

Systemiriskin mittaaminen ja sääntely

Taloustieteiden laitos
Kansantaloustiede
Pro Gradu -tutkielma
Kevät 2011
Ohjaaja: Jukka Pirttilä

Sanna Nissinaho

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto

Taloustieteiden laitos

NISSINAHO, SANNA: Systeemiriskin mittaaminen ja sääntely

Pro gradu -tutkielma: 56 sivua, 3 liitesivua

Kansantaloustiede

Toukokuu 2011

Avainsanat: Systeemiriski, järjestelmäriski, pankkien sääntely, systeemiriskin mittaaminen, finanssikriisi.

Systeemiriskillä viitataan ketjureaktioon, joka aiheutuu finanssilaitosten kaatumisesta toistensa päälle. Ketjureaktio alkaa, kun yhden toimijan on mahdoton vastata velvoitteistaan, jolloin se aiheuttaa vahinkoa sitä lainoittaneelle toimijalle. Tällöin myös lainan antajalle tulee ongelmia suoriutua omista velvoitteistaan. Yleisesti systeemiriskillä tarkoitetaan riskiä lähes koko finanssisektorin ajautumisesta kriisiin ja tämän kriisin leviämisestä muuhun talouteen.

Systeemiriski on saanut viime aikoina paljon huomiota niin tutkijoiden kuin poliitikkojenkin keskuudessa, sillä kasvanut systeemiriski voidaan nähdä yhtenä merkittävänä tekijänä vuoden 2007 finanssikriisin taustalla. Keskustelua on käyty muun muassa siitä, millä tavoin systeemiriskiä voitaisiin huomioida entistä tehokkaammin pankkien ja muiden rahoituslaitosten sääntelyssä niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Lisäksi on keskusteltu siitä, miten systeemiriskin määrää taloudessa olisi mahdollista mitata. Tällä hetkellä yksi politiikan tärkeimmistä tavoitteista on pyrkiä rakentamaan vakaampi ja terveempi finanssisysteemi, eikä tämä tavoitteen saavuttaminen onnistu ilman puuttumista myös systeemiriskin määrään taloudessa.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan viimeaikaisessa keskustelussa esillä olleita ehdotuksia siitä, miten systeemiriskin määrää taloudessa voitaisiin rajoittaa. Työssä paneudutaan Baselin komitean ehdotukseen uudesta Basel III -säädestä sekä arvioidaan millä tavoin systeemiriskiä olisi mahdollista säännellä verotuksen avulla. Lisäksi esitellään kaksi systeemiriskin mittaria; CoVaR- ja SES -mittarit. Työssä myös esitellään tällä hetkellä käytössä oleva Basel II -säädestö ja sen saama kritiikki. Lisäksi tarkastellaan Basel II -säädestön pohjana toimivaa VaR-riskinmittausmenetelmää.

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Tutkimuksen taustaa	3
1.2	Tutkielman tavoite ja rakenne	4
2	Finanssikriisin taustatekijät	6
2.1	Makrotalouden epätasapaino	6
2.2	Rahoitussektorin kehittyminen	7
2.3	Lainarahoituksen lisääntyminen	8
2.4	Riskienhallintamenetelmät	9
2.5	Finanssilaitosten johdon väärät kannustimet	9
2.6	Mitä kriisistä on opittu?	11
3	Pankkien tämänhetkinen sääntely – Basel I ja Basel II	13
3.1	Kansainvälinen järjestelypankki	14
3.2	Basel I -sopimus	14
3.3	Basel II -sopimus	16
3.3.1	<i>Pilari I – luotto-, markkina- ja operatiivisen riskin vakavaraisuusvaatimukset</i>	17
3.3.2	<i>Pilari II – vakavaraisuuden kokonaisarvio</i>	17
3.3.3	<i>Pilari III – markkinainformaatio ja markkinakuri</i>	18
3.4	Basel II -sääntelyn heikkoudet	19
4	Value-at-Risk ja Expected Shortfall -riskinmittausmenetelmät	22
4.1	Value-at-Risk -arvo	22
4.2	Muuttujien valitseminen	24
4.3	VaR -mallin rooli Basel II -vakavaraisuussäädöksissä	24
4.3.1	<i>IRBA-menetelmä</i>	24
4.3.2	<i>Stressitestit</i>	25
4.3.3	<i>VaR-malliin pohjautuvien säädösten toimivuuden arviointia</i>	26

4.4	Expected Shortfall	27
5	Pankkisääntelyn kehittäminen	29
5.1	Baselin komitean ehdotukset.....	30
5.1.1	<i>Uudet vähimmäisvarantovaatimukset</i>	<i>31</i>
5.1.2	<i>Likviditeettiriskin sääntely.....</i>	<i>32</i>
5.1.3	<i>Vastasykliset pääomapuskurit</i>	<i>32</i>
5.2	Systemiriskin verottaminen	34
5.3	Rahoitustransaktioiden verottaminen	37
5.4	Markkinoiden ohjaama sääntely	38
5.5	Arvioita säädösten toimivuudesta	38
5.5.1	<i>Verotuksen edut.....</i>	<i>39</i>
5.5.2	<i>Pääomapuskurien edut</i>	<i>39</i>
5.6	Uusien säädösten valvonta	40
6	Systemiriskin mittaaminen.....	42
6.1	Finanssi-instituutioiden ulkoisvaikutukseen perustuva luokittelu	42
6.2	CoVaR-riskinmittausmenetelmä	43
6.3	CoVaR-menetelmän edut ja puutteet	44
6.4	CoVaR-mallin ja VaR-mallin empiirinen vertailu	45
6.5	Ennustaminen ja sääntely	46
6.6	Systemic Expected Shortfall –menetelmä.....	48
7	Lopuksi.....	50
	Lähteet	53
	Liite 1: Koherentti riskimittari.....	57
	Liite 2: CoVaR-arvojen estimointi kvantiiliregressiolla	58

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen taustaa

Viime vuosikymmenien aikana maailman rahoitusmarkkinat ovat kokeneet suuren muodonmuutoksen. Maailman talouden globalisoituminen on vaikuttanut osaltaan myös rahoitusmarkkinoiden kehitykseen ja rahoitussektorin toiminnasta onkin tullut entistä kansainvälisempää. Viimeistään vuoden 2007 finanssikriisi osoitti, kuinka riippuvaisia eri maiden rahoitusmarkkinat ovat toisistaan. Esimerkiksi Yhdysvaltain pankkien ajautuminen vaikeuksiin aiheutti vakavia ongelmia myös useissa muissa valtioissa toimiville rahoituslaitoksille. Rahoitusmarkkinoiden kansainvälinen yhdentymisen onkin altistanut rahoitussektorin systeemiriskille.

Systeemiriskillä tarkoitetaan yleisesti ottaen riskiä lähes koko finanssisektorin ajautumisesta kriisiin ja tämän kriisin leviämisestä muuhun talouteen (Acharya, Pedersen, Philippon & Richardson 2009, 283). Systeemiriskillä voidaan viitata eräänlaiseen koko talouden laajuiseen shokkiin, joka tuottaa hyvin laajoja vahinkoja kotimaassa ja mahdollisesti myös jopa kansainvälisellä tasolla. Useimmiten systeemiriskillä viitataan kuitenkin ketjureaktioon, joka aiheutuu ”dominopalikoiden” eli finanssilaitosten kaatumisesta toistensa päälle. Ketjureaktio alkaa, kun yhden toimijan on mahdoton vastata velvoitteistaan, jolloin se aiheuttaa vahinkoa sitä lainoittaneelle toimijalle. Tällöin myös lainan antajalle tulee ongelmia suoritua omista velvoitteistaan. Näin ”dominopalikat” alkavat ikään kuin kaatua toistensa päälle aiheuttaen aina seuraavan palikan luhistumisen. Taloudessa voi myös tapahtua jokin ulkoinen shokki, joka vaikuttaa talouden joihinkin toimijoihin epäsuorasti. Tällöin kaikki toimijat alkavat tehdä arvioita siitä, kuinka suuressa vaarassa muut yksiköt ovat. Jos jonkin yksikön riski todetaan suureksi, todetaan myös muiden samankaltaisten toimijoiden riski suureksi. Tällöin riskisistä yksiköistä vedetään varoja pois ja ne saattavat kohdata likviditeettiongelmiä, jotka levittyvät myös niihin pankkeihin, joihin alkuperäinen riski ei vaikuttanut suoraan. (Kaufman & Scott 2003, 373.)

Systeemiriski on viime aikoina saanut paljon huomiota niin tutkijoiden kuin poliitikkojen ja talouden valvontaelintenkin keskuudessa. Keskustelua on käyty muun muassa siitä, millä tavoin systeemiriskiä voitaisiin huomioida entistä tehokkaammin pankkien ja muiden rahoituslaitosten sääntelyssä niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla, sekä lisäksi siitä, miten systeemiriskin

määrää taloudessa olisi mahdollista mitata. Tutkijat ovatkin yksimielisiä siitä, että finanssisektorilla vallinnut lisääntynyt systeemiriski oli suurelta osin syy siihen, miksi finanssikriisistä muodostui yksi aikamme vakavimmista talouden kriiseistä. Tällä hetkellä luonnollisesti yksi politiikan tärkeimmistä tavoitteista onkin pyrkiä rakentamaan vakaampi ja terveempi finanssisysteemi. Viimeaikaisten tapahtumien valossa on käynyt selväksi, ettei finanssisysteemin tervehdyttäminen onnistu ilman puuttumista myös systeemiriskin määrään taloudessa. Lähes yksimielisesti tutkijat ovat sitä mieltä, että markkinakuriin on luotettu viime vuosina liikaa ja pankkien sääntelyä on tehostettava erityisesti juuri systeemisesti merkittävien instituutioiden osalta. Useat merkittävät tahot, kuten esimerkiksi Baselin komitea ja IMF, ovatkin jo ilmaisseet näkemyksiään siitä, miten systeemiriskiä tulisi huomioida pankkien ja muiden finanssilaitosten sääntelyssä.

1.2 Tutkielman tavoite ja rakenne

Tämän tutkimuksen tavoitteena on löytää ratkaisuja sekä systeemiriskin tehokkaan sääntelyn suunnittelun että mittaamisen ongelmiin. Tutkimuksessa esitellään kirjallisuudessa esiintyneitä mielenkiintoisimpia ehdotuksia systeemiriskin sääntelystä ja joitakin mittareita, joilla systeemiriskiä olisi mahdollista mitata. Lisäksi työssä esitellään tällä hetkellä käytössä oleva pankkien sääntelyä varten luotu Basel II -sopimus sekä arvioidaan sen toimivuutta. Myös finanssilaitoksissa eniten käytössä olevat riskienmittausmenetelmät ja niiden saama kritiikki esitellään. Tutkielman on tarkoitus olla kattava kirjallisuuskatsaus erittäin ajankohtaiseen aiheeseen. Aiheesta on viime aikoina kirjoitettu hyvin paljon, joten onkin tarpeellista koota yhtenäinen esitys mielenkiintoisimmista tutkimuksista ja vertailla niitä keskenään.

Tutkielma rakentuu siten, että aluksi luvussa kaksi esitellään syitä vuoden 2007 finanssikriisiin. Viimeaikaista kriisiä pyritään tarkastelemaan sekä mikro- että makrotasolla. Luvussa tarkastellaan muun muassa finanssilaitosten johdon vääriä kannustimia, riskienhallintamenetelmiä ja rahoitussektorin kehittymistä sekä makrotalouden imbalansseja. Lopuksi yhteenvetona käydään läpi ajatuksia siitä, mitä viime vuosien finanssikriisistä on ollut mahdollista oppia.

Kolmannessa luvussa esitellään lyhyesti Basel I ja Basel II säädökset sekä niiden saama kritiikki. Neljäs luku perehtyy syvällisemmin Baselin sopimusten taustalla oleviin riskinmittausmenetelmiin tutkimalla value-at-risk -riskinmittausmenetelmää (*VAR-menetelmää*), johon erityisesti Basel II

-säädökset perustuvat suurelta osin. Luvussa neljä esitellään aluksi value-at-risk -arvon laskeminen, jonka jälkeen tarkastellaan value-at-risk -mallin roolia Basel II -vakavaraisuussäädösten laskemisessa. Lopuksi luvussa neljä esitellään expected shortfall -menetelmä, jota on pidetty suositeltavana vaihtoehtona value-at-risk -menetelmälle.

Luvussa viisi keskitytään esittelemään mielenkiintoisimpia ehdotuksia uuden pankkisääntelyn kehittämiseen. Luvussa esitellään ehdotuksia muun muassa uusista vähimmäisvaranto-vaatimuksista ja systeemiriskin ja rahoitustransaktioiden verottamisesta. Lopuksi vertaillaan millaisia etuja kullakin riskiensääntelymenetelmällä voisi olla.

Luvussa kuusi esitellään vielä kaksi kiinnostavinta systeemiriskinmittausmenetelmää, CoVaR ja systemic expected shortfall -menetelmät. Erityisesti luvussa keskitytään CoVaR -menetelmään, joka on saanut kirjallisuudessa toistaiseksi enemmän huomiota kuin systemic expected shortfall -menetelmä. Lopuksi luvussa seitsemän esitellään tutkielman johtopäätökset ja yhteenveto sekä mainitaan joitakin aiheita tarvittavalle jatkotutkimukselle.

2 Finanssikriisin taustatekijät

Luottolaman käsite on tuttu jo Suuren laman ajoilta 1930-luvulta. Luottolaman käsitteellä viitataan ilmiöön, jolloin luoton tarjonta supistuu huomattavasti. Vaje pääoman tarjonnassa voi johtua sekä pankkien pääoman laadun huonontumisesta että vakavaraisuusvaatimusten muutoksesta. Yhdysvalloista vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin on sanottu olevan pahin sitten 1930-luvun Suuren laman. Kriisi on myös ollut huomattavasti monimutkaisempi kuin aiemmat taloudessa esiintyneet kriisit. Monimutkaisuus johtuu uusista finanssi-innovaatioista, jotka ovat mahdollistaneet muun muassa asuntolainojen arvopaperistamisen. Lisäksi Yhdysvalloissa otettiin käyttöön niin kutsutut subprimelainat, joilla tarkoitetaan asuntolainoja korkeamman riskiryhmän asiakkaille. Itse luottokriisi ei varsinaisesti saanut alkusysäystä uusien innovaatioiden myötä, vaan siksi ettei niiden riskiä osattu hinnoitella oikein. Uudentyyppiset arvopaperit, jotka koostuivat subprimelainoista sekä muista asuntolainoista, myytiin investoijille uudelleen pakattuina ja korkealle reitattuina. Lainat eivät kuitenkaan olleet niin turvallisia kuin reittaukset antoivat ymmärtää, sillä niiden arvot olivat sidottuja asuntojen hintoihin. Arvopapereiden tuotto oli verrattain hyvää asuntojen hintojen ollessa nousussa. Yhdysvaltain asuntokuplan puhjetessa vuonna 2006 asuntojen hinnat kuitenkin syöksyivät laskuun ja tämän myötä putosivat myös arvopaperien hinnat pohjalukemiin. Tämä puolestaan aiheutti pankkisektorille luottotappioita ja likviditeettiongelmia. Nopeasti pitkän noususuhdanteen jälkeen Yhdysvallat ja sen vanavedessä myös muu maailmantalous oli valahtanut syvään finanssikriisiin. (Mizen 2008, 531–532.)

Syitä kriisin taustalla voidaan nähdä useita. Maailmantalouden erityispiirteistä, finanssisektorin kasvusta sekä tietyn tyyppisten riskienhallintamenetelmien käytöstä voidaan löytää aiheuttajia talouden epävakaudelle. Tässä luvussa tarkastellaan näitä tekijöitä finanssikriisin taustalla.

2.1 Makrotalouden epätasapaino

Viimeisen vuosikymmenen aikana makrotalouden epätasapaino on kasvanut suuresti. Etenkin Yhdysvallat, mutta myös eräät Euroopan maat (kuten Espanja, Iso-Britannia sekä monet Itä-Euroopan maat) velkaantuivat pahoin ja niiden vaihtotaseen alijäämät kasvoivat merkittävästi. Alhaiset reaalkorot, nousevat asuntojen hinnat sekä vakaa taloudellinen tilanne kasvattivat velkaantumista varsinkin Yhdysvalloissa, missä sekä kotitaloudet että rahoitussektori toimivat

hyvin suurelta osin velkarahalla. Lisäksi talouskasvu perustui, paitsi hyvään tuottavuuteen, myös suurelta osin velkarahoitteiseen kulutuskysyntään. Kolmessatoista vuodessa Yhdysvaltojen säästämisaste oli laskenut kuudesta prosentista yhteen prosenttiin ja samaan aikaan velkaantumisaste kasvoi 75 prosentista 120 prosenttiin. Tämän ylivelkaantumisen rahoittivat eräät Aasian maat, kuten Kiina ja Japani, sekä jotkut öljyntuottajamaat, joiden vaihtotaseissa oli merkittävää ylijäämää korkeiden säästämisasteiden vuoksi. (FSA 2009, 20; 29; Mizen 2008, 533–535; Hirvensalo, Kariniemi, Leppänen, Morén & Puumalainen, 2009, 30.)

2.2 Rahoitussektorin kehittyminen

Finanssisektori on kokenut valtavan muodonmuutoksen viime vuosikymmenten aikana. Tähän huimaan maailmanlaajuiseen kehitykseen on vaikuttanut etenkin teknologian kehittyminen niin rahoitussektorin käyttämissä järjestelmissä kuin kommunikaatioteknologiassakin. Sisäänpääsystä markkinoille on tullut halvempaa ja vaivattomampaa. Omalta osaltaan myös muutokset rahoitussektorin sääntelyssä ovat edesauttaneet finanssitoiminnan laajenemista kansallisten markkinoiden ulkopuolelle globaaliksi liiketoiminnaksi. Rahoitusmarkkinoiden globalisaatiosta on luonnollisesti seurannut markkinoiden yhdentyminen kiihtyvällä tahdilla, jonka myötä valitettava tosiseikka on ollut systeimiriskin lisääntyminen pankkijärjestelmässä. (Allenspach & Monnin 2008, 92.)

Vaikka viimeaikaisten tapahtumien perusteella voidaan todeta, että finanssisektorin integraatio on lisännyt systeimiriskiä, tämä ei kuitenkaan ole teoreettisesti itsestään selvää. Toisaalta laajoilla markkinoilla pankeilla on mahdollisuus noudattaa erityyppisiä business-strategioita ja sitä kautta erilaistua. Lisäksi kasvaneet markkinat ja kehittyneet tekniikat ovat lisänneet instituutioiden mahdollisuuksia tehostaa riskienhallintaansa hajauttamalla riskiä entistä laajemmin, mikä juuri pyrkimyksessä systeimiriskin alentamiseen on tärkeää. Ongelmaksi on kuitenkin muodostunut se, että yhä useammat pankit kilpailevat samoilla markkinoilla, jolloin pankkien välille on muodostunut kytköksiä. Näiden kytköksien myötä on lisääntynyt myös vaara riskin leviämiseen ympäri finanssisektorin. (Allenspach & Monnin 2008, 92.)

Pankit ovatkin hajauttaneet riskejään niin tehokkaasti, että tuloksena on ollut vaikeasti hallittava ja monimutkainen kokonaisuus. Riskejä on hajautettu niin pieniksi osasiksi, että niistä on voitu muodostaa uusia arvopapereita. Näitä arvopapereita on sitten myyty edelleen sijoittajille.

Periaatteessa riskit onkin näin menetellen saatu hajautettua tehokkaasti, mutta ongelmana on ollut sijoitusinstrumenttien monimutkaisuus. Monimutkaisuudesta on seurannut, että sijoitusinstrumenttien rakenteiden ymmärtämisestä on tullut entistä hankalampaa ja näin ollen myös niiden läpinäkyvyys on heikentynyt. (Hirvensalo ym. 2009, 16.) Kriisin puhkaisikin juuri Yhdysvalloista liikkeelle lähtenyt pankkipaniikki, jonka ytimessä olivat niin kutsutut arvopaperistetut subprime-lainat.

2.3 Lainarahoituksen lisääntyminen

Jatkuvan asuntojen hintojen nousun vuoksi asuntolainaa oli yhä helpompi saada. Lisäksi asuntolainakannan lisääntymiseen erityisesti Yhdysvalloissa vaikutti myös omalta osaltaan poliittinen paine omistusasumisen lisäämiseen. Riskinotosta asuntomarkkinoilla tuli toivottavaa ja joidenkin arvioiden mukaan Yhdysvalloissa tuettiin omistusasumista tavalla, joka osaltaan edisti rahoitusjärjestelmän ajautumista epävakauteen. Asuntopoliittisten tavoitteiden edistäminen johtikin Yhdysvalloissa sekä velkavivun lisääntyneeseen käyttöön että luottojen myöntämiseen sellaisille asiakkaille, joilla ei niihin oikeasti ollut varaa. Asuntolainojen lisääntyneen kysynnän myötä Yhdysvalloissa ryhdyttiin myöntämään laadultaan huonompia asuntoluottoja, joita kutsuttiin subprimelainoiksi. Subprimelainojen suosio kasvoi hyvin nopeasti, sillä niitä myönnettiin sellaisille lainanhakijoille, joilla ei ollut säännöllisiä tuloja tai joiden luottotiedoissa oli ongelmia. Lainanottajan kannalta suurin ero subprimelainan ja primelainan välillä on suurempi korko sekä korkeammat lainanhoitokulut, kun taas lainan antajalle subprimelaina tarkoittaa suurempaa luottotappioriskiä. (Hirvensalo ym. 2009, 22–23; Mizen 2008, 535–536.)

Subprimeluottojen yleistymisen lisäksi finanssisektori ryhtyi lisäämään luottojen arvopaperistamista. Yksinkertaisimmillaan arvopaperistamista on harjoitettu valtion obligaatioiden muodossa lähes yhtä kauan kuin modernia pankkitoimialaa. Yhdeksänkymmentä luvun puolivälissä arvopaperistaminen kuitenkin lisääntyi räjähdysmäisesti ja tuotteista tehtiin yhä monimutkaisempia. Arvopaperistamista pidettiin hyvänä keinona vähentää systeimiriskiä ja lainarahoituksesta aiheutuvia kuluja. Arvopaperistamisen myötä lainat voitiin pakata uudelleen ja myydä hajautettuina sijoittajille. Näin koko pankkisysteemin kohtaamaa riskiä oli mahdollista alentaa ja todennäköisyys koko pankkisektorin kaatumiselle väheni. (FSA 2009, 15.)

Kriisin puhjetessa kävi kuitenkin selväksi, ettei riskiä ollut saatu hajautettua kunnolla. Sen sijaan suurin osa arvopaperistetuista luotoista ei ollut sijoittajien vaan pankkien ja pankkien kaltaisten instituutioiden hallussa. Näin ollen suuresti velkaantunut finanssisektori joutui kohtaamaan valtavan enemmistön luottotappioista, joita asuntojen hintojen romahdus aiheutti. (FSA 2009, 15–16.)

Suurin osa asuntoluottoarvopapereista ei kuitenkaan päätynyt tavallisten liikepankkien haltuun vaan niin kutsuttuun varjofinanssisektoriin. Investointipankeista, erillissijoitusyhtiöistä ja erityyppisistä rahastoista koostuva varjofinanssijärjestelmä (*shadow banking system*) kehittyi viimeisen 20 vuoden aikana virallisen pankkisektorin rinnalle. Varjofinanssisektorin ansaintalogiikka toimii samalla tavoin kuin tavallisilla pankeilla, mutta niiden sääntely ja valvonta on huomattavasti kevyempää. Asuntokuplan puhjettua varjofinanssisektorilla koettiin uuden tyyppinen pankkipaniikki. Markkinoiden riskitietoisuuden kasvaessa varjofinanssisektorin lyhyen aikavälin rahoitus tyrehtyi, jolloin varjofinanssisektorilla toimivat instituutiot eivät enää pystyneet rahoittamaan uudelleen lyhytaikaisia lainojaan. Vuosien 2007–2008 aikana nähtiinkin varjofinanssisektorin osittainen romahdus Yhdysvaltain markkinoilla. (Hirvensalo ym. 2009, 24–25.)

2.4 Riskienhallintamenetelmät

Arvopaperistettujen luottojen monimutkaistuminen ja lisääntyminen oli selvää niin yksittäisille toimijoille markkinoilla kuin päättäjillekin. Vallitsevan mielipiteen mukaan myös matemaattiset riskienhallintamenetelmät olivat kehittyneet niin, että niillä voitiin mitata monimutkaisten sijoitustuotteiden riskiä luotettavasti ja tehokkaasti. Tärkein riskienhallintamenetelmistä oli value-at-risk -malli (*VaR-malli*), jonka avulla riskiä voitiin mitata käyttäen aineistoja aiemmista hintojen muutoksista. Tätä 1990-luvulla kehitettyä mallia ei käytetty ainoastaan yrityksissä vaan myös vakavaraisuussääntelyn perustana. (FSA 2009, 22.) VaR-mallin käyttöä riskienhallintamenetelmänä arvioidaan tarkemmin luvussa neljä.

2.5 Finanssilaitosten johdon väärät kannustimet

Viimeisimmän finanssikriisin yhteydessä on keskusteltu myös paljon siitä, millä tavoin finanssilaitosten johtoportaalle asetetut erityyppiset bonukset vaikuttivat finanssilaitosten

toimintaan. Kirjallisuudessa on jopa väitetty, että johdon vääristyneet kannustimet olisivat yksi suurimmista syistä finanssikriisin puhkeamiseen (esim. Blinder 2009). Erityisesti finanssisektorilla yleisesti käytössä olevan bonuspalkkauksen tarkoituksena on luonnollisesti kannustaa johtoporrasta toimimaan tehokkaammin maksamalla heille ylimääräisiä palkkioita onnistuneesta toiminnasta ja siten parantaa yrityksen tulosta. Joseph Stiglitz arvostelee kuitenkin kirjassaan *Freefall: Free markets and the Sinking of the Global Economy* (2010, 152) jyrkin sanoin bonuspalkkauksen toimivuutta finanssisektorilla. Hänen mukaansa useilla muilla aloilla bonuspalkkausta on kokeiltu, mutta sen käyttö on hylätty jo kauan sitten. Stiglitz väittää, että bonuspalkatuille maksetaan ainoastaan tehdyn työn määrästä eikä työn laatuun kiinnitetä tarpeeksi huomiota. Esimerkiksi viimeisimmässä kriisissä asuntolainoja tarjottiin bonuksien toivossa mahdollisimman paljon, mutta niiden laatuun ei kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Lisäksi investointipankit kehittivät niin paljon uudenlaisia monimutkaisia arvopaperistettuja sijoitustuotteita kuin kykenivät, sillä siitä niille maksettiin. Bonukset perustuivat ainoastaan lyhyen tähtäimen onnistumisiin, joten pankkiirit eivät joutuneet vastuuseen epäonnistumisista tai tappioista. Stiglitz huomauttaakin, että useissa tapauksissa yhtiöille kirjattiin tappioita, mutta silti johdolle maksettiin huomattavia bonuksia. (Stiglitz 2010, 152–153.)

Mielenkiintoisen vastauksen näille väitteille tarjoavat Fahlenbrach ja Stulz (2011), jotka ovat tutkineet millä tavoin johdolle myönnetyt kannustimet ovat vaikuttaneet pankkien tulokseen kriisin aikana. Taloustieteessä on perinteisesti ajateltu, että yrityksen johdon ja osakkeenomistajien kannustimien tulisi olla asetettu siten, että osakkeen arvon noustessa myös johdon palkkiot nousevat ja arvon laskiessa myös palkkiot alenevat. Fahlenbrach ja Stulz (2011) testaavat artikkelissaan millä tavoin vuonna 2006 johdolle asetetut rahalliset kannustimet ovat vaikuttaneet pankkien tuloksiin vuosina 2007–2008. Tutkimuksen aineisto koostuu sellaisista 95 pohjoisamerikkalaisesta pankista ja rahoituslaitoksesta, jotka osallistuvat lainamarkkinoiden toimintaan. Substanssiarvon mediaani aineiston yrityksillä on 15,5 miljardia dollaria ja keskiarvo 129,3 miljardia dollaria. Lisäksi vuonna 2006 kaikki aineistossa mukana olleet rahoituslaitokset ovat olleet vakavaraisia sekä tuottaneet positiivista tulosta. Aineiston 95 rahoituslaitoksesta 18 oli päättänyt toimintansa vuoden 2008 loppuun mennessä. (Fahlenbrach ja Stulz 2011, 12; 14.)

Fahlenbrach ja Stulz (2011) tutkivat usean selittäjän regressioanalyysin avulla voidaanko rahoituslaitosten tuloksen vuonna 2008 sanoa olevan riippuvainen johdon saamasta rahallisesta bonuksesta vuonna 2006 tai toisaalta johdon oman osakesalkun arvon muutoksesta

rahoituslaitoksen osakkeen muuttuessa. Tutkijat osoittivat, ettei johdolle myönnettyillä kannustimilla ja pankin tuloksella kriisin aikana voida todeta olevan yhteyttä. Myöskään sillä ei ollut merkitystä, oliko kannustimet asetettu talusteorian mukaisesti ”oikein”. Tutkimuksessa paljastui lisäksi, ettei myönnettyjen optioiden voitu todeta kannustaneen riskinoton lisäämiseen suurempien voittojen toivossa. Fahlenbrachin ja Stulzin (2011, 23) mukaan johto ottikin riskiä yksinkertaisesti siksi, että se uskoi siitä olevan hyötyä sekä osakkeenomistajille että heille itselleen. Maksettujen bonusten ja pankin tuloksen välillä ei myöskään havaittu olevan yhteyttä.

Itse asiassa Fahlenbrach ja Stulz (2011, 25) huomasivat, että pankit, joissa kannustimet oli valittu ”oikein” taloustieteen suositusten mukaan, pärjäsivät kriisissä selvästi huonommin kuin sellaiset pankit, joiden kannustimet oli asetettu ”huonommin”. Tämä voi mahdollisesti johtua siitä, että johdolla, joka pyrki maksimoimaan osakkeenomistajien voittoa, oli suuremmat kannustimet ottaa lisää riskiä. Ennen kriisiä riskin otto vaikutti osakkeenomistajien kannalta tuottoisalta vaihtoehdolta, mutta kriisin myötä siitä aiheutuikin odottamattomia tappioita. Kirjoittajat argumentoivat, ettei näitä odottamattomia tappioita voida pitää todisteena siitä, että pankkien johto olisi ainoastaan pyrkinyt maksimoimaan omaa hyötyään osakkeenomistajien kustannuksella. Tutkimuksessa osoitettiin, etteivät pankkien johtoportaat tienneet kriisin puhkeavan ja osakkeiden arvon laskevan, sillä johtajatkaan eivät myyneet hallussaan olevia osakkeita ennen kriisiä korkeammilla hinnoilla vaan kohtasivat yhtäläillä suurilla henkilökohtaisilla tappioilla kriisissä. (Fahlenbrach & Stulz, 2011, 25.)

2.6 Mitä kriisistä on opittu?

Viimeaikainen kriisi on tuonut esiin monia sellaisia seikkoja, joista on mahdollista oppia tulevaisuutta silmällä pitäen. Kuten monien aiempienkin kriisien taustalla, myös vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin taustalla on mahdollista nähdä tyypillisiä kriisille altistavia seikkoja. Näitä ovat esimerkiksi talouden velkaantumistasen kasvu ja talouden ylikuumeneminen. Myös asuntokuplan muodostuminen ennusti talouden ylikuumenemisestä. Tulevaisuudessa onkin hyödyllistä tarkastella erityisesti sellaisia seikkoja, joita voidaan nähdä kriisin taustalla. Näin tulevia kriisejä voidaan ehkäistä ja aiemmista virheistä oppia. Ensinnäkin useimmiten finanssikriisin taustalla voidaan nähdä ylivelkaantuminen. Samoin voidaan ylivelkaantumista pitää yhtenä merkittävimmistä tekijöistä vuonna 2007 alkaneessa kriisissä. Talouspolitiikan ja rahoitusmarkkinoiden sääntelyn kehittämisen haasteena onkin, miten ylivelkaantumista voitaisiin hillitä jo

nousukaudella. Toiseksi viimeaikaisten rahoitusinnovaatioiden myötä rahoitussektori on uuden tyyppisten haasteiden edessä. Varjofinanssisektorin olemassaolo mahdollisti tiukan pankkisääntelyn kiertämisen ja riskin siirtämisen sääntelyn ulottumattomiin. Sääntelyä tulisi muuttaa niin, että erityisesti systeimiriskien hallintaan kannustettaisiin kaikkia rahoitussektorin toimijoita, riippumatta siitä toimivatko instituutiot varjofinanssisektorissa vai perinteisessä rahoitusjärjestelmässä. (Hirvensalo ym. 2009, 31.)

Tärkein opetus lienee ollut, ettei systeimiriskiä ole osattu ottaa oikein huomioon. Laajemmat markkinat mahdollistivat paitsi riskien hajautuksen, myös rahoitussektorin integraation. Tätä yhdentymistä ei otettu tarpeeksi huomioon riskiä mitattaessa ja arvioitaessa. Riskien hallinnassa keskityttiinkin ainoastaan yksittäisen instituution riskien hallintaan ja mittaamiseen. Oikeampi toimintatapa olisi ehkä ollut keskittyä osaltaan myös koko sektorin riskien arviointiin, jolloin systeimiriski ei olisi päässyt kasvamaan ja kriisi olisi mahdollisesti ulottunut pienemmälle alueelle finanssisektorissa. Pankkisääntelyn suurin haaste onkin omaksua laajempi, koko systeemin kattava näkökulma.

3 Pankkien tämänhetkinen sääntely – Basel I ja Basel II

Pankkien sääntely on nähty tarpeelliseksi silloin, kun vapaat markkinat epäonnistuvat varojen tehokkaassa allokoinnissa. Rahoituslaitoksille tämä tarkoittaa käytännössä kahta eri tapausta. Ensinnäkin pankit altistuvat erinäisille ulkoisvaikutuksille ja ovat näin ollen vaarassa joutua toteutuneen systeimiriskin uhkaamiksi. Ulkoisvaikutuksilla tarkoitetaan tilannetta, jolloin yhden yksikön epäonnistuminen vaikuttaa myös muihin rahoitusmarkkinoiden toimijoihin negatiivisesti. Negatiiviset ulkoisvaikutukset herättävät epävarmuutta talouden toimijoissa ja pelkoa jopa koko systeemin ajautumisesta kriisiin. Pankkien sääntelyllä siis pyritään siihen, että pankit sisäistäisivät ulkoisvaikutuksista johtuvia kustannuksia eivätkä vierittäisi niitä eteenpäin muiden pankkien tai valtion kannettavaksi. (Kashyap & Stein 2003, 4; Jorion 2000, 53.)

Toisaalta pankkitalletukset aiheuttavat epävakautta. Mikäli pankin asiakkaat pelkäävät, että pankki on joutumassa ahdinkoon ja sen likvidit varat ovat mahdollisesti loppumassa, saattaa pankki joutua talletuspaon uhriksi. Talletuspaossa pankkiin talletuksia tehneet asiakkaat vetävät yhtäaikaaisesti varojaan pankista ulos, jolloin pankki ajautuu likviditeettikriisiin. Sääntelyllä on merkittävä osa talletuspakojen ehkäisemisessä. Talletuspakojä voidaan vähentää muun muassa lupaamalla talletuksille talletussuojaa valtion toimesta johonkin tiettyyn rajaan saakka. (Jorion 2000, 53–54.) Lisäksi sääntelyn ja pankkien valvonnan avulla lisätään asiakkaiden luottamusta pankkien vakavaraisuuteen.

Pankkien sääntelyä suunniteltaessa ei kuitenkaan pidä kiinnittää huomiota ainoastaan edellä mainittuihin seikkoihin. Sen sijaan sääntelyssä tulee ottaa huomioon myös se tosiseikka, että sääntelystä huolimatta pankin tulee pystyä harjoittamaan jokapäiväistä liiketoimintaansa, kuten positiivisesti tuottavien lainojen myöntämistä. Onhan toki selvää, että tulevia luottotappioita on aina mahdollista vähentää kasvattamalla omien varojen vähimmäisvaatimusta, mutta toisaalta liian tiukat vaatimukset pakottavat pankkeja vähentämään antolainaustaan. Oikeanlainen tavoite sääntelylle onkin sekä suojata järjestelmää pankin epäonnistumisesta seuraavilta kustannuksilta sekä toisaalta edistää pankin kannattavaa liiketoimintaa. (Kashyap & Stein 2003, 5.)

Vuoden 2007 kesällä alkanut finanssikriisi paljasti useita puutteita pankkien ja muiden rahoituslaitosten riskienhallinnassa sekä niiden toiminnan läpinäkyvyydessä. Erityisen huolestuttavaa on, että jopa joidenkin suurien ja luotettavina pidettyjen instituutioiden

riskienhallinnassa oli epäonnistuttu pahoin. Yksi viimeaikaisen kriisin tärkeimmistä opetuksista onkin ollut se, että rahoituslaitosten riskienhallintaa on parannettava huomattavasti. (Vauhkonen 2009, 7.)

3.1 Kansainvälinen järjestelypankki

Vuonna 1930 perustettu Kansainvälinen järjestelypankki BIS (*Bank for International Settlements*) on vanhin kansainvälinen finanssi-instituutio. BIS:n jäseninä ovat keskuspankit 55:stä eri maasta, mukaan lukien Suomen Pankki ja se toimiikin keskuspankkien yhteistyöjärjestönä. Kansainvälisen järjestelypankin näkyvää toimintaa harjoittavat sen komiteat, joista tärkein on Basel Committee on Banking Supervision eli yleisemmin Baselin komitea. Baselin komitean vastuualueisiin kuuluu muun muassa Baselin vakavaraisuussäännösten luominen sekä uudistaminen. Baselin komitean ehdotuksiin ovat sidottuja muun muassa Euroopan unionin lainsäätäjät, Euroopan komissio direktiiviehdotuksia laatiessaan sekä kansalliset lainsäätäjät direktiivejä soveltaessaan. Baselin komitean luomat säännöt vaikuttavat siten merkittävästi sekä yksittäisten pankkien toimintaan että koko maailman rahoitusmarkkinoiden vakauteen. (VM 2009, 77.)

3.2 Basel I -sopimus

Vakavaraisuudella tarkoitetaan luottolaitoksen oman pääoman suhteellista määrää. Pankkien ja muiden finanssilaitosten vakavaraisuuden sääntelyllä on nykyään keskeinen rooli rahoitusmarkkinoiden sekä rahoitussektorin vakauden turvaamisessa. Suomessa sääntely pohjautuu etupäässä luottolaitoslakiin, Euroopan unionin vakavaraisuusdirektiiviin sekä Baselin pankkivalvontakomitean tekemiin kansainvälisiin suosituksiin.

Vuonna 1988 solmittu Basel Capital Accord -sopimus rahoituslaitosten vakavaraisuusvaatimuksista oli ensimmäinen askel kohti tiukempaa liikepankkien riskinoton valvontaa. Sopimusta pidettiin tuolloin hämmästyttävän yksityiskohtaisena, vaikkakin se kalpeni myöhemmin yhdeksänkymmentä luvulla tehtyjen sopimuksien rinnalla. Baselin pankkivalvontakomitean suosituksen tarkoituksena oli vahvistaa kansainvälisen pankkisysteemin turvallisuutta ja stabiiliutta asettamalla minimipääomavaatimukset, jotka liikepankkien tuli täyttää suojautuakseen erilaisilta rahoitusriskeiltä. Lisäksi pyrittiin luomaan harmoninen toimintakenttä kansainvälisille pankeille yhtenäistämällä maailmanlaajuisia pankkisääntelyä. Tärkeimpänä vaatimuksena sopimuksessa

mainittiin, että kaikkien jäsenmaissa toimivien kansainvälisten pankkien omien varojen tuli kattaa 8 prosenttia kaikista pankin riskillä painotetuista saamisista. Useissa maissa kahdeksan prosentin vähimmäisvarantovaatimuksen astuttua voimaan pankit joutuivat nostamaan oman pääomansa määrää huomattavasti. (Jorion 2000 51–52; Wood 2005, 79)

Nämä tavoitteet oli määrä saavuttaa noudattamalla kolmea eri menetelmää. Ensinnäkin pankkisysteemin toiminnan tutkimista tuli lisätä. Toiseksi systeemiä tuli tarkkailla ja valvoa sekä kolmanneksi piti saattaa voimaan sellaisia sopimuksia, joiden avulla yhteistyötä ja harmoniaa saataisiin lisättyä siten, että kansainvälisestä pankkitoiminnan valvonnasta tulisi yhtenäisempää. Täytäntöönpanonsa jälkeen Basel I saikin aikaan vaikuttavaa parannusta pankkisektorin harmoniassa niin Baselin komitean jäsenmaissa kuin muissa valtioissa ympäri maailman. (Wood 2005, 79–80).

Basel I -sopimuksessa komitean tärkeimpänä pitämä vakavaraisuuden tavoitetaso on Tier 1, joka sisältää ensisijaiset varat kuten osakepääoman (*equity capital*) sekä kertyneet voittovarot (*disclosed reserves*). Komitean mukaan tälle elementille tuli antaa eniten painoarvoa ja se olikin ainoa yhteinen elementti kaikkien maiden pankkisysteemeissä. Tier 2 -vakavaraisuuden tavoitetaso puolestaan sisälsi alemman luokituksen omaavia pääomainstrumentteja, jotka kuitenkin voitiin lukea mukaan omiin varoihin. Tier 2 tyyppisiin pääomainstrumentteihin voitiin sisällyttää useita erilaisia elementtejä, kuten saatavat voittovarot (*undisclosed reserves*), uudelleen arvostetut saatavat (*revaluation reserves*) sekä erityyppisiä lainasaatavia. Lisäksi Basel I -sopimuksessa varallisuusvaatimusten lisäksi asetettiin rajat kohtuuttomalle riskinotolle. Nämä olivat rajoituksia suurille riskeille, jotka ylittivät kymmenen prosentin rajan pankin omista varoista. Yli 25 prosenttia ylittäviä riskejä ei saanut ottaa. (Basel Committee on Banking Supervision 1988, 3–4; Jorion 2000, 57; Wood 2005, 80–81.)

Laatiessaan Basel I -sopimusta komitea otti merkittävän askeleen kohti ratkaisuja yksityisen rahoitussektorin kansainvälistymisen aiheuttamiin ongelmiin. Baselin komitea pienensikin maakohtaisia eroja pankkien sääntelyssä ja sai varmistettua, ettei yksikään kansainvälisesti toimiva pankki voinut pakoilla pankkivalvontaa. Näin ollen Baselin komitea saavutti tavoitteensa poistaa eroavaisuuksia rahoituslaitosten pääomavaatimuksissa. Jäsenmaissaan se onnistui tasoittamaan kansainvälistä toimintaympäristöä ja samalla varmistamaan, että kansainvälisesti toimivat pankit huolehtisivat pääomavaatimuksista, joita suurin osa päättäjistä piti riittävinä puskureina.

Yhtenäistämällä pääomavaatimuksia Baselin komitea onnistuikin vähentämään kansainvälisen pankkikriisin todennäköisyyttä 1990-luvun alussa. (Wood 2005, 83;85.)

3.3 Basel II -sopimus

Vuonna 1998, kymmenen vuotta ensimmäisen Baselin sopimuksen solmimisen jälkeen, Baselin komitea alkoi suunnitella uudistuksia pankkien vakavaraisuuden sääntelyyn sekä valvontaan. Uudistuksen tavoitteena oli lisätä entisestään rahoitusmarkkinoiden vakautta varmistamalla aiempaa tehokkaammin, että pankkien omat varat olivat riittävät suhteessa niiden riskinottoon sekä riskienhallintajärjestelmien tasoon. Keskeisin uudistus oli, että pankeilta voitiin niiden riskinoton ja riskienhallinnan tason mukaan edellyttää entistä suurempaa vakavaraisuutta, siis yli kahdeksan prosentin vakavaraisuutta, joka oli Basel I -sopimuksen vaatimustaso. (Jokivuolle & Launiainen 2003, 15.)

Tarve uudistukselle kumpusi 1990-luvun loppupuolella vauhdikkaasti kehittyneistä riskien mittaus- ja hallintamenetelmistä. Basel I -sopimuksen mukaiset vakavaraisuussäädökset koettiin riittämättömiksi siihen, että omien varojen vaadittavaa määrää olisi saatu luotettavasti suhteutettua pankin riskinottoon. Tämä tarkoittaa, että uudistuksella haettiin eräänlaista riskiherkkyyttä vakavaraisuusvaatimuksiin, sillä Basel I -sopimuksen mukaisien vaatimusten puitteissa pankin yritysriskin kasvattaminen oli mahdollista ilman pääomavaatimuksen kasvua. Lisäksi Basel I -sopimusta oli arvosteltu muun muassa sen heikkouksista ottaa huomioon esimerkiksi pankin henkilöstöstä, järjestelmistä tai ulkoisista uhkista muodostuvia toimintariskejä. Markkinakurin toimivuuteen ei myöskään ollut kiinnitetty tarpeeksi huomiota, sillä pankkien julkistettaviksi vaaditut tiedot poikkesivat maittain sekä määrältään että laadultaan. (Jokivuolle & Launiainen 2003, 16–17.)

Basel II -vakavaraisuusuudistus astui voimaan vuonna 2007. Se perustuu kolmeen toisiaan täydentävään peruspilariin, jotka sisältävät säädöksiä muun muassa omien varojen riittävyyden arvioinnista ja markkinakurin toimivuuden parantamisesta julkistamisvaatimuksia lisäämällä. Keskeisin tavoite oli kannustaa pankkeja riskienhallintajärjestelmien kehittämiseen tarjoamalla mahdollisuus siirtyä perusjärjestelmien käyttämisestä sellaisten laskentamenetelmien käyttöön, joiden avulla riskien huomioiminen tehostuisi. (Jokivuolle & Launiainen 2003, 16.)

3.3.1 Pilari I – luotto-, markkina- ja operatiivisen riskin vakavaraisuusvaatimukset

Keskeinen ongelma Basel I -vakavaraisuusvaatimuksissa oli niiden puutteellinen riskiherkkyys. Pääomavaatimuksissa ei otettu tarpeeksi huomioon luottosaamisten riskipitoisuutta. Esimerkiksi velkasaamiselle parhaan mahdollisen luottoluokituksen omaavalta yritykseltä kohdentui sama pääomavaatimus kuin alemman luottoluokituksen yrityksille. Uuden sääntelyn pyrkimyksenä oli, että luottoriskejä vastaan vaadittujen varojen määrä heijastaisi entistä tarkemmin todellisia luottoriskejä. Basel II -säädöksissä pankin saamisten vakavaraisuusvaatimukset perustuvatkin velallisen luottokelpoisuusluokitukseen. (VM 2004, 14; Jokivuolle & Launiainen 2003, 17.)

Asiakkaan luottoluokitus voi perustua joko ulkopuolisen luottoluokituslaitoksen antamiin arvioihin tai pankin itsensä tekemään asiakasluokitukseen. Pankkien omaa asiakasluokittelua varten Baselin komitea kehitti uudenlaisen sisäisiin luokitteluihin perustuvan IRBA-menetelmän (*Internal Ratings Based Approach*). IRBA-menetelmän avulla pankki itse arvioi asiakkaidensa keskimääräisen tappiotodennäköisyyden kussakin luottokelpoisuusluokassa. IRBA-metelmällä laskettu vähimmäisvarannon määrä perustuu kahteen eri komponenttiin, odotettuun tappioon sekä odottamattomaan tappioon, joka edustaa volatilitteettia odotetun tappion ympärillä. (Jokivuolle & Launiainen 2003, 17; FSA 2009a, 66.)

Basel II -säädöksen yksi tärkeä elementti onkin pääomavaatimusten asettaminen pankin riskipitoisuuden mukaan. Valitettavasti juuri riskipainotetut pääomavaatimukset antoivat liian suotuisan kuvan pankkien riskeistä ennen finanssikriisin puhkeamista. Vaikka pankeilla näyttikin olevan huomattavan paljon omia varoja verrattuna niiden riskipainotettuihin saamisiin, olivat useiden pankkien pääomapuskurit todellisuudessa hyvin vaatimattomat verrattuna niiden taseiden kokoon. Jotkut tutkijat ovat jopa vaatineet riskiperusteisten pääomavaatimusten hylkäämistä kokonaan ja ehdottaneet palaamista yksinkertaisempaan Basel I –kehikon tapaiseen sääntelyyn. (Vauhkonen 2010, 25; 30.)

3.3.2 Pilari II – vakavaraisuuden kokonaisarvio

Pilarin II mukaan luottolaitoksen riskien mittaamisen, riskien hallinnan sekä riskien vaatiman pääoman mitoituksen arvioi rahoitusmarkkinoiden valvoja. Valvojalla tulee näin ollen olla sellainen arviointijärjestelmä, jonka perusteella valvoja voi asettaa vähimmäisvaatimusta korkeamman varallisuusvaatimuksen. Pilari II heijastaa komitean tavoitetta kannustaa rahoituslaitoksia riskienhallinnan ja sisäisen tarkastuksen jatkuvaan kehittämiseen. Basel II -sopimuksen mukaan

vakavaraisuuden kokonaistarkastelussa lähtökohtana on aina pidettävä valvottavan omaa, perusteltua näkemystä oleellisista riskeistä ja niiden vaatimasta pääomatasosta. Pilari II korostaakin ylimmän johdon vastuuta pääomasuunnittelussa. (VM 2004, 15.)

Pilari II pyrkii ohjaamaan pankkeja neljän keskeisen periaatteen avulla. Ensinnäkin pankeilta vaaditaan jonkin pääomatavoitteen asettamista ja strategiaa tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Tämä edellyttää, että pankeilla on tarvittavat keinot, joilla se voi arvioida omaa riskinottoon suhteutettua vakavaraisuuttaan. Lisäksi valvojan tulee tarkistaa ja hyväksyä pankin pääomatavoitteet sekä strategiat näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Edelleen valvontaviranomaisten on pidettävä huolta siitä, että pankit toimivat asetettujen pääomatavoitteiden mukaisesti ja tarvittaessa heillä tulee olla oikeus asettaa pääomatavoitteita yli Pilari I vähimmäismäärän. Valvontaviranomaisilta edellytetään mahdollisimman varhaista puuttumista tilanteeseen, mikäli vaikuttaa siltä, että pankin omien varojen määrä on vaarassa laskea alle pääomatavoitteen. (VM 2004, 15.)

3.3.3 Pilari III – markkinainformaatio ja markkinakuri

Kolmannen Pilarin tavoitteena on tehostaa julkistamisvaatimuksia, joita luottolaitosten tulee noudattaa julkisessa raportoinnissaan. Tärkein vaatimus on, että luottolaitokset lisäävät riskeihin ja riskienhallintaan liittyvää raportointia. Julkistamisvelvoitteiden tiukentamisella on tarkoitus tehostaa markkinakurin toimivuutta ja parantaa markkinaosapuolten mahdollisuutta arvioida pankkien toimintaa sekä omien varojen riittävyttä. Sitä kautta on mahdollista arvioida myös pankkien houkuttelevuutta sijoituskohteena. (VM 2004, 16.)

Kuviossa 1 on esitetty tiivistetysti kaikki kolme Basel II -sopimuksen peruspilareita. Pilarien ajatellaan olevan toisiaan täydentäviä ja luovan yhdessä toimivan kokonaisuuden, jonka avulla voidaan kattaa entistä tehokkaammin rahoituslaitosten riskinotosta syntyvät vakavaraisuusvaatimukset.

Uuden vakavaraisuuskehikon osatekijät (Basel II)

Pilari 1 Minimipääomavaatimukset (Minimum capital requirements)

- Kohdistaa minimipääoman nykyistä paremmin valvottavan riskeihin; pääomavaatimus lasketaan luotto-, markkina- ja toimintariskeille
- Antaa vaihtoehtoisia menetelmiä laskea minimipääomavaatimus.
- Sallii valvottavan käyttää sisäisiä luottoriskiluokitustietoja sekä markkina- ja toimintariskien laskennassa sisäisiä malleja.

Pilari 2 Valvojan kokonaisarvio (Supervisory review process)

- Velvoittaa sekä valvottavan että valvojan tekemään kokonaisarvion valvottavan pääoman riittävydestä suhteessa riskiprofiiliin
- Sisältää pilari 1:n laskenta-sääntöjen ulkopuolelle jäävät riskit sekä sisäisen valvonnan ja riskienhallinnan laadullisen arvioinnin
- Kattaa myös pilari 1:n menetelmien ja mallien vähimmäisvaatimusten sekä Pilari 3:n julkistamisvaatimusten noudattamisen valvonnan

Pilari 3 Tiedon julkistaminen (Market discipline)

- Vahvistaa markkinakuria
- Määrittelee julkistettavan tiedon vähimmäisvaatimukset ja edellyttää johdon hyväksymää julkistamispolitiikkaa.
- Laajentaa julkistamisvelvollisuutta

- Valvottavalla on vastuu pääomatavolteldien asettamisesta ja pääomanhallinnan prosessista
- Vakavaraisuuden kokonaisvaltaisuus on enemmän kuin pilari 1 vaatimusten täyttämisen
- Riskinkantokykyyn kuuluu kannattavuus & omat pääomat sekä luotettava hallinto & hyvä sisäinen valvonta ja riskienhallinta

Kuvio 1. Basel II -vakavaraisuusvaatimusten kolme peruspilaria. (Lähde: VM 2004, 17.)

3.4 Basel II -sääntelyn heikkoudet

Vuosina 2007–2008 maailmantaloutta runnellut finanssikriisi on paljastanut nykyisen mikrotasoisien sääntelyn heikkoudet, tehottomuuden ja haitalliset vaikutukset. Basel II -kehikoon perustuvan sääntelyn ongelmat ovat olleet tiedossa jo vuosia (esim. Danielsson ym. 2001), mutta ne on jätetty huomioimatta. Kriisin myötä kuitenkin niin akateemisissa piireissä kuin sääntelijöidenkin keskuudessa on ryhdytty käymään kiivasta keskustelua Basel II -säästöjen puutteista. (Aglietta & Scialom, 2009, 2.)

Baselin komitean suosituksissa pääomasääntelyllä on merkittävä rooli. Pääomasääntelyllä halutaan taata pankeille pääomapuskureita vararikkoa vastaan, vaikuttaa vähentävästi riskinottoon sekä tarjota valvojille paremmat mahdollisuudet puuttua ongelmiin ajoissa. Näin ollen komitean suosituksissa korostetaan pääasiassa pankkien oman pääoman vähimmäismäärän tärkeyttä. Yhtä tärkeää on kuitenkin se, millä tavoin pääoman todellinen määrä ja

pääomavaatimukset vaihtelevat talouden syklien mukana. Vähimmäisvarantovaatimukset ovat prosyklisiä, jos ne edistävät talouden syklistä vaihtelua tai tekevät ne peräti välttämättömiksi. Mikäli vähimmäisvarantovaatimukset laskevat, kun antolainaus on kasvussa, voi sääntely kiihdyttää talouden nousukautta. Jos taas vähimmäisvarantovaatimukset nousevat talouden ajautuessa taantumaan, pankit vähentävät antolainaustaan käytettävissä olevien varojensa vähentymisen myötä, jolloin lama pahenee. Sääntelyssä tulisi välttää prosyklisyyttä ja sen sijaan tuoda vähimmäisvarantovaatimuksiin elementtejä, jotka ovat vastasyklisiä. Basel II -vakavaraisuusuudistusta on usein kritisoitu sen prosyklisyyden vuoksi. Monet säädöksiä arvostelleet ovat jopa ehdottaneet niiden hylkäämistä juuri prosyklisyyden vuoksi. (FSA 2009b, 59.)

Prosyklisyyden laajuus riippuu hyvin paljon pankkien IRBA-metelmissä käytettävistä riskienmittausmalleista. Vain yhteen ajanhetkeen perustuvat arviot pankin luottotappioista lisäävät helposti prosyklisyyttä toisin kuin pidemmällä aikavälillä tehdyt arviot. Baselin komitean alkuperäinen tavoite oli edistää vastasyklisyyttä ja ottaa säädöksissään huomioon myös talouden sykliset vaihtelut. Ongelmaksi kuitenkin osoittautui se, että useimpien pankkien riskinmittausmenetelmät perustuvat tunnuslukuihin asiakkaan taloudellisesta tilanteesta yksittäisenä ajanhetkenä. Tämä menettelytapa on altis lisäämään prosyklisyyttä, sillä riskin arviointiin perustuvat tunnusluvut vaihtelevat herkästi talouden tilan mukaan siten, että riski lisääntyy talouden kääntyessä kohti taantumaa. (Catarineu-Rabell, Jackson & Tsomocos 2003, 16; FSA 2009b, 59.)

Myös Baselin komitea on tunnustanut, että Basel II -säädökset saattavat edistää talouden syklistä käyttäytymistä. Heidän mukaansa sekä valvojien että markkinaosapuolten tulee kiinnittää erityishuomiota prosyklisyyden tarkkailuun. Pelko syklistyyden lisääntymisestä ei kuitenkaan saa estää riskiherkempään pankkisääntelyyn panostamista. Komitean mukaan suurin haaste on saada pankit arvioimaan riskejään dynaamisesti ja pitkällä aikavälillä. (Basel Committee on Banking Supervision 2002, 9.)

Vahvasti prosyklisillä vähimmäisvarantovaatimuksilla voi olla vakavia makrotaloudellisia seurauksia. Prosykliset vähimmäisvarantovaatimukset lisäävät luottolaman uhkaa ja näin ollen kiihdyttävät talouden ajautumista taantumaan. Toisaalta ne voivat myös kiihdyttää antolainausta

ja aiheuttaa sitä kautta kuplan luottomarkkinoilla. (Catarineu-Rabell, Jackson & Tsomocos 2003, 39.)

Lisäksi Basel II -sääntelyä on myös kritisoitu rankasti systeemiriskin olemassaolon unohtamisesta. Säädösten sanotaan perustuvan virheelliseen tapaan yrittää hallita riskiä. Peräänkuuluttamalla ainoastaan yksittäisten pankkien vakavaraisuutta ja optimaalista riskien hallintaa säädökset olettavat olevan mahdollista saavuttaa samalla myös koko rahoitussektorin vakavaraisuus. Ongelma kuitenkin on, että yksittäisten toimijoiden vakavaraisuus ei takaa koko rahoitussektorin vakavaraisuutta. Valitettavasti yksittäisten instituutioiden toimet riskien hallitsemiseksi voivat jopa heikentää koko sektorin vakautta. Baselin säädöksiä myötä uusiin riskinhallintamenetelmiin ja niiden toimivuuteen on luotettu sokeasti ympäri maailman. Systeemiriski pääsikin iskemään rahoitussektoriin todella voimakkaasti, koska sen monitorointi oli laiminlyöty täysin ennen kriisiä voimassa olleissa pankkisäädöksissä sekä pankkien valvonnassa. (Aglietta & Scialom 2009, 4.)

Vuonna 2009 Baselin komitea päätti ryhtyä valmistelemaan uutta vakavaraisuussäännöstöä, niin kutsuttua Basel III -säännöstöä, jonka on määrä astua voimaan portaittain vuosien 2013 ja 2018 välillä. Tarkemmin Basel III -säädöksistä kerrotaan luvussa 6.

4 Value-at-Risk ja Expected Shortfall -riskinmittausmenetelmät

1990-luvulla yritysten uudistaessa riskinmittausmenetelmiään, oli säädösten tekijöiden vastattava uudistumiseen muokkaamalla luottolaitosten pääomavaatimuksia. Sääntelyn tai vähimmäisvarantovaatimusten ei haluttu olevan enää yhtä jäykkiä kuin ennen, vaan sääntelyssä pyrittiin suosimaan riskiin pohjautuvia pääomavaatimuksia, jotka mukautuisivat nopeammin muutoksiin yrityksen riskiprofiilissa. Yritysten altistuessa useille erityyppisille riskeille on amerikkalaisen sijoituspankin J.P. Morganin kehittelemä value-at-risk -riskinmittausmenetelmä kasvattanut suosiotaan riskienhallinnassa. (Jorion 2000, 57; Saario 2005, 92). Myös Baselin IRBA-menetelmät pohjautuvat VaR-mallin käyttöön. Näin ollen erityisesti suuret ja merkittävät pankit, joiden kehittyneet riskienhallintamenetelmät ovat mahdollistaneet IRBA-menetelmien käytön, ovat perustaneet riskienhallintansa pitkälle VaR-menetelmän varaan. Valitettavasti VaR-mallin avulla ei saatukaan otettua tarpeeksi tehokkaasti huomioon kaikkia talouden sisältämiä riskejä. Riskiarvioiden epäonnistumista voidaankin pitää yhtenä merkittävänä syynä vuoden 2007 finanssikriisin taustalla.

VaR-menetelmän toimivuutta on kuitenkin arvosteltu kirjallisuudessa hyvin paljon. Suurin ongelma VaR-menetelmässä on se, että portfolion hajauttaminen ei välttämättä alenna arvoa, jolla VaR osoittaa portfolion sisältämän riskin. Kuitenkin tällä hetkellä vallalla olevan Markowitzin portfolioteorian mukaan juuri hajauttamisella pyritään alentamaan riskiä. Tässä luvussa esitelläänkin value-at-risk -menetelmän lisäksi toinen riskinmittausmenetelmä, expected shortfall -menetelmä, jota on useasti pidetty VaR-menetelmää luotettavampana riskinmittausmenetelmänä. (Acerbi & Tasche 2001; Jadhav, Ramanathan, Naik-Nimbalkar 2009.)

4.1 Value-at-Risk -arvo

Ehkä tärkein syy VaR-mallin saavuttamaan suosioon on se, että se tiivistää finanssi-instituution kohtaaman riskin yhdeksi helposti ymmärrettäväksi luvuksi. Tämä luku vaihtelee finanssimarkkinoiden eri muuttujien vaihdellessa. Portfolion VaR-arvolla tarkoitetaan suurinta mahdollista tappiota jollakin halutulla aikavälillä sekä valitulla riskitasolla. Laadulliset muuttujat, aikaväli sekä riskitaso määritellään satunnaisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Riskiluvun laskeminen perustuu jo toteutuneeseen kurssikehitykseen, jonka perusteella on tehty ennuste portfolion

tulevasta arvon muutoksesta. Tulevaisuutta on mahdotonta ennustaa, mutta VaR-menetelmällä saadaan suuntaa antava arvaus tulevasta tappiovaaran suuruudesta. Menetelmän luotettavuus on korkeimmillaan vakaasti kehittyvillä markkinoilla. (Jorion 2000, 107–108; Saario 2005, 92.)

VaR-arvoa laskettaessa edetään seuraavan viiden askeleen mukaisesti:

- arvoetaan tämänhetkinen portfolio markkinahinnoin
- lasketaan riskimuuttujien hajonta
- asetetaan aikahorisontti
- asetetaan riskitaso
- lasketaan suurin mahdollinen tappio käyttäen kaikkea edellä mainittua informaatiota (Jorion 2000, 108.)

Yleisimmässä muodossaan VaR voidaan johtaa tulevan portfolion $f(x)$ todennäköisyysjakauksesta. Jollakin annetulla riskitasolla α halutaan löytää suurin mahdollinen tappio q^* siten, että todennäköisyys tätä huonommalle tulokselle on $1 - \alpha$:

$$1 - \alpha = \int_{-\infty}^{q^*} f(x) dx = P(x \leq q^*) = p. \quad (4.1)$$

Toisin sanoen alue välillä $]-\infty, q^*]$ on yhtä suuri kuin $p = 1 - \alpha$. Tällöin q^* on jokin todennäköisyysjakauman kvantiili. (Jorion 2000, 110.)

Toisin sanoen, jos esimerkiksi portfolion viikoittainen VaR-arvo on 1000 euroa, on 95 prosentin riskitasolla 5 prosentin todennäköisyys siihen, että portfolion arvo laskee alle 1000 euron.

VaR arvoa laskettaessa päivittäisten tulojen x oletetaan olevan identtisesti jakautuneita ja toisistaan riippumattomia. Jakaumana voidaan käyttää joko jotakin parametrissa jakaumaa, kuten normaalijakaumaa tai sitten aineistosta saatavaa todellista empiiristä jakaumaa. Mikäli jakauman voidaan olettaa olevan jotakin parametrissa tyyppiä, helpottuu VaR-arvon laskeminen huomattavasti. Usein etenkin laajojen ja hyvin hajautettujen portfolioiden tapauksessa voidaan olettaa normaalijakaumaoletuksen olevan voimassa, jolloin VaR-arvo saadaan laskettua suoraan portfolion keskihajonnasta käyttäen jotakin haluttua riskitasoa. (Jorion 2000, 110–113.)

4.2 Muuttujien valitseminen

Kvantitatiivisten muuttujien valintaan vaikuttaa se, mihin tarkoitukseen VaR-arvoja halutaan käyttää. Yleisimmin VaR-arvoa käytetään yrityksissä riskien vertailuun erilaisilla markkinoilla sekä erilaisilla aikaväleillä. Kvantitatiivisten muuttujien valinta on satunnaista ja jokaisen yrityksen harkinnan varassa. Tärkeintä onkin vain säilyttää muuttujien valinta johdonmukaisena, jotta VaR voisi tarjota yritykselle mittapuun, jonka arvon muutoksia on helppo seurata. (Jorion 2000, 117.)

VaR voidaan myös ajatella olevan pahin mahdollinen tappio kunakin ajanhetkenä. Tällöin aikahorisontin valintaan vaikuttaa portfolion rakenne. Esimerkiksi liikepankit laskevat muun muassa VaR-arvoja, joiden aikahorisontti on vain yksi päivä. Tämä johtuu siitä, että pankkien portfoliot ovat hyvin likvidejä, jolloin niiden arvot voivat muuttua hyvinkin paljon lyhyessä ajassa. Toisaalta esimerkiksi eläkerahastot laskevat VaR-arvoja, joiden aikahorisontti on pidempi, koska ne investoivat tyypillisesti vähemmän likvideihin sijoitustuotteisiin. (Jorion 2000, 117.)

Jos VaR-arvoa käytetään asetettaessa pääomapuskureita turvaamaan instituutiota riskitilanteissa, on muuttujien valinta suunniteltava erittäin huolellisesti. Mikäli tappiosta tulisikin todellisuudessa suurempi kuin VaR-mallilla laskettu arvio, ei pääomapuskurin varojen määrä riittäisi korjaamaan tappion aiheuttamia vahinkoja, vaan yritys joutuisi konkurssiin. Riskitason valinnan tuleekin heijastaa yrityksen riskinkaihtamisen astetta. Mitä korkeamman riskitason yritys valitsee, sitä enemmän pääomaa vaaditaan turvaamaan yritystä maksimitappiolta. Lisäksi aikahorisontin valinnan pitäisi vastata sitä aikaa, joka vaaditaan mahdollisesti ilmaantuvien vahinkojen korjaamiseen. Erityisesti on kuitenkin huomioitava, että jos riskien arvioinnissa luotetaan ainoastaan VaR -menetelmän tuottamaan arvoon, täytyy uskoa siihen, että menetelmä ottaa huomioon kaikki instituution kohtaamat riskit. Tämä saattaa usein olla liian pitkälle viety oletus ja siihen tulisikin suhtautua epäilevästi. (Jorion 2000, 117–118.)

4.3 VaR -mallin rooli Basel II -vakavaraisuussäädöksissä

4.3.1 IRBA-menetelmä

Basel II -vakavaraisuusvaatimusten mukaan finanssi-instituutioiden tulee mitata riskiään tilastollisilla malleilla, erityisesti suositellaan value-at-risk -mallia. Luottolaitosten odotetaan mittaavan VaR-malliin perustuvilla menetelmillä paitsi markkinariskiään myös luotto-, likviditeetti-

ja operationaalista riskiään. Luvussa kolme esiteltä Baselin komitean luoma pankkien sisäinen riskinmittausmenetelmä, IRBA-menetelmä, perustuukin juuri VaR-malliin. Pankkien luottaessa riskinhallinnassaan VaR-analyysiin, on tilastollisista malleista tullut yksi keskeinen tekijä tasapainoisen rahoitusjärjestelmän luomisessa. (Danielsson, Jorgensen & de Vries 2002, 1408.) Erityisesti juuri tämän vuoksi VaR-mallin toimivuuden arviointi on yksi tärkeimpiä osa-alueita suunniteltaessa tehokkaampaa pankkien sääntelyä.

IRBA-menetelmässä Baselin komitea vaatii, että VaR-arvoja laskettaessa riskitasona käytettäisiin 99 %:n riskitasoa ja aikahorisontti olisi kymmenen pankkipäivää. Näitä arvoja apuna käyttäen laskettu VaR-arvo kerrotaan kolmella, jolloin tuloksena on pankkisääntelyn vaatiman vähimmäisvarannon määrä. Kertoimen on tarkoitus lisätä vähimmäisvarantovaatimusta, jotta voitaisiin suojautua mallinnusprosessin heikkouksilta, kuten epäkorrekteilta jakaumaoletuksilta, epävakaaalta volatilitteetilta sekä markkinoiden äärimmäisiltä muutoksilta. (Jorion 2000, 119; Simons 1996, 5.)

Oletettavasti Baselin komitea on valinnut aikahorisontiksi kymmenen pankkipäivää, koska käytettäessä tällaista aikaväliä on mahdollista saada sekä melko usein toistuvaa informaatiota että voida hyötyä ongelmien aikaisesta havaitsemisesta. Riskitason valintaa taas voidaan perustella eräänlaisella kompromissilla sääntelijän ja pankin tavoitteiden välillä. Sääntelyn tavoitteenahan on luoda vakaa ja turvallinen pankkijärjestelmä vakavaraisuusvaatimusten avulla, mutta toisaalta on muistettava, että pääomavaatimukset pienentävät pankkien voittoa. (Jorion 2000, 119.)

4.3.2 Stressitestit

Baselin komitea vaatii VaR-estimaateilla tehtävien stressitestien käyttöä osana sisäistä riskinmittausmenetelmää. Stressitesteissä ideana on simuloida sellaisia shokkeja, joita ei ole aiemmin esiintynyt tai niiden esiintyminen on epätodennäköistä. Lisäksi simuloidaan sellaisia tilanteita, joissa tilastolliset mallit eivät ole päteviä tai niissä on rakenteellista vikaa. Baselin komitean määritelmä stressitestille on kuitenkin epäselvä. Sen mukaan stressitesteissä käytettävien muuttujien tulee olla sellaisia, jotka saattavat aiheuttaa epätavallisia tappioita, kuten esimerkiksi talouden laskukausi tai likviditeettiaseman muutos. Stressitestien avulla tulisi siis saada käsitys siitä, millaisia vaikutuksia epätavanomaisten tilanteiden toteutumisella on varallisuuteen. (Berkowitz 1999; BIS 2004, 89.)

4.3.3 VaR-malliin pohjautuvien säädösten toimivuuden arviointia

Yhdeksänkymmentäluvun puolivälissä Value-at-Risk menetelmästä tuli niin sanotusti ”oikea” tapa mitata riskiä. Vaarana kuitenkin on, että liiallinen luotto VaR-menetelmän antamiin tuloksiin luo yritysten johdolle epärealistista turvallisuuden tunnetta, sillä kaikesta suosiostaan huolimatta VaR on vain yksi menetelmä muiden joukossa puhuttaessa riskienhallinnasta. Lisäksi tulee huomioida, että VaR-menetelmä perustuu useille epärealistisille oletuksille. VaR-menetelmän yksi merkittävä ongelma on se, että se mittaa ainoastaan yhden yksikön riskiä erityksessä muista talouden toimijoista. Adrian ja Brunnermeier (2009) huomauttavat, ettei yhden yksikön riskinmittaamisella saada välttämättä mitattua koko systeemin riskiä, siis riskiä siitä että koko finanssisektori on uhattuna. Luvussa neljä esitellään Adrianin ja Brunnermeierin ehdotus siihen, kuinka systeimiriskiä olisi mahdollista mitata käyttämällä apuna laajennettua VaR-menetelmää. (Adrian & Brunnermeier, 2009; Simons 1996, 3.)

Muun muassa Kaplanski ja Levy (2007) ovat tutkineet Baselin komitean VaR-malliin perustuvia vakavaraisuusvaatimuksia. Artikkelissa etsitään agentin optimaalista investointistrategiaa VaR-menetelmään perustuvien vakavaraisuusvaatimusten ollessa voimassa. Baselin komitean säädöksissä ei määritellä mitään tiettyä alhaisinta sallittua VaR-tasoa, vaan edellytetään portfolioilta tiettyä kelvollisen pääoman tasoa. Kirjoittajien mukaan optimaalisen investointistrategian selvittäminen on tällöin mielekästä, sillä päättäessään portfolion VaR-arvon agentilla on mahdollisuus vaikuttaa samalla myös vakavaraisuusvaatimuksissa vaaditun pääoman saavuttamiseen. Toisaalta myös kelvollisen pääoman tasolla on vaikutusta portfolion VaR-arvoon, koska saavutettu kelvollinen pääoma on osa säänneltyä portfoliota ja sitä kautta vaikuttaa myös portfolion VaR-arvoon.

Kaplanski ja Levy (2007) ratkaisevat artikkelissaan VaR-menetelmään perustuvien vakavaraisuusvaatimusten alaisuudessa toimivan agentin optimointiongelman. Tuloksista voidaan päätellä, että vaaditun pääoman määrälle on olemassa jokin tehokas taso, joka riippuu sääntelijän tavoitteista. Kirjoittajien mukaan agentin kannattaa yrittää alentaa portfolionsa suurinta mahdollista tappiota muuttamalla portfolion koostumusta lisätäkseen omaa odotettua hyötyään, jolloin samalla myös vakavaraisuusvaatimuksissa vaaditun pääoman määrä vähenee. Tällainen toiminta johtaa siis sääntelijän näkökulmasta suurempaan riskiin, vaikka portfolion VaR-arvo väheneekin. Tutkimus osoittaa, että on olemassa jokin kiinteä maksimaalinen kelvollisen pääoman määrä, jota sääntelijän on mahdotonta ylittää. Mikäli sääntelijä kuitenkin yrittää ylittää tätä

maksimia asettamalla vähimmäisvarantovaatimukset korkeiksi, kannattaa agentin muokata portfolionsa koostumusta, jolloin sääntelyssä vaadittua pääomaa tarvitaan vähemmän. Edelleen voidaan osoittaa, että mitä korkeammat pääomavaatimukset ovat, sitä vähemmän vaadittua pääomaa agentti itse asiassa varaa. (Kaplanski & Levy 2007, 1891–1892; 1895.)

Erityisen mielenkiintoisen Kaplanskin ja Levyn (2007) artikkelista tekee heidän numeeriset tarkastelunsa VaR-menetelmään perustuvien Basel II -vakavaraisuussäädösten toiminnasta. Tutkimus paljastaa merkittävän ongelman Baselin komitean säädöksissä. Vakavaraisuusvaatimukset ovat tällä hetkellä liian korkeat ja sitä kautta tehottomat. Sama tai jopa korkeampi vaaditun pääoman määrä olisi mahdollista saavuttaa alemmilla varallisuusvaatimuksilla. Tällöin voitaisiin myös saavuttaa vähintään yhtä korkea turvallisuuden taso koko taloudessa ja lisäksi samalla sääntelyn aiheuttamia kustannuksia saataisiin pienennettyä. (Kaplanski & Levy 2007, 1901–1903.) Kaplanskin ja Levyn tutkimuksesta voidaan päätellä, että uusia pääomavaatimuksia suunniteltaessa pitäisi kiinnittää entistä enemmän huomiota siihen, miten puskurivaatimukset asetetaan, eikä ainoastaan tarkastella pääomavaatimusten suuruutta. Suuremmat pääomapuskurit eivät välttämättä takaa talouden turvallisuutta. Viimeaikoina onkin kirjoitettu paljon siitä, että pääomavaatimusten pitäisi joustaa esimerkiksi talouden syklien mukaan ja lisäksi ottaa erikseen huomioon jokaisen toimijan altistuminen systeimiriskille. Näihin asioihin onkin pyritty kiinnittämään entistä enemmän huomiota suunniteltaessa uusia pääomavaatimuksia. Näitä uudistuksia esitellään tarkemmin luvussa kuusi.

Toisaalta taas Kaplanskin ja Levyn tutkimus antaa aihetta miettiä, ovatko pääomavaatimukset sittenkään ainoa oikea tapa säännellä pankkien riskinottoa. Yksi mahdollinen ratkaisu voisi olla myös verotus, jonka avulla pankkeja voitaisiin säännellä. Ehdotuksia siitä, miten erityisesti pankkien aiheuttamaa systeimiriskiä voitaisiin hallita verottamalla, esitellään luvussa kuusi.

4.4 Expected Shortfall

VaR-menetelmää on arvosteltu kirjallisuudessa paljon (esim. Acerbi & Tasche 2001; Jadhav, Ramanathan & Naik-Nimbalkar 2009). Kritiikki johtuu pääosin siitä, ettei VaR täytä kaikkia riskinmittareille määriteltyjä matemaattisia ominaisuuksia. VaR-menetelmä ei ole sub-additiivinen eli se ei täytä ehtoa siitä, että portfolion yhteenlaskettujen riskipositioiden summa on aina pienempi tai yhtä suuri kuin yksittäisten positioiden summa. Tämä tarkoittaa sitä, että VaR-arvo ei

välttämättä pienene, vaikka portfoliota hajautettaisiin. (Jadhav, Ramanathan & Naik-Nimbalkar 2009, 89.)

Tällä hetkellä vallalla olevan Markowitzin portfolioteorian mukaan portfolion riskiä on kuitenkin mahdollista alentaa tiettyyn pisteeseen asti portfoliota hajauttamalla. VaR-menetelmällä saadut tulokset sotiivat siis portfolioteorian tuloksia vastaan. Seuraavaksi esitellään expected shortfall -menetelmä (*ES-menetelmä*), joka täyttää kaikki riskimittarin matemaattiset ominaisuudet ja on näin ollen sovussa myös portfolioteorian kanssa. Monet tutkijat ovatkin suositelleet ES-menetelmää VaR-menetelmän sijasta.

Expected shortfall vastaa kysymykseen siitä, mikä on odotettu tappio jollakin valitulla q -prosentilla portfolion alhaisimmista mahdollisista tuotoista. Formaalisti ES voidaan määritellä seuraavasti:

Olkoon $\alpha \in (0,1)$ jokin valittu luottamustaso. Silloin ES_α on keskiarvo portfolion X 100α -prosentista alhaisimpia tuottoja eli

$$ES_\alpha = -E[X|X \leq -VaR_\alpha(X)]. \quad (4.2)$$

(Acharya, Pedersen, Philippon & Richarsson 2010, 6; Jadhav, Ramanathan & Naik-Nimbalkar 2009, 90.)

Jotta instituutioiden riskienhallinta ja strateginen suunnittelu olisi mahdollista, tulee niiden osata kohdentaa tappionsa eri ryhmiin. Tällöin instituution tuotot ovat summa jokaisen ryhmän tuotoista

$$X = \sum_i y_i x_i, \quad (4.3)$$

missä x_i on ryhmän i tuotto ja y_i ryhmän i paino portfoliossa. Tällöin expected shortfall voidaan kirjoittaa muodossa

$$ES_\alpha = -\sum_i y_i E[x_i|X \leq -VaR_\alpha]. \quad (4.4)$$

Tästä muodosta on mahdollista nähdä, miten koko portfolion riski muuttuu ryhmän i riskin muuttuessa

$$\frac{\partial ES_\alpha}{\partial y_i} = -E[x_i|X \leq -VaR_\alpha] \equiv MES_\alpha^i, \quad (4.5)$$

missä MES^i on ryhmän i marginaali expected shortfall, joka voidaan mitata estimoimalla ryhmän i tappiot silloin, kun koko yritys tuottaa tappiota. Toisin sanoen, MES voidaan mitata estimoimalla ryhmän i tappiot, kun koko yrityksellä menee huonosti. Tätä mittaria voidaan myös käyttää koko finanssisysteemin riskin mittaamiseen, jos ajatellaan että X on koko pankkisektorin tuotto. Tällöin jokaisen pankin osuus riskistä voidaan laskea mittaamalla kunkin pankin marginal expected shortfall. (Acharya, Pedersen, Philippon & Richarsson 2010, 6–7.)

5 Pankkisäätelyn kehittäminen

Yksi vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin merkittävimmistä opetuksista oli se, ettei systeimiriskin vaikutusta talouden tasapainon järkkymiseen ollut osattu arvioida oikein. Ensinnäkin, instituutioiden välisiä yhteyksiä ja sitä kautta lähes koko finanssisektorin altistumista samoille riskeille ei ole osattu ottaa huomioon oikein. Finanssilaitoksilla, ja erityisesti suurilla pankeilla, on nykYTEknologian myötä helpompaa päästä käsiksi yhä laajempaan sijoitustuotteiden valikoimaan ja toimia entistä suuremmilla markkinoilla. Tällöin vaarana on se, että jokin pienempikin shokki taloudessa voi vaikuttaa suurimpaan osaan koko finanssisektorista. Lisäksi Basel II -säästösten prosyklisyys aliarvioitiin. Finanssisektorilla on taipumus kasvattaa reaalityaloudesta heijastuvia nousuja ja laskuja. Yleisesti markkinoiden kykyä luoda kuria ja korjautua itsestään yliarvioitiin. Jotta näitä systeimiriskiä lisääviä epäkohtia voitaisiin korjata, on finanssijärjestelmää sääntelevän politiikan omaksuttava laajempi näkökulma, joka tarkastelee koko systeemiä eikä ainoastaan yksittäisiä instituutioita. (Caruana 2009, 2; Allenspach & Monnin 2008.)

Kesän 2007 kriisin myötä on yleiseksi politiikkatavoitteeksi muodostunut toimivan ja terveemmän kansainvälisen finanssisysteemin luominen. On tullut selväksi, ettei taloudellista elpymistä voida saavuttaa ilman sopivia poliittisia toimenpiteitä, joiden avulla pyritään aikaansaamaan pysyvää taloudellista vakautta. Luottomarkkinoiden tehokkuuteen ja itsesäätelyyn ei voida enää luottaa, eikä sääntelyn tarpeellisuutta kyseenalaistaa. Nyt kysymys kuuluukin, mikä on tavoite ja miten se saavutetaan. Kuinka pitkälle sääntely tulisi hoitaa kansallisella tasolla ja milloin tarvitaan kansainvälistä sääntelyä? Tärkeimpänä toimenpiteenä voidaankin pitää vastauksen etsimistä

näihin kysymyksiin, jotta taloudellinen sääntely saataisiin uudistettua tehokkaammaksi. (Aglietta & Scialom 2009, 14; Caruana 2009, 1.)

Brunnermeier, Crocket, Goodhart, Persaud ja Shin (2009, 31) esittelevät kolme tärkeintä periaatetta, joihin sääntely heidän mukaansa tulisi perustaa:

1. Vastasyklisen sääntelyn tärkein tavoite tulisi olla systeemiriskin vähentäminen. Systemisten instituutioiden tai markkinoiden sääntelyn tulisi perustua niiden suhteelliseen osuuteen systeemiriskistä. Jotta tällainen sääntely olisi mahdollista, tarvitaan sellaiset vähimmäisvarantovaatimukset, jotka perustuvat parempiin riskin leviämisen mittareihin. Mittareiden tulee ottaa huomioon myös lainakannan suuruus, maturiteettien kohtaamattomuus ja se, miten instituution toiminta rahoitetaan.
2. Vaatimusten tulee olla vastasyklisiä eli rankempia nousukauden aikana ja löyhempiä kriisiaikoina.
3. Jotta voitaisiin varmistaa säädösten tiukka noudattaminen, on tärkeää luoda sääntelijöille kannustinjärjestelmä ja taata heidän riippumattomuutensa poliittisesta painostuksesta.

5.1 Baselin komitean ehdotukset

Syyskuussa 2009 Baselin komitean hallintoelin (*Group of Central Bank Governors and Heads of Supervision*) ilmoitti lehdistötiedotteessaan sopineensa sitoutumisesta toimenpiteisiin, joiden avulla parannetaan pankkisektorin riskienhallintaa, sääntelyä ja valvontaa. Ryhmän tavoitteena on, että toimilla voitaisiin vähentää rahoitusmarkkinoiden ja koko talouden kohtaamien ongelmien todennäköisyyttä ja vakavuutta. Baselin komitean vastaus haasteeseen saatiin nopeasti, sillä jo joulukuussa 2009 se julkaisi neuvoa-antavan ehdotuksensa pankkisektorin sietokyvyn lisäämisestä sekä kansainvälisistä raameista, joiden puitteissa likviditeettiriskin valvomisen ja mittaamisen tulisi tapahtua (kts. Basel Committee on Bankin Supervision 2009a & 2009b). Tammikuussa 2010 hallintoelin ilmoitti olevansa tyytyväinen Baselin komitean edistymiseen sääntelyn uudistamisessa sekä vahvistavansa komitean näkemykset uudistuspaketista (BIS 2009.)

Baselin komitean hallintoelimen lehdistötiedotteeseen sisältyi lupaus sitoutua esittelemään uudet raamit vastasyklisille pääomapuskureille, joiden avulla voitaisiin puuttua Baselin sopimuksen prosyklisyyden ongelmaan sekä taata pankkisektorin vakavaraisuus kriisitilanteissa. Komitean neljä tärkeintä tavoitetta ovat:

1. vähentää minimipääomavaatimusten syklisyyttä
2. peräänkuuluttaa tulevaisuuteen suuntautunutta katsontatapaa
3. säilöä pääomaa sellaisten puskureiden muodostamista varten, joita voitaisiin käyttää tarvittaessa niin yksittäisten pankkien kuin koko pankkisektorinkin suojelemiseen stressitilanteissa
4. asettaa laajempi makrotason tavoite pankkisektorin suojelemiseen aikoina, jolloin luotonanto on kohtuuttoman suurta

(Basel Committee on Banking Supervision 2010, 1.)

5.1.1 Uudet vähimmäisvarantovaatimukset

Basel III –sääöksissä pankin omat varat jaetaan kolmeen ryhmään. Parhaita ja pysyvimpiä omia varoja ovat rajoituksettomat, ensisijaiset omat varat (*common equity*). Näiden varojen tulee olla vapaasti käytettävissä odottamattomien tappioiden kattamiseen. Rajoituksettomiin omiin varoihin kuuluvat muun muassa osakepääoma, kertyneet voittovarot ja rahastot. Toinen ryhmä koostuu rajoituksen alaisista omista varoista (*additional going concern capital*). Nämä varat eivät ole yhtä pysyviä kuin rajoituksettomat omat varat, mutta myös näiden varojen tulee olla käytettävissä tappioiden kattamiseen. Rajoituksen alaisten omien varojen hyväksymiskriteerejä onkin nyt kiristetty, sillä ennen finanssikriisiä niiden ei tarvinnut olla jatkuvasti käytettävissä tappioiden kattamiseen. Omien varojen heikkolaatuisimpaan ryhmään kuuluvat toissijaiset omat varat (*Tier 2 capital*), kuten esimerkiksi debentuurilainat. Näiden omien varojen tarkoitus on kattaa pankin tappiot konkurssitilanteessa. (Vauhkonen 2010, 23–24.)

Basel III -uudistuksella lisätään paitsi pankkien omien varojen laatuvaatimuksia myös niiden vähimmäismäärää. Rajoituksettomien ensisijaisten omien varojen vähimmäismäärää lisätään 2 prosentista 4,5 prosenttiin ja kaikkien ensisijaisten omien varojen määrää 4 prosentista 6 prosenttiin. Kaikkien ensisijaisten omien varojen määrä pysyy 8 prosentissa kuten aiemminkin. Lisäksi pankeille asetetaan uusi 2,5 prosentin suuruinen yleinen pääomapuskuri, joka ei ole osa ehdotonta omien varojen vähimmäismäärää. Kyseisen pääomapuskurin tarkoituksena on rajoittaa liiallista osinkojen ja bonusten jakamista kriisitilanteessa, sillä mikäli puskuri alittaa vaaditun 2,5 prosentin tason, pankin voitonjakoa ja palkitsemista rajoitetaan kunnes puskurin määrä on jälleen tavoitetasolla. Finanssikriisin jälkeen monet vaikeuksissa olleet pankit jakoivat suuria bonuksia ja

osinkoja, vaikka niiden olisi pitänyt vahvistaa vakavaraisuuttaan. Uudistuksella pyritäänkin välttämään jatkossa tämän kaltaisia tilanteita. (Vauhkonen 2010, 24–25.)

5.1.2 Likviditeettiriskin sääntely

Baselin komitea on lisäksi päättänyt säädellä pankkien likviditeettiriskejä asettamalla pankkien likvideille varoille ja varainhankinnan rakenteelle määrälliset rajoitukset. Likviditeettiriskejä olisi mahdollista rajoittaa myös asettamalla maksuvalmiusriskeille samantyyppinen vakavaraisuusvaatimus kuin muillekin riskeille. Yksi vaihtoehto voisi myös olla lyhytaikaiselle velkarahoitukselle asetettava vero. Talousteorian valossa ei olekaan täysin selvää, että Baselin valitsema vaihtoehto on toimivin. Määrällisillä rajoituksilla kuitenkin pyritään takaamaan se, että pankin varat riittävät kattamaan sen lyhytaikaisten velkaerien ulosvirtaus likviditeettikriisin tilanteessa. (Vauhkonen 2010, 26–27.)

5.1.3 Vastasykliset pääomapuskurit

Baselin komitea julkaisi heinäkuussa 2010 ehdotuksensa siitä, miten vastasykliset pääomapuskurit tulisi muodostaa. Useissa empiirisissä tutkimuksissa on osoitettu, että finanssikriisejä on usein edeltänyt yksityisen sektorin nopea velkaantuminen. Komitean mukaan ensiarvoisen tärkeää onkin, että pääomapuskureiden avulla on mahdollista suojata pankkisektoria aikoina, jolloin luotonanto on lisääntynyt huomattavasti. Finanssikriisi antoikin jälleen selkeän muistutuksen siitä, että pankkisektorin kohtaamat tappiot voivat olla äärimmäisen suuria, jos romahdusta on edeltänyt korkean luotonannon periodi. Nämä tappiot voivat epävakauttaa koko pankkisektorin ja sitä kautta aiheuttaa ongelmia myös reaaliseläoudessa. Pankkisektorin olisikin tärkeää kasvattaa pääomavarantojaan tällaisina aikoina, jolloin riski koko systeemin laajuisesta stressitilasta kasvaa merkittävästi. (Basel Committee on Banking Supervision 2010, 2; Vauhkonen 2010, 28.)

Baselin komitean mukaan heidän ehdotuksensa vastasyklisten pääomapuskureiden muodostamisesta on suunniteltu takaamaan se, että pankkisektorin pääomavaatimukset ottavat huomioon koko makrotason finanssiympäristön, jossa pankit toimivat. Ehdotus pitäisi nähdä yhtenä työkaluna makrotason sääntelyssä. Tätä työkalua tulisi käyttää hyödyksi sellaisina aikoina, jolloin lisääntyneen antolainauksen arvioidaan kasvattavan systeimiriskiä. Työkalun avulla pyritään varmistamaan, että pankkisysteemillä on käytettävissään pääomapuskuri, jolla suojautua tulevilta tappioilta. Tämä keskittyminen suuren luotonannon periodeihin tarkoittaa sitä, että

puskuria tarvitsee käyttää vain harvoin, esimerkiksi kerran kymmenessä tai kahdessakymmenessä vuodessa. (Basel Committee on Banking Supervision 2010, 2.)

Baselin komitean mukaan uuden tyyppisillä pääomapuskureilla ei pyritä ainoastaan varmistamaan, että yksittäiset pankit pysyvät vakavaraisina stressitilanteissa. Sen sijaan tavoitteena on, että koko pankkisektorilla olisi yhteensä niin paljon pääomaa, että se voi varmistaa luoton virtaamisen taloudessa. Näin ollen pankkisektorin vakavaraisuutta ei tarvitse kyseenalaistaa, vaikka finanssisektori olisikin stressitilassa korkean luotonannon periodin jälkeen. Tämän pitäisi vähentää riskiä siitä, että pääomavaatimukset rajoittavat luotonantoa ja sitä kautta vähentävät myös investointeja reaalityaloudessa, mikä taas osaltaan lisää pankkisektorin luottotappioita. Vastasyklisen pääomapuskurien tarkoitus onkin taata pankkien kyky luotonantoon myös kuplan jälkeisessä laskusuhdanteessa. (Basel Committee on Banking Supervision 2010, 3; Vauhkonen 2010, 28.)

Käytännössä vastasyklinen pääomapuskuri asetetaan kansallisten viranomaisten toimesta. Viranomaisen voi tulevaisuudessa asettaa pankeille korkeintaan 2,5 prosentin pääomapuskurivaatimuksen, mikäli se katsoo, että kotimaahan kohdistuva luotonanto on liiallista. Pankeille annetaan 12 kuukautta aikaa hankkia tarvittava pääoma puskuria varten, minkä jälkeen puskurivaatimus astuu voimaan. Mikäli pankki ei onnistu täyttämään puskurivaatimusta, sen voitonjakoa ja palkitsemista rajoitetaan. Lisäksi puskurivaatimus kohdistuu kaikkiin pankkeihin huolimatta siitä, onko yksittäisen pankin luotonanto ollut liiallista vai ei. Tällä tavalla pyritään korostamaan puskurin makrovakaudeista luonnetta. (Vauhkonen 2010, 28.)

Baselin komitean ehdotuksen mukaan puskurivaatimuksissa käytetään kvantitatiivista tunnuslukua, joka ilmaisee onko luotonanto liiallista yksittäisellä ajan hetkellä. Tunnusluku lasketaan seuraavasti:

$$GAP_t = \frac{\text{Yksityisen sektorin luottokanta}_t}{\text{Nimellinen BKT}_t} - \text{Trendi}. \quad (5.1)$$

Kansallisten viranomaisten odotetaan käyttävän kyseistä tunnuslukua lähtökohtana asettaessaan puskurivaatimuksia. Mitä suurempi tunnusluku kullakin ajan hetkellä t on, sitä todennäköisempää on, että luotonanto on liiallista. Näin ollen tunnusluvun kasvaessa myös pankeille asetettavan puskurivaatimuksen tulee kasvaa. (Vauhkonen 2010, 28.) Tämä menetelmä poikkeaa selvästi esimerkiksi Acharyan, Pedersenin, Philipponin ja Richardsonin (2009, 292–293) näkemyksestä

vastasyklisistä pääomapuskureista. Heidän ehdotuksensa on, että puskureiden suuruus määräytyisi kullekin pankille lasketun systeemiriskitason mukaan. Tällöin rahoituslaitoksilla olisi kannustin pitää systeemiriskitasonsa matalalla, koska pääomapuskureiden ylläpitäminen on kallista.

Baselin komitea myös huomauttaa, että vastasyklisellä pääomapuskuroinnilla voidaan lisäksi hillitä pääoman kysyntää silloin, kun kysynnän arvioidaan olevan liian korkealla. Kun pääomaa varastoidaan puskuria varten, pääoman hinta nousee. Tästä taas seuraa pääoman kysynnän lasku. (Basel Committee on Banking Supervision 2010, 3.) Myös tämän efektin avulla luottosyklin nousuvaihetta voidaan hillitä tehokkaasti.

Baselin komitea harkitsee asettavansa lisäksi systeemisesti merkittävälle pankeille lisäpääomavaatimuksia ja mahdollisesti muunkin tyyppisiä vaatimuksia. Nykyään voimassa olevat Basel II -säädökset ovat suosineet suuria pankkeja, sillä suurilla pankeilla on ollut käytössään sellaisia kehittyneitä omien varojen laskemismenetelmiä, joilla on saatu aikaiseksi keskimääräistä pienemmät vakavaraisuusvaatimukset. Suurten pankkien vakavaraisuusvaatimusten tulisi kuitenkin päinvastoin olla suuremmat kuin pienten pankkien, sillä suuret pankit aiheuttavat enemmän systeemiriskiä. (Vauhkonen 2010, 29.)

Uudenlaisten puskureiden toimintamalli poikkeaa merkittävästi aikaisemmista käytännöistä, joilla pyrittiin ainoastaan varmistamaan yksittäisen yksikön vakavaraisuus stressiperiodin aikana. Onkin siis tärkeää, että teollisuuden ja osakkeenomistajien kanssa tehdään yhteistyötä, jotta uuden mallin toiminta-ajatus ja tavoite kävisivät täysin selviksi kyseisille tahoille. Uudistuksen on määrä tulla voimaan vuosien 2013 ja 2018 välillä portaittain, joten eri tahoilla on viisi vuotta aikaa sopeutua muutokseen. (Basel Committee on Banking Supervision 2010, 3; Vauhkonen 2010, 29.)

5.2 Systeemiriskin verottaminen

Acharya ym. (2009, 293–294; 2010a) ehdottavat vaihtoehtoisesti veron asettamista systeemiriskiä lisäävälle toiminnalle. Verotukseen pohjautuvalla sääntelyllä on kaksi etua; ensinnäkin se rajoittaa sellaista käyttäytymistä, joka lisää systeemiriskiä taloudessa, ja toiseksi saatuja verotuloja olisi mahdollista käyttää talouden vakauttamiseen systeemisen kriisin uhatessa. Verotuloista saatavaa pääomaa voitaisiin pumpata vakavaraisiin finanssilaitoksiin, joihin epäonnistuneiden yritysten

tappiot ovat vaikuttaneet negatiivisesti. Toisaalta verovaroja voitaisiin jopa käyttää sellaisten reaalityalouden osien tukemiseen, jotka ovat kärsineet tarvittavan rahoituksen puutteesta.

Verotuksen tulisi siis perustua osaksi siihen, kuinka paljon riskiä kukin toimija aiheuttaa koko systeemille. Acharya ym. (2009, 10; 2010a, 6–7) ehdottavatkin, että yksi osa veron määrästä muodostuisi sen mukaan, millaisia tappioita yksittäinen pankki kokee. Toinen osa taas pankin mahdollisista tappioista sellaisessa tilanteessa, kun koko talous on kriisissä. Kirjoittajien mukaan finanssilaitosten tulee maksaa saamistaan valtion takauksista. Koska näiden takausten arvo jokaisessa yrityksessä vaihtelee, ne valitsevat automaattisesti optimaalisen lainanoton tason, ja niiden riskinotto säilyy järkevällä tasolla. Toki tasapainossa jotkin instituutiot pitävät optimaalisena jatkaa systeemiriskiä lisäävää toimintaa ja maksaa korkeampaa veroa, kun taas toiset pitävät parempana systeemiriskiä aiheuttavan toiminnan vähentämistä.

Toisaalta taas myös systeemiriski tulee hinnoitella, sillä yritysten tulee huolehtia negatiivisten ulkoisvaikutustensa aiheuttamien kustannusten maksamisesta. Tämä veron osa muodostuisi kahdesta erillisestä komponentista. Ensimmäinen osa, odotettu systeeminen kustannus, mittaa veron tasoa. Veron taso perustuisi siihen, kuinka todennäköinen systeeminen kriisi kunakin hetkenä on ja millaisia tappioita se kokonaisuudessaan aiheuttaa. Toinen osa, jokaisen instituution prosenttiosuus finanssisektorin tappioista, mittaisi jokaisen instituution veron määrän. (Acharya ym. 2010a, 7.) Ensimmäinen veron osa olisi mahdollista arvioida tällä hetkellä pankkiensääntelyssä käytettävillä menetelmillä, mutta toinen osa vaatisi uudentyyppisiä menetelmiä riskien arviointiin. Toisen osan rahamäärälliseen arviointiin kirjoittajat ovat kehittäneet systemic expected shortfall nimisen systeemiriskin mittarin, joka esitellään tutkielman seuraavassa luvussa.

Veron määrää kunkin instituution kohdalla lisääisivät muun muassa lainarahoituksen suuri osuus ja hyvin epälikvidit arvopaperit. Lisäksi veron asettamisessa tulisi ottaa huomioon myös mittaukset portfolion monimutkaisuudesta ja instituution verkostoituneisuudesta. Suurin osa finanssilaitoksista maksaisikin hyvin pientä veroa, sillä niiden osuus systeemille aiheutuneesta riskistä on olematon. Suuret ja monimutkaiset yritykset taas joutuisivat kohtaamaan suurimmat veron haittavaikutukset. (Acharya ym. 2009, 293–294.)

Ongelmaksi tämän tyyppisessä verotuksessa voi muodostua se, että sen toteuttamiseen tarvittavat tilastolliset menetelmät (kts. luku 6) saattavat olla liian monimutkaisia käytettäväksi suoraan verotuksen pohjana tai ylipäätään sääntelyssä. Ratkaisuksi onkin ehdotettu, että veron

määrä ei perustuisikaan näihin monimutkaisiin mittareihin vaan tilalle etsittäisiin joitakin yksinkertaisempia systeimiriskin määrää ennustavia lukuja. Tällaisia mittareita voisivat olla esimerkiksi finanssilaitoksen koko, lainakannan suuruus ja maturiteettien kohtaamattomuus. (IMF 2010, 50.)

Myös useat maat ovat ehdottaneet asetettavaksi sellaisia veroja, joiden tuotoilla olisi mahdollista kattaa tulevien finanssikriisien aiheuttamia kustannuksia. Euroopan unionin, Yhdysvaltojen, Iso-Britannian, Saksan, Ranskan, Italian ja Ruotsin hallitukset ovat ehdottaneet uudenlaisen veron asettamista finanssisektorin toimijoille. Niin kutsuttu pankkivero kohdentuisi tavallisten pankkien lisäksi myös joihinkin muihinkin finanssilaitoksiin, kuten vakuutusyhtiöihin. (IMF 2010, 13.)

IMF:n G20 maiden kokousta varten valmistelemassa raportissa (2010, 13) tarkastellaan sitä, miten finanssilaitoksille asetettava vero tulisi suunnitella. Raportin mukaan on tärkeää, että vero kohdistetaan koskemaan tarpeeksi laajaa osaa finanssisektorista. Jos vero asetettaisiin koskemaan vain pientä osaa finanssisektorin toimijoista (esimerkiksi ainoastaan pankkeja), se karsisi joukosta tietyn tyyppiset finanssilaitokset ja loisi näin kannustimia systeimiriskin siirtämiseen. Sen sijaan veron kohdistaminen laajemmalle osalle finanssisektorista takaisi sen, että vero kohdistuisi paremmin myös sellaisille instituutioille, jotka altistuvat tulevaisuudessa systeimiriskille. Toisaalta taas kaikki finanssilaitokset hyötyvät vakaammasta taloudesta, joten tasavertaisuuden vuoksi kaikkien tulisi myös maksaa veroa, jonka avulla taloutta on tarkoitus vakauttaa. Lisäksi veron asettaminen pienelle ryhmälle voisi pahentaa moral hazard -ilmiötä¹ antamalla instituutioille sellaisen mielikuvan, että niiden todennäköisyys epäonnistumiseen on pienempi kuin sellaisilla instituutioilla, jotka eivät kuulu verotuksen piiriin. Raportissa ehdotetaan, että edellä mainittujen syiden vuoksi veron tulisi koskea kaikkia finanssisektorin toimijoita. (IMF 2010, 13–14.)

Myös IMF:n raportti ehdottaa, että veron määrän tulisi määräytyä sen mukaan, kuinka paljon systeimiriskiä kukin instituutio aiheuttaa. Veron tasoon voisi vaikuttaa myös kokemukset aiempien kriisien aiheuttamista kustannuksista sekä koko finanssisysteemin riskiprofiili. Lisäksi veron tason tulisi mukautua talouden syklien mukaan, jolloin prosyklisyyden ongelmaa voitaisiin välttää. (IMF 2010, 15.)

¹ Moral hazard -ilmiöllä tarkoitetaan sellaista tilannetta, jossa vakuutettu toimii niin, että todennäköisyys tapahtumalle, jota vastaan vakuutus on otettu, kasvaa. Toisin sanoen vakuutettu ei välitä, vaikka riski toteutuisi, koska tietää vakuutuksen kattavan vahingot.

Raportin näkemyksen mukaan vero pitäisi ottaa käyttöön vaiheittain, jotta finanssilaitoksilla olisi riittävästi aikaa sopeutua uuteen järjestelmään ja vahvistaa vakavaraisuuttaan. Veron taso voisi aluksi olla sama suurella osalla finanssilaitoksia, mutta sitä tulisi ajan mittaan mukauttaa vastaamaan yksittäisten instituutioiden riskiä. Kun systeemiriski vähenee uuden sääntelyn johdosta, voidaan veron tasoa arvioida uudelleen. Aikaisempien kokemusten perusteella voidaan arvioida, että finanssikriisin aiheuttamat kustannukset ovat useimmilla mailla noin 2–4 prosenttia bruttokansantuotteesta. Tosin maissa, joissa finanssisektorin koko suhteutettuna bruttokansantuotteeseen on poikkeuksellisen suuri, tulee varautua huomattavasti suurempiin finanssikriisin kustannuksiin. Veron tason tulisikin heijastaa eri maiden finanssisysteemien eroavaisuuksia, joten esimerkiksi kehitysmaiden ja teollisuusmaiden verojen tasot poikkeaisivat merkittävästi toisistaan. (IMF 2010, 14.)

5.3 Rahoitustransaktioiden verottaminen

Viimeaikainen kriisi on nostanut esiin myös keskustelua mahdollisuudesta asettaa yleinen vero koskemaan rahoitustransaktioita. Ehdotukset transaktioiden verotuksen muodostamiseen eroavat sekä yksityiskohdissaan että tavoitteissaan. Yksi esimerkki transaktioille asetettavasta verosta on valuutansiirtovero eli niin kutsuttu Tobinin vero, joka kohdistuu valuutasta toiseen tehtyihin transaktioihin. Rahoitustransaktioiden verotuksen etu on, että sen avulla on mahdollista kerätä suuria määriä verovaroja, sillä transaktioiden määrä taloudessa on valtava. (IMF 2010, 19.)

IMF:n raportin näkemys on kuitenkin se, ettei transaktioiden verotus ole paras tapa edesauttaa talouden vakautta. Raportin mukaan transaktioiden verotuksen avulla ei pystytä pureutumaan taloudellisen epävakauden ja systeemiriskin perimmäisiin aiheuttajiin, kuten instituutioiden kokoon ja niiden välisiin yhteyksiin, sillä veron tason mukauttaminen näiden ominaisuuksien perusteella olisi käytännössä erittäin monimutkaista. Lisäksi IMF kritisoi sitä, ettei transaktioiden verotus kohdituisi ainoastaan finanssilaitosten liikevoittoihin, vaan suuri osa verosta jäisi lopulta kuluttajien kannettavaksi. Finanssilaitosten olisi nimittäin helppoa siirtää vero asiakkaidensa maksettavaksi esimerkiksi alhaisempien korkotuottojen tai korkeampien lainanhoitokustannusten muodossa. (IMF 2010, 20.)

5.4 Markkinoiden ohjaama sääntely

Vaihtoehto julkisen hallinnon ohjailemaan systeemiriskin sääntelyyn voisi olla markkinoihin perustuva systeemi. Jokaisen finanssi-instituution tulisi ottaa vakuutus tulevaisuudessa uhkaavaa yleistä kriisiä vastaan, jolloin vakuutuksesta saatavilla rahoilla olisi mahdollista paikata systeemin kohtaamia tappioita. Kuten aiemmin esiteltyssä systeemiriskin verotuksessakin, vakuutusmaksun suuruus määräytyisi kahden eri komponentin mukaan; sekä veron tason että sen mukaan, mikä kullekin finanssilaitokselle laskettu prosenttiosuus tappioista on. Vakuutuksen antaja saisi estimoida haluamallaan tavalla kunkin vakuutetun osuuden systeemille aiheutuvaan riskiin. Kriisin kohdatessa vakuutusmaksut tulisi luovuttaa jollekin talouden vakaudesta huolehtivalle julkiselle taholle, esimerkiksi keskuspankille. Kun varat menisivät suoraan julkiselle taholle eikä yrityksellä olisi mahdollista päästä niihin käsiksi, voitaisiin välttää tehokkaasti myös moral hazard -ilmiötä. Lisäksi varojen avulla voitaisiin auttaa rahoittamaan sellaisia toimia, joilla kriisiä pyritään lieventämään. (Acharya ym. 2009b, 294; 2010, 15.)

Tällaisen edellä kuvatun vakuutuksen ollessa voimassa yrityksillä olisi kannustin alentaa niiden systeemiriskiä, koska riskin alentuessa myös vakuutusmaksut alentuisivat. Lisäksi vakuutuksen avulla saataisiin markkinoihin perustuva estimaatti riskistä (vakuutuksen hinta) sekä kannustin välttää moral hazardia, koska maksut menevät valtiolle. Yksityisen sektorin tärkein rooli mallissa olisikin juuri vakuutuksen hinnan estimointi, sillä todellisuudessa yksityisen sektorin voisi olla mahdotonta tarjota tarvittavaa määrää vakuutuksia. Suurin osa vakuutuksista olisi tällöin valtion tarjoamia. (Acharya ym. 2010a, 16.)

Vakuutuksen tärkein tarkoitus ei kuitenkaan olisi se, että vakuutusmaksuilla välttämättä saataisiin katettua systeemin vakauttamiseen tarvittava pääoma. Sen sijaan päätavoite olisi, että jokaisen vakuutuksen antajan täytyisi tutkia tarkoin jokaisen vakuutuksenottajan systeemiriski, jolloin vakuutuksenottajalla olisi kannustin vähentää systeemiriskiään ja lisätä läpinäkyvyyttään. Näin sen olisi mahdollista alentaa vakuutusmaksuaan. Lisäksi julkisen hallinnon olisi mahdollista arvioida riskiä tarkastelemalla vakuutusmaksuja. (Acharya ym. 2009b, 295.)

5.5 Arvioita säästösten toimivuudesta

Sekä verotuksella että vakavaraisuuden sääntelyllä voidaan estää pankkien epäonnistumisesta seuraavien ulkoisvaikutusten leviämistä muualle talouteen. On kuitenkin vielä epäselvää, mitkä

ovat kyseisten menetelmien edut ja haitat. Teoreettisessa maailmassa, jossa ei ole olemassa epävarmuutta ja tieto on täydellisesti kaikkien osapuolten saatavilla, verotus ja sääntely toimivat ekvivalenttisesti. Tällöin esimerkiksi systeimiriskin verotuksen vaikutukset on mahdollista saada aikaan myös vastaavalla systeimiriskiin perustuvalla sääntelyllä. Todellisuudessa verotuksen ja sääntelyn vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan, sillä todellisessa maailmassa vallitsee aina epävarmuus ja tiedon saaminen on epätäydellistä. Seuraavassa vertaillaan verotuksen ja vähimmäisvarantovaatimusten etuja ja haittoja korjaavina työkaluina. (IMF 2010, 50–51.)

5.5.1 Verotuksen edut

Verrattuna vakavaraisuusvaatimukseen verotus on helpompi suunnata koskemaan tietyn tyyppistä toimintaa. Se voidaan esimerkiksi liittää koskemaan suoraan jotakin tunnistettua systeimiriskin aiheuttajaa. Jotta täysin vastaavaan vaikutukseen olisi mahdollista päästä pääomapuskurien avulla, vaadittaisiin tarkkoja arvioita instituutioiden pääomakustannuksista. Pääomakustannukset kuitenkin vaihtelevat instituutioiden välillä, joten niiden arviointi on hankalaa. Toisaalta taas tasaisin väliajoin toistuvia maksuja voidaan pitää yhtenä verotuksen etuna. Korkeat vähimmäisvarantovaatimukset voivat tulla pankeille todella kalliiksi, mikäli pääomakustannukset kohoavat esimerkiksi talouden tilan vuoksi korkeiksi. Näin ollen vero tarjoaa pankeille joustavuutta kriisitilanteissa, kun taas kalliiden vähimmäisvarantovaatimusten täyttäminen saattaa lisätä velkaantumista ja voimistaa talouden syklejä. Lisäksi vero voitaisiin nähdä eräänlaisena vakuutuksena, josta julkinen hallinto saa varoja kriisitilanteiden korjaamiseen. Näin ollen veron avulla julkiselle hallinnolle tarjotaan tehokas keino tarvittaessa puuttua markkinoiden toimintaan ja sitä kautta vähentää rahoitussektorin ahdinkoa. Kuten muissakin vakuutuksissa, myös julkisen sektorin ylläpitämissä vakuutuksissa ongelmana kuitenkin on, että ne voivat lisätä moral hazard -ilmiötä, joka tulee ottaa huomioon veroa suunniteltaessa. (IMF 2010, 51–52.)

5.5.2 Pääomapuskurien edut

Systeimiriskin sääntelyn suunnittelussa yhdeksi pääomapuskurien merkittäväksi eduksi voidaan lukea se, että niiden käytöstä on jo olemassa vankka kokemus ja institutionaalinen kehys. Näin ollen aiempaan kokemukseen perustuvan tiedon pohjalta säädöksistä olisi mahdollista rakentaa huomattavasti yksityiskohtaisemmat ja helpommin omaksuttavat kuin veroista. Lisäksi Baselin sopimuksen Pilari II sallii jo nyt sääntelijöiden ottaa huomioon yksilölliset olosuhteet. Verojen avulla diskriminointi taas on ehkä mahdollista, mutta rajoitettua, sillä verotus kohtelee kaikkia

toimijoita luonnostaan tasa-arvoisesti. Mikäli systeemiriskiä säädeltäisiin pääomapuskurien kautta, olisi lisäksi mahdollista yksinkertaistaa kansainvälistä yhteistyötä antamalla sääntely jo olemassa olevien instituutioiden, kuten esimerkiksi Baselin komitean, hoitoon. Toiseksi pääomapuskurit vähentävät välittömästi finanssilaitosten epäonnistumisen todennäköisyyttä. Tämä todennäköisyyden pienentyminen on erityisen tärkeää suurten ja monimutkaisten kansainvälisten yritysten tapauksessa, sillä niiden pelastaminen epäonnistumiselta on vaikeaa, vaikka resurssit ja hallinnolliset puitteet olisivatkin kunnossa. Pääomapuskurien avulla on myös mahdollista vähentää moraalikadon ongelmaa ja parantaa markkinakuria, sillä riskin kantajina toimivat tässä tapauksessa osakkeenomistajat. Kolmanneksi pääomapuskurien avulla voidaan saavuttaa helpommin talouden syklejä korjaavia vaikutuksia, sillä verotuksesta on vaikeaa saada riskiherkkää. Verot vähentävät aina liiketoiminnan kannattavuutta eivätkä altista osakkeenomistajia riskille samaan tapaan kuin pääomapuskurit. Tästä seuraa, että verotus lisää riskin ottoa, mikäli se ei ole tarpeeksi riskiherkkää. Näin ollen sääntelyä tulisi suosia, mikäli verottajalla ei ole hallussaan tarpeeksi informaatiota riskiherkän verotuksen luomiseen. (IMF 2010, 53.)

Luonteva valinta olisi varmasti yhdistää systeemiriskin verotus ja vakavaraisuuden sääntely. Näin toimimalla voitaisiin hyödyntää molempien tapojen etuja. Tulevaisuudessa olisikin hyvä käydä keskustelua siitä, millä tavoin systeemiriskin verotusta ja sääntelyä voitaisiin käyttää rinnakkain, jotta niiden avulla saavutettaisiin suurin mahdollinen hyöty.

5.6 Uusien säädösten valvonta

Finanssikriisin myötä kävi ilmi, etteivät rahoitusjärjestelmän vakaudesta huolehtineet kansalliset viranomaiset kyenneet tunnistamaan tarpeeksi tehokkaasti kansainvälisiä rahoitusmarkkinoita uhanneita riskejä. Vuonna 2008 G-20 maiden julkaisemassa toimenpide-ehdotuksessa painotetaan kansainvälisen ja alueellisen sääntely-yhteistyön tärkeyttä ja asetetaan tavoitteeksi luoda kaikille suurille kansainvälisesti merkittävillä toimijoilla uudenlaiset kansallisten valvojien yhteistyöfoorumit. (Fiva 2010; Melolinna & Vauhkonen 2011, 55.)

Tämän G-20 maiden esityksen mukaisesti Euroopassa on ryhdytty uudistamaan rahoituslaitosten valvonnasta huolehtivaa viranomaisorganisaatiota. Uudistusten tarkoituksena on erityisesti tehostaa Euroopan maiden välistä yhteistyötä finanssimarkkinoiden valvonnassa. Makrotason

sääntelyn kannalta merkittävin uudistus on Euroopan järjestelmäriskikomitea (*European Systemic Risk Board*), jonka tehtävänä on valvoa koko EU:n tasolla rahoitusjärjestelmän riskejä ja pyrkiä tunnistamaan uhkaavat systeemiriskit ennakoita. Järjestelmäriskikomitean puheenjohtajana toimii EKP:n pääjohtaja ja hallintoneuvoston jäseniin kuuluvat EU maiden kansallisten keskuspankkien pääjohtajat sekä EKP:n varapuheenjohtaja. Komitean suositusten täytäntöönpanosta ja valvonnasta huolehtivat kuitenkin kansalliset viranomaiset, joten eri maissa päädytään todennäköisesti erilaisiin ratkaisuihin valvonnan organisoinnissa. (Fiva 2010; Melolinna & Vauhkonen 2011, 56–57.)

Mikrotason valvonta taas puolestaan koostuu kolmesta EU-tason viranomaisesta, jotka kattavat niin pankki-, vakuutus- kuin arvopaperimarkkinavalvonnankin. Jokaisessa kolmessa viranomaisessa on edustettuna jäsenmaiden kansallisia viranomaisia ja kaikki kolme viranomaista tekevät tiivistä yhteistyötä. EU-tason viranomaisten tehtävänä on muun muassa julkaista valvontaa koskevia määräyksiä ja standardeja sekä huolehtia niiden yhdenmukaisesta soveltamisesta. Kuten makrotasollakin, myös mikrotason valvonta jää kansallisten viranomaisten harteille. (Fiva 2010.)

6 Systemiriskin mittaaminen

Acharyan ym. (2009, 283) mukaan ensimmäinen systemiriskin sääntelyyn liittyvistä haasteista on sellaisten keinojen löytäminen, joilla instituutioiden systemille aiheuttamaa riskiä voitaisiin mitata. Tällä hetkellä erittäin suosittua value-at-risk -riskinmittausmenetelmää on arvosteltu laajasti siitä, että se keskittyy ainoastaan yksittäisten instituutioiden riskeihin ja tarkastelee niitä eristyksessä muista talouden toimijoista. Yhden instituution riski ei kuitenkaan välttämättä ennusta riskiä siitä, että koko finanssijärjestelmän stabiilius olisi vaarassa. Yksittäisten instituutioiden mikrotason riskin mittaaminen on toki erittäin tärkeää, muttei riittävää. Mukaan tulisi löytää myös makrotason mittareita, joilla voitaisiin arvioida riskin leviämistä instituutiosta toiseen. Systemiriskin arvioimista varten kehitetyistä mittareista tulisikin tulla sellaisia valvonnan välineitä, joihin makrotason sääntely perustuu. (Adrian & Brunnermeier 2009, 1; Brunnermeier, Crocket, Goodhart, Persaud & Shin 2009, 25.)

6.1 Finanssi-instituutioiden ulkoisvaikutukseen perustuva luokittelu

Objektiivisten makrotason riskimittareiden avulla finanssi-instituutiot, niin pankit kuin muutkin verkostoituneet instituutiot, on mahdollista luokitella niiden ulkoisvaikutusten perusteella neljään erilaiseen luokkaan. Luokituksen myötä instituutioille määrätään makrotason sääntelyä sen mukaan kuinka paljon systemiriskiä ne aiheuttavat. (Brunnermeier ym. 2009, 25.)

1. Yksittäisinä systemiset finanssi-instituutiot

Nämä instituutiot aiheuttavat merkittäviä ulkoisvaikutuksia ja ovat niin suuria sekä niin laajalle verkostoituneita, ettei valtionhallinto voi antaa niiden joutua vararikkoon. Tällaiset yritykset tarvitsevat sekä makro- että mikrotason sääntelyä.

2. Suurena ryhmänä systemiset instituutiot

Tähän ryhmään kuuluvat sellaiset suhteellisen pienet instituutiot, jotka ovat merkityksettömiä yksittäisinä, mutta jotka suurena joukkona voivat olla systemisiä. Tällaiset instituutiot vaativat makrotason sääntelyä, mutta hyvin rajoitetun määrän mikrotason sääntelyä.

3. Ei-systeemiset suuret instituutiot

Tähän ryhmään kuuluvat instituutiot eivät ole suuresti velkaantuneita tai verkostoituneita, eivätkä ne sen vuoksi tarvitse makrotason sääntelyä. Tähän ryhmään kuuluvat instituutiot tarvitsevat kuitenkin täyden mikrotason sääntelyn.

4. Pienet instituutiot

Pienet ja erityisesti sellaiset instituutiot, jotka eivät ole velkaantuneita, tarvitsevat vain minimitasoista sääntelyä. (Brunnermeier ym. 2009, 25.)

6.2 CoVaR-riskinmittausmenetelmä

Yksi mahdollinen mittari systeemiriskin mittaamiseen on Adrianin ja Brunnermeierin (2009) kehittänyt CoVaR-riskinmittausmenetelmä. CoVaR-menetelmän avulla voidaan yksittäisen instituution marginaalivaikutusta koko systeemille aiheutuvaan riskiin. Menetelmän avulla tulokseksi saadaan koko systeemin ehdollistettu VaR, jossa ehtona on, että jokin yksittäinen instituutio i on kriisissä. CoVaR-riskinmittausmenetelmän käytöstä pankkisääntelyn apuvälineenä voidaan löytää useita etuja. Ensinnäkin, siinä missä tämänhetkinen sääntely perustuu vain yksittäisen yksikön riskin tarkasteluun, on CoVaR-menetelmän avulla mahdollista tutkia yksittäisen instituution osallisuutta koko systeemin riskiin. Lisäksi CoVaR-menetelmän avulla on mahdollista tutkia millä tavoin instituution j riski lisääntyy, kun instituutio i joutuu vaikeuksiin. Näin siis voidaan tutkia riskin leviämistä yli koko finanssisektorin. (Adrian & Brunnermeier 2009, 2–3.)

Esitellään aluksi CoVaR-arvon formaali määritelmä. Merkitään nyt, että $CoVaR_q^{j|i}$ on instituution j ehdollinen VaR, kun ehtona on, että instituutiolle i pätee, että $X^i = VaR_q^i$, missä X^i on instituution i kaikkien varojen yhteenlaskettu markkina-arvo. Toisin sanoen $CoVaR_q^{i|j}$ voidaan määrittellä implisiittisesti siten, että

$$\Pr(X^j \leq CoVaR_q^{j|i} | X^i = VaR_q^i) = q, \quad (6.1)$$

missä q on jokin ehdollisen todennäköisyysjakauman kvantiili. (Adrian & Brunnermeier 2009, 8).

Lisäksi merkitään, että instituution i vaikutus instituutioon j on

$$\Delta CoVaR_q^{i|j} = CoVaR_q^{i|j} - VaR_q^j. \quad (6.2)$$

Instituutioiden i ja j voidaan olettaa kuvaavan niin yksittäisiä finanssi-instituutioita kuin koko finanssisektoriakin riippuen siitä minkä tyyppisiä vaikutuksia halutaan selvittää. Mikäli oletetaan, että instituutiolla j viitataan koko finanssisektoriin, saadaan mitattua kuinka paljon instituution i vararikkoon joutuminen lisää koko systeemin riskiä. Toisaalta taas voidaan olettaa, että instituutiolla i viitataan koko systeemiin. Tällöin saadaan selville, mitkä instituutiot ovat eniten vaarassa talouden joutuessa kriisiin. Kolmas vaihtoehto on olettaa, että sekä i että j kuvaavat yksittäisiä finanssi-instituutioita, jolloin saadaan tutkittua riskin leviämistä instituutiosta toiseen. (Adrian & Brunnermeier 2009, 8–9.)

6.3 CoVaR-menetelmän edut ja puutteet

CoVaR-menetelmällä on useita etuja verrattuna tällä hetkellä käytössä oleviin riskimittareihin. Ensinnäkin $\Delta CoVaR$ keskittyy yksittäisen instituution koko systeemille aiheuttamaan riskiin, kun taas tällä hetkellä pankkien sääntelyssä käytettävät mittarit mittaavat ainoastaan yksittäisten instituutioiden riskiä erillään muista talouden toimijoista.

Adrian ja Brunnermeier (2009, 2–3) argumentoivat, että nykyuotoinen sääntely johtaa koko talouden tasolla kohtuuttomaan riskinottoon systeimiriskin tasolla. He perustelevat väitteensä tarkastelemalla kahta instituutiota A ja B, joille pätee $Var_A = Var_B$, mutta instituution A $\Delta CoVaR = 0$, kun taas instituution B $\Delta CoVaR$ -arvon itseisarvo on suuri. Molempien instituutiot vaikuttavat yhtä riskisiltä, mikäli tarkastellaan ainoastaan niiden VaR-arvoja. Kuitenkin instituutiolle B laskettu $\Delta CoVaR$ -arvo osoittaa, että instituutio B aiheuttaa enemmän systeimiriskiä talouteen. Tällöin instituutiota B tulisi säännellä tiukemmin kuin instituutiota A, jotta instituution B kannustimet systeimiriskin aiheuttamiselle vähenisivät.

Toinen etu CoVaR-riskimittarissa on sen yleistettävyys. Sen lisäksi, että sen avulla on mahdollista arvioida instituution koko systeemille aiheuttamaa riskiä, voidaan CoVaR-mittarin avulla selvittää myös millaista riskiä eri instituutiot aiheuttavat toisilleen. Esimerkiksi laskemalla $\Delta CoVaR_q^{ji}$ saadaan selville millä tavoin instituution j riski lisääntyy kun instituutio i joutuu ahdinkoon. Erityisesti on huomioitava, että vaikka instituution j riski kasvaisi merkittävästi instituution i jouduttua kriisiin, ei instituution j joutuminen ongelmiin välttämättä aiheuta instituutiolle i lainkaan lisää riskiä. Toisin sanoen, ei ole olemassa mitään syytä sille, että $\Delta CoVaR^{ji}$ olisi yhtä suuri kuin $\Delta CoVaR^{ij}$. (Adrian & Brunnermeier 2009, 3–4.)

Kolmanneksi eduksi CoVaR-menetelmälle Adrian ja Brunnermeier (2009, 4–5) listaavat sen laajennettavuuden myös muihin riskinmittausmenetelmiin, sillä VaR-menetelmän käyttöä riskinmittarina on kritisoitu laajasti. (Kts. esim CoEs-menetelmä: Adrian & Brunnermeier 2009, 11.)

Toisaalta yksi CoVaR-menetelmän suurimmista puutteista on sen kykenemättömyys arvioimaan kuinka paljon systeemiriskiä yksittäinen instituutio sisältää. CoVar-menetelmällä voidaan ainoastaan tuottaa arvioita siitä, kuinka tärkeä yksittäinen instituutio on systeemisesti, mutta ei voida mitata riskin määrää. (Huang, Zhou & Zhu, 2009, 9.)

6.4 CoVaR-mallin ja VaR-mallin empiirinen vertailu

Adrian ja Brunnermeier (2009) esittelevät artikkelissaan tavan estimoida CoVaR-arvoja empiirisesti käyttäen kvantiiliregressiota. He kuitenkin huomauttavat, että CoVar-arvoja on mahdollista estimoida muillakin estimointimenetelmillä, mutta kvantiiliregressio on erityisen tehokas tapa. Kvantiilit jakavat otoksen joihinkin tiettyihin prosenttiosuuksiin, jolloin kvantiiliregressiossa estimoidaan arvoja jonkin tietyn kvantiilin sisällä. Kvantiiliregressio sisältää estimaatit ehdollisesta keskiarvosta sekä ehdollisesta volatiliteetista, jolloin se tuottaa kvantiilit ehdollisesta jakaumasta. Perustapaus, mediaanikvantiiliregressio saadaan laskettua minimoimalla absoluuttisten residuaalien summa

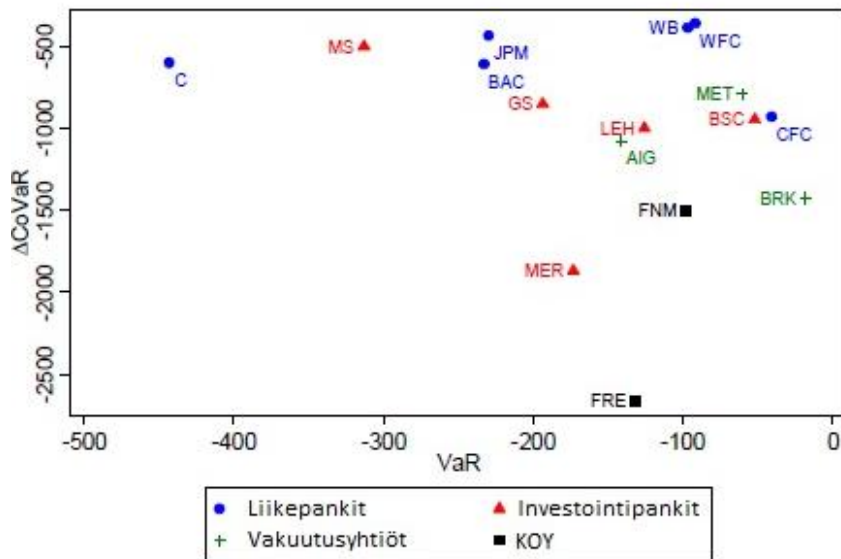
$$\min_{\xi \in \mathbb{R}} \sum \rho_{\frac{1}{2}}(y_i - \xi). \quad (6.3)$$

(Adrian & Brunnermeier 2009, 33; Hallock & Koenker 2001, 143;145.)

Artikkelissaan Adrian ja Brunnermeier esittelevät tavat estimoida sekä ajassa muuttumattomia että muuttuvia CoVaR-arvoja. Formaalin esitys näille estimaattoreille on nähtävissä liitteessä 2. He keskittyvät tutkimuksessaan julkisesti noteerattuihin finanssi-instituutioihin, joihin kuuluu liikepankkeja, investointipankkeja, vakuutusyhtiöitä ja kiinteistöosakeyhtiöitä. Otos alkaa vuoden 1986 alusta ja päättyy vuoden 2008 loppuun ja siinä on mukana sadan eri yhtiön portfoliot. (Adrian & Brunnermeier 2009, 13–14.)

Verratessaan ajassa muuttumattomia VaR- ja CoVaR arvoja eri yhtiöille, Adrian ja Brunnermeier (2009, 3) päätyvät tulokseen, ettei näillä kahdella eri menetelmällä lasketuilla arvoilla ole selkeää yhteyttä toisiinsa. Kuviossa 3 on esitetty x-akselilla eristyksessä olevan instituution VaR-

menetelmällä laskettu riski. Kuvion y-akseli taas esittää CoVaR-menetelmällä laskettua instituution aiheuttamaa systeemiriskiä.



Kuvio 3. Ajasta riippumattomat Δ CoVaR ja VaR. (Lähde: Adrian & Brunnermeier 2009, 3.)

Pisteparvesta voidaan huomata, VaR- ja CoVaR-arvojen välillä ei ole kuin hyvin heikko riippuvuussuhde. Tämä siis tarkoittaa, ettei pelkästään VaR-arvoja laskemalla voida selvittää instituution aiheuttamaa systeemiriskiä. Kirjoittajien mukaan heidän tutkimuksensa jopa kyseenalaistaa tämän hetkisen pankkisäätelyn hyödyllisyyden, joka perustuu ainoastaan yksittäisen ja eristyksessä olevan pankin riskin mittaamiseen. (Adrian & Brunnermeier 2009, 3; 20–21.)

6.5 Ennustaminen ja sääntely

Toisaalta taas ajassa muuttuvien VaR- ja CoVaR-arvojen välillä on havaittavissa selkeä yhteys. Adrian ja Brunnermeier (2009, 22–27) osoittavat, että yhtiön aiheuttaman systeemiriskin todennäköisyys lisääntyy sen myötä, mitä enemmän yritys on velkaantunut, mitä enemmän sillä on maturiteettien eriaikaisuutta ja mitä suurempi yritys on. Kirjoittajien mukaan pankkisäätelyä suunniteltaessa tulisikin juuri keskittyä seuraamaan näitä systeemiriskin estimaatteja.

Systeemiriskin todennäköisyys näin ollen siis kasvaa jo ennen kuin varsinainen kriisi puhkeaa. Esimerkiksi vuosien 2007–2009 kriisin ytimessä olleet sijoitustuotteet ostettiin jo muutamia vuosia

ennen talouden ajautumista vaikeuksiin. Tällä hetkellä niin vähimmäisvarantovaatimukset kuin lainojen marginaalitkin asetetaan perustuen ainoastaan tällä hetkellä mitattuun riskiin. Jotta sääntelystä saataisiin tulevaisuuteen suuntautunutta, tulisi sen perustua sellaisten tunnuslukujen laskemiseen, joilla on mahdollista ennustaa tulevaisuuden systeemiriskiä. Tällöin instituutiot joutuvat pitämään hallussaan korkeampia pääomaosuuksia, mikäli tulevaisuudessa odotettavissa oleva riski on korkea, vaikka tämän hetkiset riskiodotukset olisivatkin matalat. (Adrian & Brunnermeier 2009, 22–24.)

Lisäksi Adrian ja Brunnermeier (2009, 5; 23–24) argumentoivat, että nykyinen sääntely on myötäsyklistä. Pitkän nousukauden jälkeen riski tuntuu taltutetulta, mutta kun talous ajautuu kriisiin ja volatilitteetti kasvaa, nousevat estimoidut riskiarviot jyrkästi. Tämä johtuu siitä, että käytetyissä riskimittareissa häntäpäähän havainnot ovat liian harvinaisia. Tällöin esimerkiksi pitkään jatkunut hyvä kausi saa riskin vaikuttamaan alhaiselta, jolloin myös pääomavaatimukset ovat alhaisia. Myös CoVaR-estimaatit, kuten muutkin riskiestimaatit, sisältävät tämän ongelman. Tästä syystä sääntely on tiukempaa laskukaudella ja löyhempää nousukaudella, jolloin sääntely osaltaan voimistaa talouden syklejä. Tässäkin tapauksessa ongelmalta voitaisiin välttyä, mikäli sääntely perustuisi tämän hetken riskiarvioiden sijaan ennustettuun tulevaisuuden systeemiriskiin. Näin tuleviin taloudellisiin katastrofeihin voitaisiin varautua ennalta. Tällöin instituutioiden vähimmäisvarantovaatimukset olisivat korkeat, mikäli tulevaisuudessa odotettava systeemiriski olisi korkea, vaikka tällä hetkellä mitatun riskin taso olisikin matala. Tämän tyyppisellä sääntelyllä vähimmäisvarantovaatimuksien avulla voitaisiin paremmin reagoida tulevaisuuden ongelmiin.

Tulevaisuudessa pankkien ja muiden finanssi-instituutioiden sääntelyssä CoVaR-menetelmää voitaisiin käyttää Adrianin ja Brunnermeierin (2009, 29–30) mukaan VaR-menetelmän rinnalla. Vähimmäisvarantovaatimuksien tulisi perustua paitsi instituutiolle lasketulle VaR-arvolle, jolla mitattaisiin yksittäisen instituution taloudellista riskiä, myös instituution CoVaR-arvolle, joka arvioisi instituution koko systeemille aiheuttamaa riskiä. Kun sääntely perustuisi tämän hetken systeemiriskitasojen sijasta tulevaisuuden riskiin, voitaisiin välttyä sääntelyn prosyklisyydeltä. Lisäksi Adrian ja Brunnermeier (2009, 30) suosittelevat CoVaR-menetelmää myös valvonnan apuvälineeksi, sillä se mahdollistaa finanssi-instituutioiden valvonnan keskittymisen nykyistä enemmän koko finanssisektorin riskin ja yksittäisten instituutioiden toiminnan ulkoisvaikutuksien tarkkailuun.

6.6 Systemic Expected Shortfall –menetelmä

Acharya, Pedersen, Philippon ja Richarsson (2010b) ovat myös tarttuneet haasteeseen löytää systeemiriskille toimiva mittari. Heidän kehittelemänsä systemic expected shortfall –menetelmä (SES-menetelmä) perustuu jo aiemmin esiteltyyn ES-menetelmään. SES-menetelmällä on mahdollista laskea yksittäisen pankin tappion määrä silloin kun koko finanssisysteemi on kriisissä. Aiemmin esitelty CoVaR-malli ja SES-malli eroavat siis toisistaan. Siinä missä CoVaR-mallilla oli mahdollista arvioida yksittäisen instituution taloudellisten vaikeuksien vaikutusta koko talouden riskiin, voidaan SES-menetelmällä tutkia sitä rahallista määrää, jolla talouden ajautuminen kriisiin vaikuttaa yksittäisen pankin tulokseen. Tämä voitaisiinkin nähdä mahdollisuutena käyttää molempia mittareita rinnakkain systeemiriskiä tutkittaessa. CoVaR-mallin hyödyt korostuvat tutkittaessa erityisesti suuria, systeemisesti merkittäviä instituutioita. CoVaR:n avulla voidaan selvittää, miten vaikeuksiin ajautunut suuri instituutio vaikuttaa koko talouteen. Toisaalta taas SES-mallilla on mahdollista selvittää, millaisia tappioita niin pienet kuin suuretkin instituutiot kärsivät talouden kriisitilanteessa. Aiemmin todettiin, että yksi CoVaR-menetelmän ongelmista on se, ettei sen avulla voida laskea rahallista riskin määrää. SES-menetelmän avulla tämän puute on mahdollista korjata. Molempiin menetelmiin perustuvia laskelmia hyväksikäyttäen voitaisiin tuleviin tappioihin varautua entistä tehokkaammin.

Acharya ym. (2010b, 11) määrittelevät SES-arvon seuraavasti:

$$SES^i \equiv E[za^i - w_1^i | W_1 < zA], \quad (6.4)$$

missä za^i pankin i varojen määrän tavoitetaso, w_1^i pankin oma pääoma, W_1 kaikkien pankkien yhteenlaskettu pääoma ja A kaikkien pankkien yhteenlasketut varat. Kuten jo aiemminkin todettiin, SES mittaa sitä rahamäärää, jolla pankin oma pääoma putoaa alle tavoitetason, kun talouden ajautuessa systeemiseen kriisiin. Toisin sanoen, SES on yksittäisen pankin rahamääräinen osuus koko talouden systeemiriskistä.

Acharya ym. (2010b, 14) ehdottavat artikkelissaan, että systeemiriskin sääntelyn tulisi perustua jokaisen pankin SES-arvoihin sekä todennäköisyyteen siitä, että talous ajautuu kriisiin. Heidän mukaansa kriisin todennäköisyyttä voitaisiin arvioida historiallisella tutkimuksella, sillä on olemassa vahvaa näyttöä siitä, että esimerkiksi osakekuplat ja luottoboomit ovat yleensä selkeitä merkkejä tulevista ongelmista taloudessa. Erityisesti heidän aiemmin luvussa 5 esiteltyt

ehdotuksensa systeemiriskin sääntelystä verotuksen tai vakuutuksen avulla perustuvat SES-menetelmän teoriaan. Hyväksikäyttämällä SES- ja ES-menetelmiä on mahdollista luoda sellainen verotusjärjestelmä, joka ottaa tehokkaasti huomioon julkisen sektorin pyrkimyksen vähentää systeemiriskiä taloudessa. (Acharya ym. 2010b, 11.)

Tulevaisuudessa olisi hyvä pohtia sitä, millä tavoin CoVaR- ja SES-menetelmiä olisi mahdollista käyttää hyväksi suunniteltaessa tehokkaampaa rahoitussektorin sääntelyä. Molemmat mittausmenetelmät antavat arvokasta tietoa niin yksittäisen instituution kuin koko taloudenkin sisältämästä systeemiriskistä. Niin vakavaraisuussäädösten kuin systeemiriskin veron määrän arviointiin voitaisiin käyttää edellä esiteltyjä menetelmiä. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole ryhdytty suunnittelemaan sellaisia säädöksiä, joissa systeemiriskin määrän arviointi perustettaisiin selkeästi johonkin systeemiriskin mittariin.

7 Lopuksi

Systeemiriskillä tarkoitetaan riskiä lähes koko finanssisektorin joutumista kriisiin ja tämän kriisin leviämistä edelleen reaalityalouden puolelle (Acharya, Pedersen, Philippon & Richardson 2009, 283). Erityisesti systeemiriskillä tarkoitetaan ketjureaktiota, joka syntyy, kun ongelmiin ajautuneet finanssilaitokset ikään kuin kaatuvat toistensa päälle aiheuttaen näin kriisin leviämisen läpi koko finanssisektorin. Systeemiriskin lisääntyminen taloudessa on useimmiten seurausta pankkien välisistä yhteyksistä, jotka mahdollistavat kriisin leviämisen. Yhden pankin vaikeudet suoriutua veloistaan vaikuttavat sitä lainoittaneen pankin maksukykyyn, jolloin ongelmat siirtyvät edelleen koskemaan seuraavaa pankkia. Ketjureaktio on näin saanut alkusysäyksensä.

Vuonna 2007 alkanut finanssikriisi on synkkä esimerkki siitä, millaiset vaikutukset systeemiriskillä voi olla talouden vakauteen. Systeemiriskiä ei ollut huomioitu pankkien sääntelyä suunniteltaessa tarpeeksi, ja ennen kriisiä systeemiriskin määrä taloudessa olikin kasvanut suureksi. Kun ongelmat sitten alkoivat Yhdysvalloissa kesällä 2007, levisi katastrofi kulovalkean tavoin myös muualle maailmaan. Pankit eivät olleet yhteydessä toisiinsa ainoastaan kansallisella tasolla, vaan myös kansainvälisesti, mikä mahdollisti globaalin finanssikriisin syntymisen. Kriisin jälkimainingeissa systeemiriski on saanut paljon huomiota niin tutkijoiden kuin vallanpitäjienkin keskuudessa. Keskustelua on käyty erityisesti siitä, miten finanssikriisiä voitaisiin huomioida paremmin säädeltäessä pankkeja ja muita finanssilaitoksia. Lisäksi on pohdittu paljon sitä, millä tavoin systeemiriskin määrää taloudessa olisi mahdollista arvioida ja mitata. Tutkijat ovat lähes yksimielisiä siitä, että ennen kriisiä luotettiin liiaksi markkinakuriin ja pankkien itsesääntelyn toimivuuteen. Kriisi kuitenkin osoitti, että ilman toimivaa regulointia systeemiriskin määrää taloudessa ei pystytä hillitsemään.

Tällä hetkellä toistaiseksi käytössä oleva Basel II -säästö perustuukin pääosin juuri markkinakurin ja itsesääntelyn varaan. Basel II -säästöön muodostaa kolme toisiaan täydentävää peruspilaria, jotka sisältävät säädökset vähimmäisvarantovaatimuksista, omien varojen riittävyden arvioinnista sekä markkinakurin toimivuuden parantamisesta julkistamisvaatimuksia lisäämällä. Vuoden 2007 finanssikriisi osoitti kuitenkin Basel II -säästöjen sisältävän huomattavia heikkouksia. Säästöjen on muun muassa sanottu lisäävä talouden syklisyyttä, sillä vähimmäisvarantovaatimusten on huomattu nousevan talouden laskukauden aikana ja

vähentyvän nousukauden aikana. Tällöin rahaa virtaa pois taloudesta silloin kun sitä nimenomaan tulisi talouteen lisätä ja päinvastoin. Toinen Basel II -säädösten merkittävä ongelma on se, ettei se huomioi millään tavalla systeimiriskiä. Säädöksissä kiinnitetään huomioita ainoastaan yksittäisen toimijan riskiin unohtaen koko talouden riskin tarkastelun koko talouden tasolla.

Basel II -säädösten vähimmäisvarantovaatimusten laskeminen perustuu paljolti suosittuun Value-at-Risk -riskinmittausmenetelmään. Myös VaR-mittausmenetelmän käyttö on ollut osasyynä siihen, etteivät Basel II -säädökset ole toimineet toivotulla tavalla käytännössä. VaR-arvoja laskettaessa joudutaan usein turvautumaan epärealistisiin oletuksiin muun muassa siitä, että VaR-menetelmän avulla on mahdollista ottaa huomioon kaikki instituution kohtaamat riskit. Lisäksi VaR-menetelmän avulla voidaan ainoastaan mitata yhden yksikön riskiä eristyksessä talouden muista toimijoista. Ensinnäkin tällainen tilanne on luonnollisesti epärealistinen ja toiseksi VaR-arvon avulla ei voida myöskään sanoa mitään systeimiriskin määrästä taloudessa.

Basel II -säädöstölle on jo kehitteillä seuraaja, niin kutsuttu Basel III -säädöstö, jonka suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota juuri talouden syklien hillitsemiseen kehittelemällä uudenlaiset vastasykliset pääomapuskurit, joiden talouden syklejä olisi mahdollista loiventaa. Lisäksi pääomapuskureilla on tarkoitus taata se, että pääomavaatimukset ottavat huomioon koko makrotason finanssiympäristön, jossa pankit toimivat. Lisäksi säädöksissä on kiinnitetty huomiota pankkien likviditeettiriskien sääntelyyn sekä pyritty tarkentamaan vähimmäisvarantojen laatuvaatimuksia. Baselin komitea on myös harkinnut asettavansa systeemisesti merkittävillä pankeilla lisäpääomavaatimuksia ja mahdollisesti muitakin vaatimuksia. Basel III -säädöksen pohjana olisi mahdollista käyttää Adrianin ja Brunnermeierin (2009) kehittelemää CoVaR-riskinmittausmenetelmää. CoVaR-menetelmän avulla olisi mahdollista arvioida yksittäisen instituution koko systeemille aiheuttamaa riskiä ja sitä kautta säännellä kutakin instituutiota sen mukaan, kuinka paljon systeimiriskiä se talouteen aiheuttaa. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että pankeille asetetut varantovaatimukset perustuisivat ainakin osittain instituutioiden CoVaR-arvoihin.

Baselin komitean ehdotusten lisäksi kirjallisuudessa on esitetty näkemyksiä säännellä systeimiriskiä verotuksen avulla. Erityisesti Acharya, Pedersen, Philippon ja Richardson (2009) ovat puhuneet verotuksen puolesta. Heidän ehdotuksensa mukaan veron määrään vaikuttaisi sekä yksittäisen pankin koko taloudelle aiheuttamat tappiot että koko talouden kriisin yksittäiselle

pankille aiheuttamat tappiot. Ensimmäisen osan laskemisessa voitaisiin mahdollisesti hyödyntää CoVaR-menetelmää. Toisen osan laskemiseen Acharya ym. (2009) ehdottavat systemic expected shortfall -menetelmää, jonka avulla on mahdollista laskea yksittäisen pankin tappiot koko talouden ajautuessa kriisiin.

Systeemiriskin mittaamista ja sääntelyä on tutkittu vielä verrattain vähän. Viimeaikoina on toki kirjoitettu paljon lupaavia artikkeleja niin sääntelyn kuin mittaamisenkin kuin kehittämisestäkin, mutta artikkeissa esitettyjen menetelmien toimivuudesta on vielä hyvin vähän tietoa. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää testata lisää erityisesti lupaavimpien systeemiriskin mittarien toimivuutta käytännössä. Lisäksi keskustelua tarvittaisiin näiden mittarien käytöstä sääntelyn pohjana. Mittareita voitaisiin ehkä käyttää rinnakkain kehiteltäessä esimerkiksi uutta Basel III -säädöstöä. Lisätietoa tarvittaisiin myös siitä, millä tavoin systeemiriskiä voitaisiin säännellä tehokkaammin. Vielä ei olla yksimielisiä siitä, kannattaako systeemiriskiä säännellä vähimmäisvarantovaatimusten vai verotuksen avulla. Toistaiseksi systeemiriskin sääntelyä on pyritty kehittämään pääosin suurten ja systeemisesti merkittävien instituutioiden osalta. Tämä on toki tärkeää, mutta keskustelussa ei saa myöskään unohtaa pienempiä instituutioita, jotka voivat suurena ryhmänä aiheuttaa talouteen merkittävää systeemiriskiä. Tämän tyyppiset finanssilaitokset tarvitsevat vielä lähempää tarkastelua, jotta niille voitaisiin kohdentaa oikeantyyppistä makrotason sääntelyä.

Hankalaksi sääntelyn suunnittelun ja testaamisen tekee luonnollisesti se, että lopulliset vaikutukset voidaan huomata vasta sitten, kun sääntely on jo otettu käyttöön. Kuten finanssikriisi osoitti, voi sääntelyllä ollakin yllättäen täysin päinvastaiset vaikutukset kuin mihin sen avulla on pyritty. Uusia säädöksiä ei tämän vuoksi tulekaan ottaa käyttöön ennen kuin niiden vaikutukset niin yksittäisten instituutioiden kuin koko taloudenkin kannalta on selvitetty perin pohjin. Taloudessa kriiseiltä on mahdotonta välttyä kokonaan, mutta onnistuneella systeemiriskin sääntelyllä kriisien laajuutta on mahdollista hillitä merkittävästi.

Lähteet

- Acerbi, C. & Tasche, D. (2001). Expected Shortfall: a natural coherent alternative to Value at Risk. Saatavilla osoitteessa www.bis.org/bcbs/ca/acertasc.pdf. Katsottu 20.3.2010.
- Acharya, V. V. (2009a). A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation. *Journal of Financial Stability*, 5, no. 3, 224–255.
- Acharya, V.V., Pedersen, L. H., Philippon, T., Richardson, M. (2009b). Regulating Systemic Risk. teoksessa V.V. Achrya & M. Richardsson (toim.) *Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System*. New Jersey: John Wiley & Sons. 283–303.
- Acharya, V.V., Pedersen, L. H., Philippon, T., Richardson, M. (2010a). A Tax on Systemic Risk. Teoksessa Haubrich, J. & Lo, A. (toim.) *Quantifying Systemic Risk* (tulossa). National Bureau of Economic Research.
- Acharya, V.V., Pedersen, L. H., Philippon, T., Richardson, M. (2010b). Measuring Systemic Risk. Denver Meetings Paper. Saatavilla osoitteessa: SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1573171>. Katsottu 7.10.2010.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2008). CoVaR. *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, 348.
- Aglietta, M. & Scialom, L. (2009). A systemic approach to financial regulation. European perspective. *Foundation for European Progressive Studies*.
- Allenspach N. & Monnin, P. (2008). Common Exposure and Systemic Risk in the Banking Sector. *Working Paper Series*. Swiss National Bank.
- BIS, Bank for International Settlements (2009). Comprehensive response to the global banking crisis. *Press Release*. Saatavilla osoitteessa: <http://www.bis.org/press/p090907.htm>. Katsottu 10.9.2010.
- Basel Committee on Banking Supervision (1988). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision (2002). *Overview Paper for the Impact Study*. Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision (2004). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework*. . Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision (2009a). *International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring. Consultative Document*. Saatavilla osoitteessa <http://www.bis.org/publ/bcbs165.pdf?noframes=1>. Katsottu 10.9.2010.

Basel Committee on Banking Supervision (2009b). Strengthening the resilience of the banking sector. Consultative Document. Saatavilla osoitteessa: <http://www.bis.org/publ/bcbs164.pdf?noframes=1>. Katsottu 10.9.2010.

Basel Committee on Banking Supervision (2010). *Countercyclical capital buffer proposal. Consultative Document*. Saatavilla osoitteessa <http://www.bis.org/publ/bcbs172.pdf>. Katsottu 29.11.2010.

Berkowitz, J. (1999). A Coherent Framework for Stress-Testing. *The Journal of Risk*, 2, no. 2, 5–15.

Blinder, A. (2009). Crazy Compensation and the Crisis. *Wall Street Journal*, toukokuu, no. 28.

Brunnermeier, M., Crocket, A., Goodhart, C., Persaud, A. D., Shin, H. (2009). The Fundamental Principles of Financial Regulation. *Geneva Reports on the World Economy 11*. International Center for Monetary and Banking Studies. Centre for Economic Policy Research.

Caruana, J. (2010). Macroprudential policy: What have we learned and where are we going? *Speech in Second Financial Stability Conference of the International Journal of Central Bank*, Bank of Spain, Madrid, 17.7.2010.

Daniélsson, J., Jorgensen, B. J. & de Vries, C. G. (2002). Incentives for effective risk management. *Journal of Banking & Finance*, 26, no. 7, 1407–1425.

Catarineu-Rebell, E., Jackson, P. & Tsomocos, D.P. (2003). Procyclicality and the new Basel Accord – banks' choice of loan rating system. *Bank of England's working paper* no. 181.

Fahlenbrach, R. & Stulz, R. M. (2011). Bank CEO incentives and the credit crisis. *Journal of Financial Economics*, 99, no. 1, 11-26.

- FIVA, Finanssivalvonta (2010). G20-maiden toimenpideohjelma laajentaa ja syventää Suomen ja EU:n finanssimarkkinoiden valvontaa. Saatavilla osoitteessa:
http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Tiedotteet/Artikkelit/Pages/1_2010.aspx. Katsottu 11.4.2011.
- FSA, Financial Services Authority (2009a). A regulatory response to the global banking crisis.
- FSA, Financial Services Authority (2009b). The Turner Review. A Regulatory Response to the Global Banking Crisis.
- Hallock, K. F. & Koenker, R. (2001). Quantile Regression. *Journal of Economic Perspectives*, 15, no. 4, 143–156.
- Hirvensalo, I., Kariniemi, P., Leppänen, O., Morén P. & Puumalainen M. (2009). Kansainvälisen rahoitusjärjestelmän uudistaminen. Keskustelupaperi. *Valtionvarainministeriön julkaisuja* no. 14/2009. Valtionvarainministeriö.
- Huan, X., Zhou, H. & Zhu, H. (2009). Assessing the Systemic Risk of a Heterogenous Portfolio of Banks During the Recent Financial Crisis. *Finance and Economics Discussion Series* no. 2009-44. Division of Research & Statistics and Monetary Affairs. Federal Reserve Board, Washington D.C.
- IMF, International Monetary Fund (2010). *A fair and substantial contribution by the financial sector*. Final report for the G-20.
- Jadhav, D., Ramanathan, T. V. & Naik-Nimbalkar, U. V. (2009). Modified Estimators of the Expected Shortfall. *Journal of Emerging Market Finance*, 8, no. 87, 87–107.
- Jokivuolle, E. & Launiainen P. (2003). Pankkien vakavaraisuuden sääntely ja valvonta uudistuu. *Euro & Talous*, 1, 15–21. Suomen Pankki.
- Jorion, P. (2000). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Kaplanski, G. & Levy, H. (2007). Basel's value-at-risk capital requirement regulation: An efficiency analysis. *Journal of Banking & Finance*, 31, 1887–1906.
- Kashyap, A.K & Stein, J.C. (2003). *Cyclical Implications of the Basel-II Capital Standards*. Saatavilla osoitteessa: <http://faculty.chicagobooth.edu/anil.kashyap/research/basel-final.pdf>. Katsottu 23.11.2009

Kaufman, G. G. & Scott, K. E. (2003). What Is Systemic Risk and Do Bank Regulators Retard or Contribute to it? *The Independent Review*, VII, no. 3, 371–391.

Melolinna, M. & Vauhkonen, J. (2011). Makrovakauseripolitiikka ja sen suhde rahapolitiikkaan. *Euro & Talous*, 1, 50–64.

Mizen, P. (2008). The Credit Crunch of 2007–2008: A Discussion of the Background, Market Reactions, and Policy Responses. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 90, no. 5, 531–567.

Saario, S. (2005). *Miten sijoitan pörssiosakkeisiin II*. Juva: WSOY.

Simons, K. (1996). Value at Risk – new approaches to risk management. *New England Economic Review*, sept/oct, 3–14.

Stiglitz, J. (2010). *Free fall: Free Markets and the Sinking of the Global Economy*. London: Allen Lane.

Vauhkonen, J. (2009). Bank safety under Basel II capital requirements. *Suomen Pankin keskustelualoitteita*, no. 29.

Vauhkonen, J. (2010). Basel III –uudistus parantaa pankkien riskinkantokykyä. *Euro & Talous*, 3, 21–31.

VM, Valtiovarainministeriön työryhmämuistio, no. 12 (2004). *Luottolaitosten ja sijoituspalveluyritysten vakavaraisuusuudistus – arvioita taloudellisista vaikutuksista*. Saatavilla osoitteessa:

www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/03_tyoryhmamuistiot/88902/88907_fi.pdf> Katsottu 10.11.2009.

VM, Valtiovarainministeriön keskustelupaperi, no. 14 (2009). *Kansainvälisen rahoitusjärjestelmän uudistaminen*. Saatavilla osoitteessa:

http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/07_rahoitusmarkkinat/20090402Kansai/kansainvaelinen_rahoytys_taitto.1i%2B_kannet.pdf. Katsottu 15.2.2011.

Wood, D. (2005). *Governing Global Banking. The Basel Committee and the Politics of Financial Globalization*. Burlington: Ashgate Publishing Company.

Liite 1: Koherentti riskimittari

Riskimittarille voidaan esittää neljä matemaattista ominaisuutta, jotka mittarin olisi toivottavaa täyttää. Tällöin riskimittarin sanotaan olevan *koherentti*. Koherentin riskimittarin ominaisuudet määritellään seuraavasti:

Olkoon \mathcal{L} jokin joukko reaaliarvoisia satunnaismuuttujia. Koherentti riskimittari on funktio

$$\rho: \mathcal{L} \rightarrow \mathbb{R}, \text{ siten että kaikille } X, Y \in \mathcal{L} \text{ pätee}$$

- I. Jos $X \geq Y$, niin $\rho(X) \leq \rho(Y)$. (Monotoonisuus)
- II. $\rho(tX) = t\rho(X)$, kun $t \geq 0$. (Homogeenisuus)
- III. $\rho(X + k) = \rho(X) - k$, kun k on mikä tahansa vakio. (Riskittömyysehto)
- IV. $\rho(X + Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$. (Sub-additiivisuus)

(Artzner, Delbaen, Eber & Heath 1998, 6–7).

Intuitiivisesti monotoonisuus tarkoittaa sitä, että jos portfolio X tuottaa aina parempia arvoja kuin Y , niin silloin X :n riski täytyy olla pienempi kuin Y :n.

Homogeenisuus taas tarkoittaa sitä, että mikäli portfolion koko kaksinkertaistuu, myös riski kaksinkertaistuu.

Riskittömyysehto tarkoittaa käytännössä sitä, että portfolioon lisätään esimerkiksi rahaa, joka toimii ikään kuin vakuutuksena ja näin ollen riski pienenee.

Sub-additiivisuudella viitataan hajautuksen tuomiin hyötyihin. Kahden portfolion riski yhteensä ei voi olla suurempi kuin kahden erillisen portfolion riski.

Liite 2: CoVaR-arvojen estimointi kvantiiliregressiolla

Johdetaan aluksi tavallinen ajasta riippumaton CoVaR-estimaatti. Tarkastellaan finanssisektorin kvantiiliregressiosta ennustettua arvoa $\hat{X}_q^{syst,i}$, ehdolla että i on jokin tietty finanssi-instituutio tai portfolio ja missä q on jokin valittu kvantiili. Tällöin

$$\hat{X}_q^{syst,i} = \hat{\alpha}_q^i + \hat{\beta}_q^i X^i. \quad (L.1)$$

VaR-arvon määritelmästä seuraa suoraan, että

$$VaR_q^{syst} | X^i = \hat{X}_q^{syst,i}. \quad (L.2)$$

Systeemin kvantiiliregressiosta ennustettu arvo portfolioilla i siis antaa tulokseksi finanssisysteemin VaR-arvon ehdolla i , sillä kun X^i on annettu, niin VaR_q on ehdollinen kvantiili. Kun käytetään tiettyä ennustettua arvoa $X^i = VaR^i$, saadaan johdettua CoVaR-arvo. Formaalisimmin

$$CoVaR_q^i = VaR_q^{syst} | VaR_q^i = \hat{\alpha}_q^i + \hat{\beta}_q^i VaR_q^i. \quad (L.3)$$

(Adrian & Brunnermeier 2009, 15).

Esitellään seuraavaksi tapa, jolla voidaan estimoida ajassa muuttuvat CoVaR ja VaR. Jotta ajan muuttuminen saadaan sisällytettyä muuttujien X^i ja X^{syst} yhteisjakaumaan, täytyy estimoida ehdollinen jakauma, joka on selittävien muuttujien funktio. Selittävien muuttujien joukkoon on sisällytetty sellaisia muuttujia, jotka tunnetusti ilmaisevat hyvin ajan muutosta sijoitustuotteiden tuottojen ehdollisessa keskiarvossa ja volatiliteetissa sekä muuttujia, jotka ovat myös likvidejä ja joilla on helppo käydä kauppaa (tarkemmin Adrian & Brunnermeier 2009, 17–18).

Merkitään ajassa muuttuvia estimaatteja $CoVaR_t$ ja VaR_t . Estimoidaan niiden muutos ajassa ehdollisina selittävien muuttujien vektorin kanssa. Yhden viikon viive selittävässä muuttujissa ilmaistaan merkitsemällä M_{t-1} . Kvantiiliregressiot ovat muotoa

$$X_t^i = \alpha^i + \beta^i M_{t-1} + \varepsilon_t^i, \quad (L.4)$$

$$X_t^{syst} = \alpha^{syst} + \beta^{syst} M_{t-1} + \varepsilon_t^{syst} \quad (L.5)$$

$$X_t^{syst} = \alpha^{syst|i} + \beta^{syst|i}M_{t-1} + \gamma^{syst|i} + \varepsilon_t^{syst|i}, \quad (L.6)$$

missä i on jokin portfolio tai koko finanssisysteemi. Näiden regressioiden ennustettujen arvojen avulla saadaan seuraavat yhtälöt:

$$VaR_t^i = \alpha^i + \beta^i M_{t-1} \quad (L.7)$$

$$VaR_t^{syst} = \alpha^{syst} + \beta^{syst} M_{t-1} \quad (L.8)$$

$$CoVaR_t^i = \alpha^{syst|i} + \beta^{syst|i} M_{t-1} + M^{syst|i} VaR_t^i. \quad (L.9)$$

Lopulta näiden regressioiden avulla voidaan laskea jokaiselle instituutiolle $\Delta CoVaR_t^i$:

$$\Delta CoVaR_t^i = CoVaR_t^i - VaR_t^{syst}. \quad (L.10)$$