riskit ja luonnonvoimien aiheuttamat riskit.

Kasanen, Lundström, Puttonen ja Veijola ovat jakaneet yritystoimintaan liittyvät riskit seuraavasti seuraavan taulukon mukaisesti:



Taulukko 1: Yritystoimintaan liittyvien riskien jaottelu (Kasanen ym 1996, s.27, 29).

Kuvion mukaan kolme pääriskiryhmää yrityksen toiminnassa ovat (Kasanen ym 1996 s.27-28):

1. Vahinkoriskit.

Vahinkoriskeihin ei liity voiton mahdollisuutta, joten ne ovat yksipuolisia riskejä. Ne voidaan usein vakuuttaa, mikä tarkoittaa sitä, että toteutuneen riskin aiheuttamat kustannukset jaetaan useiden sellaisten osapuolten kesken, joita kohtaa samanlainen riski.

2. Taloudelliset riskit.

Taloudellisiin riskeihin sisältyy sekä voiton että tappion mahdollisuus, joten ne ovat luonteeltaan kaksipuolisia riskejä. Ne jaetaan edelleen rahoitusriskeihin ja perusliiketoiminnan riskeihin. Osa rahoitukseen ja perusliiketoimintaan liittyvistä riskeistä on luonteeltaan markkinariskejä. Käsitteellä viitataan epävarmuuteen sellaisten tuotantohyödykkeiden hinnoista, joilla on aktiiviset markkinat. Nämä ovat usein hyödykkeitä, joilla käydään riittävän suurta kauppaa ja jotka ovat laadultaan yhdenmukaisia; lisäksi kauppaakäyviä osapuolia on oltava riittävästi. Esimerkki tällaisesta hyödykkeestä on raha, mutta myös muun muassa öljyn, kuparin ja sokerin hinnat määräytyvät aktiivisilla markkinoilla.

3. Operationaaliset riskit.

Operationaalisilla riskeillä tarkoitetaan yrityksen järjestelmissä, toimintatavoissa tai valvontarutiineissa ilmenevistä puutteista aiheutuvaa vahingon vaaraa. Operationaaliset riskit ovat vahinkoriskien tavoin yksipuolisia.

Gravelle ja Rees jakavat yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden karkeasti seuraaviin kahteen ryhmään (Gravelle & Rees 1981, s.536):

1. Teknologinen epävarmuus.

Teknologisella epävarmuudella viitataan tilanteeseen, jossa yritys ei kykene varmuudella ennustamaan sitä tuotantomäärää, joka kullakin tuotannontekijöiden käyttötasolla voitaisiin saavuttaa tietyn ajanjakson aikana. Yritys ei siis osaa arvioida omaa tuotantofunktiotaan.

2. Markkinoista johtuva epävarmuus.

Markkinoista johtuvan epävarmuuden vallitessa yritys ei pysty luotettavasti ennustamaan markkinoilla vallitsevia hintoja. Käsitteellä voidaan tarkoittaa

myös sitä, ettei yritys pysty ennustamaan, kuinka paljon tietyllä hinnalla tuotteita saadaan myydyksi.

Yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta voidaan tarkastella myös yrityksessä muodostettujen odotusten kautta. Odotuksiahan muodostetaan niistä muuttujista, joihin liittyy epävarmuutta. Herendeen jakaa yrityksen tulevaisuutta koskevat odotukset seuraavasti (Herendeen 1975, s.199-200):

1. Yleiset odotukset.

   Yleiset odotukset liittyvät koko kansantalouden yleiseen tilaan; tällaisia ovat esimerkiksi odotukset yleisestä hintatasosta tai valtion menojen suuruudesta. Herendeen katsoo, että yleiset odotukset kohdistuvat sellaisiin muuttujiin, jotka liikemiehet olettavat tuntevansa jollakin varmuustasolla tietyn aikavälin (esimerkiksi vuoden) aikana. Vaikka näihin muuttujiin sisältyy epävarmuutta, päätöksentekijät suhtautuvat niihin, ikään kuin tuntisivat niiden saamat arvot varmuudella.

2. Erityiset odotukset.

   Erityiset odotukset koskevat yksittäistä yritystä tai toimialaa; näihin kuuluvat esimerkiksi odotukset tuotteiden suhteellisista hinnoista, toimialalla vallitsevasta kysynnästä sekä yritysten markkinaosuuksista. Erityiset odotukset liittyvät monopoli- ja monopsonivoittoihin sekä innovoinnin avulla saavutettuihin voittoihin. Herendeenin jaottelun mukaan erityiset odotukset koskevat niitä muuttujia, jotka muodostavat varsinaisen yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden.

Tässä työssä yrityksen toimintaan liittyvä epävarmuus jaetaan kolmeen osaan: kansantalouteen (tai maailmantalouteen), toimialaan ja yksittäiseen yritykseen liittyvään epävarmuuteen.

1. Kansantalouteen liittyvä epävarmuus koskee kokonaistaloudellisia muuttujia, kuten yleistä hintatasoa tai valtion menoja. Niistä muodostetut odotukset vastaavat Herendeenin jaottelun mukaisia yleisiä odotuksia. Oletusta siitä, että yrityksen päätöksentekijät tuntisivat kansantaloudellisten muuttujien kehityksen tulevaisuudessa, ei kuitenkaan voida sellaisenaan hyväksyä. Tasaisen kasvun vallitessa voidaan todennäköisesti muodostaa melko luotettavia ennusteita, mutta äkilliset muutokset esimerkiksi maailmantaloudessa jäävät näiden ennusteiden ulkopuolelle.

2. Toimialaan liittyvällä epävarmuudella tarkoitetaan toimialalle tyypillisiin muutoksiin, kuten tuotteiden hintojen tai kysynnän muutoksiin, liittyvää epävarmuutta. Tällöin epävarmuutta voivat aiheuttaa esimerkiksi lopputuotteen hinnan ja myydyn määrän suhdetta kuvaavan kysyntärelaation muutokset. Kyseessä on siis Gravellen ja Reesin esittämä markkinoihin liittyvä epävarmuus.

3. Yrityksen toimintaan liittyvä epävarmuus voi johtua myös yrityksen sisäisistä tekijöistä. Tällä voidaan tarkoittaa esimerkiksi yrityksen tuotantofunktioon liittyvää epävarmuutta, jonka vallitessa yritys ei tunne riittävällä tarkkuudella omaa tuotantoteknologiaansa. Kyseessä on tällöin Gravellen ja Reesin jaottelun mukainen teknologinen epävarmuus.

Toisaalta epävarmuutta voidaan tarkastella myös sen mukaan, mihin voittoon vaikuttaviin tekijöihin se liittyy. Nämä tekijät ovat:

1. Markkinahintojen muutokset.

2. Kysynnässä tapahtuvat muutokset.

3. Tuotantoteknologian muutokset.

4. Yrityksen kustannuksissa tapahtuvat muutokset.

5. Korkomuutokset.

6. Valuuttakurssimuutokset.

Näistä kaksi ensimmäistä liitetään tässä työssä toimialatasoon, kaksi seuraavaa yrityksen sisäiseen tasoon ja kaksi viimeistä koko kansantalouden tasoon.

Yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta voidaan lisäksi luokitella sen mukaan, minkä osan siitä voidaan katsoa olevan ennakoitavissa ja minkä osan ei. Ennakoitavuus riippuu esimerkiksi siitä, millaisessa kilpailutilanteessa ja millä toimialalla yritys toimii. Samat seikat vaikuttavat myös siihen, mitä edellä mainituista tekijöistä on pidettävä keskeisimpänä yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden aiheuttajana.

4.3.2. Suhtautuminen epävarmuuteen yrityksen toiminnassa

Epävarmuuteen suhtautumiseen liittyviä osatekijöitä on käsitelty yleisellä tasolla Jaakkolan jaottelun mukaisesti osiossa 4.2. Tässä osiossa tarkastellaan epävarmuutta yrityksen toimintaan liittyvänä seikkana sekä pohditaan siihen suhtautumista kansantaloustieteessä ja laskentatoimessa.

Klassisessa kansantaloustieteen teoriassa yrityksen toimintaan ja tuloksentekoon liittyvä epävarmuus sivuutetaan. Voitto määritellään kaavan 1 osoittamalla tavalla tuottojen ja kustannusten erotuksena, eikä kaavaan sisältyviin muuttujiin liittyvää epävarmuutta huomioida.

Kuluttajan teoriassa epävarmuutta mallinnetaan odotetun hyödyn teorian avulla. Hyötyfunktioajattelua voidaan soveltaa myös yrityksen voiton tarkasteluun. Tällöin yritykselle muodostetaan hyötyfunktio, jonka muuttujat valitaan sen mukaan, mitä pidetään yrityksen tavoitteena tai tavoitteina. Esimerkiksi voitonmaksimointitapauksessa yrityksen hyötyfunktio voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$U_1 = U(\pi), \tag{16}$$

missä

U = yrityksen hyöty.

Muita mahdollisia hyötyfunktioita ovat:

$$U_2 = U(E[\pi]), \tag{17}$$

jonka mukaan yritys maksimoi voiton sijasta odotettua voittoa eli voiton odotusarvoa,

$$U_3 = U(E[\pi], \sigma_\pi^2), \tag{18}$$

missä

σ_π^2 = voiton varianssi,

sekä

$$U_4 = U(\sigma_\pi^2), \tag{19}$$

jossa yrityksen hyöty riippuu ainoastaan voiton varianssista eli liiketoimintaan sisältyvästä epävarmuudesta, jota voidaan myös kutsua riskiksi. Tällöin yrityksen tavoitteena voidaan ajatella olevan riskin minimoiminen. Tarkastelussa on rajoitteena jokin kohtuullinen voiton taso:

$$\pi = \pi_0, \tag{20}$$

missä

π_0 = kiinteä voiton taso.

Epävarmuutta voidaan mallintaa kuvailemalla todennäköisyysjakaumaa muutaman parametrin avulla: tavallisin on odotusarvo - varianssi -malli, missä odotusarvo ker-

too, minkä arvon ympärille jakauma on asettunut ja varianssi, kuinka jakauma hajoaa odotusarvonsa ympärille (Varian, s.229-230). Odotusarvo ja varianssi määräävät normaalijakauman yksikäsitteisesti. Tässä työssä käytetään voiton odotusarvoa ja varianssia kuvaamaan voittoon liittyvää epävarmuutta.

Laskentatoimessa yrityksen toimintaan liittyvä epävarmuus on keskeisemmässä asemassa kuin kansantaloustieteessä. Yrityksen näkökulmasta epävarmuus on jokapäiväinen tosiasia, jonka kanssa on tultava toimeen ja joka vaikuttaa voimakkaasti yrityksen käyttäytymiseen. Eräs yrittäjän tärkeimmistä tehtävistä on päätöksenteko epävarmuuden vallitessa. Epävarmuus vaikuttaa olennaisesti yrityksen toimintaan muun muassa siitä syystä, että tuotantoprosessiin kuluu aikaa, joten yrityksen on investoitava tuotannontekijöihin, jotka palvelevat yritystä ja näin ollen tuovat tuloja vasta tulevaisuudessa (Herendeen 1975, s.199).

Yritykset käyttävät erilaisia menetelmiä epävarmuuden hallintaan ja vähentämiseen. Laskentatoimen tarkastelunäkökulma on se, miten epävarmuus vaikuttaa päätöksentekoon ja mitä päättäjien on huomioitava tehdessään päätöksiä epävarmuuden vallitessa. Näkökulma on käytännönläheinen, mutta pyrkimyksenä on kuitenkin formaali esitystapa ja todennäköisyysjakaumien hyödyntäminen (Horngren 1987, s.629).

4.3.3. Epävarmuus ja voitto

Yrityksen voiton määrittämiseen liittyy aina epävarmuutta - poikkeuksen muodostaa vain totaalituloksen laskeminen yrityksen koko toiminta-ajalta. Pohjan tuloksen määrittämiseen antavat Hongon mukaan todennäköisyyslaskelmat (Honko 1969, s.106). Kirjallisuudessa epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon on käsitelty varsin vähän. Vaikka epävarmuuden katsotaan olevan yksi yrityksen toimintaan erottamattomasti liittyvä tekijä, sen käsittely sivuutetaan yleensä tutkimuksissa.

Kun tarkastellaan yrityksen voiton ja epävarmuuden suhdetta, käytettävän mallin on oltava dynaaminen; jos yritystä tarkastellaan staattisen täydellisen kilpailun näkökulmasta ja oletetaan täydellinen tietämys, pitkällä aikavälillä yrityksen tuottojen ja

kustannusten välillä ei voi olla eroa. Voitot häviävät ajan myötä, kun alalle saapuu uusia yrityksiä. Tässä voitolla tarkoitetaan yrittäjän työpanokselleen ja sijoitukselleen saaman kohtuullisen korvauksen ylittävää osaa. Tästä seuraa se, että mikäli voittoja syntyy, niiden täytyy olla jollakin tavalla sidoksissa vallitsevaan epävarmuuteen (Dewey 1975, s.264). Knight esittääkin, että epävarmuus ja sen vallitessa tehdyt päätökset ovat ainoa voittojen lähde, jolloin voitto voidaan määritellä odotettujen ja realisoituneiden tuottojen erotukseksi. Tällöin yrityksen positiivinen voitto on seurausta yritysjohtajien muita paremmasta arviointikyvystä. Positiivinen voitto tässä tapauksessa viittaa siihen, että tuotannontekijöistä maksetaan vähemmän, kuin niitä arvostetaan yhteiskunnassa (Herendeen 1975, s.36, Parker & Stead 1991, s.94).

Yrityksen voiton tarkastelu muuttuu olennaisesti, kun tulevaisuuteen liittyvä epävarmuus otetaan huomioon. Greenhutin mukaan talousyksikön voitontavoittelu menettää perinteisen tarkoituksensa, kun epävarmuutta käsitellään talousteorian osana. Toisaalta hän kuitenkin toteaa, että epävarmuus on keskeinen talousteoriaan kuuluva tekijä. Myös useat muut taloustieteilijät ovat osoittaneet, että oletus vallitsevasta varmuudesta tai epävarmuudesta vaikuttaa päätöksentekoon ja sitä kautta yrityksen voittoon. On jopa esitetty epäilyjä siitä, voidaanko voiton maksimointiteoriaa lainkaan soveltaa sellaisten markkinoiden tutkimiseen, joilla vallitsee epävarmuus (Greenhut 1970, s.7).

Keskeiseksi kysymykseksi yrityksen voittoa ja epävarmuutta tarkasteltaessa nousee se, mitä maksimivoiton käsitteellä tarkoitetaan. Se ei viittaa niinkään suurimpaan mahdolliseen voittoon, vaan ennemminkin suurimpaan voiton odotusarvoon (Greenhut 1970, s.9-12). Tämän mukaan yritys toimii siis kuten riskinkarttaja ja preferoi pienempää ja varmempaa voittoa suurempaan ja epävarmempaan.

Yrityksen hyötyfunktio voidaan tässä tapauksessa kirjoittaa seuraavasti:

$$U_3 = U(E[\pi],\sigma_\pi^2)\,. \qquad (18)$$

Hyötyfunktion ensimmäisen kertaluvun osittaisderivaattojen etumerkit ovat:

$$\partial U / \partial E[\pi] > 0 \qquad (22)$$

ja

$$\partial U / \partial \sigma_{\pi}^{2} < 0. \qquad (23)$$

Voiton maksimointi epävarmuuden vallitessa vaatii Greenhutin mukaan subjektiivisten todennäköisyyksien luomista. Greenhut asettaa kyseenalaiseksi sen oletuksen, että talouden toimijat tekevät samat päätökset ja päätyvät samoihin lopputuloksiin samoissa tilanteissa. Toisin sanoen, hänen mukaansa yritykset, joilla on samat lähtökohdat, saattavat päätyä erilaiseen tulokseen, koska epävarmuuden vallitessa preferenssit vaikuttavat päätöksentekoon. Paras odotusarvo - varianssi -yhdistelmä on siis jokaiselle yritykselle erilainen. Tässä tapauksessa päädytään samantapaiseen tilanteeseen kuin yksilön maksimoidessa voittoaan esimerkiksi osakemarkkinoilla (Greenhut 1970, s.9-12).

Tintner kritisoi voiton maksimointia epävarmuuden vallitessa. Hänen mukaansa voiton maksimointi ei ole käsitteenä järkevä, mikäli epävarmuutta esiintyy. Epävarmuus on seurausta kahdesta tekijästä: epätäydellisestä ennakkonäkemyksestä ja inhimillisestä kyvyttömyydestä ratkaista monimutkaisia ongelmia silloinkin, kun optimitilanne on määriteltävissä. Perustelu väitteelle on seuraava: epävarmuuden vallitessa jokaiseen valittavissa olevaan toimenpiteeseen liittyy mahdollisten tulemien jakauma. Näistä tulemista yksi toteutuu, mutta mikä, sitä ei tiedetä etukäteen. Tällöin päätöksentekijän tehtävä muuntuu siten, että on valittava toimenpide, jonka seurausten jakauma on paras mahdollinen (Crew 1975, s.102).

Taloustieteilijät ovat pyrkineet yhdistämään voiton (tuottojen ja kustannusten erotuksen) epävarmuuteen kahta menetelmää käyttäen. Ensimmäinen tapa on ollut määritellä voitto korvaukseksi epävarmuuden sietämisestä ja toinen korvaukseksi tuotannon organisoimisesta epävarmuuden vallitessa. Pienen yksityisyrityksen tapauksessa nämä näkemykset eivät eroa toisistaan. Suuren yrityksen tapauksessa taas yritysjohtajat hoitavat tuotannon organisoinnin, kun taas omistajat joutuvat sietämään toimintaan liittyvän epävarmuuden. Epävarmuuden vallitessa, kun päätökset tehdään epätäydel-

lisen informaation perusteella, kukin yrityksen sidosryhmä joutuu kantamaan osan epävarmuudesta (Dewey 1975, s.259-260).

4.3.4. Yrityksen voittoon liittyvän epävarmuuden mittaaminen

Yrityksen toimintaan ja voittoon liittyvän epävarmuuden tai riskin tarkastelu riippuu olennaisesti siitä, miten epävarmuus ja riski sekä niiden välinen suhde määritellään ja millainen mittari niiden käsittelyyn valitaan. Kaksipuolisen riskin, johon liittyy sekä voiton että tappion mahdollisuus, mittarina käytetään usein joko keskihajontaa tai varianssia. Yksipuolista riskiä, jolla tarkoitetaan vain tappion mahdollisuutta, voidaan mitata esimerkiksi mittarilla keskihajonta/2 tai varianssi/2, jolloin hajonnasta huomioidaan vain se osa, joka sijaitsee odotusarvon vasemmalla puolella. Sekä yksi- että kaksipuolisen riskin mittaamiseen voidaan luoda myös muunlaisia mittareita.

Varianssi soveltuu riskin mittariksi, kun käsitellään normaalisti jakautuneita satunnaismuuttujia. Muulla tavoin jakautuneiden muuttujien käsittelyyn varianssi ei välttämättä sovellu, sillä joillakin jakaumilla riskiä karttava yksilö saattaa preferoida jakaumaa, jolla on suurin varianssi (Hey 1979, s.52).

Kasasen ym. teoksessa riskin mittarit jaetaan seuraavasti (Kasanen ym. 1996, s.60):

1. Volatiliteetti, joka mittaa epävarmuutta jakauman leveydellä (keskihajonta tai varianssi).

2. Maksimitappio tietyllä todennäköisyydellä, joka mittaa jakauman "hännän" pituutta.

Riskin arvioimisessa voidaan myös käyttää VAR (*value at risk*) -ajattelutavan mukaista tunnuslukua, joka kuvaa maksimitappiota, jota suurempaa muutosta alaspäin ei jouduta kärsimään tietyllä todennäköisyydellä. VAR-tunnusluku voi kuvata esimerkiksi 95% todennäköisyydellä, ettei tappio ole tiettyä maksimitappiota suurempi

(Kasanen ym. 1996, s.71). Tämä vastaa tilastotieteessä käytettyjä luottamusväliarvioita.

Riskin suuruuteen vaikuttavat Kasasen ym. mukaan seuraavat tekijät (Kasanen ym. 1996, s.60-66):

1. Riskille alttiina olevan taloudellisen arvon suuruus (positio). Tätä arvioitaessa on selvitettävä, mihin eriin epävarmuutta liittyy.

2. Taloudellisen arvon riippuvuus sen allaolevasta riskitekijästä (herkkyys).

3. Allaolevan riskitekijän kehityksen epävarmuus (volatiliteetti), joka kuvaa poikkeamista odotusarvosta eli heilahtelujen suuruutta. Muuttujan heilahteluun menneisyydessä viitataan historiallisen volatiliteetin käsitteellä.

4.3.5. Voitto ja yrityksen koko

Herendeenin empiiriseen aineistoon pohjautuvan tutkimuksen mukaan yrityksen voitto ja siihen liittyvä epävarmuus riippuvat merkittävästi yrityksen koosta. Tutkimuksessaan hän on tarkastellut seuraavia riippuvuussuhteita (Herendeen 1975, s.187):

1. Yrityksen odotettujen ja toteutuneiden voittojen välinen riippuvuus.

2. Yrityksen ansaitsemien voittojen ja yrityksen koon välinen riippuvuus.

3. Yrityksen ansaitsemien voittojen ja kansantalouden yleisen aktiviteetin tason välinen riippuvuus.

Tärkeimmät aineiston perusteella tehdyt johtopäätökset ovat seuraavat (Herendeen 1975, s.198):

1. Yritysten keskimääräiset voittoasteet vaihtelevat merkittävästi eri toimialojen välillä. Myös liikevaihdossa, lainapääoman osuudessa ja yritysten keskimääräisessä koossa on huomattavia eroja.

2. Toimialojen väliset erot voittoasteissa eivät katoa ajan myötä. Herendeen päättelee näin siitä syystä, että tutkimuksessa on ollut käytettävissä aineistoa 20 vuoden ajalta, ja näihin vuosiin sisältyy sekä nousu- että laskukausia. Hän selittää tätä tulosta seuraavilla syillä:

   a) Osa voittoasteiden välisistä eroista voidaan selittää kirjanpidollisilla syillä: yritysten poistomenetelmät vaikuttavat havaittuihin eroihin voittoasteissa. Tätä Herendeen ei kuitenkaan pidä kokonaisuuden kannalta kovinkaan merkittävänä perusteluna.

   b) Voittojen suuri vaihtelu toimialalla voi vaikuttaa siten, että tarvitaan suuremmat keskimääräiset voitot, jotta yrittäjät pysyisivät alalla.

   c) Kolmas vaikuttava tekijä voi olla yrityksen keskimääräinen koko. Keskimääräinen voittoaste pyrkii kasvamaan yrityksen koon kasvaessa. Kuitenkin sellaisten yritysten keskimääräinen voittoaste, joilla on positiiviset nettotulot, pienenee jonkin verran yrityksen koon kasvaessa. Tämä johtuu siitä, että pieniin yrityksiin kuuluu enemmän tappiota tekeviä yrityksiä kuin suuriin. Nämä tappiolliset yritykset vetävät pienten yritysten keskimääräistä voittoastetta alaspäin.

   d) Voittoasteiden eroihin voi olla syynä joidenkin toimialojen monopolisoituminen. Herendeenin mukaan näyttää todennäköiseltä, että tällaisten alojen korkeat voittoasteet ovat seurausta alalletulon rajoituksista, kuten patenteista, tuotemerkeistä ja hintadiskriminoinnista

Tässä yhteydessä keskitytään tarkastelemaan yrityksen koon ja sen voiton välistä suhdetta.

Herendeenin mukaan pienten yritysten odotettu voitto on yleisesti ottaen suurempi kuin suurten yritysten. Tähän on hänen mukaansa neljä syytä (Herendeen 1975, s.200):

1. Pienet yritykset toimivat yleensä yhdellä toimialalla, jolla tuotteiden määrä on rajoitettu.

2. Pienet yritykset joutuvat kilpailemaan lähinnä innovaatioilla, joiden tarkoituksena on pienentää kustannuksia ja kasvattaa kapasiteettia.

3. Pienet yritykset vastaavat yleensä sellaiseen kysyntään, johon suuremmat yritykset eivät vastaa.

4. Pienet yritykset joutuvat usein toimimaan enemmän lainarahan varassa kuin suuret yritykset.

Edellä mainitut tekijät lisäävät pienten yritysten tulojen ansaitsemiseen liittyvää epävarmuutta, joten ne tarvitsevat suhteessa korkeamman odotetun tuoton kuin suuremmat yritykset. Suurten yritysten odotettu voitto on keskimäärin selvästi alhaisempi, koska ne kohtaavat toiminnassaan vähemmän epävarmuutta kuin pienet yritykset. Tätä Herendeen perustelee seuraavilla seikoilla (Herendeen 1975, s.201):

1. Suuret yritykset toimivat usein oligopolistisilla markkinoilla, joilla ne voivat jossain määrin vaikuttaa hintojen muodostumiseen.

2. Suuret yritykset ovat usein hyvin diversifioituneita, mikä vähentää huomattavasti yksittäisten hintojen tai myyntimäärien kautta yritykseen kohdistuvaa epävarmuutta.

3. Suurilla yrityksillä on enemmän valinnanvaraa sen suhteen, minkätyyppisessä kilpailutilanteessa ne toimivat. Koska ne voivat vaikuttaa hintoihin, ne investoivat myös kysynnän luomiseen ja tuoteinnovointiin, joihin liittyy vähemmän epävarmuutta kuin pienille yrityksille tärkeämpiin kustannuksia pienentäviin ja kapasiteettia lisääviin investointeihin.

Empiirisen tarkastelun perusteella Herendeen toteaa lisäksi, että niin sanottuina normaaleina aikoina yrityksen odotettu voittoaste kasvaa yrityksen koon myötä. Pienten ja suurten yritysten odotettu voittoaste riippuu kuitenkin olennaisesti talouden yleisen aktiviteetin tehokkuudesta. Suurten yritysten odotettu voittoaste on suhteellisesti suurimmillaan laskukauden aikana, ja vastaavasti nousukaudella päästään edellisen esityksen mukaiseen tilanteeseen, jossa pienillä yrityksillä on suhteessa suuremmat odotetut voitot. Tähän on syynä se, että suurempi osa pienistä yrityksistä, jotka ovat sijoittaneet korkeamman odotetun tuoton kohteisiin, tuottaa voittoa, kun tulevaisuuteen kohdistetut odotukset realisoituvat. Laskukaudella odotukset eivät realisoidu, joten edellä mainittujen pienten ja suurten yritysten välisten erojen takia pienet yritykset kärsivät enemmän ja niiden odotetut voitot romahtavat (Herendeen 1975, s.201-202).

Eräiden tutkimusten mukaan yrityksen voittoaste laskee yrityksen koon kasvaessa, kunnes yrityksen koko saavuttaa tietyn tason, minkä jälkeen voittoaste jälleen kasvaa (Herendeen 1975, s.201).

Edellä on perusteltu sitä, miksi pienillä ja ehkä kovemmassa kilpailutilanteessa toimivilla yrityksillä on suuremmat odotetut voitot kuin suurilla ja vähemmän kilpailua kohtaavilla yrityksillä. Kuitenkin pienten yritysten odotukset toteutuvat harvemmin kuin suurten. Tähän ovat syynä seuraavat seikat (Herendeen 1975, s.202):

1. Pienyrittäjät ovat usein ylioptimistisia tulevaisuuden suhteen.

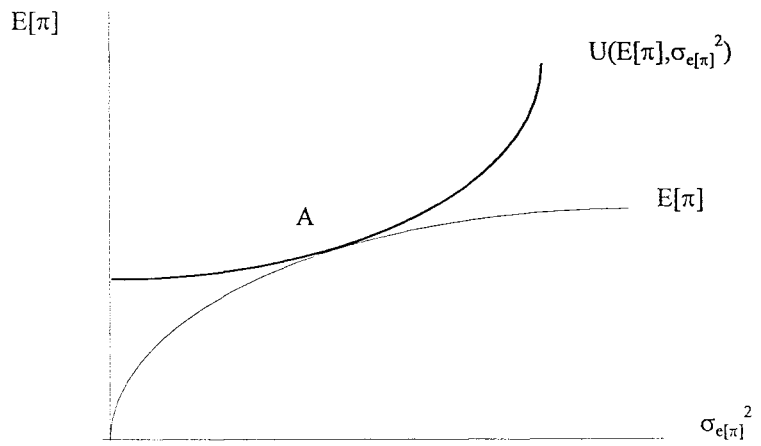
2. Pienten yritysten johtajilla on usein vähemmän kokemusta tulevaisuuden ennakoimisesta kuin suurten yritysten johtajilla. Osittain ennakointikoke-

muksen puutteeseen ja virheellisiin ennakointeihin on syynä myös se, ettei pienillä yrityksillä välttämättä ole varaa yhtä tarkkaan informaatioon kuin suurilla yrityksillä.

3. Kuten edellä on mainittu, pienet yritykset ovat luonteeltaan sellaisia, että niiden toimintaan liittyy enemmän epävarmuutta, joten niiden on vaikeampi ennakoida tulevaisuuttaan.

Tämä tarkastelu ei kuitenkaan kerro sitä, miksi yritykset jatkavat kasvuaan, jos niiden keskimääräinen odotettu voittoaste laskee. Kasvun jatkumiseen on Herendeenin mukaan kolme syytä (Herendeen 1975, s.202-204):

1. Yritykset saattavat preferoida matalampaa odotettua voittoa, jonka saavuttaminen on varmempaa, korkeampaan, mutta epävarmempaan voiton odotusarvoon nähden. Tätä kuvataan seuraavassa kuviossa, joka esittää odotetun voiton ja sen varianssin yhteyttä:



Kuvio 1: Odotetun voiton ja sen varianssin välinen yhteys (Herendeen 1975, s.203).

Kuviossa yrityksen hyötyfunktion muuttujat ovat odotettu voitto ja sen varianssi. Käyrän *U* pisteissä yritys on indifferentti eri voitto - varianssi - kombinaatioiden välillä. Se, että käyrä on konveksi, kuvaa sitä, että yritys

on riskin karttaja: hyväksyäkseen suuremman riskin (eli suuremman varianssin) yritys vaatii suuremman hyödyn eli suuremman voiton odotusarvon. Odotetun voiton käyrä $E[\pi]$ taas on konkaavi, joten se osoittaa väheneviä rajatuottoja. Odotetun voiton kasvaessa lisävoiton tavoittelu vaatii siis yhä suuremman riskin ottamisen. Käyrien leikkauspiste A osoittaa yrityksen optimaalisen riski - tuotto -kombinaation.

2. Yritys saattaa olla kiinnostuneempi voittonsa kuin voittoasteensa kehittymisestä. Kasvava yritys voi lisätä voittojaan, vaikka sen voittoaste laskisikin.

3. Jatkuvaan kasvuun on muita kannustimia, kuten mahdollisuudet nostaa palkkoja tai palkata lisää työntekijöitä.

4.3.6. Yritysanalyysi

Tässä osiossa käsitellään lyhyesti yritysanalyysia, jonka tarkoituksena on tehdä johtopäätöksiä yrityksen taloudellisesta tilasta. Yritysanalyysin tavoitteena on poistaa yrityksen toimintaan liittyviä heikkouksia ja parantaa sen toimintakykyä, mutta sen avulla voidaan laatia myös kokonaistaloudellisia ja toimialakohtaisia selvityksiä. Tietoja käyttäen voidaan muodostaa esimerkiksi toimialan keskiarvoyritys, jonka tunnuslukuihin alalla toimivien yritysten tunnuslukuja verrataan. Lisäksi sen avulla voidaan selvittää yrityksen veronmaksukyky julkista valtaa varten sekä palkanmaksukyky työntekijöitä varten (Neilimo 1973, s.1-9).

Yritysanalyysin tärkeimmät osat ovat kassavirta-analyysi ja tilinpäätösanalyysi. Tilinpäätösanalyysilla tarkoitetaan yrityksen taloudellisen kehityksen ja tilan selvittämistä tilinpäätösinformaation avulla. Yleensä taloudellista tilaa kuvaava informaatio tiivistetään tunnusluvuiksi taseeseen ja tuloslaskelmaan perustuvien suhdelukujen avulla, jolloin käytetään termiä tunnuslukuanalyysi. Sitä voidaan soveltaa kahdella tavalla: joko tutkimalla yksittäisen yrityksen tunnuslukuja aikasarjana (*intrafirm analysis*) tai vertaamalla keskenään useiden yritysten tunnuslukuja samana ajankoh-

tana (*interfirm analysis*) (Laitinen 1986, s.10-13). Tilinpäätösanalyysin tunnuslukuja voidaan luokitella eri tavoin, mutta useimpiin luokituksiin sisältyy tunnuslukuja yrityksen kannattavuudesta, rahoituksellisesta asemasta ja toiminnan taloudellisuudesta tai tehokkuudesta (Yli-Olli 1983, s.12). Monissa tutkimuksissa kannattavuutta pidetään näistä keskeisimpänä.

Tilinpäätösanalyysin sisältö ja tulokset riippuvat aina analyysin suorittajasta ja tavoitteista, koska siihen vaikuttaa käytettävien tunnuslukujen valinta, edellä mainittujen kolmen osatekijän, kannattavuuden, rahoituksellisen aseman ja taloudellisuuden tai tehokkuuden, painotuserot sekä osatekijöitä kuvaavien yksittäisten tunnuslukujen painotus (Laitinen 1992, s.214-215).

Myös konkurssin todennäköisyyttä voidaan tutkia tilinpäätösanalyysin tunnuslukujen avulla. Konkurssitutkimuksessa on kolme pääsuuntausta. Ensimmäinen on konkurssiyritysten ominaisuuksia koskeva tutkimus, joka vertailee keskenään sekä toimivia että konkurssiyrityksiä ja pyrkii löytämään näiden väliltä olennaisia selittäviä eroja. Toinen suuntaus tähtää konkurssiteorian kehittämiseen, ja sen tavoitteena on selvittää, mitkä yrityksen tunnusluvuista parhaiten ennustavat konkurssiin ajautumista. Konkurssiteoriaa kehittämällä pyritään muodostamaan sellaisia tunnuslukuihin perustuvia mittareita, jotka riittävän aikaisessa vaiheessa varoittavat konkurssin mahdollisuudesta. Kolmas tutkimushaara on suuntautunut yritysten eliniän tarkasteluun. Se tutkii erityisesti uusien yritysten selviytymistä ja elinehtoja (Prihti 1975, s.13-27).

Kassavirta-analyysissa kuvataan yrityksen taloudellista toimintaa ja sen tuloksia rahavirtojen avulla. Tällöin tarkastelun kohteeksi nousee luonnostaan yritystoiminnan tärkeä dimensio, yrityksen kannattavuus, jonka mittarina käytetään voittoa suhteessa esimerkiksi liikevaihtoon. Kassavirta-analyysilla saadaan tarkempaa tietoa yrityksen todellisesta taloudellisesta tilanteesta kuin pelkän tunnuslukuanalyysin avulla: nettotuloa kuvaava kassavirta täydentää voiton antamaa kuvaa yrityksen taloudellisesta tilasta (Artto 1978, s.38-47). Kassavirtaperusteisten tunnuslukujen käyttö taloudellisen tilan kuvaajina onkin lisääntynyt. Niiden etuna on se, etteivät ne perustu poisto-

tai arvostusmenetelmiin, vaan ne lasketaan arvosuureita sisältämättömistä virroista (Laitinen 1981, s.170).

Vaikka kassavirta- ja taseanalyysi ovat keskeisimmät yritysanalyysimenetelmät, keskeisimmin tähän työhön liittyvä yritysanalyysimuoto on kuitenkin yrityksen toimintaympäristön analyysi. Yrityksen toimintaympäristöä voidaan analysoida tarkastelemalla joko yrityksen suorite-, tuotannontekijä- tai rahoitusmarkkinoita. Kunkin markkinoiden tilannetta voidaan edelleen tarkastella kolmesta eri näkökulmasta: kokonaistalouden, toimialan tai yksittäisen yrityksen kannalta. Jako vastaa edellä esitettyä tässä työssä käytettävää epävarmuuden jaottelua. Yleisiä taloudellisia kehityspiirteitä voidaan analysoida esimerkiksi bruttokansantuotteen, kokonaiskulutuksen ja -säästämisen, bruttoinvestointien, työllisyyden, palkka- ja hintaindeksien sekä otto- ja antolainauskoron avulla. Toimialan analysoinnissa käytetään vastaavia toimialaan liittyviä lukuja (Neilimo 1973, s.11-16).

4.4. RISKITEORIA

Riskiteoria tutkii yrityksen taloudellista kehittymistä todennäköisyyslaskennan näkökulmasta: sen keskeisin tarkastelun kohde on vakuutusyhtiön korvauksissa tapahtuva vaihtelu. Riskiteoriaa sovelletaan vakuutusmatematiikkaan, jossa tarkastelu jaetaan henkivakuutuksiin ja ei-henkivakuutuksiin. Riskiteoria tarjoaa matemaattiset ja tilastotieteelliset välineet, joiden avulla voidaan arvioida yritystoiminnan vaihteluita (Beard 1969, s.xi-xii, 1).

Riskiteorian keskeiset tutkimuskohteet jaetaan kolmeen ryhmään, joita voidaan kuvailla mielekkäinä vastauksina seuraaviin kysymyksiin (Beard 1969, s.5):

1. Mikä on yrityksen tulos tietyn periodin lopussa?

2. Mikä on yrityksen tulos, jos tarkastelua laajennetaan periodin jokaiseen pisteeseen, toisin sanoen, mikä on todennäköisyys, että yritys menee konkurssiin tällä ajanjaksolla?

3. Mikä on yrityksen tulos, jos tarkasteluperiodin pituus lähestyy äärettömyyttä, toisin sanoen, mikä on todennäköisyys, että yritys ei koskaan mene konkurssiin?

Riskiteoriassa yrityksen tuloksen tarkasteluun sovelletaan diskreettiä Poisson-jakaumaa, joten sen tarkempi tarkastelu ei ole tämän työn kannalta mielekästä. Tässä työssä yrityksen tuloksen oletetaan noudattavan normaalijakaumaa.

4.5. EPÄVARMUUDEN FORMALISOINTI

Kun yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta formalisoidaan, Gravellen ja Reesin mukaan on huomioitava se, että systeemissä on kolmenlaisia muuttujia (Gravelle & Rees 1981, s.537-538):

1. Päätöksentekijän päätettävissä olevat muuttujat, jotka ovat endogeenisia sekä systeemin että yksittäisen talouden agentin kannalta.

2. Muuttujat, joiden arvo määräytyy systeemin toiminnan mukaan. Nämä muuttujat ovat mallin kannalta endogeenisia, mutta yksittäisen agentin kannalta eksogeenisia.

3. Ympäristömuuttujat, joiden arvo määräytyy jonkin ulkopuolisen mekanismin avulla.

Seuraavassa on käsitelty todennäköisyysjakaumia, joiden avulla epävarmuutta voidaan mallintaa. Objektiivisilla todennäköisyysjakaumilla tarkoitetaan klassisia todennäköisyysjakaumia erotuksena subjektiivisista, mielipiteen pohjalta muodostetuista todennäköisyysjakaumista.

4.5.1. Objektiiviset todennäköisyysjakaumat

Objektiivisilla todennäköisyysjakaumilla tarkoitetaan kaikkia tilastoihin tai muuhun objektiiviseen tietoon perustuvia jakaumia. Määritettä objektiivinen on tässä käytetty vain erotukseksi seuraavassa kappaleessa esitellyistä subjektiivisista jakaumista: yleensä käytetään pelkästään termiä todennäköisyysjakauma tai klassinen todennäköisyysjakauma.

Yrityksen toimintaan liittyvän epävarmuuden mallintamiseen käytetään diskreettiä Poisson-jakaumaa, jota hyödynnetään esimerkiksi edellä esitellyssä riskiteoriassa. Poisson-jakaumaa kutsutaan myös harvinaisten tapausten jakaumaksi; sen avulla mallinnetaan harvoin sattuvia tapauksia suuressa joukossa. Normaalijakaumaa ei yleensä ole pidetty sopivana yrityksen tilan arvioinnissa, mutta mikäli mahdollisten tapausten määrä kasvaa riittävän suureksi, voidaan Poisson-jakaumaa approksimoida normaalijakauman avulla (Bühlmann 1970, s.5, 10). Tässä työssä yrityksen voiton oletetaan noudattavan normaalijakaumaa, ja voittoon liittyvän epävarmuuden matemaattinen mallinnus tehdään normaalijakauman parametrien, odotusarvon ja varianssin, avulla.

4.5.2. Subjektiiviset todennäköisyysjakaumat

Mikäli epävarmoihin tulemiin ei kyetä liittämään objektiivista todennäköisyysjakaumaa, voidaan epävarmuutta pyrkiä arvioimaan subjektiivisen todennäköisyysjakauman avulla. Subjektiivinen todennäköisyys määritellään henkilön uskomuksen ja mielipiteen mittariksi - yrityksen tuloksen arvioinnissa käytetään yrityksen eri sidosryhmiin kuuluvien henkilöiden arvioimia subjektiivisia todennäköisyyksiä. Ne ilmaistaan joko suoraan todennäköisyysarviona tai mielipiteinä ja preferensseinä, joista todennäköisyysjakauma on johdettavissa. Subjektiivisuus ei tarkoita tässä yhteydessä sitä, että mielipiteeseen perustuvat arviot olisivat jollain tavoin vääriä tai harhaanjohtavia, vaan se viittaa ainoastaan asiantuntevan mielipiteen mittaamiseen todennäköisyysjakaumamuodossa (Artto 1990, s.3).

Subjektiivisia todennäköisyyksiä arvioitaessa on huomioitava se, etteivät ne välttämättä ole ristiriidattomia yleisiin todennäköisyyslaskennan sääntöihin nähden. Lisäksi ne vaihtelevat henkilöittäin, ja uusi informaatio saattaa muuttaa niitä ratkaisevastikin. Myös taloustieteessä yleisesti käytetty rationaalisuusoletus voidaan asettaa kyseenalaiseksi (Artto 1990, s.21). Subjektiivisten todennäköisyyksien arvioinnissa auttaa se, että ihmisten tiedetään pyrkivän yksinkertaistamaan ongelmia tiettyjen perusmekanismien mukaan (Pastinen 1989, s.1-2).

Subjektiivisten todennäköisyyksien muodostaminen ja käsittely on tullut yhä tärkeämmäksi yrityksen riskien arvioinnissa, sillä useimpien projektien riskianalyysi pohjautuu henkilöstön kokemukseen ja asiantuntemukseen, kun relevanttia ja luotettavaa tilastotietoa ei ole saatavilla. Subjektiivisten todennäköisyyksien merkitys korostuu siitäkin syystä, että tilastoaineistosta lasketut todennäköisyydet eivät ole täydellisen objektiivisia, vaan niihin sisältyy aina myös subjektiivisia elementtejä (Artto 1990, s.3-4).

Subjektiivisista todennäköisyyksistä puhuttaessa riskin ja epävarmuuden suhde muuttuu. Muun muassa seuraavat seikat on syytä huomioida (Artto 1990, s.17):

1. Todennäköisyyksien arviointiin liittyy aina subjektiivisia elementtejä, vaikka käytettävissä olisi runsaastikin pitkän aikavälin frekvenssitietoa. Objektiivisuus ei koskaan ole täydellistä, joten todellisia puhtaita riskitilanteita ei käytännössä koskaan esiinny.

2. Jos subjektiivisten todennäköisyyksien mukainen todennäköisyystulkinta hyväksytään objektiivisen tulkinnan kanssa samanarvoiseksi, suurin osa käytännön päätöksentekotilanteista voidaan tulkita riskitilanteiksi.

3. Jos lähtökohdaksi otetaan se, että on olemassa puhtaasti riskitilanteita ja epävarmuustilanteita, huomataan, että useimmat päätöksentekotilanteet ovat näiden kahden ääripään väliltä.

Subjektiivisten todennäköisyyksien arviointimenetelmät jaetaan taloustiedepohjaisiin ja psykologiapohjaisiin. Taloustiedepohjaisia menetelmiä ovat hyötyteoria sekä käyttäytymistieteellinen ja psykologinen päätöksenteon teoria. Psykologisesta näkökulmasta subjektiivisia todennäköisyyksiä voidaan tarkastella sosiaalisen arvioinnin teorian, tiedon yhdistämisteorian tai ominaisuusteorian mukaisesti. Psykologiapainotteisissa tutkimuksissa vertaillaan subjektiivisia ja objektiivisia todennäköisyyksiä tai tarkastellaan arviointiin vaikuttavia tekijöitä, arvioiden yhtenäisyyttä tai niiden muuttumista uuden informaation myötä (Artto 1990, s.5, 18).

Seuraavaksi esitellään seitsemän subjektiivista kriteeriä, joita päätöksentekijä voi hyödyntää sellaisessa epävarmuustilanteessa, jossa objektiivisia todennäköisyyksiä ei ole käytettävissä (Greenhut 1970, s.20-21, McGuire 1964, s.127-130):

1. Rationaalisuus.

   Rationaalisuuskriteeri tunnetaan myös Bayesin tai Laplacen kriteerin nimellä. Jos epävarmuuden vallitessa tulemien todennäköisyyksiä ei tunneta, voidaan olettaa, että kukin tulema on yhtä todennäköinen. Jos tulemia siis on n kappaletta, jokaisen todennäköisyydeksi oletetaan $1/n$.

2. Maximin - Minimax -kriteeri.

   Maximin- tai Minimax -kriteeriä käytetään erityisesti peliteoriassa. Niillä viitataan tilanteeseen, jossa maksimoidaan pienintä mahdollista tulemaa ja samalla minimoidaan vastustajan suurinta mahdollista tulemaa.

3. Pessimismi.

   Pessimismillä viitataan käytännössä samaan tilanteeseen kuin edellisellä maximin -kriteerillä. Tässä tapauksessa päätös tehdään kuitenkin riippumatta siitä, miten kilpailijat siihen reagoivat. Toisin sanoen, päätöksentekijä havaitsee, että kilpailijoiden toimia on toivotonta ennustaa, joten hän tyytyy valitsemaan parhaan tuleman huonoimpien tulemien joukosta.

4. Optimismi.

Optimistinen päätöksentekijä valitsee parhaista tulemista sen, jolla on paras tuotto.

5. Katumus-kriteeri *(regret)*.

Tämän kriteerin mukaan toimittaessa otetaan huomioon valintatilanteeseen liittyvät menetetyt mahdollisuudet. Tällöin päätöksentekijä valitsee sellaisen tuleman, jolla menetetyistä mahdollisuuksista johtuva "katumus" minimoituu.

6. Hurwiczin kriteeri.

Hurwiczin mukaan päätöksentekijöiden optimismi vaihtelee sekä persoonallisuus- että tilannetekijöiden mukaan. Hän on ottanut käyttöön optimismikertoimen (*coefficient of optimism*), jota tässä yhteydessä merkitään α_H:lla. Optimismikertoimen saamat arvot liikkuvat nollan ja ykkösen välillä siten, että mitä optimistisempi päätöksentekijä on, sitä suuremman arvon α_H saa. Optimismikertoimella kerrotaan maksimituotto ja $(1-\alpha_H)$:lla minimituotto, jotka yhteenlaskemalla saadaan niin sanottu Hurwiczin kriteeri.

7. Shacklen kriteeri

Shackle on luonut "potentiaalisen yllätyksen funktion" (*potential surprise function*), joka hänen mukaansa kuvaa sitä, miten ainutkertaiset, tärkeät ja epävarmat päätökset todellisuudessa tehdään. Funktio mittaa päätöksen seurauksia epävarmuuden vallitessa. Tulemat, joita päätöksentekijä pitää epätodennäköisimpinä, ovat yllättävimpiä, ja vastaavasti vähiten yllättäviä ovat ne tulemat, joita pidetään todennäköisinä. Nämä tulemat ja niiden aiheuttamat yllätykset muodostavat potentiaalisen yllätyksen funktion. Paras tulema

on tämän funktion ja keskenään yhtä suotavia tulemia kuvaavan indifferenssikäyrän leikkauspisteessä.

4.6. EPÄVARMUUDEN MINIMOINTI

Cyertin ja Marchin mukaan yritys ei käsittele ympäristöään eksogeenisena muuttujana, vaan pyrkii kontrolloimaan sitä ja minimoimaan samalla toimintaansa liittyvää epävarmuutta. Se, miten laajasti yritys pystyy vaikuttamaan ympäristöönsä, riippuu sen markkinavoimasta. Galbraith esittää, että suuret yritykset ovat valmiita luopumaan osasta voittojaan vähentääkseen epävarmuutta (Crew 1975, s.139-140).

Eräs yrityksen toimintaan liittyvää epävarmuutta lisäävä tekijä on tuotannontekijöiden ja lopputuotteiden hinnoissa tapahtuvat muutokset. Mitä tarkemmin yritys kykenee ennustamaan tulevan hintakehityksen, sitä luotettavampia ovat sen tulevaisuutta koskevat ennakoinnit. Tästä seuraa se, että yritys hyötyy epävarmuuden vähenemisestä. Menetelmiä epävarmuuden vähentämiseksi ja hintaennusteiden luotettavuuden lisäämiseksi on useita (Gravelle & Rees 1981, s.237):

1. Karkein tapa on olettaa, että seuraavan periodin hinnat ovat yhtä suuret kuin nykyisen:

$$E[p_\theta] = p_{\theta-1} \,. \tag{24}$$

2. Monimutkaisempia menetelmiä käytettäessä tarkastellaan aikaisempien periodien hintoja ja pyritään etsimään niiden trendinmukaista käyttäytymistä.

3. Hintaennuste voi olla myös painotettu keskiarvo aiemmin havaituista hinnoista, jolloin aikaisempien periodien hinnat saavat pienemmät painot kuin viimeisimpien. Tämä voidaan muotoille esimerkiksi seuraavasti:

$$E[p_\theta] = \frac{\sum_{\tau=1}^{\theta} \tau (p_{\tau-1})}{\sum_{\tau=1}^{\theta} \tau}. \qquad (25)$$

4. Hintaennuste voi olla myös riippuvainen muista tekijöistä kuin havaituista hinnoista. Tällöin pyritään löytämään muita indikaattoreita, joiden avulla hintoja voidaan ennustaa.

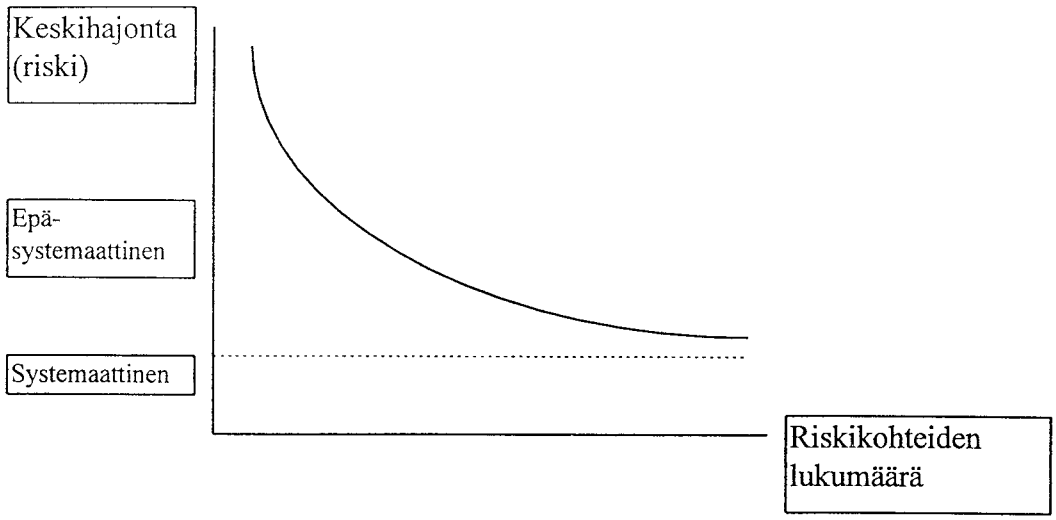
Käytännössä yritys pyrkii minimoimaan tai ainakin hallitsemaan toimintaansa liittyvää riskiä riskinhallinnan avulla. Riskinhallinta voidaan määritellä esimerkiksi jonkin tulevan taloudellisen arvon todennäköisyysjakauman tavoitteelliseksi muuttamiseksi. Yritykset pyrkivät hallitsemaan toimintaansa liittyviä riskejä useilla menetelmillä, joista keskeisimmät ovat (Kasanen ym. 1996, s.73-80):

1. Vakuuttaminen.

   Vakuuttamisella tarkoitetaan yksipuolisen riskin muuntamista varmaksi, pieneksi maksuksi.

2. Hajauttaminen eli diversifiointi.

   Useat erilliset, toisistaan riippumattomat riskilähteet johtavat pienempään kokonaisriskiin kuin yksi riskilähde. Tätä voidaan kuvata seuraavan kuvion avulla:



Kuvio 2: Riskin hajauttaminen (Kasanen ym 1996, s.79).

Kuviossa riski on jaettu systemaattiseen ja epäsystemaattiseen riskiin. Epäsystemaattinen riski on mahdollista poistaa hajauttamalla riski riittävän moneen kohteeseen. Systemaattista riskiä ei sen sijaan voida välttää, sillä se pysyy samana riskikohteiden lukumäärästä riippumatta.

3. Lähtöaseman muokkaaminen.

Yritys voi muokata asemaansa riskitilanteessa esimerkiksi muuttamalla kaikki valuuttamääräiset erät samaan kurssiin.

4. Suojausinstrumenttien käyttö.

Yritys voi käyttää erilaisia instrumentteja suojautuakseen riskiltä. Seuraavassa on lueteltu muutamia keskeisiä instrumentteja:

a) Termiini, jota käytettäessä sovitaan tulevaisuudessa tapahtuvan kaupan hinnasta.

b) SWAP-sopimus, jonka avulla voidaan vaihtaa riskitekijää koron ja valuutan suhteen.

c) Optio, jonka avulla arvon todennäköisyysjakaumasta saadaan leikattua ylä- tai alaosa pois.

d) Myös yrityksen lainojen valuutan ja korkoperusteen valintaa voidaan pitää tärkeänä suojausinstrumenttina yritykselle.

Riskiltä suojautumisen keinot riippuvat riskin tyypistä eli siitä, onko riski yksi- vai kaksipuolinen. Yksipuolista riskiä vastaan voidaan yleensä suojautua rahalla eli vakuuttamalla, kun taas kaksipuolisen riskin tapauksessa negatiivista riskiä voidaan leikata antamalla pois positiivista riskiä. Tässä negatiivisella riskillä tarkoitetaan tappio-odotusta ja positiivisella tuotto-odotusta. Positiivisen ja negatiivisen riskin vaihtamista varmaksi suoritukseksi kutsutaan terminoinniksi (Kasanen ym. 1996, s.81).

Myös yhteiskunta pyrkii vähentämään yritysten toimintaan liittyvää epävarmuutta. Sen toimenpiteisiin kuuluvat esimerkiksi tuotemerkkejä ja takuita koskevien lakien säätäminen ja sellaisten markkinoiden organisoiminen, joilla kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Toisaalta voidaan myös sanoa, että tietyt yhteiskunnalliset organisaatiot ovat olemassa vain siitä syystä, että epävarmuutta esiintyy (Hey 1979, s.4-5).

5. VOITTOON LIITTYVÄN EPÄVARMUUDEN MATEMAATTINEN TARKASTELU

Tässä luvussa tarkastellaan epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon matemaattisin keinoin. Tarkastelun lähtökohtana on seuraava jaottelu, jossa epävarmuus jaetaan kolmeen tasoon, joista kuhunkin liittyy kaksi epävarmuustekijää:

1. Toimialataso.
    - Markkinahintoihin liittyvä epävarmuus.
    - Markkinakysyntään liittyvä epävarmuus.
2. Yrityksen taso.
    - Yrityksen tuotantoteknologiaan liittyvä epävarmuus.
    - Yrityksen kustannusfunktioon liittyvä epävarmuus.
3. Kansantalouden taso.
    - Markkinakorkoon liittyvä epävarmuus.
    - Valuuttakursseihin liittyvä epävarmuus.

Markkinahinnat ja markkinakysyntä määräytyvät toimialatasolla ja vaikuttavat kaikkiin samalla alalla toimiviin yrityksiin. Toimialatasolla huomioidaan lisäksi kilpailuolosuhteet. Hintaepävarmuutta tarkasteltaessa oletetaan yrityksen toimivan täyden kilpailun markkinoilla, jolloin se ottaa markkinoilla vallitsevat hinnat annettuina. Kysyntäfunktioon liittyvää epävarmuutta tarkastellaan monopolistisen kilpailun tilanteessa. Monopolistisesti kilpailluilla markkinoilla yritykset tuottavat heterogeenisiä tuotteita, jotka ovat toistensa epätäydellisiä substituutteja.

Tuotanto- ja kustannusfunktiot ovat tyypillisiä yhden yrityksen sisällä vaikuttavia tekijöitä. Koko kansantalouden tasolla yrityksiin vaikuttavista tekijöistä on tässä yhteydessä huomioitu markkinakorko ja valuuttakurssit. Jälkimmäisessä tarkastelussa oletetaan, että yritys myy tuottamansa lopputuotteet ulkomailla.

Tarkastelu aloitetaan toimialatasolta, sillä hintoihin liittyvä epävarmuus on valittu tässä työssä keskeisimmäksi. Myös muita epävarmuustekijöitä voitaisiin tarkastella vastaavassa laajuudessa, vaikka sitä ei ole tässä yhteydessä tehtykään.

Tässä työssä yrityksen voitto oletetaan normaalisti jakautuneeksi, joten sen jakauma voidaan yksikäsitteisesti määrätä kahden parametrin, odotusarvon ja varianssin avulla. Voiton odotusarvo kuvaa sitä, kuinka suureksi voiton odotetaan muodostuvan ja varianssi sitä, miten suuri hajonta voittoon liittyy. Yrityksen kannalta toivottavinta on, että voiton odotusarvo on mahdollisimman suuri ja varianssi mahdollisimman pieni. Graafisesti tämä merkitsee sitä, että yritys preferoi jakaumaa, joka on muodoltaan kapea (pieni varianssi) ja sijaitsee koordinaatistossa mahdollisimman kaukana oikealla (suuri odotusarvo).

Tarkastelun lähtökohtana on yrityksen voittoa kuvaava yhtälö, joka voidaan esittää yksinkertaistetussa muodossa esimerkiksi seuraavasti:

$$\pi = py - wl, \tag{26}$$

missä

π = yrityksen voitto vuoden pituisella periodilla,

p = yrityksen tuottaman lopputuotteen yksikköhinta,

y = yrityksen tuottaman lopputuotteen tuotantonopeus,

w = yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinta,

l = yrityksen työvoiman käyttö.

Yhtälön mukaan kyseinen yritys myy yhtä tuotetta, jonka tuottamiseen se tarvitsee yhtä tuotannontekijää, työvoimaa. Yrityksen voitto muodostuu tuotteen myynnistä saatavien tulojen ja työvoiman käytön kustannusten erotuksena.

Voittofunktiosta muodostetaan odotusarvo:

$$E[\pi] = E[py - wl], \tag{27}$$

jonka sieventäminen riippuu oletuksista eli siitä, mitkä muuttujat oletetaan vakioiksi. Odotusarvon laskusääntöjen mukaanhan vakion odotusarvo on vakio itse.

Tarkastelussa voidaan tämän lisäksi huomioida yrityksen tuotantofunktio, joka yhden tuotannontekijän tapauksessa kirjoitetaan muodossa:

$$y = y(l), \tag{28}$$

joka sitoo tuotantonopeuden ja tuotannontekijän käytön toisiinsa, sekä kysyntäfunktio

$$p = p(y), \tag{29}$$

jonka mukaan tuotteen hinta on riippuvainen tuotantonopeudesta.

5.1. TOIMIALATASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS

Tässä osiossa tarkastellaan toimialatasoon liittyviä tekijöitä, jotka vaikuttavat yrityksen voittoon. Näiksi tekijöiksi on tässä työssä määritelty toimialalla vallitsevat hinnat sekä toimialan kysyntä.

Toimialatasoisen tarkastelun yhteydessä on huomioitava se, millaisessa kilpailutilanteessa yrityksen oletetaan toimivan. Täydellisen kilpailun tilanteessa yksittäinen yritys ei voi vaikuttaa markkinahintoihin, vaan ottaa ne annettuina. Tällöin tarkastellaan markkinahintoihin liittyvän epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon. Kun yrityksen oletetaan toimivan monopolistisessa kilpailutilanteessa, jolloin se voi jossain

määrin vaikuttaa oman lopputuotteensa hintaan, voidaan malliin lisätä kysyntärelaatio, joka kuvaa tuotteen menekin ja hinnan keskinäistä riippuvuutta. Kun siis tarkastellaan kysyntään liittyvän epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon, oletetaan, että yritys toimii monopolistisessa kilpailutilanteessa.

5.1.1. Markkinahintoihin liittyvä epävarmuus

Kun tarkastellaan markkinahintoihin liittyvän epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon, oletetaan, että yritys toimii täydellisen kilpailun tilanteessa. Keskeinen piirre täydellisessä kilpailussa on se, yritykset ovat hinnanottajia, ja niiden kohtaama kysyntäkäyrä on vaakasuora (Polkinghorn 1979, s.266).

Täydellisen kilpailun yritystä tarkasteltaessa on huomioitava se, että mikäli epävarmuutta ei lisätä malliin, markkinoiden tasapainotilanteessa yrityksen kansantaloustieteen teorian mukainen voitto on nolla. Voittoa syntyy tällöin siis vain jonkin rajatun lyhyen ajanjakson aikana, kun markkinoilla tapahtuu muutos ja siirrytään kohti uutta tasapainotilaa. Epävarmuudella on siis keskeinen osuus voittojen syntymisessä täydellisen kilpailun markkinoilla.

Aloitetaan tarkastelu yksinkertaistetusta yrityksen voittofunktiosta, jonka mukaan yritys tuottaa yhtä lopputuotetta ja käyttää tuotannossaan yhtä tuotannontekijää:

$$\pi = py - wl\,. \qquad (26)$$

Oletuksena on, että yritys päättää etukäteen tuotannontekijöiden käytöstä l ja tuotantonopeudesta y ja että epävarmuus liittyy yhtälössä 26 esiintyviin hintakomponentteihin. Tarkastellaan ensin tapausta, jossa vain lopputuotteen hintaan liittyy epävarmuutta. Oletetaan, että lopputuotteen hinta muodostuu kiinteästä osasta sekä satunnaiskomponentista, joka noudattaa normaalijakaumaa parametrein $(0, \sigma_p^2)$:

$$p = \bar{p} + \varepsilon_p\,, \qquad (30)$$

ja

$$\varepsilon_p \sim N\,(0,\ \sigma_p^2), \tag{31}$$

missä

$\bar{p}$ = kiinteä osa lopputuotteen yksikköhinnasta,

ε_p = epävarmuutta sisältävä osa lopputuotteen yksikköhinnasta,

σ_p^2 = lopputuotteen yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_p^2 = var(\varepsilon_p)$.

Sijoittamalla hinnan lauseke yrityksen voittofunktioon saadaan:

$$\begin{aligned} \pi &= (\bar{p} + \varepsilon_p)y - wl \\ &= \bar{p}y + \varepsilon_p y - wl. \end{aligned} \tag{32}$$

Voiton odotusarvo voidaan laskea tästä odotusarvon laskusääntöjen mukaisesti:

$$\begin{aligned} E[\pi] &= E[\bar{p}y + \varepsilon_p y - wl] \\ &= E[\bar{p}y] + E[\varepsilon_p y] - E[wl] \\ &= \bar{p}y - wl \end{aligned} \tag{33}$$

Voiton varianssin laskemiseksi tarvitaan kaavaa:

$$var(X)=E[(X-E[X])^2] \tag{34}$$

sekä tulosta:

$$var(X)=E[X^2],\quad jos\ E[X]=0, \tag{35}$$

joka on todistettu liitteessä 2.

Näiden avulla voiton varianssiksi saadaan:

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(\pi - E(\pi))^2] \\ &= E[(\bar{p}y + \varepsilon_p y - wl - \bar{p}y + wl)^2] \\ &= E[(\varepsilon_p y)^2] \\ &= E[\varepsilon_p^{\ 2} y^2] \\ &= y^2 E[\varepsilon_p^{\ 2}] \\ &= y^2 \sigma_p^2. \end{aligned} \tag{36}$$

Voiton varianssi muodostuu siis hinnan varianssin ja tuotantonopeuden neliön tulona. Voiton varianssi on sitä suurempi, mitä suurempi on lopputuotteen hinnan varianssi ja toisaalta mitä suurempi on yrityksen tuotantonopeus.

Lisätään tarkasteluun oletus, että myös palkkaan w liittyy epävarmuutta ja se käyttäytyy kuten hinta p:

$$w = \bar{w} + \varepsilon_w, \tag{37}$$

ja

$$\varepsilon_w \sim N(0, \sigma_w^2), \tag{38}$$

missä

$\bar{w}$ = kiinteä osa yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinnasta,

ε_w = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinnasta,

σ_w^2 = tuotannontekijän yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_w^2 = var(\varepsilon_w)$.

Voittofunktio voidaan tällöin kirjoittaa muodossa:

$$\pi = \bar{p}y + \varepsilon_p y - \bar{w}l - \varepsilon_w l \quad , \tag{39}$$

ja sen odotusarvoksi muodostuu:

$$E[\pi] = \bar{p}y - \bar{w}l, \tag{40}$$

sillä

$$E[\varepsilon_p y] = y(E[\varepsilon_p]) = 0 \tag{41}$$

ja

$$E[\varepsilon_w l] = l(E[\varepsilon_w]) = 0. \tag{42}$$

Voittofunktion varianssi lasketaan kaavan:

$$var(X+Y)=var(X)+var(Y)+2cov(X,Y) \tag{43}$$

avulla. Varianssin laskemiseen kahden epävarmuutta sisältävän muuttujan tapauksessa vaikuttaa myös hinnan p ja palkan w välinen kovarianssi, joten lisäksi tarvitaan tulosta:

$$cov(aX,bY)=ab(cov(X,Y)), \tag{44}$$

joka on todistettu liitteessä 2.

Tällöin kovarianssitermiksi saadaan:

$$\mathrm{cov}(y\varepsilon_p, l\varepsilon_w) = yl(\mathrm{cov}(\varepsilon_p, \varepsilon_w)), \tag{45}$$

ja voiton varianssi sievenee muotoon:

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= \mathrm{var}(\varepsilon_p y - \varepsilon_w l) \\ &= y^2\,\mathrm{var}(\varepsilon_p) + l^2\,\mathrm{var}(\varepsilon_w) - 2\,\mathrm{cov}(\varepsilon_p y, \varepsilon_w l) \\ &= y^2\sigma_p^2 + l^2\sigma_w^2 - 2yl(\mathrm{cov}(\varepsilon_p, \varepsilon_w)). \end{aligned} \tag{46}$$

Voiton varianssiin vaikuttavat siis lopputuotehinnan varianssi kerrottuna tuotantonopeuden neliöllä, palkan varianssi kerrottuna työvoiman käytöllä sekä lopputuotehinnan ja palkan välinen kovarianssi kerrottuna tuotantonopeudella ja työvoimankäytöllä sekä (-2):lla. Voiton varianssi pienenee silloin, kun hintakomponenttien varianssit

pienenevät ja niiden välinen kovarianssi kasvaa. Yrityksen kannattaa siis tuottaa sellaista lopputuotetta ja käyttää sellaista tuotannontekijää, joiden hintoihin liittyy mahdollisimman vähän epävarmuutta sekä valita lopputuotteensa ja tuotannontekijänsä siten, että niiden hintoihin sisältyvien epävarmuustekijöiden välinen kovarianssi on mahdollisimman suuri.

Lisäksi havaitaan, että varianssitermit, ja koko voiton varianssi, kasvavat yrityksen tuotantonopeuden ja tuotannontekijäkäytön kasvaessa. Kovarianssitermikin tosin kasvaa samalla ja pienentää voiton varianssia, mutta sen vaikutus kumoutuu, sillä varianssitermeissä tuotantonopeus ja työvoiman käyttö on neliöity. Voiton varianssi on siis sitä suurempi, mitä suuremmalla nopeudella yritys tuottaa ja mitä enemmän se käyttää tuotannontekijää.

Voiton varianssia voidaan sieventää edelleen käyttämällä kaavaa, joka sitoo toisiinsa muuttujien välisen kovarianssin ja korrelaatiokertoimen:

$$\begin{aligned} \rho(X,Y) &= \frac{\operatorname{cov}(X,Y)}{\sqrt{\operatorname{var}(X)\operatorname{var}(Y)}} \\ \Rightarrow \operatorname{cov}(X,Y) &= \rho(X,Y)\sqrt{\operatorname{var}(X)\operatorname{var}(Y)}, \end{aligned} \tag{47}$$

missä

$\rho(X,Y)$ = satunnaismuuttujien X ja Y välinen korrelaatiokerroin,
$-1 \leq \rho(X,Y) \leq 1$.

Korrelaatiokertoimen käyttäminen on tässä yhteydessä mielekkäämpää kuin kovarianssin, sillä kovarianssin arvo riippuu muuttujien arvoalueesta, kun taas korrelaatiokertoimen arvot sijoittuvat aina välille [-1,1]. Muuttujien välisen riippuvuuden mittaamisessa korrelaatiokerroin on myös havainnollisempi väline kuin kovarianssi, sillä korrelaatiokerrointa on usein helpompi arvioida käytettävissä olevien tietojen perusteella kuin kovarianssia.

Voiton varianssi saadaan nyt muotoon:

$$\mathrm{var}(\pi) = y^2\sigma_p^2 + l^2\sigma_w^2 - 2yl\sigma_p\sigma_w\rho(\varepsilon_p, \varepsilon_w). \qquad (48)$$

Voiton varianssia kasvattavat lopputuotteen hinnan varianssi kerrottuna tuotantonopeuden neliöllä sekä palkan varianssi kerrottuna työvoiman käytön neliöllä. Vastaavasti varianssia pienentää lopputuotehinnan ja palkan satunnaiskomponenttien välinen kovarianssi kerrottuna tuotantonopeudella, työvoiman käytöllä sekä lopputuotteen hinnan ja palkan keskihajonnoilla. Keskihajonta vastaa varianssin neliöjuurta.

Yrityksen, joka pyrkii pienentämään voiton varianssia, kannalta on siis toivottavaa, että lopputuotehinnat ja palkat korreloivat voimakkaasti, sillä mitä lähempänä ykköstä niiden välinen korrelaatiokerroin on, sitä pienempi on voiton varianssi. Mikäli korrelaatiokertoimen arvo tunnetaan tai siitä voidaan tehdä oletuksia, sievenee voiton varianssi seuraavasti:

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_p, \varepsilon_w) = 0 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = y^2\sigma_p^2 + l^2\sigma_w^2, \end{aligned} \qquad (49)$$

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_p, \varepsilon_w) = 1 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = y^2\sigma_p^2 + l^2\sigma_p^2 - 2yl\sigma_p\sigma_w \\ &\qquad\qquad = (y\sigma_p)^2 + (l\sigma_w)^2 - 2(y\sigma_p)(l\sigma_w) \\ &\qquad\qquad = (y\sigma_p - l\sigma_w)^2 \end{aligned} \qquad (50)$$

ja

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_p, \varepsilon_w) = -1 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = \ldots = (y\sigma_p + l\sigma_w)^2. \end{aligned} \qquad (51)$$

Kun palkan ja hinnan välillä vallitsee täydellinen positiivinen korrelaatio. eli kun korrelaatiokerroin saa arvon 1, voiton varianssi on pienimmillään. Vastaavasti varianssi on suurimmillaan, kun palkkojen ja hintojen välillä vallitsee täydellinen negatiivinen korrelaatio.

Siirrytään seuraavaksi tarkastelemaan yleistä tapausta, jossa yritys tuottaa *n*:ää tuotetta ja käyttää *m*:ää tuotannontekijää. Tällöin yrityksen voittofunktio voidaan kirjoittaa siten, että voitto muodostuu kahden summan erotuksena:

$$\pi = \sum_{i=1}^{n} p_i y_i - \sum_{j=1}^{m} w_j x_j \,. \qquad (1)$$

Ensimmäisessä summassa on yhteenlaskettuna kaikkien yrityksen myymien tuotteiden arvo ja jälkimmäisessä kaikkien sen käyttämien tuotannontekijöiden arvo.

Oletetaan edelleen, että yritys päättää ennakolta käyttämistään tuotannontekijöistä ja tuottamistaan lopputuotteista, ja liitetään epävarmuus yhtälössä esiintyviin hintoihin. Kunkin hintakomponentin oletetaan tällöin muodostuvan kiinteästä tekijästä ja satunnaiskomponentista:

$$p_i = \overline{p}_i + \varepsilon_{pi} \qquad (52)$$

ja

$$w_j = \overline{w}_j + \varepsilon_{wj}\,, \qquad (53)$$

missä

$\overline{p_i}$ = kiinteä osa lopputuotteen *i* yksikköhinnasta, $i=1,\ldots,n$,

ε_{pi} = epävarmuutta sisältävä osa lopputuotteen *i* yksikköhinnasta, $i=1,\ldots,n$,

$\overline{w_j}$ = kiinteä osa tuotannontekijän *j* yksikköhinnasta, $j=1,\ldots,m$,

ε_{wj} = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen käyttämän tuotannontekijän *j* yksikköhinnasta, $j=1,\ldots,m$.

Lisäksi oletetaan, että lopputuote- ja tuotannontekijähintojen satunnaiskomponentit noudattavat normaalijakaumaa seuraavin parametrein:

$$\varepsilon_{pi} \sim N(0, \sigma_{pi}^2) \tag{54}$$

ja

$$\varepsilon_{wj} \sim N(0, \sigma_{wj}^2), \tag{55}$$

missä

σ_{pi}^2 = lopputuotteen yksikköhinnan p_i epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_{pi}^2 = var(\varepsilon_{pi})$, $i=1,\ldots,n$,

σ_{wj}^2 = tuotannontekijän yksikköhinnan w_j epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_{wj}^2 = var(\varepsilon_{wj})$, $j=1,\ldots,m$.

Tämä merkitsee sitä, että lopputuotteen yksikköhinta p_i noudattaa normaalijakaumaa parametrein:

$$p_i \sim N(\bar{p}_i, \sigma_{pi}^2) \tag{56}$$

ja tuotannontekijän yksikköhinta w_j parametrein:

$$w_j \sim N(\bar{w}_j, \sigma_{wj}^2). \tag{57}$$

Voiton odotusarvoksi saadaan:

$$\begin{aligned} E[\pi] &= E[\sum_{i=1}^{n} p_i y_i - \sum_{j=1}^{m} w_j x_j] \\ &= E[\sum_{i=1}^{n} p_i y_i] - E[\sum_{j=1}^{m} w_j x_j] \\ &= \sum_{i=1}^{n} y_i E[p_i] - \sum_{j=1}^{m} x_i E[w_j] \\ &= \sum_{i=1}^{n} \bar{p}_i y_i - \sum_{j=1}^{m} \bar{w}_j x_j . \end{aligned} \tag{58}$$

Voiton odotusarvo riippuu siis yrityksen tuotannontekijäkäytöstä, kunkin lopputuotteen tuotantonopeudesta sekä tuotannontekijä- ja lopputuotehintojen kiinteistä osista.

Voiton varianssiksi saadaan tällöin:

$$
\begin{aligned}
\mathrm{var}(\pi) &= E[(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_{pi} y_i - \sum_{j=1}^{m} \varepsilon_{wj} x_j)^2] \\
&= E[(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_{pi} y_i)^2 + (\sum_{j=1}^{m} \varepsilon_{wj} x_j)^2 - 2(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_{pi} y_i)(\sum_{j=1}^{m} \varepsilon_{wj} x_j)] \\
&= E[(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_{pi} y_i)^2] + E[(\sum_{j=1}^{m} \varepsilon_{wj} x_j)^2] - 2E[(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_{pi} y_i)(\sum_{j=1}^{m} \varepsilon_{wj} x_j)] \\
&= \sum_{i=1}^{n} \mathrm{var}(\varepsilon_{pi} y_i) + \sum_{j=1}^{m} \mathrm{var}(\varepsilon_{wj} x_j) \\
&\quad - 2[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \mathrm{cov}(\varepsilon_{pi} y_i, \varepsilon_{wj} x_j)] \\
&= \sum_{i=1}^{n} y_i^2 \sigma_{pi}^2 + \sum_{j=1}^{m} x_j^2 \sigma_{wj}^2 \\
&\quad - 2[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} y_i x_j \,\mathrm{cov}(\varepsilon_{pi}, \varepsilon_{wj})].
\end{aligned}
\tag{59}
$$

Voiton varianssiin vaikuttaa kolme tekijäryhmää: lopputuotehintojen varianssit kerrottuna tuotantonopeuden neliöllä, tuotannontekijähintojen varianssit kerrottuna tuotannontekijäkäytön neliöllä sekä lopputuote- ja tuotannontekijähintojen väliset kovarianssit kerrottuna tuotantonopeuksilla ja tuotannontekijäkäytöillä. Varianssitermit vaikuttavat voiton varianssiin positiivisesti, kun taas kovarianssikomponentin vaikutus on negatiivinen. Yrityksen kannalta on siis suotavaa, että lopputuote- ja tuotannontekijähintojen varianssit ovat mahdollisimman pienet ja että niiden pareittaiset kovarianssit ovat mahdollisimman suuret. Mitä enemmän lopputuote- ja tuotannontekijähinnat korreloivat keskenään, sitä pienempi on yrityksen voiton varianssi.

Tästä $n+m$:n muuttujan tapauksesta havaitaan myös eräs mielenkiintoinen seikka. Mitä enemmän lopputuotteita yritys tuottaa ja mitä useampia tuotannontekijöitä se käyttää, sitä merkittävämmiksi kovarianssikomponentit tulevat, sillä niiden määrä lisääntyy varianssikomponentteja nopeammin. Esimerkiksi yhden lopputuotteet lisääminen kasvattaa varianssikomponenttien määrää vain yhdellä, kun taas kovarianssitermejä tulee lisää $n+m$ kappaletta.

5.1.2. Kysyntään liittyvä epävarmuus

Epätäydellisessä kilpailutilanteessa toimivaa yritystä tarkasteltaessa oletetaan, että yrityksen tekemät osto-, myynti- ja tuotantopäätökset vaikuttavat jossain määrin markkinoilla vallitseviin hintoihin. Tällöin malliin voidaan lisätä kysyntärelaatio, joka yhden muuttujan tapauksessa voidaan kirjoittaa lineaariseen muotoon:

$$p = h - gy, \tag{60}$$

missä

h = kysyntäfunktion parametri, $h>0$,

g = kysyntäfunktion parametri, $g>0$.

Kysyntäfunktio kuvaa lopputuotteen menekin ja sen yksikköhinnan välistä negatiivista relaatiota. Kysyntäfunktion parametri h kuvaa sitä korkeinta hintaa, jonka kuluttajat ovat valmiita maksamaan kyseisestä tuotteesta. Graafisesti piste h on kysyntäkäyrän ja hinta-akselin leikkauspiste. Parametri g kuvaa sitä, kuinka nopeasti kysyntä reagoi hinnan muutoksiin; $-g$ on kysyntäkäyrän kulmakerroin.

Sijoittamalla kysyntäfunktio yrityksen voittofunktioon saadaan

$$\pi = hy - gy^2 - wl. \tag{61}$$

Liitetään epävarmuus kertoimiin g ja h ja oletetaan, että

$$g = \bar{g} + \varepsilon_g \tag{62}$$

ja

$$h = \bar{h} + \varepsilon_h, \tag{63}$$

missä

$\bar{g}$ = kiinteä osa kysyntäfunktion parametrista g,

ε_g = epävarmuutta sisältävä osa kysyntäfunktion parametrista g,

$\bar{h}$ = kiinteä osa kysyntäfunktion parametrista h,

ε_h = epävarmuutta sisältävä osa kysyntäfunktion parametrista h,

ja

$$\varepsilon_g \sim N(0,\sigma_g^2), \tag{64}$$

$$\varepsilon_h \sim N(0,\sigma_h^2), \tag{65}$$

missä

σ_g^2 = parametrin g epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_g^2 = var(\varepsilon_g)$

σ_h^2 = parametrin h epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_h^2 = var(\varepsilon_h)$.

Yrityksen voittofunktio voidaan nyt esittää muodossa:

$$\begin{aligned} \pi &= hy - gy^2 - wl \\ &= \bar{h}y + \varepsilon_h y - \bar{g}y^2 - \varepsilon_g y^2 - wl, \end{aligned} \tag{66}$$

jonka odotusarvo ja varianssi ovat:

$$E[\pi] = \bar{h}y - \bar{g}y^2 - wl \tag{67}$$

ja

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(\varepsilon_h y - \varepsilon_g y^2)^2] \\ &= E[\varepsilon_h^2 y^2 + \varepsilon_g^2 y^4 - 2\varepsilon_h \varepsilon_g y^3] \\ &= y^2\sigma_h^2 + y^4\sigma_g^2 - 2y^3 \operatorname{cov}(\varepsilon_h, \varepsilon_g) \\ &= y^2\sigma_h^2 + y^4\sigma_g^2 - 2y^3\sigma_h\sigma_g\,\rho(\varepsilon_h, \varepsilon_g). \end{aligned} \tag{68}$$

Tämän mukaan voiton varianssi riippuu kysyntäfunktioon liittyvän epävarmuuden tapauksessa kolmesta tekijästä: positiivisesti h:n varianssista kerrottuna tuotantono-

peuden neliöllä, positiivisesti g:n varianssista kerrottuna tuotantonopeuden neljännellä potenssilla sekä negatiivisesti h:n ja g:n kovarianssista kerrottuna tuotantonopeuden kolmannella potenssilla sekä kakkosella. Mitä suurempi h:n ja g:n välinen kovarianssi on, sitä pienempi on voiton varianssi. Kysynnän reagointia hinnan vaihteluun kuvaavan parametrin g varianssia painotetaan kaksinkertaisesti parametrin h vaihteluun. Yrityksen kannalta on siis merkittävämpää se, että kysynnän reagointi hintojen muutoksiin on mahdollisimman pieni, kuin se, että alimman hinnan, jolla ei saada myydyksi mitään, varianssi on mahdollisimman pieni.

5.2. YRITYKSEN TASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS

Yrityksen tasolla esiintyvä epävarmuus jaetaan tässä työssä tuotantoteknologiaan ja kustannuksiin liittyvään epävarmuuteen. Tuotantoteknologiaan liittyvää epävarmuutta tarkastellaan tuotantofunktion ja kustannuksiin liittyvää kustannusfunktion avulla. Tarkastelu rajoittuu tässä yhteydessä yhden lopputuotteen ja yhden tuotannontekijän tapaukseen, mutta on laajennettavissa n:ään lopputuotteeseen ja m:ään tuotannontekijään kuten hintoihin liittyvän epävarmuuden tapauksessa osiossa 5.1.1.

5.2.1. Tuotantoteknologiaan liittyvä epävarmuus

Tuotantoteknologiaan liittyvää epävarmuutta mallinnetaan siten, että yrityksen tuotantofunktioon liittyy jokin epävarmuustekijä. Mikäli voittofunktio kirjoitetaan yksinkertaisimmassa muodossaan eli:

$$\pi = py - wl, \tag{26}$$

voidaan tuotantofunktio määritellä esimerkiksi siten, että:

$$y = \alpha l, \tag{69}$$

missä

α = tuotannon tehokkuutta kuvaava parametri, $\alpha > 0$.

Koska tuotannon tehokkuutta kuvaava parametri on positiivinen, tuotantonopeus kasvaa, kun käytetyn tuotannontekijän eli työvoiman määrä periodia kohden kasvaa. Tuotantonopeus on nolla, kun tuotannontekijää ei käytetä lainkaan.

Oletetaan epävarmuuden liittyvän kertoimeen α, jolloin yritys ei tunne varmuudella tuotantonsa tehokkuutta, toisin sanoen sitä, kuinka tehokkaasti tuotannontekijän avulla saadaan tuotteita aikaan. Määritellään α:n muodostuvan kiinteästä osasta ja satunnaiskomponentista:

$$\alpha = \bar{\alpha} + \varepsilon_\alpha, \tag{70}$$

missä

$\bar{\alpha}$ = kiinteä osa tuotannon tehokkuutta kuvaavasta parametrista,

ε_α = epävarmuutta sisältävä osa tuotannon tehokkuutta kuvaavasta parametrista.

Oletetaan edelleen, että parametrin epävarmuutta sisältävä osa noudattaa normaalijakaumaa seuraavasti:

$$\varepsilon_\alpha \sim N(0, \sigma_\alpha^2), \tag{71}$$

missä

σ_a^2 = tuotannon tehokkuutta kuvaavan parametrin α epävarmuutta sisältävän osan hajonta, $\sigma_a^2 = var(\varepsilon_\alpha)$.

Tällöin yrityksen voittofunktio voidaan kirjoittaa muotoon:

$$\begin{aligned} \pi &= p\alpha\, l - wl \\ &= p\bar{\alpha}\, l + p\varepsilon_\alpha\, l - wl. \end{aligned} \tag{72}$$

Odotusarvoksi ja varianssiksi saadaan:

$$E[\pi] = p\overline{\alpha}\, l - wl \tag{73}$$

ja

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(pl\varepsilon_\alpha)^2] \\ &= E[p^2 l^2 \varepsilon_\alpha^2] \\ &= p^2 l^2 \sigma_\alpha^2 . \end{aligned} \tag{74}$$

Voiton varianssiin vaikuttaa α:n varianssi kerrottuna lopputuotehinnan ja työvoiman käytön neliöillä. Mitä suurempi kukin näistä tekijöistä on, sitä suurempi on myös voiton varianssi. Pienentääkseen voiton varianssia yrityksen olisi siis tunnettava tuotantoteknologiansa mahdollisimman tarkoin, jotta α:n varianssi olisi mahdollisimman pieni.

5.2.2. Kustannusfunktioon liittyvä epävarmuus

Oletetaan, että yrityksellä on muotoa

$$C(y) = ay + by^2 \tag{75}$$

oleva kustannusfunktio, missä

$C(y)$ = yrityksen kustannusfunktio,

a = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvä kerroin, $a>0$,

b = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvä kerroin, $b>0$.

Tämän mukaan yrityksen kustannukset ovat nolla, kun yrityksellä ei ole tuotantoa (kiinteitä kustannuksia ei ole), ja ne kasvavat kiihtyvällä nopeudella, kun tuotantonopeus kasvaa.

Kun kustannusfunktio 75 sijoitetaan yrityksen voittofunktioon kustannusten paikalle, saadaan:

$$\pi = py - ay - by^2 . \tag{76}$$

Oletetaan, että muut muuttujat pysyvät vakioina ja epävarmuus liittyy kustannusfunktiossa esiintyviin a:han ja b:hen. Epävarmuus muotoillaan samoin kuin edellä:

$$a = \bar{a} + \varepsilon_a \tag{77}$$

ja

$$b = \bar{b} + \varepsilon_b , \tag{78}$$

missä

$\bar{a}$ = kiinteä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta,

ε_a = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta,

$\bar{b}$ = kiinteä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta,

ε_b = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta,

ja epävarmuutta sisältävien termien oletetaan noudattavan normaalijakaumaa:

$$\varepsilon_a \sim N(0, \sigma_a^2) \tag{79}$$

ja

$$\varepsilon_b \sim N(0, \sigma_b^2), \tag{80}$$

missä

σ_α^2 = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvän kertoimen epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_\alpha^2 = var(\varepsilon_a)$,

σ_b^2 = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvän kertoimen epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_b^2 = var(\varepsilon_b)$.

Sijoittamalla yhtälöt 77 ja 78 voittofunktioon saadaan:

$$\pi = py - \bar{a}y - \varepsilon_a y - \bar{b}y^2 - \varepsilon_b y^2 . \tag{81}$$

Voiton odotusarvo on tällöin

$$E[\pi] = py - \bar{a}y - \bar{b}y^2 \tag{82}$$

ja varianssi:

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(\pi - E(\pi))^2] \\ &= E[(-\varepsilon_a y - \varepsilon_b y^2)^2] \\ &= E[(\varepsilon_a y + \varepsilon_b y^2)^2] \\ &= E[\varepsilon_a^2 y^2 + \varepsilon_b^2 y^4 + 2\varepsilon_a \varepsilon_b y^3] \\ &= y^2\sigma_a^2 + y^4\sigma_b^2 + 2\,\mathrm{cov}(\varepsilon_a y, \varepsilon_b y^2) \\ &= y^2\sigma_a^2 + y^4\sigma_b^2 + 2y^3\sigma_a\sigma_b\rho(\varepsilon_a, \varepsilon_b). \end{aligned} \tag{83}$$

Voiton varianssiin vaikuttavat positiivisesti a:n varianssi kerrottuna tuotantonopeuden neliöllä ja b:n varianssi kerrottuna tuotantonopeuden neljännellä potenssilla. Kustannusfunktioon liittyvän epävarmuuden tapauksessa a:n ja b:n välinen kovarianssi vaikuttaa myös positiivisesti voiton varianssiin. Mikäli yritys haluaa pienentää voittonsa varianssia, olisi a:n ja b:n varianssien sekä niiden välisen kovarianssin oltava mahdollisimman pieni.

Voiton varianssia voidaan sieventää, mikäli korrelaatiokertoimesta tehdään oletuksia:

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_a, \varepsilon_b) = 0 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = y^2\sigma_a^2 + y^4\sigma_b^2, \end{aligned} \tag{84}$$

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_a, \varepsilon_b) = 1 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = y^2\sigma_a^2 + y^4\sigma_b^2 + 2y^3\sigma_a\sigma_b \\ &\qquad\qquad = (y\sigma_a + y^2\sigma_b)^2 \end{aligned} \tag{85}$$

ja

$$\begin{aligned} &\rho(\varepsilon_a, \varepsilon_b) = -1 \\ &\Rightarrow \quad \mathrm{var}(\pi) = \ldots = (y\sigma_a - y^2\sigma_b)^2. \end{aligned} \tag{86}$$

Varianssi on pienimmillään, kun korrelaatiokerroin on mahdollisimman pieni eli -1. Vastaavasti suurin varianssi saadaan tilanteessa, jossa korrelaatiokertoimen arvo on 1.

5.3. KANSANTALOUDEN TASOLLA ESIINTYVÄ EPÄVARMUUS

Kansantalouden tasolla esiintyvää epävarmuutta tarkastellaan tässä työssä kahteen tekijään, markkinakorkoon ja valuuttakursseihin liittyvänä. Korko vaikuttaa yrityksen toimintaan, mikäli sen käytössä on vierasta pääomaa, ja valuuttakurssit vaikuttavat ulkomaankauppaa käyvän yrityksen toimintaan. Tässäkin osiossa tarkastelu suoritetaan yhden lopputuotteen ja yhden tuotannontekijän tasolla, mutta se on myös laajennettavissa koskemaan *n*.ää lopputuotetta ja *m*:ää tuotannontekijää.

5.3.1. Markkinakorkoon liittyvä epävarmuus

Markkinakorkoon liittyvän epävarmuuden tarkastelua varten kirjoitetaan yrityksen voittofunktio muotoon:

$$\pi = py - wl - rk\,, \tag{87}$$

missä on edellisissä osioissa esiintyneiden muuttujien lisäksi käytetty seuraavia muuttujia:

r = pääomaerän yksiköhinta (1+ pääomaerälle maksettu korko),

k = yrityksen käyttämän pääoman määrä.

Korkoon liitetään epävarmuus siten, että

$$r = \bar{r} + \varepsilon_r, \tag{88}$$

ja

$$\varepsilon_r \sim N(0, \sigma_r^2), \tag{89}$$

missä

$\bar{r}$ = kiinteä osa pääomaerän yksikköhinnasta,

ε_r = epävarmuutta sisältävä osa pääomaerän yksikköhinnasta,

σ_r^2 = pääomaerän yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_r^2 = var(\varepsilon_r)$.

Nyt voittofunktio saadaan muotoon:

$$\pi = py - wl - \bar{r}k - \varepsilon_r k, \tag{90}$$

mistä odotusarvoksi saadaan:

$$E[\pi] = py - wl - \bar{r}k \tag{91}$$

ja varianssiksi:

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(-\varepsilon_r k)^2] \\ &= E[\varepsilon_r^2 k^2] \\ &= k^2 \sigma_r^2. \end{aligned} \tag{92}$$

Kun pääomalle maksettavaan korkoon liittyy epävarmuutta, voiton varianssi on koron varianssi kerrottuna pääoman käytön neliöllä. Yrityksen toiminnan kannalta edullisinta on, että korko vaihtelee mahdollisimman vähän. Yritys ei kuitenkaan omalla toiminnallaan pysty vaikuttamaan markkinakorkoon, joten ainoa tapa, jolla se voi voittonsa varianssia pienentää, on käyttämällä mahdollisimman vähän pääomaa.

5.3.2. Valuuttakursseihin liittyvä epävarmuus

Tässä osiossa oletetaan, että yritys myy tuottamansa lopputuotteet ulkomaille ja että valuuttakursseihin liittyy epävarmuutta. Yrityksen voittofunktio kirjoitetaan muodossa:

$$\pi = p_f\, ey - wl\,, \tag{93}$$

missä

p_f = yrityksen tuottaman lopputuotteen yksikköhinta ulkomaan rahassa,

e = valuuttakurssi.

Oletetaan epävarmuuden liittyvän valuuttakurssiin e, joka kirjoitetaan muodossa:

$$e = \bar{e} + \varepsilon_e \tag{94}$$

ja

$$\varepsilon_e \sim N(0, \sigma_e^2), \tag{95}$$

missä

$\bar{e}$ = kiinteä osa valuuttakurssista,

ε_e = epävarmuutta sisältävä osa valuuttakurssista,

σ_e^2 = valuuttakurssin epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_e^2 = var(\varepsilon_e)$.

Nyt voittofunktioksi saadaan

$$\pi = p_f \bar{e} y + p_f \varepsilon_e y - wl\,, \tag{96}$$

jonka odotusarvo on:

$$E[\pi] = p_f \bar{e} y - wl \tag{97}$$

ja varianssi:

$$\begin{aligned} \mathrm{var}(\pi) &= E[(p_f \varepsilon_e y)^2] \\ &= p_f^2 y^2 \sigma_e^2. \end{aligned} \tag{98}$$

Valuuttakurssiepävarmuuden vallitessa yrityksen voiton varianssi koostuu valuuttakurssin varianssista kerrottuna ulkomaanrahassa mitatun lopputuotteen hinnan neliöllä sekä tuotantonopeuden neliöllä. Mitä vähemmän valuuttakurssit vaihtelevat, sitä pienempi on yrityksen voiton vaihtelu.

5.4. JOHTOPÄÄTÖKSET MATEMAATTISESTA TARKASTELUSTA

Luvussa 5 tarkasteltiin epävarmuuden vaikutusta yrityksen voittoon matemaattisten välineiden avulla. Tarkastelu jaettiin kolmeen tasoon ja yhteensä kuuteen epävarmuustekijään, joihin liittyvä epävarmuus vaikuttaa yrityksen voittoon. Tämän jälkeen muodostettiin yritykselle voittofunktio, jonka odotusarvo ja varianssi laskettiin. Epävarmuuden oletettiin noudattavan kussakin tapauksessa samaa muotoa: epävarmuutta sisältävä muuttuja määriteltiin kahdesta osasta koostuvaksi, joista toinen on kiinteä ja toinen noudattaa normaalijakaumaa siten, että odotusarvo oletettiin nollaksi ja varianssi joksikin vakioksi.

Luvun 5 keskeisin tarkastelukohde oli lopputuote- ja tuotannontekijähintoihin liittyvän epävarmuuden vaikutus yrityksen voittoon. n:n lopputuotteen ja m:n tuotannontekijän tapauksessa suoritetun odotusarvo-varianssi -tarkastelun mukaan voiton odotusarvoon vaikuttavat tuotannontekijämäärien ja tuotantonopeuden lisäksi lopputuote- ja tuotannontekijähintojen kiinteät osat. Voiton varianssi muodostuu useasta osasta; lopputuote- ja tuotannontekijähintojen varianssit kerrottuina vastaavien tuotantonopeuksien ja tuotannontekijäkäyttöjen neliöillä vaikuttavat voiton varianssiin positiivisesti ja lopputuote- ja tuotannontekijähintojen pareittaiset kovarianssit kerrottuina vastaavilla tuotantonopeuksilla ja tuotannontekijäkäytöillä negatiivisesti.

Kun epävarmuustekijöitä on useampi kuin yksi, voiton varianssiin vaikuttaa paitsi yksittäisten tekijöiden varianssit, myös tekijöiden pareittaiset kovarianssit. Tämän tuloksen lisäksi havaittiin eräs mielenkiintoinen seikka; se, että epävarmuustekijöiden lukumäärän lisääntyminen vaikuttaa siten, että kovarianssitekijät lisääntyvät nopeammin kuin varianssitermit, joten kovarianssitermit tulevat yhä merkittävämmiksi voiton varianssin kannalta.

6. YHTEENVETO

Tässä pro gradu -työssä tarkasteltiin yrityksen voittoa sekä sitä, kuinka epävarmuus vaikuttaa voittoon. Aiheesta on tehty tutkimusta hyvin vähän: muutamia aihetta käsitteleviä lähteitä on saatavissa 1960- ja -70-luvuilta, mutta niissäkin on pohdittu lähinnä tarkastelun teoreettisia perusteita, ei niinkään itse tutkimusta. Matemaattinen esitys puuttuu niin ikään näistä lähteistä.

Työn tarkoituksena oli selvittää, miten epävarmuus yrityksen voittoon vaikuttavissa tekijöissä vaikuttaa yrityksen voiton varianssiin. Teoriaosassa eri näkökulmat yrityksen voittoon pyrittiin esittämään mahdollisimman kattavasti, koska aihetta laajasti käsitteleviä lähteitä ei ole löytynyt. Klassisen teorian voitonmaksimointioletuksen lisäksi tarkasteltiin yrityksen mahdollisia muita tavoitteita. Siitä, mikä yrityksen perimmäinen tavoite on, ei kansantaloustieteessä ole päästy yksimielisyyteen, mutta tämä ei vaikuta työssä suoritettuun matemaattiseen tarkasteluun; tulokset ovat päteviä riippumatta siitä, pidetäänkö voittoa yrityksen tavoitteena vai ei.

Työssä tarkasteltiin myös erilaisia näkemyksiä yrityksen voitosta. Tärkeimmiksi voittokäsitteiksi nostettiin kansantaloustieteen ja laskentatoimen teoriassa määritellyt voitot, joita kutsuttiin taloustieteilijän ja tilimiehen tulokseksi. Voittokäsitteiden suhteen selvittäminen oli epävarmuuden lisäksi työn toinen keskeinen teema. Aiheet liittyvät läheisesti toisiinsa; merkittävin ero voittokäsitteiden välillä on odotusten asema, ja odotusten toteutuminen riippuu vallitsevasta epävarmuudesta.

Voittoon liittyvän epävarmuuden matemaattista tarkastelua varten epävarmuustekijät jaettiin kolmella tasolla, yrityksen, toimialan ja kansantalouden tasolla, vaikuttaviksi. Kullekin tasolle määriteltiin kaksi tyypillistä tekijää, joihin liittyvä epävarmuus vaikuttaa yrityksen voittoon. Kussakin tapauksessa muodostettiin yritykselle voittofunktio, jonka odotusarvon ja varianssin avulla tarkasteltiin epävarmuuden vaikutusta voittoon. Keskeisimmäksi tarkastelukohteeksi valittiin markkinahintojen vaikutus yrityksen voittoon toimialatasolla. Muita tekijöitä käsiteltiin suppeammin.

Työn keskeisin tulos liittyy myös hintaepävarmuuteen. Kun yritys tuottaa *n*:ää lopputuotetta ja käyttää *m*:ää tuotannontekijää, voiton varianssi muodostuu seuraavista osista: lopputuote- ja tuotannontekijähintojen variansseista kerrottuina vastaavien tuotantonopeuksien ja tuotannontekijäkäyttöjen neliöillä sekä lopputuote- ja tuotannontekijähintojen pareittaisista kovariansseista kerrottuina vastaavilla tuotantonopeuksilla ja tuotannontekijäkäytöillä. Usean epävarmuustekijän tapauksessa yrityksen voiton varianssiin vaikuttavat siis epävarmuustekijöiden varianssien lisäksi myös niiden väliset pareittaiset kovarianssit. Merkittävä havainto tässä yhteydessä oli se, että epävarmuustekijöiden määrän lisääntyessä pareittaisten kovarianssien määrä lisääntyy varianssien määrää nopeammin. Mitä useampi epävarmuustekijä voittoon vaikuttaa, sitä enemmän epävarmuustekijöiden pareittaiset kovarianssit vaikuttavat yrityksen voiton varianssiin. Koska pareittaisten kovarianssien etumerkki voiton varianssin yhtälössä on negatiivinen, yritykselle on epävarmuustekijöiden lukumäärän kasvaessa yhä tärkeämpää, että epävarmuustekijät korreloivat keskenään.

Yleisesti voidaan todeta, että matemaattisen tarkastelun tuloksena löydettiin sopiva menetelmä yrityksen voittoon liittyvän epävarmuuden mallintamiseen. Kun yksittäiset voiton varianssiin vaikuttavat tekijät on tunnistettu ja niiden vaikutus määritelty, voidaan siirtyä tarkastelemaan myös yrityksen riskien minimoimista.

Tämä tutkielma on herättänyt useita jatkotutkimusaiheita. Voiton varianssia on tässä työssä tarkasteltu tarkemmin vain hintaepävarmuuden tapauksessa, mutta vastaava ja syvemmälle menevä tarkastelu olisi mahdollinen myös muiden muuttujien kohdalla. Myös normaalijakauman matemaattisen muodon tarkastelu voisi olla eräs jatkotutkimuksen aihe. Niin ikään mielenkiintoista olisi tarkastella erilaisten tuotantoteknologioiden ja tuotantofunktiomuotojen vaikutusta yrityksen voittoon. Todennäköisimmin tätä työtä seuraava jatkotutkimus käsittelee kuitenkin eri epävarmuustekijöiden yhtäaikaista analysointia, ja siinä on tarkoituksena selvittää, miten epävarmuustekijät vaikuttavat yrityksen voittoon esiintyessään samanaikaisesti ja voivatko ne osittain neutraloida toistensa vaikutusta.

LÄHDELUETTELO

Artto Eero: Kassaperusteinen kannattavuus ja rahoitus. Helsinki 1978.

Artto Karlos: Subjektiivisten todennäköisyysjakaumien arviointimenetelmät. Teknillisen korkeakoulun raportteja 124. Espoo 1990.

Backer Morton (toim.): Modern Accounting Theory. USA 1966.

Beard R. E., Pentikäinen T. & Pesonen E.: Risk Theory. Iso-Britannia 1969.

Bühlmann Hans: Mathematical Methods in Risk Theory. New York 1970.

Crew Michael A.: Theory of the Firm. Iso-Britannia 1975.

Cyert Richard M. & March James G.: A Behavioral Theory of the Firm. USA 1963.

Dewey Donald: Microeconomics. The Analysis of Prices And Markets. New York 1975.

Edwards Edgar O. & Bell Philip W.: The Theory And Measurement of Business Income. Los Angeles 1967.

Ekman Elon V.: Some Dynamic Economic Models of the Firm. A Microeconomic Analysis with Emphasis on Firms that Maximize Other Goals than Profit Alone. Tukholma 1978.

Estola Matti: Kansantaloustieteen perusteet. Jyväskylän yliopisto, taloustieteen laitoksen julkaisuja 104/96. Jyväskylä 1996.

Gravelle Hugh & Rees Ray: Microeconomics. New York 1981.

Greenhut Melvin L.: A Theory of the Firm in Economic Space. USA 1970.

Hay Donald A. & Morris Derek J.: Industrial Economics. Theory and Evidence. Oxford 1979.

Herendeen James B.: The Economics of the Corporate Economy. USA 1975.

Hey John D.: Uncertainty in Microeconomics. Oxford 1979.

Honko Jaakko: Liiketaloustiede. Helsinki 1971.

Honko Jaakko: Yrityksen vuositulos. Liiketaloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 25. Helsinki 1969.

Horngren Charles T.: Cost Accounting. A Managerial Emphasis. USA 1987.

Ijiri Yuji: Theory of Accounting Measurement. USA 1975.

Jaakkola Terhi: Riskiarvioiden osatekijät. Teoksessa Riskianalyysi (toim. Raimo P. Hämäläinen). Teknillisen korkeakoulun raportteja B:14. Espoo 1989.

Kasanen Eero, Lundström Thomas, Puttonen Vesa & Veijola Risto: Rahoitusriskit yrityksissä. Tammisaari 1996.

Kettunen Pertti: Tilinpäätösanalyysi. Espoo 1980.

Koutsoyiannis A: Modern Microeconomics. Lontoo 1975.

Laitinen Erkki K: Taseanalyysin tunnusluvut ja yritysten kannattavuuden mittaaminen. Liiketaloudellinen aikakauskirja 1981, 30:2.

Laitinen Erkki K: Yrityksen talouden mittarit. Jyväskylä 1992.

Laitinen Erkki K: Yrityksen tunnuslukuanalyysi. Saarijärvi 1986.

Laurila Pentti J.: Riskienhallinta. Rauma 1981.

Lukka Kari: Laskentatoimen käsitteiden ontologia - esimerkinä voiton käsitteen analysointi. Liiketaloudellinen aikakauskirja 1989, 38:2.

Malinvaud E.: Lectures on Microeconomic Theory. Pariisi 1972.

McGuire Joseph W.: Theories of Business Behavior. USA 1964.

Neilimo Kari: Tuotanto- ja kustannusteoreettiset mallit yrityksen taloustieteessä. Tampereen yliopisto, yrityksen taloustieteen ja yksityisoikeuden laitoksen julkaisuja, sarja A2, tutkimuksia ja raportteja 4. Tampere 1979.

Neilimo Kari: Yritysanalyysi. Tampereen yliopisto, yrityksen taloustieteen laitoksen tutkimuksia ja monisteita B1. Tampere 1973.

Parker David & Stead Richard (toim.): Profit And Enterprise. USA 1991.

Pastinen Virpi: Todennäköisyysarvioiden kognitiiviset harhat. Teoksessa Riskianalyysi (toim. Raimo P. Hämäläinen). Teknillisen korkeakoulun raportteja B:14. Espoo 1989.

Polkinghorn R. Stephen: Micro-theory And Economic Choices. USA 1979.

Prihti Aatto: Konkurssin ennustaminen taseinformaation avulla. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja A:13. Helsinki 1975.

Ruuhela Reijo: Yrityksen kasvu ja kannattavuus. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja A:8. Helsinki 1972.

Räty Päivi: Kannattavuus. Vantaa 1991.

Tamminen Rauno: Kannattavuuden mittaaminen rahavirroista. Jyväskylän yliopisto, taloustieteen laitoksen julkaisuja 59. Jyväskylä 1981.

Varian Hal R.: Intermediate Microeconomics. A Modern Approach. USA 1987.

Vickers Douglas: The Theory of the Firm: Production, Capital, And Finance. USA 1968.

Williamson Oliver E.: Economics of Discretionary Behaviour: Managerial Objectives in a Theory of the Firm. Lontoo 1974.

Yli-Olli Paavo: Tilinpäätösanalyysissa käytettävien tunnuslukujen luokittelu ja luokittelun stabiilisuus. Vaasan korkeakoulun julkaisuja 95. Vaasa 1983.

LIITE 1: Työssä käytetyt muuttujat

Hakasulkeissa on esitetty muuttujien mittayksiköt, joilla yhtälöt on dimensionaalisesti hyvin määritelty. Ne eivät välttämättä ole yksikäsitteisiä, vaan myös muut mittayksiköt voivat tuottaa oikean tuloksen.

a = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvä kerroin, $a>0$, [mk/kpl]

$\bar{a}$ = kiinteä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta, [mk/kpl]

b = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvä kerroin, $b>0$, [vuosi*mk/kpl^2]

$\bar{b}$ = kiinteä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta, [vuosi*mk/kpl^2]

C_i = yrityksen tuotantokustannukset periodilla i, [mk/vuosi]

$C(y)$ = yrityksen kustannusfunktio, [mk/vuosi]

e = valuuttakurssi, [mk/ulkomaan valuutta]

$\bar{e}$ = kiinteä osa valuuttakurssista, [mk/ulkomaan valuutta]

$E(X)$ = satunnaismuuttujan X odotusarvo,

$E_{\theta-1}(\pi_\theta)$ = periodilla θ-1 muodostettu odotusarvo periodin θ voitosta, [mk/vuosi]

g = kysyntäfunktion parametri, $g>0$, [mk*vuosi/kpl^2]

$\bar{g}$ = kiinteä osa kysyntäfunktion parametrista g, [mk*vuosi/kpl^2]

h = kysyntäfunktion parametri, $h>0$, [mk/kpl]

$\bar{h}$ = kiinteä osa kysyntäfunktion parametrista h, [mk/kpl]

k = yrityksen pääoman käyttö, [mk/vuosi]

k_d = yrityksen käyttämän pääomaerän d suuruus, $d=1,...,q$, [mk/vuosi]

l = yrityksen työvoiman käyttö, [h/vuosi]

p = yrityksen tuottaman lopputuotteen yksikköhinta, [mk/kpl]

$\bar{p}$ = kiinteä osa lopputuotteen yksikköhinnasta, [mk/kpl]

p_f = yrityksen tuottaman lopputuotteen yksikköhinta ulkomaan rahassa, [ulkomaan valuutta/kpl]

p_i = yrityksen tuottaman lopputuotteen i yksikköhinta, $i=1,...,n$, [mk/kpl]

$\bar{p}_i$ = kiinteä osa lopputuotteen i yksikköhinnasta, $i=1,...,n$, [mk/kpl]

r = pääomaerän yksikköhinta (1+ pääomaerälle maksettava korko), [dimensioton]

$\bar{r}$ = kiinteä osa pääomaerän yksikköhinnasta, [dimensioton]

r_d = pääomaerän d yksikköhinta (1+ pääomaerälle maksettava korko), $d=1,...,q$, [dimensioton]

R_i = yrityksen tuotto periodilla i, [mk/vuosi]

s = yrityksen maan käyttö,

S_i = yrityksen henkilöstökustannukset periodilla i, [mk/vuosi]

t = veroaste, $0<t<1$, [dimensioton]

$\bar{T}_i$ = yrityksen könttäsummavero periodilla i, [mk/vuosi]

U = yrityksen hyöty(funktio),

w = yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinta, [mk/h]

$\overline{w}$ = kiinteä osa yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinnasta, [mk/h]

w_j = yrityksen käyttämän tuotannontekijän j yksikköhinta, $j=1,...,m$, [mk/h]

$\overline{w_j}$ = kiinteä osa tuotannontekijän j yksikköhinnasta, $j=1,...,m$, [mk/h]

w_k = yrityksen käyttämän pääoman yksikköhinta (1+ pääomalle maksettu korko), [dimensioton]

w_l = yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinta, [mk/h]

x_j = yrityksen käyttämän tuotannontekijän j määrä, $j=1,...,m$, [h/vuosi]

X = jokin satunnaismuuttuja,

y = yrityksen tuottaman lopputuotteen tuotantonopeus, [kpl/vuosi]

y_i = yrityksen tuottaman lopputuotteen i tuotantonopeus, $i=1,...,n$, [kpl/vuosi]

α = tuotannon tehokkuutta kuvaava parametri, $\alpha>0$, [kpl/h]

$\overline{\alpha}$ = kiinteä osa tuotannon tehokkuutta kuvaavasta parametrista, [kpl/h]

α_H = Hurwiczin optimismikerroin, [dimensioton]

ε_a = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta a, [mk/kpl]

ε_b = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen kustannusfunktioon sisältyvästä kertoimesta b, [vuosi*mk/kpl^2]

ε_e = epävarmuutta sisältävä osa valuuttakurssista, [mk/ulkomaan valuutta]

ε_g = epävarmuutta sisältävä osa kysyntäfunktion parametrista g, [mk*vuosi/kpl^2]

ε_h = epävarmuutta sisältävä osa kysyntäfunktion parametrista h, [mk/kpl]

ε_p = epävarmuutta sisältävä osa lopputuotteen yksikköhinnasta, [mk/kpl]

ε_{pi} = epävarmuutta sisältävä osa lopputuotteen i yksikköhinnasta, [mk/kpl]

ε_r = epävarmuutta sisältävä osa pääomaerän yksikköhinnasta, [dimensioton]

ε_w = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen käyttämän työvoiman yksikköhinnasta, [mk/h]

ε_{wj} = epävarmuutta sisältävä osa yrityksen käyttämän tuotannontekijän j yksikköhinnasta, $j=1,\ldots,m$, [mk/h]

ε_α = epävarmuutta sisältävä osa tuotannon tehokkuutta kuvaavasta parametrista, [kpl/h]

γ_θ = periodin θ odottamaton voitto, [mk/vuosi]

η = yrityksen raaka-aineiden käyttö,

λ_k = omistajan sijoittama osuus yrityksen kokonaispääomasta, $0<\lambda_k<1$, [dimensioton]

λ_l = omistajan tekemä osuus yrityksen kokonaistyömäärästä, $0<\lambda_l<1$, [dimensioton]

μ = yrityksen tuotantofunktioon sisältyvä tehokkuusparametri,

π = yrityksen voitto vuoden pituisella periodilla, [mk/vuosi]

$\tilde{\pi}$ = tilimiehen tulosta vastaava yrityksen voitto, [mk/vuosi]

π_0 = kiinteä voiton taso, [mk/vuosi]

π_θ = yrityksen voitto periodilla θ, [mk/vuosi]

θ = aikaperiodia kuvaava indeksi,

$\rho(X,Y)$ = satunnaismuuttujien X ja Y välinen korrelaatiokerroin, $-1\leq\rho(X,Y)\leq 1$,

σ_α^2 = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvän kertoimen a epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_\alpha^2=var(\varepsilon_a)$,

σ_b^2 = yrityksen kustannusfunktioon sisältyvän kertoimen b epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_b^2=var(\varepsilon_b)$,

σ_e^2 = valuuttakurssin epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_e^2=var(\varepsilon_e)$,

σ_g^2 = kysyntäfunktion parametrin a epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_g^2=var(\varepsilon_g)$,

σ_h^2 = kysyntäfunktion parametrin h epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_h^2=var(\varepsilon_h)$.

σ_p^2 = lopputuotteen yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_p^2=var(\varepsilon_p)$,

σ_{pi}^2 = lopputuotteen yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $i=1,\ldots,n$, $\sigma_{pi}^2=var(\varepsilon_{pi})$,

σ_r^2 = pääomaerän yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_r^2=var(\varepsilon_r)$,

σ_w^2 = tuotannontekijän yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_w^2 = var(\varepsilon_w)$,

σ_{wj}^2 = tuotannontekijän yksikköhinnan epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $j=1,\ldots,m$, $\sigma_{wj}^2=var(\varepsilon_{wj})$,

σ_a^2 = tuotannon tehokkuutta kuvaavan parametrin epävarmuutta sisältävän osan varianssi, $\sigma_a^2=var(\varepsilon_\alpha)$,

σ_π^2 = yrityksen voiton varianssi, $\sigma_\pi^2=var(\pi)$,

ν = yrityksen skaalatuotot,

$cov(X,Y)$ = satunnaismuuttujien X ja Y välinen kovarianssi,

$var(X)$ = satunnaismuuttujan X varianssi.

LIITE 2: Kaavojen todistuksia

(35)

ol. E[X]=0

$$\begin{aligned} & \operatorname{var}(X) = E[(X - E[X])^2] \\ \Rightarrow \quad & \qquad = E[(X - 0)^2] \\ & \qquad = E[X^2] \end{aligned}$$

(44)

$$\begin{aligned} \operatorname{cov}(aX, bY) &= E[(aX - E(aX))(bY - E(bY))] \\ &= E[(a(X - E(X))(b(Y - E(Y))] \\ &= ab(E[(X - E(X))(Y - E(Y))] \\ &= ab(\operatorname{cov}(X, Y)) \end{aligned}$$