



TURUN KAUPPAKORKEAKOULU
Turku School of Economics

**VAARANTAAKO TEOLLISUUSYRITYSTEN
VARASTONHALLINTA KANSALLISEN
HUOLTOVARMUUDEN?**

Liiketaloustiede, logistiikan
pro gradu -tutkielma

Laatija
Kari Huolila 12953

Ohjaaja
KTT Lauri Ojala

16.06.2010
Turku

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	10
1.1	Tutkimuksen taustaa	10
1.2	Huoltovarmuus ja riskinsietokyky.....	12
1.3	Toimitusketjun turvallisuus ja varastohallinta	13
1.4	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelma	14
1.5	Rajaukset.....	15
1.6	Tutkimuksen rakenne.....	16
2	KANSALLINEN HUOLTOVARMUUS	18
2.1	Huoltovarmuuden määritelmä Suomessa	18
2.2	Ulkomaisia toimintamalleja	21
2.2.1	Tanska	21
2.2.2	Ruotsi	21
2.2.3	Norja	22
2.2.4	Yhdysvallat.....	22
2.2.5	Maiden välisiä yhtäläisyyksiä ja eroja	23
2.3	Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen Suomessa	24
2.4	Kansainvälinen yhteistyö	25
3	YRITYSTASON RISKIENHALLINTA JA TOIMITUSKETJUN TURVALLISUUS	26
3.1	Yritystoiminnan riskisyys	26
3.1.1	Riskin yleinen määritelmä.....	26
3.1.2	Liiketoiminnan riskit.....	27
3.1.3	Yritystoimintaan vaikuttavia riskejä tasoittain.....	29
3.2	Toimitusketjun määritelmä	31
3.3	Toimitusketjun turvallisuus.....	32
3.4	Toimitusketjun riskit ja niiden hallinta	35
3.4.1	Riskityypit	35
3.4.2	Epävarmuuden hallinta	37
3.5	Toimitusketjun tehokkuus ja suhde yrityksen tuottavuuteen.....	38
4	VARASTONHALLINTA JA SEN TUNNUSLUVUT.....	40
4.1	Varastohallinta.....	40
4.2	Varastohallintaan liittyviä tunnuslukuja kansainvälisissä tilastoissa	41
4.2.1	Arvonlisä ja välituotteiden arvo	41
4.2.2	Toimintaylijäämä ja kannattavuus.....	41

4.2.3	Tuonti ja vienti.....	42
4.2.4	Hankinnat ja varastot	42
4.3	Varastoinnin tunnusluvut yrityksissä.....	43
4.3.1	Varastotasot.....	43
4.3.2	Varastoinnin kustannukset	43
4.3.3	Varaston kiertonopeus.....	44
4.3.4	Toimitusvarmuus	45
4.4	Varmuusvarastojen ylläpito	46
4.4.1	Varmuusvaraston määritelmä ja merkitys.....	46
4.4.2	Arviointi ja hallinta käytännössä	48
4.5	Varastoinnin vaikutus yrityksen kilpailukykyyn.....	49
5	TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN JA TUTKIMUSMENETELMÄT	50
5.1	Tutkimuksen lähestymistapa	50
5.2	Aineiston kuvaus	52
5.3	Aineiston analysointi	54
5.4	Tunnuslukuluokitusten määrittely	55
5.5	Tarkastelutasot ja aikajänteet	57
5.6	Reliabiliteetti ja validiteetti.....	58
6	TEOLLISUUSYRITYSTEN TUOTANTOTUNNUSLUKUIEN KANSAINVÄLISTÄ VERTAILUA	61
6.1	Arvonlisän ja välituotteiden arvon suhde tuotannon arvoon.....	61
6.2	Toimintaylijäämä ja kannattavuus.....	65
6.3	Tuonnin ja viennin suhde tuotantoon	68
6.4	Kansainvälisen vertailun tunnuslukujen yhteenveto	71
7	SUOMALAISTEN YRITYSTEN VARASTOINTIIN LIITTYVÄT OMINAISPIIRTEET	74
7.1	Varastoihin sitoutunut käyttöpääoma	74
7.2	Varastointi- ja kuljetuskustannusten kehitys.....	78
7.3	Varaston kiertonopeus ja riitto	80
7.4	Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon	82
7.5	Suomalaisten yritysten varastointiin liittyvien tunnuslukujen yhteenveto ..	83
8	VARASTOINNIN TUNNUSLUVUT JA NIIDEN KEHITYS VALITUILLA TOIMIALOILLA	85
8.1	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus	85
8.1.1	Varastotasot.....	85

8.1.2	Varastoinnin kustannukset	88
8.1.3	Varaston kiertonopeus ja riitto	90
8.1.4	Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon.....	92
8.2	Koneiden ja laitteiden valmistus	95
8.2.1	Varastotasot.....	95
8.2.2	Varastoinnin kustannukset	98
8.2.3	Varaston kiertonopeus ja riitto	100
8.2.4	Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon.....	102
8.3	Muu valmistus	104
8.3.1	Varastotasot.....	104
8.3.2	Varastoinnin kustannukset	107
8.3.3	Varaston kiertonopeus ja riitto	108
8.3.4	Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon.....	110
8.4	Toimitusvarmuus valituilla toimialoilla.....	113
8.5	Toimialojen tunnuslukujen yhteenveto.....	115
9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	117
9.1	Mitä kansallinen huoltovarmuus käsitteellisessä mielessä tarkoittaa?	117
9.2	Esiintyykö yritystasolla huoltovarmuuteen rinnastettavia käsitteitä tai tunnuslukuja?.....	117
9.2.1	Minkälaisia tilastoista saatavia tunnuslukuja yritystason riskinhallintaan ja materiaalien saatavuuteen liittyy?.....	118
9.3	Miten yritystason mahdolliset tunnusluvut ovat kehittyneet?.....	118
9.3.1	Miten Suomen teollisuuden tunnusluvut ovat kehittyneet suhteessa muutamaa muuhun OECD:n jäsenmaahan?.....	118
9.3.2	Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet Suomessa?	119
9.3.3	Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet muutamalla Suomen teollisuuden alatoimialalla?	120
9.4	Keskeisten tulosten yhteenveto	121
	LÄHTEET	123
	LIITTEET.....	130
	LIITE 1 TOL 2002: D TEOLLISUUDEN ALATOIMIALAT	130

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1	Varastonhallinnasta logistisissa tieteellisissä aikakauskirjoissa julkaistut artikkelit	13
Kuvio 2	Tutkimuksen rakenteen tasomalli; kansallisen huoltovarmuuden ja yritysten sisäisten toimintojen suhde	17
Kuvio 3	Huoltovarmuuden ja yritystoiminnan riskien väliset tasot.....	30
Kuvio 4	Liiketoiminnan riskimatriisi	33
Kuvio 5	Toimitusketjun turvallisuuden ajurit	34
Kuvio 6	Toimitusketjun riskin lähteet	36
Kuvio 7	Klassinen varmuusvaraston sisältämä varastomalli	46
Kuvio 8	Tutkimuksen aineistojen aikajänteet luvuissa 6, 7 ja 8	57
Kuvio 9	Vertailumaiden koko teollisuuden arvonlisä suhteessa koko tuotantoon	62
Kuvio 10	Vertailumaiden koko teollisuuden välituotteiden arvo suhteessa koko tuotantoon	63
Kuvio 11	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden arvonlisä suhteessa koko tuotantoon	63
Kuvio 12	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden välituotteiden arvo suhteessa koko tuotantoon	64
Kuvio 13	Vertailumaiden koko teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa koko tuotantoon	65
Kuvio 14	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa koko tuotantoon	66
Kuvio 15	Vertailumaiden koko teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään	67
Kuvio 16	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään	67

Kuvio 17	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden viennin arvo suhteessa koko tuotantoon	68
Kuvio 18	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden viennin arvo suhteessa tuotettuun arvonlisään	69
Kuvio 19	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden tuonnin arvo suhteessa koko tuotantoon	70
Kuvio 20	Vertailumaiden valmistavan teollisuuden tuonnin arvo suhteessa tuotettuun arvonlisään	70
Kuvio 21	Valmistavan teollisuuden tunnuslukujen ristiintaulukointi vuodelta 2006; välituotteiden arvo suhteessa tuotantoon ja toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään.....	72
Kuvio 22	Suomen bruttokansantuote ja teollisuusyritysten varastojen keskimääräinen arvo.....	74
Kuvio 23	Suomen teollisuusyritysten varastojen keskimääräinen arvo suhteessa bruttokansantuotteeseen	76
Kuvio 24	Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) varastojen rakenne keskimäärin.....	77
Kuvio 25	Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) vaihto-omaisuus suhteessa tuotannon arvoon ja jalostusarvoon.....	78
Kuvio 26	Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) kuljetus- ja varastointikustannusten osuus kokonaiskustannuksista	79
Kuvio 27	Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) kuljetus- ja varastointikustannukset suhteessa koko tuotannon arvoon ja tuotannon jalostusarvoon.....	80
Kuvio 28	Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) varastojen kiertonopeus ja riitto	81
Kuvio 29	Suomen teollisuudessa (TOL 2002 = D Teollisuus) tehdyt aine-, tarvike- ja tavaraostot suhteessa vuotuisen liikevaihtoon.....	82
Kuvio 30	Suomen teollisuuden varastot suhteessa vuotuisen liikevaihtoon.....	83

Kuvio 31	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon.....	86
Kuvio 32	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla	86
Kuvio 33	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.....	88
Kuvio 34	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset	89
Kuvio 35	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto	90
Kuvio 36	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella.....	91
Kuvio 37	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon	93
Kuvio 38	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon.....	94
Kuvio 39	Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella.	95
Kuvio 40	Koneiden ja laitteiden valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon	96
Kuvio 41	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla	97
Kuvio 42	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.	98
Kuvio 43	Koneiden ja laitteiden valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset	99
Kuvio 44	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto .	100

Kuvio 45	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella.	101
Kuvio 46	Koneiden ja laitteiden valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon.....	102
Kuvio 47	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon	103
Kuvio 48	Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella	104
Kuvio 49	Muu valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon	105
Kuvio 50	Muu valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla	106
Kuvio 51	Muu valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.....	106
Kuvio 52	Muu valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset.	108
Kuvio 53	Muu valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto	109
Kuvio 54	Muu valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella	110
Kuvio 55	Muu valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon	111
Kuvio 56	Muu valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon	111
Kuvio 57	Muu valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella	113
Kuvio 58	Toimitusvarmuus valituilla toimialoilla	114

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1	Keinot Suomen huoltovarmuuden turvaamiseksi	20
Taulukko 2	Kriittisen infrastruktuurin turvaamisen toimintamallit maittain.....	23
Taulukko 3	Tutkimuksen tunnus- ja suhdelukujen laskentakaavat	56
Taulukko 4	Suomen bruttokansantuotteen ja varastoon keskimäärin sitoutuneen käyttöpääoman kehitys vuosina 1990-2008	75

LYHENTEET

DHS	Department of Homeland Security, Yhdysvaltain kotimaan turvallisuudesta vastaava ministeriö
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norjan huoltovarmuuskeskus
EIA	Energy Information Administration, Yhdysvaltain energiaministeriön alainen laitos
EU	Euroopan unioni
HVK	Huoltovarmuuskeskus Suomessa
IEA	International Energy Agency, YK:n alajärjestö
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Ruotsin huoltovarmuuskeskus
NATO	North Atlantic Treaty Organization, Pohjois-Atlantin puolustusliitto
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development, kansainvälinen taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö
TOL 2002	Suomen kansallinen toimialaluokitus 2002
WTO	World Trade Organization, maailman kauppajärjestö
YETT	yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen
YJYT	yksityisen ja julkisen sektorin yhteistoiminta

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Yhteiskunnan toimintakyvyn tarkastelun yhteydessä esiintyy usein käsite ”huoltovarmuus”. Puolustusministeriön (2009) tuoreen määritelmän mukaisesti huoltovarmuudella tarkoitetaan väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömien taloudellisten toimintojen turvaamista poikkeusoloissa.

Kylmän sodan päättymisen ja Euroopan yhdentymisen kaltaisten tapahtumien jälkeen valtioihin kohdistuneet turvallisuushat ovat muuttuneet. Samalla myös maailmanlaajuisen sotatilan todennäköisyys on pienentynyt. Tämä näkyy myös Suomen turvallisuuspolitiikassa, jossa yhteiskuntarakenteiden kriittisten järjestelmien turvaaminen on noussut aiempaa merkittävämmäksi tekijäksi.

Kriittisillä järjestelmillä tarkoitetaan yhteiskunnan toiminnalle välttämättömiä perusrakenteita, kuten esimerkiksi terveydenhuoltoa, sähköverkkoa sekä toimivia kuljetus- ja tietoliikennejärjestelmiä.

Valtioiden lisäksi myös yritykset tarkastelevat riskinsietokykyään. Alaan liittyvässä kirjallisuudessa (mm. Giunipero & Eltantawy 2003, 698-701; Jüttner, 2005, 121-122; Manuj & Mentzer 2008, 192-193; Finch 2004, 184; Norrman & Jansson 2004, 436) keskitytään usein huoltovarmuuden sijasta yritysten riskien hallintaan, toimitusketjun hallintaan ja yleiseen epävarmuuden välttämiseen. Keskeisiä aiheita ovat myös toimitusketjun turvallisuus ja erilaisiin epäedullisiin tilanteisiin varautuminen (mm. Lee & Whang 2005, 289-290; Williams, Lueg, LeMay 2008, 254-255; Srinidhi & Kumar 2004, 567-568). Toimitusketjun riskienhallinnan strategiat ovat muodostuneet osaksi yritysten koko turvallisuusstrategiaa (Manuj & Mentzer 2008, 210).

Tavaran toimitusketjulla (engl. supply chain) tarkoitetaan kaikkia niitä osapuolia, jotka osallistuvat suoraan tai epäsuorasti asiakkaan tekemän tilauksen toteuttamiseen. Toimitusketju ei koostu ainoastaan tavaran valmistajasta ja toimittajasta. Osallisina ovat myös tavaran kuljettajat, varastot, jälleenmyyjät ja jopa itse asiakkaat (Chopra & Meindl 2007, 3). Hicks (1997, 45) sisällyttää toimitusketjuun kaikki ne osatekijät ja toiminnot, jotka voidaan rinnastaa tuotteen tai palvelun valmistamiseen ja toimittamiseen.

Rutner ja Langley (2000,73) määrittelevät logistiikan siksi osaksi toimitusprosessia, joka suunnittelee, toteuttaa ja kontrolloi hyödykkeiden, palveluiden ja niihin liittyvän informaation virtaa lähtöpisteestä kulutuspiisteeseen siten, että asiakkaiden vaatimukset

täyttyvät (ks. Council of Supply Chain Management Professionals 2010, 114). Lisäksi he toteavat varaston hallinnan olevan olennainen osa logistiikkaa. Varaston hallinnassa tulee pyrkiä alhaisimpaan varastotasoon, jolla vaadittavat palvelut ja tehokas tuotanto kyetään kuitenkin takaamaan. Rutner ja Langley (2000,73) toteavat myös, että yksi keskeinen logistiikan määritelmä on Shapiro'n ja Haskett'n (1985, 6) ”Seven R’s of Logistics”. Sen mukaan logistiikkaan kuuluu

- oikean tuotteen (right product) saatavuus
- oikean suuruisena eränä (right quantity)
- oikeassa kunnossa (right condition)
- oikeaan aikaan (right time)
- oikeassa paikassa (right place)
- oikealle asiakkaalle (right customer)
- oikeaan hintaan (right cost)

Viimeisten vuosien aikana toimitusketjun tehokkuuden optimoinnista ja tavaravirran liikkumisen tehostamisesta on tullut monen yrityksen tavoite. Tämä johtuu siitä, että yritykset pyrkivät kasvavista kustannuksista huolimatta toimimaan entistä tehokkaammin ja tuottavammin. Toimitusketjun hallinta onkin muodostunut keskeiseksi tekijäksi yritysten pyrkiessä kehittämään suhteitaan tavarantoimittajiin ja asiakkaisiin. (Chandra & Kumar 2000, 100)

Kansainvälisen kaupankäynnin lisääntyessä toimitusketjut ovat muuttuneet entistä pidemmiksi ja monimutkaisemmiksi. Samalla niistä on tullut entistä herkempiä ja riskialttiimpia. Herkkyys ja riskialttius lisääntyvät erityisesti niillä yrityksillä, jotka ovat ulkoistamisen tai vastaavan toiminnan seurauksena tulleet riippuvaiseksi muista toimijoista. (Norrman & Jansson 2004, 434)

Seuraavassa on esitetty muutamia viimeaikaisia liiketoiminnan suuntauksia, jotka lisäävät toimitusketjujen riskialttiutta (soveltaen Norrman & Jansson 2004, 434-435; Svensson 2000, 731-735; Christopher, McKinnon, Sharp, Wilding, Peck, Chapman, Jüttner & Bolumole 2002, 3):

- valmistustoiminnassa sekä tutkimuksessa ja tuotekehityksessä lisääntynyt ulkoistaminen
- toimitusketjujen globalisoituminen
- toimittajien väheneminen
- yritysten välisten prosessien lisääntyminen ja yhdentyminen
- toimitusaikojen lyhentymisen ja varastotasojen pieneneminen
- vanhojen toimitusten aikaikkunoiden ja toimitusaikavaatimusten tiukentuminen
- tuotteiden elinkaarien ja markkinoillaoloaikojen lyhentymisen
- tuotteen elinkaaren alkuvaiheessa tapahtuva kysynnän voimakas väheneminen
- avainkomponentteihin liittyvien puutteiden lisääntyminen

Toimitusketjuihin kohdistuvan riskin lisääntyessä myös riskin toteutumisen jälkeisten tapahtumien tutkiminen on lisääntynyt. Richey (2008, 620) toteaa toimitusketjun hallintaan liittyvien riskitutkimusten jakautuvan useisiin osa-alueisiin. Tarkasteltavia aiheita ovat muun muassa toimitusketjun ketteryys (engl. agility), riskienhallinta ja vakuutusasiat, varastonhallinta, toimitilojen sijainti, yhteistyö ja verkostoituminen sekä monitasoinen sidosryhmien yhdistäminen.

Joidenkin kriittisillä toimialoilla toimivien yritysten toimitusketjuihin kohdistuvien ongelmien vaikutukset voivat vaikuttaa myös kansalliseen huoltovarmuuteen. Näiden yritysten toimitusketjut saattavat olla toteutuskanavia myös valtioihin kohdistuvissa hyökkäyksissä. Tästä syystä yritysten toimitusketjujen turvaaminen on osa monen valtion turvallisuus- tai huoltovarmuusstrategiaa. (Williams ym. 2008, 255)

Huoltovarmuus onkin lähinnä kansallisen tason käsite. Yritystasolla puhutaan esimerkiksi riskinsietokyvystä, riskienhallinnasta ja varmuusvarastoinnista. Käsitteiden eroavaisuuksista huolimatta toiminnan yleisenä päämääränä on vähentää epävarmuuteen liittyviä riskejä.

1.2 Huoltovarmuus ja riskinsietokyky

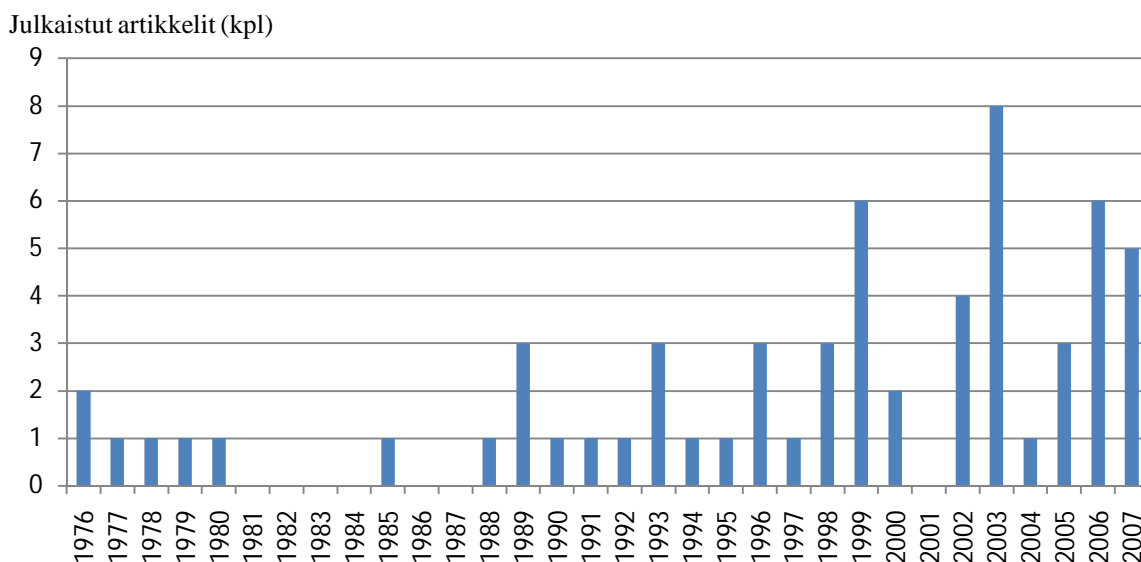
Tieteellisessä kirjallisuudessa kansallisen tason huoltovarmuutta on tutkittu yritystasoa vähemmän. Tutkimuksia ovat toteuttaneet lähinnä kansalliset toimijat, kuten Suomessa Huoltovarmuuskeskus ja Yhdysvalloissa US Department of Homeland Security (Williams ym. 2008, 255) sekä U.S. Energy Information Administration.

Yritystason riskinsietokykyä on tutkittu useissa artikkeleissa erityisesti toimitusketjun turvallisuuden ja varastonhallinnan kannalta. Esimerkiksi Natarajarathinam, Capar ja Narayanan (2009, 535-545) ovat tehneet laajan selvityksen yksittäisten yritysten toiminnan riskeistä, toimitusketjun hallinnasta ja turvallisuudesta kirjoitettuihin artikkeleihin. Heidän tutkimuksessa käytiin läpi keskeisiä tieteellisiä tietokantoja, joista haettiin artikkeleita aiheeseen liittyvillä hakusanoilla. Näitä hakusanoja olivat muun muassa ”kriisit”, ”riskit”, ”katastrofi”, ”epävarmuus”, ”häätätilanne” ja ”häiriö”. Hakua laajennettiin vielä sanoilla ”kriisinhallinta”, ”riskinhallinta”, ”tuhoisa” ja ”katastrofaalinen”. Tutkimukseen päätyi huolellisen valinnan jälkeen 118 tieteellistä artikkelia 48 tieteellisestä aikakauskirjasta. Tuloksista ilmeni, että noin 60 prosenttia artikkeleista käsitteli tilanteita, joissa riskin lähteenä oli ulkoinen tekijä. Yleisimpiä olivat luonnon ja ihmisen aiheuttamat katastrofit. Natarajarathinamin ym. (2009, 548-549) mukaan sellaista tutkimusta tulisi lisätä, joka auttaisi ratkaisemaan yrityksen sisäisistä lähteistä syntyviä kriisejä.

1.3 Toimitusketjun turvallisuus ja varastohallinta

Yritystason toimitusketjun turvallisuuteen liittyvät tutkimukset ovat perinteisesti olleet ominaispiirteiltään lähinnä ohjaavia ja ne ovat tarjonneet vain vähän empiirisiä todisteita. Tutkimukset sisältävät usein paljon esimerkkejä menneistä tapahtumista ja esimerkeistä, mutta eivät yleensä tarjoa ajankohtaisia vastauksia. (Rice & Spray 2005)

Myös varastohallintaan liittyviä tutkimuksia on tehty lukuisia. Williams ja Tokar (2008, 212-217) ovat tehneet kartoituksen aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Heidän tutkimuksensa tarkastelee varastohallinnasta ja varastoinnista julkistettuja tutkimusartikkeleita, niiden sisältöä ja tutkimustapaa. Tutkimuksen lähteinä käytettiin seuraavia tieteellisiä aikakauskirjoja: International Journal of Logistics Management, Journal of Business Logistics, Transportation Journal, Transportation Research Part E ja International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. Kyseiset aikakauskirjat olivat aiemmin suoritettussa tutkimuksessa (Gibson & Hanna 2003, 228) todettu lukukerroilla mitattuna eniten käytetyiksi. Edellä mainituille aikakauskirjoille suorittamansa tutkimuksen ja tarkastelun jälkeen Williams ja Tokar (2008, 213) valitsivat tutkimukseensa 62 varastohallintaa käsittelevää artikkelia. Artikkeleiden julkaisuvuosia tarkasteltaessa voidaan kuvion 1 mukaisesti todeta, että varastohallinta on ollut kasvava tutkimuksen kohde jo 1970-luvulta lähtien.



Kuvio 1 Varastohallinnasta logistisissa tieteellisissä aikakauskirjoissa julkaistut artikkelit (Williams & Tokar 2008, 217)

Williams ja Tokar (2008, 226) toteavat varastohallintaa käsittelevien artikkelien jakaantuvan kahteen pääteemaan. Ensimmäisessä teemassa keskitytään vaihtoehtoisiin kustannusmalleihin varastoinnin, kuljetusten ja varastohallinnan näkökulmista.

Apuvälineinä ovat yleensä analyttiset mallit ja simulointi. Toisen teeman artikkelit tarkastelevat erityisesti sitä, miten varastointi voidaan toteuttaa tehokkaasti ja asiakaspalvelua parantaen.

Toimitusketjun turvallisuuteen, riskienhallintaan ja varastonhallintaan liittyviä yksittäisiä tutkimuksia ovat tehneet muun muassa Baker (2007); Chandra ja Kumar (2000); Christopher ym. (2002), Finch (2004); Jüttner (2005); Norrman ja Jansson (2004); Relph ja Barrar (2003); Shih ja Wen (2005); Spekman ja Davis (2004) sekä Williams ym. (2008).

1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelma

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella huoltovarmuutta käsitteellisellä tasolla ja sen mahdollisia yhtymäkohtia suomalaisiin teollisuusyrityksiin. Tavoitteena on samalla selvittää, onko huoltovarmuus ylipäättään yritystasolla esiintyvä termi. Yritystasolla esiintyvistä käsitteistä tarkastellaan muun muassa liiketoimintaan liittyviä riskejä, toimitusketjun turvallisuutta, varastonhallintaa ja varmuusvarastointia. Käsitteiden vertailun avulla selvitetään myös mahdollisia vastinpareja yritystoimintaan liittyvän riskienhallinnan ja kansallisen huoltovarmuuden välillä. Vaikka tutkimus keskittyy elinkeinoelämän ja yksityisten yritysten menettelytapoihin, toimintaa tarkastellaan kansallisen huoltovarmuuden näkökulmasta.

Tutkimuksen kolme päätutkimuskysymystä ovat:

- Mitä kansallinen huoltovarmuus käsitteenä tarkoittaa?
- Esiintyykö yritystasolla huoltovarmuuteen rinnastettavia käsitteitä tai tunnuslukuja?
- Miten yritystason mahdolliset tunnusluvut ovat kehittyneet?

Päätutkimuskysymysten lisäksi tutkitaan seuraavia alatutkimuskysymyksiä:

- Minkälaisia tilastoista saatavia tunnuslukuja yritystason riskinhallintaan ja materiaalien saatavuuteen liittyy?
- Miten Suomen teollisuuden tunnusluvut ovat kehittyneet suhteessa muutamaaan muuhun OECD:n jäsenmaahan?
- Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet Suomessa?
- Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet muutamalla Suomen teollisuuden alatoimialalla?

Tutkimuksen ensimmäinen alatutkimuskysymys tarkentaa toisen päätutkimuskysymykseen vastauksia. Toinen, kolmas ja neljäs alatutkimuskysymys muodostavat vastauksen kolmanteen päätutkimuskysymykseen Vastausten pohjalta pyritään lopuksi

selvittämään, vaarantaako teollisuusyritysten varastonhallinta kansallisen huoltovarmuuden.

1.5 Rajaukset

Tutkimuksessa on käytetty useita aineistoon, menetelmiin, tarkastelutasoihin ja ajanjaksoihin liittyviä rajoituksia, joista keskeisimpiä ovat:

- Teollisuusyrityksiin rajoittuva tarkastelu
- Tilastoista ja tilastollisista selvityksistä koostuva tutkimusaineisto
- Varastointiin ja varastonhallintaan liittyvien tunnuslukujen käyttö
- Tunnuslukujen laskeminen vuositason aineistoista

Huoltovarmuuden ja riskinsietokyvyn ylläpitämiseen liittyvistä keinoista tarkastellaan erityisesti varmuusvarastointia ja siihen liittyviä muutoksia teollisuusyritysten osalta. Kansallisista huoltovarmuustoimijoista mukana on lähinnä elinkeinoelämä eli liiketoimintaa harjoittavat yritykset. Esimerkiksi maanpuolustukseen, kriisinhallintaan, terveydenhuoltoon ja muihin vastaaviin huoltovarmuuteen liittyviin toimintoihin ei tässä tutkimuksessa paneuduta. Myöskään huoltovarmuuden ylläpitämiseen liittyviin lakivelvoitteisiin ja niistä aiheutuviin toimenpiteisiin ei oteta kantaa.

Tutkimuksen empiirisenä aineistona käytetään neljää erillistä aineistoa. Teollisuuden kansainvälisen toimintaympäristön kartoituksessa käytetään OECD:n tilastoja vuosilta 1970 – 2008 (OECD 2010a). Suomen teollisuuden ja valittujen toimialojen vertailu vuosilta 1995 – 2008 tapahtuu lähinnä Tilastokeskuksen (Tilastokeskus 2010a) toimialatilastojen avulla. Tutkimuksen poikittaisaineistona käytetään Turun kauppakorkeakoulussa vuosina 2005 ja 2008 kerättyjä Logistiikkaselvitysten (Naula, Ojala & Solakivi 2006; Solakivi, Ojala, Töyli, Hälinen, Lorentz, Rantasila & Naula 2009) aineistoja. Neljäntenä aineistona käytetään vertailussa olevien toimialojen yritysten tilinpäätösaineistoja vuosilta 2005 – 2008. Kaikki neljä empiria-aineistoa rajoittuvat vuositasolle. Aineistojen tarkemmat kuvaukset löytyvät luvun 5 kohdasta ”Aineiston kuvaus”.

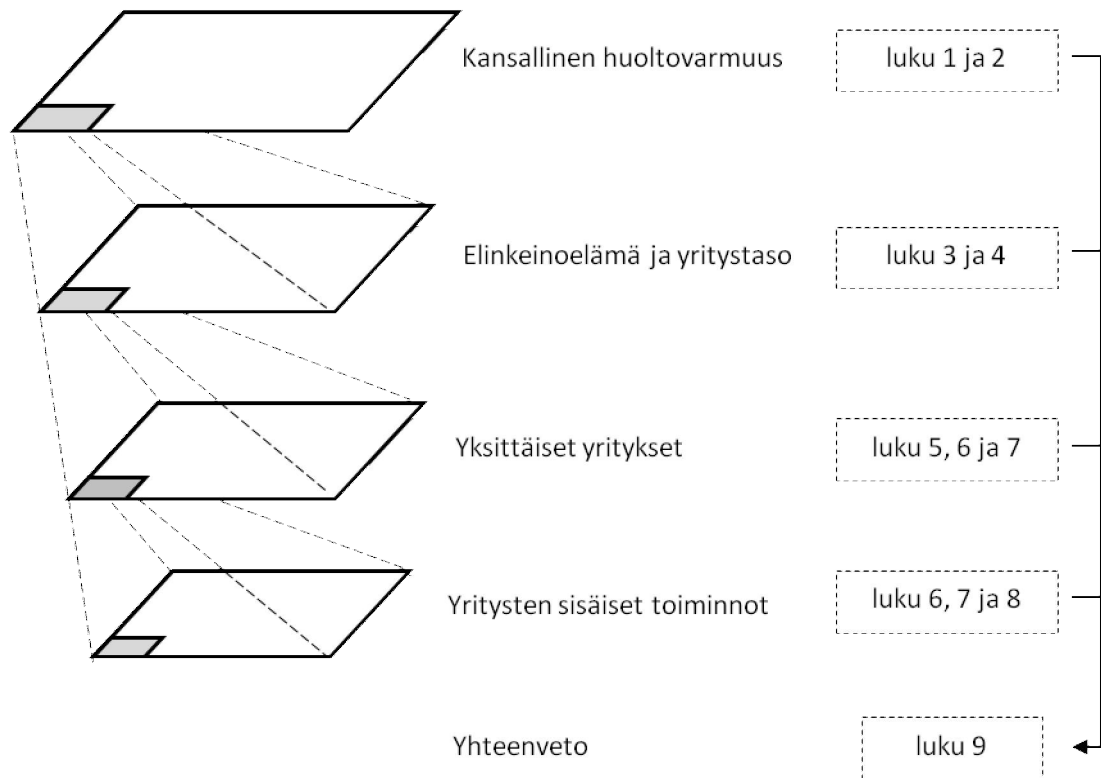
Tämän tutkimuksen päätoimialaksi on valittu Tilastokeskuksen TOL 2002 toimialaluokituksen mukainen ”Teollisuus”, jonka sisällä tarkasteltavat alatoimialat ovat: ”Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus”, ”Koneiden ja laitteiden valmistus” sekä ”Muu valmistus”. Toimialoihin liittyvän valinnan perusteena käytettiin toimialojen yleistä merkittävyyttä sekä Logistiikkaselvityksissä 2006 ja 2009 (Naula ym. 2006; Solakivi ym. 2009) esiintyneiden vastaajien lukumäärää.

1.6 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen johdannossa (luku 1) käydään läpi tutkimukseen liittyvät taustatiedot. Samalla käydään läpi huoltovarmuuden käsite laajemmassa ympäristössä. Lisäksi selvitetään lyhyesti muut tutkimukseen liittyvät olennaiset käsitteet. Johdanto-osuudessa perehdytään myös aiheesta aiemmin tehtyyn tutkimukseen. Tämän lisäksi luku sisältää tutkimusongelmien läpikäynnin ja aihealueen rajauksen. Lopuksi esitellään tutkimuksen rakenne ja siihen liittyvä tasomalli.

Toisessa luvussa perehdytään tarkemmin kansalliseen huoltovarmuus -käsitteeseen. Luku esittelee Suomen mallin mukaisen huoltovarmuusjärjestelmän ja muutamia ulkomaisia järjestelmiä. Samalla suoritetaan lyhyt vertailu järjestelmien välisistä eroista ja yhtäläisyyksistä. Kolmas luku keskittyy yritysten riskinsietokykyyn ja toimitusketjun turvallisuuteen. Samalla tutustutaan riskin erilaisiin määritelmiin ja toimitusketjun riskienhallintaan. Neljännessä luvussa perehdytään varastonhallintaan liittyviin tunnuslukuihin kansainvälisissä tilastoissa ja yrityksissä. Varastonhallintaa ja varmuusvarastointia tarkastellaan myös käsitteellisellä tasolla.

Luku viisi on tutkimuksen metodologia -osuus, joka sisältää tutkimusprosessin kuvauksen, tutkimusaineistojen esittelyn ja tunnuslukuluokituksen määrittelyn. Tämän lisäksi luvussa tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta. Luvut kuusi, seitsemän ja kahdeksan painottuvat tutkimuksessa olevan tutkimusaineiston analysointiin. Luvut kuusi ja seitsemän sisältävät tunnuslukuvertailuja pidemmiltä aikasarjoilta sekä Suomesta että muista OECD-maista. Luku kahdeksan puolestaan keskittyy teoriaosuudesta poimittujen varastonhallintaan liittyvien tunnuslukujen toimialakohtaiseen analysointiin. Yhdeksäs luku sisältää johtopäätökset ja yhteenvedon tutkimuksen tuloksista. Kuviossa 2 on tiivistetty tutkimuksen rakenne huoltovarmuuteen liittyvän tasomallin avulla.



Kuvio 2 Tutkimuksen rakenteen tasomalli; kansallisen huoltovarmuuden ja yritysten sisäisten toimintojen suhde

Kuviossa 2 oleva tasomalli esittää tutkimuksen rakenteen ja tarkasteltavan tutkimuskohteen suhdetta toisiinsa. Ylimmällä tasolla oleva kansallinen huoltovarmuus koostuu alemmalla tasolla olevista osatekijöistä, joista tässä tarkastelussa on mukana elinkeinoelämä. Vastaavalla tavalla se jakaantuu yhä pienempiin elementteihin. Tarkasteluikkunaa pienentämällä saavutetaan lopulta yksittäisten yritysten toimintojen taso. Tähän esimerkkiin liitetty taso on nelipiportainen. Todellisuudessa tasoja voi olla huomattavasti enemmän. Kuvion oikeassa laidassa näkyvien katkoviivoilla rajattujen laatikoiden sisälle on merkitty ne luvut, joissa kyseiseen tasoon liittyviä asioita tässä tutkimuksessa pääasiallisesti käsitellään.

2 KANSALLINEN HUOLTOVARMUUS

2.1 Huoltovarmuuden määritelmä Suomessa

Puolustusministeriön voimassa olevan määritelmän mukaisesti huoltovarmuudella tarkoitetaan *väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömien taloudellisten toimintojen turvaamista poikkeusoloissa.* (Puolustusministeriö 2009)

Suomessa huoltovarmuutta (engl. Security of Supply) valvoo Huoltovarmuuskeskus (HVK 2009a). Se on työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalan laitos, jonka tehtävänä on maan huoltovarmuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen liittyvä suunnittelu ja operatiivinen toiminta. Huoltovarmuuskeskus (HVK 2009b) määrittelee huoltovarmuuden kyvyksi sellaisten yhteiskunnan taloudellisten perustoimintojen ylläpitämiseen, jotka ovat välttämättömiä väestön elinmahdollisuuksien, yhteiskunnan toimivuuden ja turvallisuuden sekä maanpuolustuksen materiaalien edellytysten turvaamiseksi vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.

Elinkeinoelämän vaikutusvallan lisääntymisen johdosta sen merkitys on kasvanut myös huoltovarmuuden ylläpitäjänä. Suomen toimintamalli perustuu hallinnon ja elinkeinoelämän yhteistyöhön, jossa yhteistyöverkoston muodostavat talouselämän eri toimialat, hallinnon eri alat ja toimialajärjestöt. Varautuminen ulottuu läpi koko tuotantoketjun aina määrättyihin huoltovarmuuden turvaamisen kannalta tärkeitä tavaroita tai palveluja tuottaviin tuotantolaitoksiin saakka. Huoltovarmuuskeskus tukee, ohjaa ja koordinoi huoltovarmuuden kehittämistä. (HVK 2009c)

Valtioneuvoston päätöksen (539/2008) mukaisesti kansallisen huoltovarmuuden yleistavoitteena on kansainvälisiin markkinoihin sekä kansallisiin toimenpiteisiin ja voimavaroihin perustuva huoltovarmuus. Varautumistoimenpiteillä turvataan yhteiskunnan toimivuuden kannalta välttämätön infrastruktuuri ja kriittisen tuotannon jatkuminen kaikissa tilanteissa. Kansallisen varautumisen rinnalla huoltovarmuutta täydentävät Euroopan unionissa toteutetut varautumistoimenpiteet, kansainvälisestä energiaohjelmasta tehty sopimus sekä eri maiden kanssa tehdyt kahden- ja monenväliset sopimukset, joissa käsitellään taloudellista yhteistyötä kriisitilanteissa. Vakavimpiin kriiseihin varaudutaan kansallisin toimenpitein. (Valtioneuvoston päätös 539/2008)

Tarkemmin eriteltyinä huoltovarmuuden tavoitteet jaetaan seuraaviin osatekijöihin: (Valtioneuvoston päätös 539/2008; HVK 2009d)

Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin turvaaminen, johon kuuluvat

- energian siirto- ja jakeluverkot
- sähköiset tieto- ja viestintäjärjestelmät (sisältäen joukkoviestinnän ja finanssialan järjestelmät)
- kuljetuslogistiset järjestelmät
- vesihuolto ja muu yhdyskuntatekniikka
- infrastruktuurin rakentaminen ja kunnossapito

ja kriittisen tuotannon turvaaminen, johon sisältyy

- elintarvikehuolto
- energiantuotanto
- terveydenhuolto
- maanpuolustusta tukeva tuotanto
- vientiteollisuuden yleisten toimintaedellytysten edistäminen

Puolustusministeri Jyri Häkämies (2009) käsitteli 188. maanpuolustuskurssin avauspuheenvuorossaan huoltovarmuuden nykytilaa. Hän totesi, ettei huoltovarmuuden käsite ole enää sama kuin se oli sotien jälkeen tai edes kaksi vuosikymmentä sitten. Toisaalta sen merkitys yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitäjänä ei ole muuttunut. Sen sijaan käytössä olevat keinot ovat muuttuneet. Toimivien markkinoiden lisäksi käytössä ovat perinteiset keinot, kuten varmuusvarastointi. Häkämiehen mukaan perinteisten keinojen rinnalle ja niitä tukemaan ovat yhä suuremman roolin saaneet tekniset varajärjestelyt, logistiikan varmentaminen sekä kahden- ja monenkeskiset yhteistyöjärjestelyt. Yleensä vain yksi mainituista keinoista ei riitä, joten tärkeää on keinojen yhdistäminen.

Huoltovarmuuskeskuksen mukaan huoltovarmuus perustuu nykyisin toimiviin markkinoihin ja kansantalouden luonnollisiin ominaisuuksiin. Normaalioloissa viranomaisten toimenpiteet huoltovarmuuden ylläpitämiseksi koostuvat riskitekijöiden analysoinnista ja vastatoimenpiteistä yksittäisissä riskikeskittymissä. Kriisinaikaisen toiminnan varalta hallinnolla on oltava valmius ohjata taloutta väliaikaisesti hallinnollisilla päätöksillä niissä tilanteissa, joissa markkinat eivät tuota riittävää huoltovarmuutta. Keinovalikoima on laaja ja se kehittyy jatkuvasti. Valmiussuunnittelun ja varastoinnin rinnalle ovat nousseet logistiikan suunnittelu, taloudellisten prosessien arviointi ja tekniset varajärjestelyt. Keinot Suomen huoltovarmuuden turvaamiseksi jakaantuvat taulukon 1 mukaisesti kuuteen ryhmään: (HVK 2009e)

Taulukko 1 Keinot Suomen huoltovarmuuden turvaamiseksi (HVK 2009e)

1. Materiaalisen huoltovarmuuden kehittäminen	<ul style="list-style-type: none"> - raaka-aineiden ja energiatuotteiden varastointi - kotimaisten materiaalien saannin turvaaminen - ulkomaisten tuotannontekijöiden korvaaminen
2. Yritysten toiminnan ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> - yritysten valmiussuunnittelu - valmiuden arviointi - tuotantokapasiteetin tukeminen - osaamisen ylläpito - tuotantokapasiteetin varaaminen sopimuksilla kriisin varalta
3. Organisatorisen toimintavalmiuden kehittäminen	<ul style="list-style-type: none"> - uhkien analysointi ja tunnistaminen - tuotannon ohjaus, kulutuksen ja käytön priorisointi
4. Teknisten varajärjestelmien luominen ja ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> - tietoverkon varmistaminen - tiedonkäsittelyn turvaaminen, mm. varajärjestelmin - sähkön tuotanto-, siirto- ja jakeluverkoston silmukointi
5. Logistiikan varmistaminen	<ul style="list-style-type: none"> - huoltovarmuuden eri lohkojen logististen prosessien hallinta teknisillä ja muilla keinoilla
6. Kansainväliset huoltovarmuusjärjestelyt	<ul style="list-style-type: none"> - bilateraaliset ja monikansalliset huoltovarmuussopimukset - multilateraalinen yhteistyö (WTO, EU, Nato, IEA)

Huoltovarmuuden toteutuminen elinkeinoelämässä ei kuitenkaan ole itsestäänselvyys, sillä julkiset pörssiyritykset toimivat usein omistajiensa vaatimusten mukaisesti. Voiton tavoittelu ja toiminnan tehostaminen ovat esimerkkejä yksityisten yritysten päämääristä.

Kankare (2009) käsittelee artikkelissaan tuottavuuden ja huoltovarmuuden vastakkainasettelua valtio-omisteisissa yhtiöissä. Artikkelissa todetaan, että valtion tarkoitus on vakauttaa pitkäjänteisen omistuksen kautta yritysten toimintaa ja ehkäistä vaarallisten yritysrakenteiden syntymistä. Huoltovarmuuden ja tehokkaan yritystoiminnan vaatimusten ristiriitaisuus tulee todennäköisesti olemaan suuri haaste myös tulevaisuudessa.

2.2 Ulkomaisia toimintamalleja

2.2.1 Tanska

Tanskan huoltovarmuusasioissa toimivaltainen viranomainen on puolustusministeriön hallinnon alaisena toimiva Beredskabsstyrelsen. Virasto perustettiin vuonna 1992 yhdistämällä maan palo- ja siviilipuolustuslaitokset. Sen tehtävänä on torjua ja lievittää ihmisiin, omaisuuteen tai ympäristöön kohdistuvien onnettomuuksien ja katastrofitilanteiden vaikutuksia. Beredskabsstyrelsen on vastuussa kansallisesta palo- ja pelastuspalvelusta, joka voi tarvittaessa avustaa paikallisia palo- ja pelastuspalveluita, poliisia tai muita viranomaisia. Sen velvoitteisiin kuuluu myös valvoa kansallista ja kunnallista pelastusvalmiutta sekä kouluttaa ja ohjeistaa muita viranomaisia valmiusasioissa. (DEMA 2009)

Beredskabsstyrelsenin osana toimii myös yksikkö, joka vastaa kansallisen tason valmiussuunnittelusta. Laitoksen päätyötä on kansallisen siviilivalmiuden koordinointi, jatkuva haavoittuvuuden arviointi ja kansainvälisen yhteistyön hallinnointi. Tanskan toimintamallin mukaan jokaisen ministeriön, viraston tai muun viranomaisen tulee vastata oman sektorinsa valmiussuunnittelusta. Valmiussuunnittelusta vastaava yksikkö auttaa ministeriöiden suunnitelmien laatimisessa ja sektoreiden välisen toiminnan koordinoinnissa. (Beredskabsstyrelsen 2009)

2.2.2 Ruotsi

Ruotsiin syntyi uusi huoltovarmuustoimintaa koordinoiva viranomainen vuoden 2009 alussa. Samalla yhdistyivät maan pelastuspalvelu Statens räddningsverk, kriisivalmiustoiminnasta vastaava Krisberedskapsmyndigheten ja psykologisen puolustuksen johtoeelin Styrelsen för psykologiskt försvar. Uuden organisaation nimeksi tuli Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (MSB 2008)

MSB:llä on kolme päävastuualuetta. Ensimmäinen alue on julkinen turvallisuus, mikä tarkoittaa kansalaisten turvaamista onnettomuuksien, katastrofien ja muiden vastaavien hätätilanteiden yllättäessä. Toinen tehtävä liittyy onnettomuuksien hallintaan sisältäen erilaisiin riskitilanteisiin liittyvän ennaltaehkäisyn, varautumisen ja toipumisen kehittämisen. Kolmantena tehtävänä on julkisen turvallisuuden ylläpitäminen sotatilan aikana. Tämä ilmenee esimerkiksi väestön suojauksen ylläpitona. MSB omaa merkittävän roolin eri turvallisuussektorien välisen toiminnan koordinoimisessa. Koordinoinnin periaate ilmenee siten, että MSB ei toiminnallaan vähennä muille sektoreille kuuluvia velvoitteita vaan kehittää yhteistyötä niiden välillä. (MSB 2008)

Hagelstam (2005, 53) toteaa, että huoltovarmuus, valmiussuunnittelu- ja kriisinhallintatoiminta ovat olleet olennaisia osia Ruotsin puolustussuunnittelussa toisen maailmansodan lopusta lähtien. Ruotsissa on myös panostettu paljon tutkimukseen ja erilaisten menetelmien kehittämiseen riippuvuussuhteiden selvittämiseksi sekä eri skenaarioiden vaikutusten ennustamiseksi.

2.2.3 *Norja*

Norjan huoltovarmuutta ylläpitää Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB 2009). Se raportoi toiminnastaan maan oikeus- ja poliisiministeriöille. Muiden maiden vastaavien organisaatioiden tapaan DSB ylläpitää toimintaa, jonka tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäisy, yhteiskunnallisten uhkatilojen torjuminen ja valmiussuunnitelmien päivittäminen. Näiden operatiivisten toimien lisäksi DSB välittää tietoa ja valvoo muita turvallisuuteen liittyviä toimijoita. Myös kansallisen haavoittuvuuden kehityksen seuranta, tutkimus ja raportointi kuuluvat organisaation laajempaan tehtäväkenttään. Edellä mainittujen tehtävien ohella DSB suunnittelee ja johtaa kriisinhallintaan ja kriisiviestintään liittyviä harjoituksia kansallisella, maakunnallisella ja paikallisella tasolla.

Kriittisen infrastruktuurin turvaaminen on Norjassa hyvin tietotekniikkapainotteista ja suurin osa toiminnasta onkin kriittisen tietoteknisen infrastruktuurin turvaamista. DSB:n lisäksi muita toimijoita ovat taloudellisen rikollisuuden tutkimuskeskus Økokrim, joka torjuu myös verkkorikollisuutta ja kansallinen turvallisuusviranomainen Nasjonal sikkerhetsmyndighet, joka valvoo tiedon salassapitoa ja kehittää turvallisia tiedonkäsittelyohjelmia ja -ohjeita. (Hagelstam 2005, 47)

2.2.4 *Yhdysvallat*

Yhdysvalloissa päävastuu kriittisen infrastruktuurin turvaamisesta kuuluu kansallisen turvallisuuden ministeriölle. Department of Homeland Security perustettiin syyskuun 11. päivänä tapahtuneiden hyökkäysten jälkeen vuonna 2001. Samalla yhdistyivät liittovaltion hätätilanteiden hallinnasta vastaava virasto, tullilaitos, rajavartiolaitos, rannikkovartiosto ja muita kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen liittyviä virastoja. Ennen yhtenäistämistä maan sisäiseen turvallisuuteen liittyvät toiminnot olivat jakaantuneet yli 40 erillisen viraston vastuulle. (DHS 2008, 3-5)

Department of Homeland Securityn laajana päätavoitteena on turvata kansakunta siihen vaikuttavilta uhkatekijöiltä. Ministeriön strategisia päätehtäviä ovat terrorismin

vastainen toiminta, maan kriittisen infrastruktuurin suojeleminen ja onnettomuuksien sekä katastrofitilanteiden hallinta. (DHS 2009)

Yhdysvaltain kriittisen infrastruktuurin yhteistyön arvioinnissa (Berkeley, Grayson & Gallegos 2008, 5) todetaan yksityisen ja julkisen sektorin välisen yhteistyön olleen menestyksekkästä. Suosituksen mukaan kriittisen infrastruktuurin turvaaminen tulee myös jatkossa toteuttaa yhteistyössä julkisen vallan ja yksityisten toimijoiden kanssa.

2.2.5 Maiden välisiä yhtäläisyyksiä ja eroja

Hagelstamin (2005, 70-71) mukaan kriittisen infrastruktuurin määritelmä vaihtelee maittain. Se on yleisesti melko epätarkka ja kattaa siten miltei koko yhteiskunnan. Määritelmä voidaan nähdä eräänlaisena poliittisena lausumana siitä, että kaikki yhteiskunnan toiminnot ovat yhtä tärkeitä turvata. Taulukkoon 2 on kerätty eri maiden kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen liittyviä toimenpiteitä.

Taulukko 2 Kriittisen infrastruktuurin turvaamisen toimintamallit maittain (soveltaen Hagelstam 2005, 70)

	Nato	Alankomaat	Australia	Iso-Britannia	Italia	Japani	Kanada	Norja	Ranska	Ruotsi	Saksa	Suomi	Sveitsi	Yhdysvallat
KI määritely?	on	on	on	ei	on	on	on	ei	on	ei	on	on	ei	on
KI-sektorit identifioitu?	on	on	on	on	on	on	on	on	on	ei	on	on	on	on
KI-alasektorit identifioitu?	ei	on	on	on	ei	ei	on	ei	ei	ei	on	on	ei	ei
KIT-viranomainen?	on	ei	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	ei	on
KIT-strategia?	on	on	on	ei	ei	on	on	on	ei	ei	on	on	on	on
Tutkimustoimintaa?	on	on	on	on	ei	ei	on	on	on	on	on	on	on	on
TT-toimintaa?	ei	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
YJYT?	-	on	on	on	ei	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Milloin KIT aloitettiin ?	1	99	97	99	0	0	98	98	97	99	97	95	98	96

KI = kriittinen infrastruktuuri

KIT = kriittisen infrastruktuurin turvaaminen

TT = tietoturvaluustoiminta

YJYT = yksityisen ja julkisen sektorin yhteistoiminta

Taulukosta 2 nähdään, että maiden lähestymistavoissa kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen on eroavaisuuksia. Ainoat toimenpiteet, jotka ovat yhteisiä kaikille tarkastelluille maille, ovat tietoturvaluustoiminta sekä kriittisen infrastruktuurin

turvaamiseen tähtäävän toiminnan olemassaolo ylipäättään. Italian tapauksessa ei löytynyt dokumentointia yksityisen ja julkisen sektorin yhteistoiminnasta, mutta ei voida sulkea pois, että tällaista kuitenkin olisi. Huomioitavaa on myös se, että Nato-jäsenyys ei näytä vaikuttavan kriittisen infrastruktuurin turvaamistoiminnan eroihin tai yhtäläisyyksiin. (Hagelstam 2005, 70-71)

2.3 Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen Suomessa

Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen strategia (YETTS 2006, 4) toteaa yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen olevan keskeinen asia turvallisuusympäristön tulevan kehityksen kannalta. Elintärkeitä toimintoja ovat poikkihallinnolliset yhteiskunnalle välttämättömät toimintokokonaisuudet, joiden jatkuvuus on oltava turvattuna joka hetki. Laaditun strategian (YETTS 2006, 13) mukaan yhteiskunnan elintärkeiksi toiminnoiksi luetaan:

- valtion johtaminen
- kansainvälinen toiminta
- valtakunnan sotilaallinen puolustaminen
- sisäisen turvallisuuden ylläpitäminen
- talouden ja infrastruktuurin toimivuus
- väestön toimeentuloturva ja toimintakyky sekä
- henkinen kriisinkestävyys

Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen perustuu pitkäjänteiseen ja riittävään voimavarojen kehittämiseen, niiden oikea-aikaiseen ja joustavaan käyttöön ottoon sekä kykyyn johtaa ja yhteen sovittaa käyttöön jo otettuja voimavaroja. Vastuu toiminnasta kuuluu koko yhteiskunnalle, mikä edellyttää valtion, kuntien, viranomaisten sekä yksityisen sektorin yhteistyötä ja toimien yhteensovittamista. Yhteensovittamisen päämääränä on päällekkäisen toiminnan välttäminen, huolehtimattomien tehtävien tunnistaminen ja vastuuvélvoitteiden määrittäminen. (YETTS 2006, 21-23)

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja voidaan myös tarkastella niin sanotun kriittisen infrastruktuurin (engl. Critical Infrastructure) määritelmällä. Huoltovarmuuskeskuksen (HVK 2009f) mukaan kriittinen infrastruktuuri käsittää ne rakenteet ja toiminnot, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan jatkuvalla toiminnalle. Kriittiseen infrastruktuuriin kuuluu sekä fyysisiä laitoksia ja rakenteita että sähköisiä toimintoja ja palveluja.

2.4 Kansainvälinen yhteistyö

Kansainvälinen yhteistyö on yksi keskeinen keino kansallisen huoltovarmuuden ylläpitämisessä. Merkittäviä syitä yhteistyön vahvistumiselle ovat globalisaation tuoma kansainvälinen avoimuus ja elinkeinoelämän yli kansallisten rajojen tapahtunut verkottuminen. Huoltovarmuutta edistetään lukuisilla kansainvälisillä yhteistyöjärjestelyillä ja sopimuksilla. Näitä ovat esimerkiksi EU:n huoltovarmuuteen liittyvä yhteisölainsäädäntö ja sopimus kansainvälisestä energiaohjelmasta. (HVK 2009g)

Eri toimijoiden, kuten valtioiden ja kansainvälisten järjestöjen roolit huoltovarmuuden ja kriittisen infrastruktuurin turvaamisessa vaihtelevat niiden tehtävien ja toimintamallien mukaan. Esimerkiksi Natolla ei päämajoja ja niiden välisiä viestintäjärjestelmiä lukuun ottamatta ole juurikaan omaa infrastruktuuria. Tästä johtuen Nato keskittyy kriittisen infrastruktuurin turvaamisen koordinointiin ja neuvontaan. Tämän lisäksi Nato voi tehdä selvityksiä eri maiden järjestelyistä ja valmiuksista. Natolla on myös laaja siviilivalmiussektori, jonka komiteat vastaavat eri yhteiskuntarakenteiden valmiussuunnittelusta. Aiheina ovat elintarvikehuolto ja maatalous, maa-, meri- ja ilmakuljetukset, lääkintähuolto, teollisuustuotanto, tietoliikenne sekä väestönsuojelu. (Hagelstam 2005, 20-21)

Hagelstamin (2005, 25) mukaan Euroopan unioni poikkeaa Natosta siinä, että unioni on yhteiseen lainsäädäntöön perustuva ja pyrkivä juridinen rakennelma. Nato on puolestaan tehtäväorientoitunut, joustavampaan kansainväliseen sopimukseen perustuva valtioiden välinen liitto. Huoltovarmuuteen liittyvät asiat eivät öljytuotteiden varastointia lukuun ottamatta toistaiseksi kuulu yhteisölainsäädännön piiriin, vaikka EU:n strategisissa linjauksissa korostetaankin tämän asian tärkeyttä. EU voi myös erilaisin direktiivein pyrkiä turvaamaan jäsenmaidensa huoltovarmuutta ja infrastruktuuria. (HVK 2009g)

Kansainvälisen yhteistyön ilmentymiä ovat myös erilaiset maiden väliset sopimukset. Suomella on huoltovarmuuteen liittyviä kahdenvälinen sopimus esimerkiksi Ruotsin ja Norjan kanssa. Pohjoismailla on myös viranomaistoimintaan liittyviä yhteistyösopimuksia esimerkiksi puolustusmateriaalialalla, lääketoimituksissa ja sähköalalla. (HVK 2009g)

3 YRITYSTASON RISKIENHALLINTA JA TOIMITUSKETJUN TURVALLISUUS

Toimitusketjun turvallisuutta voidaan pitää yhtenä osa-alueena yritystason riskienhallinnassa. Eräs riskienhallintaan liittyvä keskeinen toiminto on yritystoiminnan riskisyyden tarkastelu. Tässä luvussa yritystoiminnan riskisyyden tarkastelu keskittyy riskin yleiseen määrittelyyn ja liiketoiminnan riskien tunnistamiseen. Lisäksi luodaan katsaus huoltovarmuuden ja yritystoiminnan riskien välisiin tasoihin. Liiketoiminnan riskisyyden yhteydessä erityishuomio kohdistetaan yritysten toimitusketjuihin liittyviin riskeihin ja niiden hallintaan. Toimitusketjun riskienhallinnan merkitystä tarkasteltaessa luodaan myös katsaus toimitusketjun tehokkuuteen ja sen vaikutukseen yrityksen tuottavuuteen.

3.1 Yritystoiminnan riskisyys

3.1.1 Riskin yleinen määritelmä

Spekmanin ja Davisin (2004, 416) mukaan riski voidaan yleisellä tasolla määritellä odotetusta tapahtumasta poikkeavan ilmiön esiintymisen todennäköisyydeksi. Kun esimerkiksi henkilö odottaa tiettyä hyötyä tekemästään työstä ja kyseinen hyöty jää saamatta, voidaan tilanteen seurausta kuvata riskinä. McMacin ja Chiles (1996, 88) toteavat, että liiketoiminnassa riski nähdään usein virheellisesti tappiota tuottavan teon tai toiminnan seurauksena. Yleistä on myös riskin käsittely negatiivisena seurauksena, joka on toivotun tuleman vastakohta. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että riskiin liittyviä määritelmiä on useita ja ne vaihtelevat asiayhteyksien mukaan (Spekman & Davis 2004, 417).

Toisen yksinkertaisen määritelmän mukaan riski on jonkun ennalta määritellyn tapahtuman toteutumisen mahdollisuus (Normannin & Janssonin 2004, 436). Liiketoiminnan riski voi myös tarkoittaa epävarmuudelle altistumisen tasoa. Yrityksen on tiedostettava ja hallittava olemassa oleva epävarmuus, kun se toteuttaa strategiaansa. Tämä mahdollistaa asetettujen tavoitteiden saavuttamisen ja arvon luomisen. (ks. Deloach 2000)

Manuj ja Mentzer (2008, 196) sekä Jüttner, Peck ja Christopher (2003, 199-200) näkevät riskiin liittyvän kaksi eri näkökulmaa. Ensimmäisen näkökulman mukaan riski tarkoittaa niitä mahdollisia menetyksiä ja menetysten aiheuttamia seurauksia, jotka riski toteutuessaan aiheuttaa. Toisena näkökulmana on näiden menetysten toteutumisen todennäköisyys. Toisin sanoen sen ilmiön tapahtumisen todennäköisyyttä, joka

realisoituessaan johtaa riskin toteutumiseen. Tämän määritelmän mukaan riski tarkoittaa siis epävarman tapahtuman odotettuja seurauksia. Näin ollen epävarmat tapahtumat johtavat riskin olemassa oloon.

Riskin määritelmän yhteydessä esiintyy usein käsite ”riskienhallinta”. Engblomin (2003, 19-20) mukaan riskienhallinta on perinteisesti ymmärretty prosessina, jonka avulla voidaan torjua yritystä uhkaavia riskejä ja minimoida niistä aiheutuvia menetyksiä. Tavoitteena on liian suurilta riskeiltä välttyminen ja olosuhteiden muutoksen seurauksena syntyneiden uusien riskien havaitseminen. Samalla hän kuitenkin toteaa, ettei kaikkia riskejä ole järkevää hallita. Tästä johtuen eräänä riskienhallinnan keskeisenä tehtävänä on löytää riskien toteutumisesta aiheutuvien ja niiden hallintaan sijoitettujen resurssien välinen kustannusoptimi.

3.1.2 Liiketoiminnan riskit

Yritystoiminnassa mukana olevia riskejä voidaan edelleen jakaa pienempiin osatekijöihin. Eräs keskeinen alalaji on liikeriski, jonka Engblom (2003, 49) määrittelee seuraavasti:

”Liikeriskit ovat taloudellisen toiminnan riskejä, joista toimija itse vastaa. Liikeriskit ovat usein kertaluonteisia riskejä ja ne muodostavat sen osan yrityksen riskikentästä, jota ei voi vakuuttaa. On kuitenkin otettava huomioon, että myös vakuutettavat riskit voivat sisältää liikeriskiulottuvuuden. Liike- ja vahinkoriskit muodostavat yhdessä riskiketjuja, jotka voivat saada alkunsa myös yrityksen ulkopuolelta. Liikeriskit liittyvät yrityksessä ja sen ulkopuolella tehtäviin päätöksiin, mikä määrittää niiden luonnetta.”

Suomisen (1996, 68) mukaan liikeriskien luokittelu on hankalaa ja osin keinotekoista. Liikeriskien ottaminen kuuluu silti normaaliin yritystoimintaan, sillä harkittuja liikeriskejä ottamalla yritys pyrkii etsimään tuottoja ja saavuttamaan voittoa. Epäonnistunut riskinotto ja virhearvioinnit saattavat puolestaan johtaa yrityksen taloudelliseen ahdinkoon. Koska liikeriskit ovat luonteeltaan nopeasti muuttuvia, myös niiden profilointi on hankalaa.

Suominen (1996, 68) toteaa, että liikeriskien profiilikartassa tulisi ottaa huomioon ainakin seuraavat seikat:

- kannattavuuteen ja rahoitukseen liittyvät riskit
- valmistukseen ja tuotantopolitiikkaan liittyvät riskit
- kilpailutilanteen ja markkinointimahdollisuuksien muutokset
- henkilöstövoimavarojen käyttöön liittyvät riskit
- liikesuhteisiin liittyvät riskit
- kansainvälistymiseen liittyvät riskit
- yhteiskunnalliset muutokset
- muut toimialasta johtuvat erityistekijät

Perinteisesti liikeriski on jaettu neljään ryhmään (Suominen 2003, 53-54). Tämän jaottelun mukaan riskit voivat olla

- teknisiä
- sosiaalisia
- taloudellisia
- poliittisia.

Tekniset riskit liittyvät tuotantoon, raaka-aineisiin ja tuotesuunnitteluun. Sosiaalisia riskejä ovat esimerkiksi oman henkilöstön työtaistelutoimet tai yrityksen tuotteisiin kohdistuvat boikotointitoimet. Taloudellista riskiä edustaa tuotteen kysynnän odottamaton muutos ja siitä aiheutuva myyntitulojen lasku. Poliittiset riskit taas ilmenevät erilaisina maariskeinä ja arvaamattomina tekijöinä. (Suominen 2003, 53-54)

Engblomin (2003, 40) mukaan liikeriski voidaan jakaa riskiryhmiin. Ryhmät on jaoteltu siten, että ne saattavat sisältää sekä sisäisiä että ulkoisia riskejä. Monet riskit voidaan myös sijoittaa useaan ryhmään. Riskiryhmiä ovat:

- henkilö- ja henkilöstöriskit
- hankintatoiminnan riskit
- tuotannolliset riskit
- tuoteriskit
- myynnin ja markkinoinnin riskit
- toimintaympäristön riskit
- rahavirtoihin liittyvät riskit
- tietoriskit
- muut riskit

Henkilö- ja henkilöstöriskit liittyvät yrityksen työntekijöiden ja johdon suoriutumiseen, kokemukseen ja työpanokseen. Myös työntekijöiden suhteet toisiinsa ja johtoon vaikuttavat yrityksen tavoitteiden saavuttamiseen.

Hankintatoimen riskit liittyvät vahvasti yrityksen toimitusketjuun. Se on kokonaisuus, johon sisältyy riskejä raaka-ainekuljetuksista, tuotantoprosesseista ja valmiiden tuotteiden kuljetuksesta.

Myös tuotannolliset riskit ovat osa yrityksen logistista järjestelmää. Erona on kuitenkin se, että riskit liittyvät yrityksen sisäisiin toimintoihin, kuten aikatauluihin ja tuotantomääriin.

Tuoteriskien kenttään kuuluvat esimerkiksi tuoteidea, tuotekehitys ja tuotteen laatu sekä niihin liittyvä epävarmuus.

Myynnin ja markkinoinnin riski liittyy näissä toiminnoissa tapahtuviin epäonnistumisiin. Esimerkkinä tästä on tilanne, jossa yritys ei saa tuotteitaan kaupaksi tai markkinoi tuotettaan huonosti.

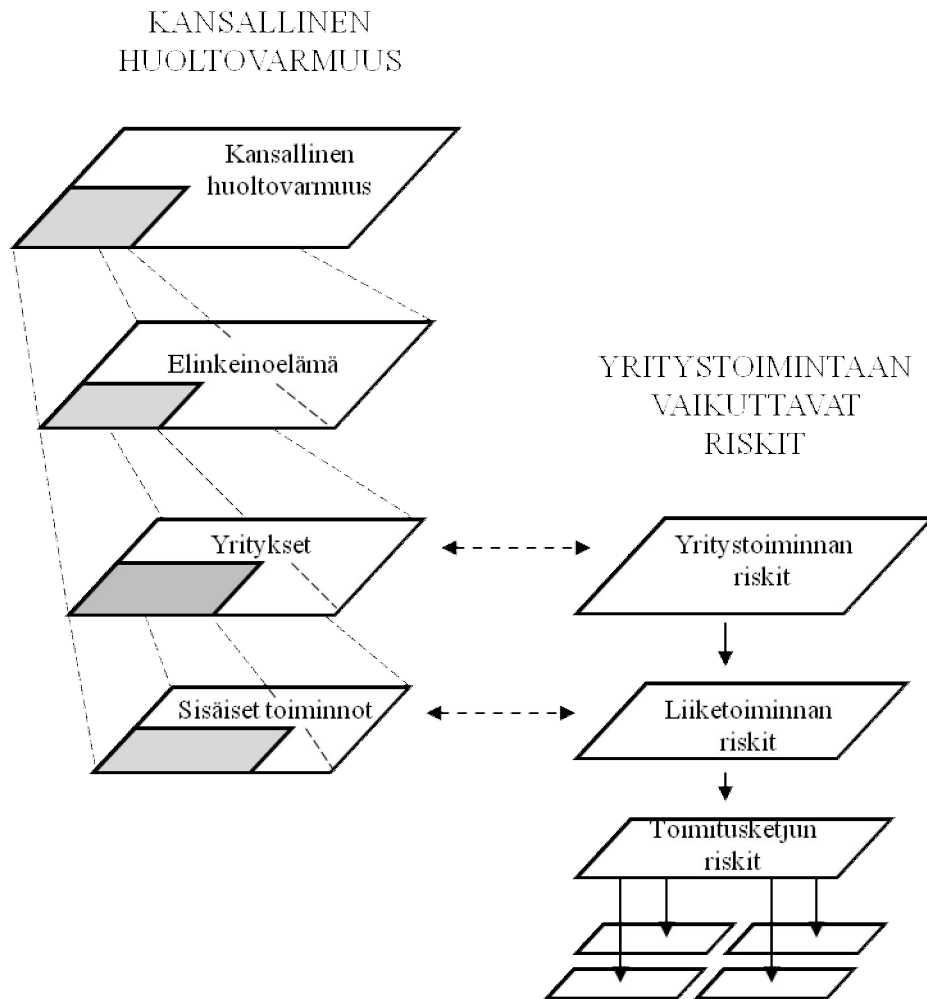
Toimintaympäristön riski voi muodostua useista tekijöistä. Näitä voivat olla muun muassa muutokset markkinoissa, kilpailijoiden toimissa, poliittisessa tilanteessa tai lainsäädännössä.

Rahavirtoihin liittyvät riskit syntyvät rahamarkkinoiden epävarmuudesta. Riskin osatekijöitä voivat olla esimerkiksi korkotaso, valuuttakurssit, velat, saatavat, hyödykkeet ja osakkeet. Tietoriski liittyy yrityksen hallussa olevan tiedon säilymiseen eheänä ja pysymiseen oikeissa käsissä.

Muista riskilajeista mainittavia ovat esimerkiksi projekti- ja ympäristöriskit. Projektiriskit ovat erityisiä niiden kertaluonteisuutensa takia, mutta eivät usein eroa muista liiketoiminnan riskeistä. Ympäristöriskit kuvaavat puolestaan ympäristövahinkojen seurauksia, jotka voivat aiheuttaa yritykselle rahallisia vastuita tai maineen heikentymistä. (Engblom 2003, 41-48)

3.1.3 Yritystoimintaan vaikuttavia riskejä tasoittain

Samalla periaatteella kuin kansallinen huoltovarmuus, myös yritystoiminnan riskisyys jakaantuu usein tasoille, jossa ylemmän tason riskit muodostuvat alemman tason osatekijöistä. Kuvio 3 mallintaa kansallisen huoltovarmuuden tasoja ja yritystoimintaan liittyviä riskejä sekä niiden sijoittumista riskitasoille.



Kuvio 3 Huoltovarmuuden ja yritystoiminnan riskien väliset tasot

Kuviossa 3 korkeimmalla tasolla on luonnollisesti koko yritykseen vaikuttava riski, kuten esimerkiksi riski yrityksen toimintakyvystä ja taloudellisesta kannattavuudesta. Kokonaisriski jakaantuu pienempiin osatekijöihin, joista tässä tarkastellaan erityisesti liiketoiminnan riskiä ja sen alatasona toimitusketjun riskiä. Samalle tasolle kuuluu esimerkiksi Engblomin (2003, 40) tekemä riskiryhmäjaottelu. Myös hänen jaotteleman toiminnot koostuvat pienemmistä osatekijöistä, minkä johdosta tasomalliin voidaan sisällyttää vielä kuviossa esiintyviä tasoja useampia alatasoja. Tälle alatasolle kuuluvat esimerkiksi riskit raaka-ainekuljetuksista, tuotantoprosesseista ja valmiiden tuotteiden kuljetuksista.

Toimitusketjun yhteydessä riski tarkoittaa sellaisen mahdollisen tapahtuman vaikutusta, jonka seurauksena toimittava organisaatio ei kykene täyttämään asiakkaan vaatimusta (Zsidisin 2003, 14-15). Spekmanin ja Davisin (2004, 416) mukaan tämä määritelmä voidaan liittää lähinnä toimitusketjun perinteiseen määritelmään, jossa painotetaan tavaroiden fyysistä siirtämistä. He näkevät riskin uhkana tuntemattomasta toimitusketjun kolmannesta osapuolesta. Tämä osapuoli on joko toimitusketjuun

kuuluva tai siihen kuulumaton toimija, jonka tarkoituksena on varastaa tietoa tai muuten vaikeuttaa yrityksen toimintaa.

3.2 Toimitusketjun määritelmä

Nykypäivän globaalit markkinat, tuotteiden lyhyet elinkaaret ja asiakkaiden kasvaneet odotukset ovat pakottaneet liikeyritykset investoimaan ja huomioimaan toimitusketjunsä (Simchi-Levi, Kaminsky & Simchi-Levi 2003, 1). Tavarän toimitusketjulla (engl. supply chain) tarkoitetaan kaikkia niitä osapuolia, jotka osallistuvat suoraan tai epäsuorasti asiakkaan tekemän pyynnön toteuttamiseen. Toimitusketju ei koostu ainoastaan tavarän valmistajasta ja toimittajasta. Osallisina ovat myös tavarän kuljettajat, varastot, jälleenmyyjät ja jopa itse asiakkaat. (Chopra & Meindl 2007, 3)

Closs ja McGarrell (2004, 8) määrittelevät toimitusketjun organisaatioiden ja palveluntarjoajien yhdistelmäksi, joka hallitsee raaka-aineiden kohdentamista, valmistusta ja tavaröiden toimittamista siihen saakka, kunnes hyödyke on toimitettu lopulliselle käyttäjälle. Tämän määritelmän mukaan toimitusketjun alaisia organisaatioita ovat raaka-aineiden tuottajat, tuotteen valmistajat, tukkukauppiat, jakelijat ja jälleenmyyjät. Muita toimitusketjuun liittyviä toimijoita ovat esimerkiksi valtiot, kuljetusliikkeet sekä terminaali ja satamaoperaattorit.

Toimitusketjua voidaan kutsua myös logistiikkaverkoksi, sillä se sisältää tavaräntoimittajat, valmistuspaikat, varastot, jakelukeskukset, jälleenmyyntipisteet, raaka-aine- ja puolivalmisteverastot sekä tilöiden välillä liikkuvat valmiit tuotteet (Simchi-Levi ym. 2003, 1). Logistiikalla tarkoitetaan sanakirjan (BusinessDictionary 2009) määritelmän mukaan hankinnan suunnittelu-, toteutus- ja kontrollointiprosessia, sekä sellaisten henkilöiden-, materiaalien- tai muiden resurssien siirtämistä ja sijoittamista, joiden avulla kyetään saavuttamaan tietyn suunnitelman-, projektin- tai strategian päämäärät. Tavoitteena yritysten logististen operaatioiden hallinnassa on informaation, kuljetusten, varastoinnin, materiaalien käsittelyn ja pakkauksen yhdistäminen tehokkaaksi prosessiksi, jolla pystytetään saavuttamaan tavoiteltu palvelutaso mahdollisimman alhaisin kustannuksin (Koskinen, 2009, 60).

Toimitusketjun toimintaan liittyy olennaisena osana myös käsite ”toimitusketjun hallinta” (engl. supply chain management). Toimitusketjun hallinta tarkoittaa organisaation sisäistä ja organisaatioiden välistä hankintojen, tuotannon, varastonhallinnan ja kuljetusten koordinoimista. Toiminnan tavoitteena on kuluttajien tai käyttäjien asettamien palveluvaatimusten täyttäminen mahdollisin pienin kustannuksin. (Closs & McGarrell 2004, 8)

Kilpailun luonteen muuttumisen johdosta yritykset eivät voi optimoida toimintojaan ilman, että ne huomioivat asiakkaitaan, asiakkaidensa asiakkaita, tavaräntoimittajia ja

niiden tavarantoimittajia. Spekman ja Davis (2004, 415) pitävät tärkeänä toimitusketjun hallinnan laajentamista tilanteeseen, jossa organisaatiot ovat oppimisympäristöjä tiedon toimiessa vaihdon välineenä. Toiminnan tavoitteena on yrityksen itsensä lisäksi luoda arvoa sen asiakkaille ja kaikille muille toimitusketjun jäsenille.

3.3 Toimitusketjun turvallisuus

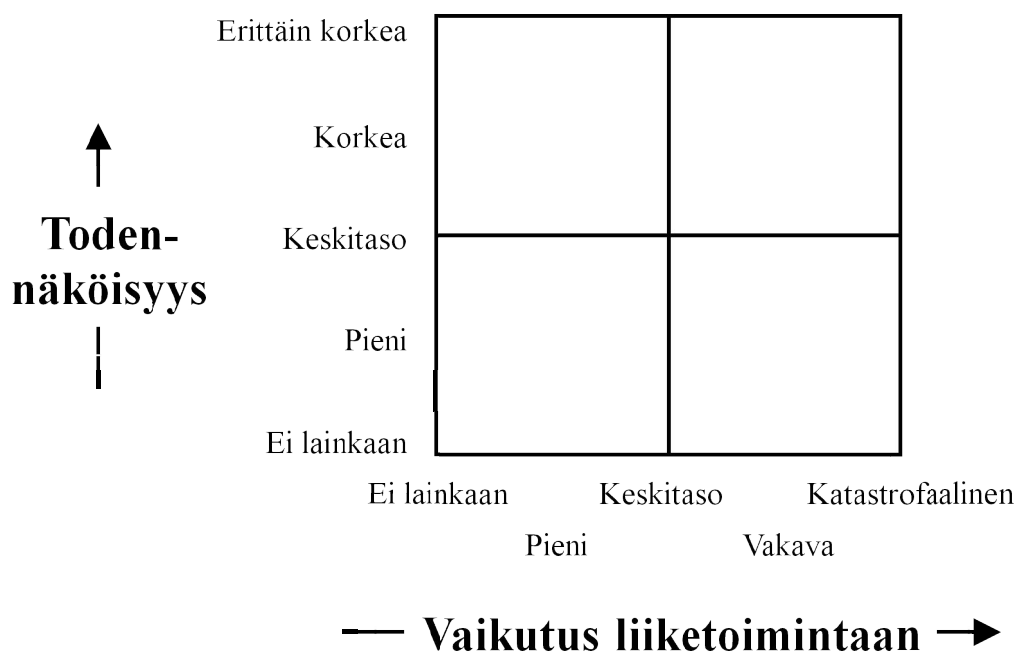
Toimitusketjuihin kohdistuvat tapahtumat ja vaikutukset ovat kasvava kiinnostuksen kohde liiketoiminnassa ympäri maailmaa. Syyt kiinnostuksen lisääntymisestä johtuvat paljolti toimitusketjujen luonteen muutoksesta. Ne ovat entistä monimutkaisempia ja toisiinsa integroituneempia, maantieteellisesti pitkiä ja valtioiden rajat ylittäviä. Lisäksi ne sisältävät toimijoita useiden eri maiden erilaisista organisaatioista. (Williams ym. 2008, 255) Toimitusketjun turvallisuuden huomioiminen ja varmistaminen on noussut organisaatioiden ja valtioiden erityiseksi huomion kohteeksi syyskuun 11. päivän terrori-iskujen jälkeen (Shih & Wen, 2005, 123; Jüttner 2005, 136; Williams ym. 2008, 255; Spekman & Davis 2004, 422).

Closs ja McGarell (2004, 8) määrittelevät toimitusketjun turvallisuuden (supply chain security, SCS) periaatteista, menettelytavoista ja teknologiasta koostuvaksi kokonaisuudeksi, jonka tehtävänä on turvata toimitusketjun omaisuus (tuote, toimitilat, laitteet, tieto ja henkilöstö) varkauksilta tai terrorismilta ja samalla estää luvattomien tuotteiden, ihmisten tai aseiden kuljetus toimitusketjussa. Toimitusketjun turvallisuuden yhtenä tehtävänä on myös hillitä vaarallisten tautien ja epidemioiden liikkuminen toimitusketjun välityksellä.

Tätä määritelmää tukevat myös Williams ym. (2008, 256) toteamalla, että toimitusketjun turvallisuuden pyrkimyksenä on estää kuljetettavien tuotteiden poistuminen toimitusketjusta ja kiellettyjen tuotteiden pääseminen sisälle toimitusketjuun. Jüttnerin (2005, 122) mukaan toimitusketjuun liittyvä riski muodostuu juuri organisaatioiden välisiin ”virtoihin” liittyvien häiriöiden keskelle. Toimitusketjun turvallisuutta voidaankin pitää yhtenä osa-alueena yhtiön yleisessä riskienhallintastrategiassa (2008, 256).

Toimitusketjun turvallisuuteen vaikuttavien tapahtumien määrä on laaja. Tapahtuma voi olla harvinainen ja vaikutuksiltaan suuri, kuten esimerkiksi ydinvoimalaonnettomuus tai yleinen ja vaikutukseltaan pieni, kuten esimerkiksi myöhästynyt tavarantoimitus (Finch 2004, 184; Jüttner 2005, 123). Valtion huoltovarmuus keskittyy luonnollisesti vaikutuksiltaan suuriin tapahtumiin, joilla voi olla kansallisia vaikutuksia. Sen sijaan yritysten turvallisuusajattelussa myös pienten ja usein ilmenevien ongelmien poistaminen on tärkeitä. Toiminnan tehostamisen ja parantamisen kannalta kokonaisvaltaiseen laatuun tähtäävä ajattelumalli on varsin

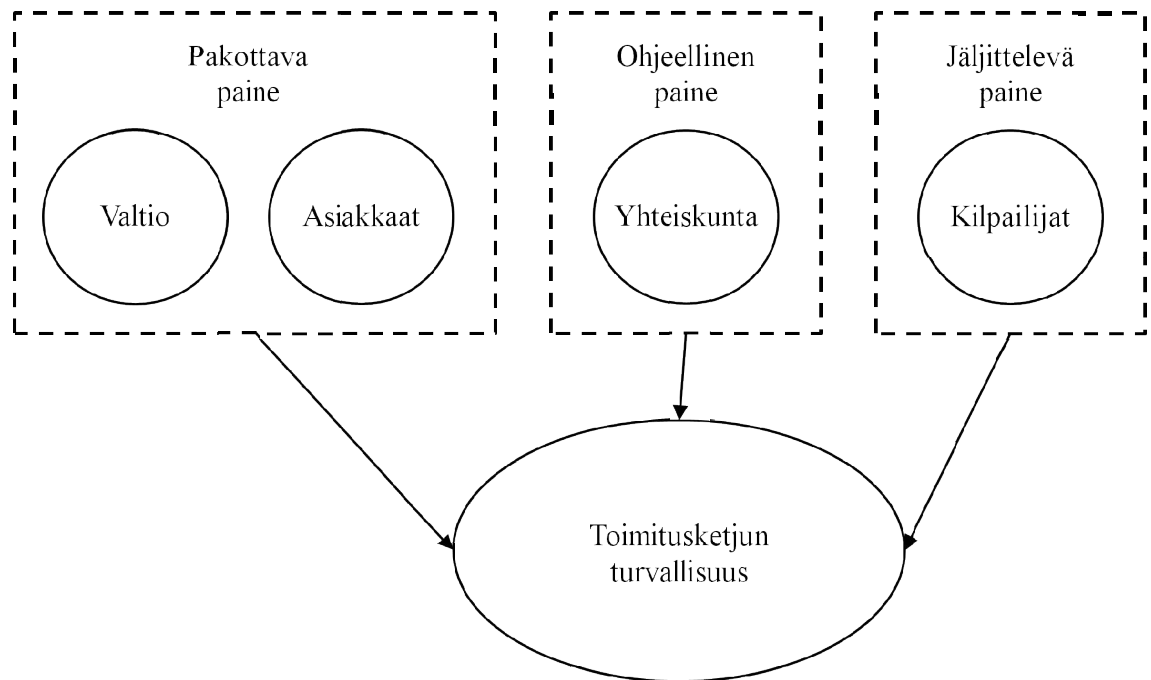
yleinen (Lee & Whang 2005, 291). Monien yritysten turvallisuusstrategioissa ei ole lainkaan huomioitu harvinaisia ja vaikutuksiltaan suuria riskejä. (Manuj & Mentzer 2008, 193)



Kuvio 4 Liiketoiminnan riskimatriisi (Soveltaen Norrman & Jansson 2004, 437)

Kuvio 4 kuvaa liiketoimintaan liittyvien riskien vaikutusta ja ilmenemisen todennäköisyyttä. Alhaalla vasemmalla olevassa kentässä ovat ne tapahtumat, joiden esiintymisen todennäköisyys ja vaikutus ovat pienet. Riskin todennäköisyys kasvaa siirryttäessä matriisia ylöspäin. Vastaavasti vaikutukset lisääntyvät sitä mukaan mitä enemmän oikealle matriisissa siirrytään. Käytännössä yritysten riskienhallintaan liittyy kaikkein eniten vasemmalla alhaalla olevia tapahtumia, jotka eivät merkittävästi vaikuta yrityksen toimintaan. Nämä ovat niitä tapahtumia, joihin yritykset ovat parhaiten varautuneet (Manuj & Mentzer 2008, 193).

Williams, Lueg, Taylor ja Cook (2009, 610-611) ovat tutkimuksessaan eritelleet toimitusketjun turvallisuuden muodostumiseen vaikuttavia voimia ja toimijoita. He määrittelevät turvallisuuden lähteiksi asiakkaat, valtiovallan toimet, kilpailijat ja yhteiskunnan. Nämä ajurit voidaan linkittää kuvion 5 mukaisesti kolmeen ympäristön aiheuttamaan tekijään; pakottavaan, ohjeelliseen ja jäljittelevään paineeseen.



Kuvio 5 Toimitusketjun turvallisuuden ajurit (Williams ym. 2009, 610)

Pakottaviksi paineiksi Williams ym. (2009, 610) määrittelevät sellaiset voimat, jotka ympäristön ulkoiset jäsenet pystyvät asettamaan, lainsäädännöllä, suostuttelulla tai kehotuksella. Vakiintuneet pakottavat voimat ovatkin usein valtion säätämiä lakeja ja asetuksia. Williams ym. (2009, 610) toteavat myös, että asiakkailla voi olla pakottava voima silloin, kun on kyse toimitusketjun turvallisuudesta. Asiakkaat voivat tehdä vaatimuksia tai ehdotuksia toimitusketjun turvallisuuteen liittyen ja näin ollen pakottaa organisaation muutokseen ilman sen omaa halukkuutta.

Ohjeelliset paineet muodostuvat organisaatiota ympäröivän yhteiskunnan moraalisisista ja eettisistä käsityksistä. Ne muodostavat ohjeen siitä, miten jokin asia tulisi tehdä. Williams ym. (2009, 610) havaitsivat tutkimuksessaan, että organisaatiot tuntevat ja vastaavat turvallisuuden tarpeeseen. Samalla niiden vastuu omaisuuden ja toiminnan turvaamisesta kasvaa.

Kolmas paineen muoto on jäljittelevä paine. Jäljittelevää painetta syntyy kun organisaatiot jäljittelevät toinen toistensa rakenteita, käytäntöjä ja toimintamalleja. Käytännössä paine muodostuu siitä, kun organisaatiot muuttavat turvallisuuskäytäntöjään ja toimiaan. Säilyäkseen kilpailukykyisenä muut kilpailevat organisaatiot toimivat samoin. Ennen muutosten tekemistä, organisaatioiden tulisikin ymmärtää muutoksen syy.

3.4 Toimitusketjun riskit ja niiden hallinta

Riski on käsitteenä saanut entistä enemmän huomiota osana toimitusketjun turvallisuuden hallintaa. Yritysten yhdistäessä voimiaan kilpaillakseen paremmin muita yhdistyneitä toimitusketjuja vastaan, riski rinnastetaan riippuvuussuhteeksi toimitusketjun muita osapuolia kohtaan. Tutkimuksellinen mielenkiinto on logistiikassa perinteisesti kohdistunut riskiin, joka liittyy tuotteiden oikea-aikaiseen toimitukseen. Syyskuun 11. päivän tapahtumat ovat kuitenkin edesauttaneet toimitusketjun riskien rinnastamista mahdollisiin turvallisuusrikkomuksiin ja terrorismiin. (Spekman & Davis 2004, 414)

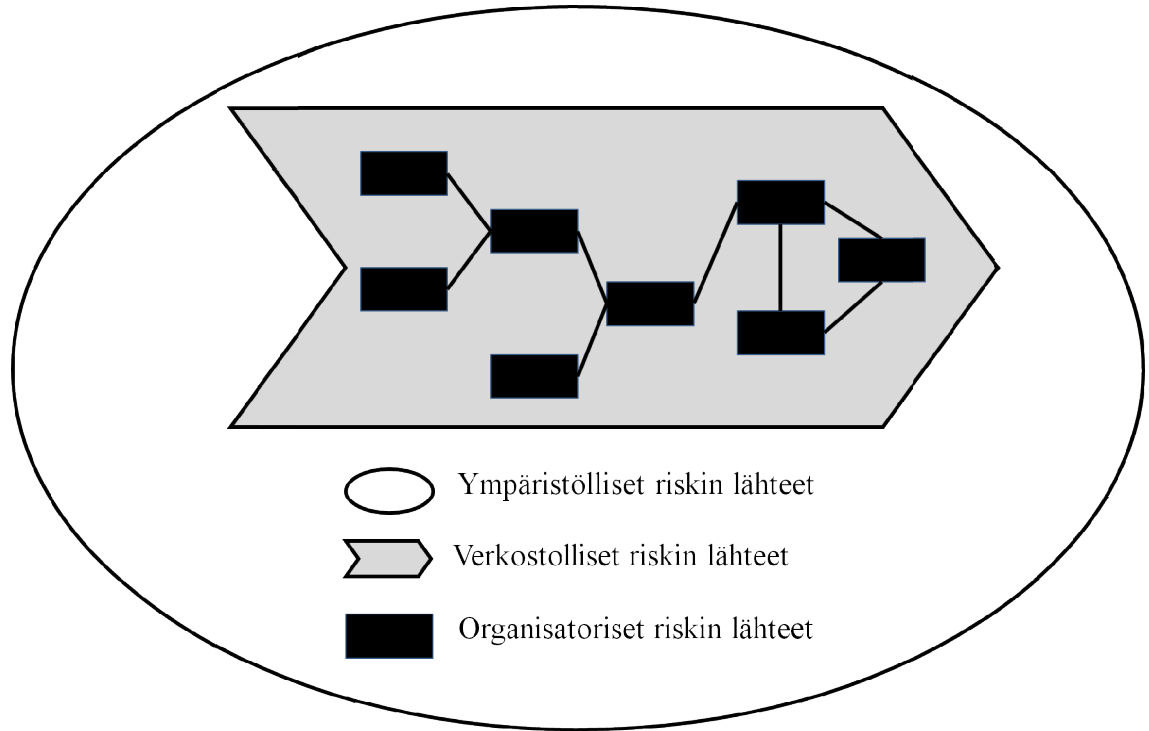
3.4.1 Riskityypit

Globaaleihin toimitusketjuihin vaikuttavat riskit voidaan jakaa Manujn ja Mentzerin (2008, 197) mukaan kysyntään, tavaran toimittamiseen, operatiiviseen toimintaan ja turvallisuuteen. Kysynnän riski liittyy sellaisten tapahtumien toteutumiseen, jonka seurauksena tilausmäärät tai asiakkaiden kaupankäyntihalukkuus muuttuisivat. Tavaran toimittamiseen liittyvä riski tarkoittaa sellaisten tapahtumien ilmenemisen todennäköisyyttä, jonka vaikutuksesta yritys ei kykenisi toimittamaan tuotteita asiakkaille ennakoiduin kustannuksin ja ennakoidun ajan sisällä. Operatiivisen toiminnan riski puolestaan tarkoittaa sellaisten tapahtumien ilmenemistä, jotka realisoituessaan vaarantaisivat yrityksen tuotantokyvyn, vaikuttaisivat tuotannon laatuun tai aikatauluihin ja/tai heikentäisivät tuottavuutta. Turvallisuusriski liittyy sellaisiin tapahtumiin ja niiden toteutumiseen, jotka vaikuttavat toimitusketjun henkilöstöön, toiminnan yhtenäisyyteen ja tiedonvälitysjärjestelmiin. Turvallisuusriskiin liittyvien tapahtumien seurauksia voivat olla sopimusten rikkomiset, arvokkaan tiedon katoaminen, ilkivalta, rikokset ja sabotaasi.

Toinen yleisesti käytetty luokittelu on Ghoshalin (1987, 430) tekemä riskiluokitus. Siinä riskit jaetaan neljään erilliseen luokkaan. Ensimmäinen luokka sisältää makroekonomiset riskit, joiksi luetaan talouden oleelliset muutokset palkoissa, korkotasoissa, valuuttakursseissa ja hinnoissa. Toinen luokka koostuu poliittisista riskeistä. Näitä ovat muun muassa odottamattomat poliittiset muutokset valtioiden toiminnassa, jotka saattavat osittain olla markkinoiden muutosten kaltaisia. Kolmanteen luokkaan kuuluvat kilpailulliset riskit. Esimerkkinä tästä on epävarmuus kilpailijoiden vastatoimista yrityksen toteuttamiin strategioihin. Tähän luokkaan voidaan sisällyttää myös teknologinen riski, sillä uuden teknologian tuoma riski toteutuu silloin, kun yrityksen kilpailija saa sen haltuunsa. Neljännessä luokassa on yritykseen kohdistuva

resurssiriski. Tämä kuvastaa riskiä siitä, että yrityksellä ei ole vaadittavia resursseja valitun strategian toteuttamiseen.

Riskejä voidaan tarkasteltaessa myös toimitusketjuun vaikuttavan riskiympäristön avulla. Kuvion 6 mukaan riskit jakaantuvat ympäristöllisiin riskin lähteisiin, verkostollisiin riskin lähteisiin ja organisatorisiin riskin lähteisiin. (Jüttner ym. 2003, 201-202)



Kuvio 6 Toimitusketjun riskin lähteet (Jüttner ym. 2003, 202)

Ympäristölliset riskin lähteisiin kuuluu kaikki toimitusketjun ja ympäristön välinen epävarmuus. Aiheuttajina voivat olla erilaiset onnettomuudet (esim. tulipalot), sosio-poliittiset toimet (esim. öljykriisi tai terroriteot) tai luonnonmullistukset (esim. tulvat ja maanjäristykset). Organisatorisen riskin lähteet liittyvät toimitusketjun eri osapuolten ongelmiin. Ongelmia voivat olla esimerkiksi työtaistelut tai tuotantokoneiston toimintaan liittyvä epävarmuus. Verkostoon liittyvä epävarmuus kytkeytyy toimitusketjun sisällä toimivien organisaatioiden väliseen vuorovaikutukseen. (Jüttner ym. 2003, 201-202)

Christopher ja Peck (2004, 4-5) ovat myös kategorisoineet yrityksen toimitusketjuun vaikuttavia riskejä. Heidän luokituksessaan riskit voivat liittyä yrityksen

- prosesseihin
- kontrolliin
- kysyntään
- toimitukseen
- ympäristöön.

Prosessiriskit liittyvät yrityksen arvoa luovien prosessien keskeytymiseen. Tämän johdosta yrityksen infrastruktuuri, johtamisjärjestelmät ja tukitoiminnot pitää suunnitella huolellisesti. Kontrollit ovat niitä oletuksia, sääntöjä, järjestelmiä ja toimintatapoja, jotka määrittävät yritysten tavan hallita prosessejaan. Kontrolliin liittyvä riski syntyy näiden sääntöjen soveltamiseen tai soveltamatta jättämiseen. Kysynnän riski muodostuu todennäköisestä tai jo tapahtuneesta häiriöstä yrityksen ja markkinoiden välisessä tavara- tai tietovirrassa. Toimitukseen sisältyvä riski on kysynnän riskin kaltainen. Tällöin häiriöiden aiheuttajana on markkinoiden sijaan joku toimitusketjun jäsenistä. Ympäristön aiheuttamia riskin lähteitä on useita ja ne voivat vaikuttaa joko tiettyyn yritykseen tai koko toimialaan. Synä voivat olla esimerkiksi onnettomuudet, suora toiminta, luonnon katastrofit tai sosio-poliittiset tapahtumat. (Christopher & Peck 2004, 4-5)

3.4.2 Epävarmuuden hallinta

Toimitusketjun riskienhallinnalla tarkoitetaan yhteistyössä kumppaneiden kanssa tehtävää työtä sellaisten riskien ja epävarmuuden tunnistamiseen sekä niiden hallintaan, jotka vaikuttavat logistisiin toimintoihin. Riskienhallinta voi käsittää ainoastaan yksittäisen yrityksen tai keskittyä vain yhteen logistiseen toimintoon. Yleisempää on kuitenkin se, että tarkastelussa ovat mukana vähintään ostaja ja myyjä tai koko tuotteen toimitusketju. (Norrman & Jansson 2004, 436)

Riskienhallinta pitää sisällään riskien arvioinnin ja määrittelyn, riskeihin liittyvän päätöksenteon ja sen jälkeiset toimet (ks. The Royal Society 1992, 3). Prosessi keskittyy riskien ymmärtämiseen ja niiden vaikutusten vähentämiseen. Tarkka määrittäminen on vaikeaa, sillä riskienhallintaprosessien vaiheet voivat vaihdella riskien tunnistamisesta ja arvioinnista erilaisiin muihin riskienhallinnan muotoihin. (Norrman & Jansson 2004, 437)

Toiminnan laajetessa yritykset tulevat usein tilanteeseen, jossa niiden toimitusketjut yhdistetään. Tällöin yritykset tulevat väistämättä riippuvaisiksi toinen toisistaan.

Riippuvuus sisältää riskejä, joita ei voi välttää. Yritykset voivat kuitenkin hallita riskejään erilaisilla toimilla. Keinoina ovat muun muassa (Spekman & Davis 2004, 426)

- varmuusvarastointi ja varastonhallinnan kehittäminen
- vaihtoehtoisten toimittajien käyttö
- hintavaihtelujen hallinta erilaisilla sopimuksilla
- erilaiset laatu- ja kehitysohjelmat.

Spekman ja Davis (2004, 426) kuitenkin toteavat näiden keinojen soveltuvan lähinnä toimitukseen liittyvien riskien vähentämiseen, sillä ne huomioivat lähinnä pintapuolisesti materiaali-, informaatio- ja rahavirtoihin liittyvät riskit. Näihin riskeihin voidaan paremmin vaikuttaa yhteistyökumppaneiden valinnalla. Valinnassa ovat apuna erilaiset laatu- ja kehitysohjelmat.

3.5 Toimitusketjun tehokkuus ja suhde yrityksen tuottavuuteen

Toimitusketjun toiminnan tehostaminen on eräs keino, jonka avulla yritys voi lisätä kilpailukykyään. Pysyäkseen kilpailukykyisenä, organisaation on omaksuttava sellaiset käytännöt, jotka tyydyttävät asiakkaita kustannustehokkaalla tavalla (Jeffery, Butler & Malone 2009, 231). Langleyn ja Holcombin (1992, 8) mukaan logistinen tehokkuus voidaan nähdä joko kustannustehokkuutena tai kilpailukykyisenä palvelutasona. Tehokkuuden keskeisenä ajatuksena on löytää ihanteellinen kombinaatio näiden kahden osatekijän välillä.

Bhatnagar ja Teo (2009, 205, 215) toteavat tehokkuusajattelun johtavan alituisesti tilanteisiin, joissa päätöksentekijä joutuu tekemään valinnan kahdesta tai useammasta ratkaisuvaihtoehdosta. Yleinen valintatilanne liittyy varastojen määrän ja käytettävän kuljetusmuodon valintaan halutulla palvelutasolla. Valintojen seuraamusten ohella myös yrityksen strategialla on merkittävä vaikutus tehtäviin päätöksiin. Esimerkiksi mataliin kustannuksiin tähtäävässä strategiassa varaston sijoitusongelmaa lähestytään eri suunnalta kun korkean palvelutason strategiassa.

Rutner ja Langle (2000, 73-74) ovat tutkineet logistiikan suhdetta yrityksen arvon luontiin. Heidän mukaansa kirjallisuudessa esiintyy monia näkemyksiä siitä, voidaanko logistiikan itsessään sanoa tuottavan arvoa. Yleisen käsityksen mukaan logistiikkaa pidetään välttämättömänä liiketoiminnalle, jota ilman yritys ei kykene toimimaan. Toisaalta sen merkitystä arvonlisääjänä myös kyseenalaistetaan.

Langleyn ja Holcombin (1992, 7) mukaan logistiikan luoma arvo liittyy vahvasti asiakkaalle tapahtuvaan arvon luontiin. Heidän mukaansa arvoa luodaan kolmella keskeisellä tavalla, jotka ovat tehokkuus, suorituskyky ja erilaistuminen. Tehokkuudella tarkoitetaan yrityksen logististen toimintojen suorituskykyä, minkä avulla yritys täyttää

asiakkaidensa vaatimuksia. Tehokkuuden mittareita ovat esimerkiksi tuotteiden saatavuus ja toiminnon suoritus aika. Suorituskyky liittyy organisaation kykyyn tarjota haluttu tuote tai palvelu sellaisella kustannustasolla, jonka asiakas hyväksyy. Erilaistuminen puolestaan ilmaisee kykyä tuottaa arvoa asiakkaalle ainutlaatuisen ja muista erottuvan logistisen palvelun avulla.

Arvo voidaan liiketoimintaympäristössä määritellä kahdella tavalla. Ensimmäisen määritelmän mukaan arvo on asian tai esineen laatu, joka tekee siitä enemmän tai vähemmän haluttavan, tärkeän tai hyödyllisen. Toisen määritelmän mukaan arvo tarkoittaa kaupankäynnissä ja vaihdannassa käytettävän rahan tai muun vastineen määrää. (Rutner ja Langley 2000, 75)

Yhteenvetona Rutner ja Langley (2000, 75-76) toteavat, että kirjallisuudessa esiintyy muutamia keskeisiä asioita logistiikan arvon luontiin liittyen. Heidän mukaan on olemassa useita hyväksytyjä logistiikan määritelmiä, jotka keskittyvät logistiikan luomaan aika- ja sijaintiarvoon. Toisin sanoen toimitusketjun tehokkuutta lisäämällä voidaan lisätä logistiikan synnyttämää arvonlisää. Tutkijat korostavat asiakaspalvelun olevan keskeinen komponentti määriteltäessä logistiikkaa tai logistista arvoa. Samalla he myös toteavat, ettei arvon määritelmä ole tarkka ja konkreettinen. Lopuksi he toteavat laadun joko sisältyvän logistisiin määritelmiin tai toimivan niiden korvaajana.

4 VARASTONHALLINTA JA SEN TUNNUSLUVUT

Tässä luvussa tarkastellaan erityisesti varastohallinnan ja varmuusvarastoinnin käsitteitä. Tämän lisäksi esitellään kansainvälisissä tilastoissa ja yritystoiminnassa esiintyviä varastointiin sekä varastohallintaan liittyviä tunnuslukuja. Vastaaviin tunnuslukuihin ja niiden muutoksiin keskitytään myös tutkimuksen empiria osuudessa.

4.1 Varastohallinta

Varastohallinnassa ja toimitusketjun tavaravirtojen kontrolloinnissa on perinteisesti keskitytty aikaan ja määrään liittyvien päätösten tekemiseen (Mattson 2007, 115). Kaumanakos (2008, 355) puolestaan toteaa, että varastohallinnan haasteena on löytää tilaus- ja varastointikustannusten välinen tasapaino. Toisin sanoen yrityksen on joko pidettävä yllä korkeampia varastoja tai täytettävä varastoja useammin.

Mattsonin (2007, 115) mukaan tilauksen tai toimituksen teko hetken ja eräkoon suunnittelua voidaan pitää varastohallinnan perinteisenä tehtävänä. Vaikka optimaalisen eräkoon ja tilauspisteen kaltaisia malleja on laskettu jo 1900-luvun alkupuolella, ne toimivat teoreettisesti tarkasteltuna edelleen hyvin. Mallien tehokas hyödyntäminen vaatii kuitenkin sen, että ne liittyvät läheisesti käytännön suunnittelu ympäristöön. Perinteisten toimintamallien rinnalle on noussut uusia toimintatapoja ja käytännön apuvälineitä. Esimerkkeinä näistä Kaumanakos (2008, 355) mainitsee materiaalinhallintajärjestelmät (MRP), just-in-time (JIT) -periaatteen ja erilaiset toiminnanohjausjärjestelmät (ERP). Hän myös painottaa yrityksen kysynnän ja markkinaympäristön lisääntyneen vaikutusta varastohallinnassa.

Srinidhin ja Kumarin (2004, 573-574) mukaan perinteiset varastohallinnan mallit pyrkivät pienentämään varaston ylläpidon, hävikin, toimitusajan ja varastosta lähtevien hyödykkeiden arvioituja kokonaiskustannuksia. JIT puolestaan rinnastetaan toimitusajan ja sellaisten kustannusten alentamiseen, jotka johtavat matalampaan varastotasoon. Varastohallinnan kannalta oleellista on kuitenkin keskittyä JIT -mallin informatiiviseen ja kannustavaan puoleen. Varastojen määrän pieneneminen kannustaa johtajia toimimaan järkevämmiin, sillä huonoja suorituksia ei enää kyetä piilottamaan suurten varastojen taakse.

Williams ja Tokar (2008, 226) toteavat suorittamansa kirjallisuuskatsauksen pohjalta varastohallinnan koostuvan kahdesta pääaiheesta. Ensimmäinen aihe keskittyy kuljetuksiin, varastointiin ja varastohallintaan liittyvien valintatilanteiden arviointiin ja päätöksentekoon. Toisena pääteemana pyritään selvittämään, miten yhteistoiminnalliset varastointiohjelmat voivat lisätä varastoinnin tehokkuutta ja parantaa asiakaspalvelun laatua.

Varastonhallinnan tehokkuuden kriteerejä ovat yleensä mahdollisimman alhaiset kustannukset tai mahdollisimman korkeat tuotot. Toisin sanoen esimerkiksi varastonhallinnasta vastaavan johtajan tavoitteena on alhaisimman kustannustason tai korkeimman mahdollisen tuottotason saavuttaminen ja samalla asiakkaiden vaatimusten täyttäminen. (Kaumanakos 2008, 356)

4.2 Varastonhallintaan liittyviä tunnuslukuja kansainvälisissä tilastoissa

4.2.1 Arvonlisä ja välituotteiden arvo

Arvonlisällä tarkoitetaan tuotantoon osallistuvan yksikön synnyttämää arvoa. Se lasketaan markkinatuotannossa vähentämällä yksikön tuotoksesta tuotannossa käytetyt välituotteet (tavarat ja palvelut) ja markkinattomassa tuotannossa laskemalla yhteen palkansaajakorvaukset, kiinteän pääoman kuluminen ja mahdolliset tuotannon ja tuonnin verot. (Tilastokeskuksen 2010b)

OECD:n tilastollisen tietosanakirjan (OECD 2010b) määritelmän mukaisesti bruttoarvonlisä tarkoittaa tuotannon arvoa, josta on vähennetty välituotteiden kulutus. Se on yksittäisen tuottajan, teollisuudenalan tai sektorin panos bruttokansantuotteessa ja samalla kansallisen tilinpidon pääasiallinen tulonlähde. Nettomääräinen arvonlisä saadaan kun tuotannon arvosta vähennetään välituotteiden kulutuksen lisäksi kiinteän pääoman kulutus.

Välituotteiden arvo tarkoittaa niiden tuotantoprosessissa mukana olleita hyödykkeiden ja palveluiden arvoa, jotka on tuotettu jossain muussa talousyksikössä tai tuotu ulkomailta. Välituotteet voidaan joko muuttaa toiseksi tuotteeksi tai käyttää loppuun tuotantoprosessissa. Välituotekäyttö koostuu tuotantoprosessissa panoksina kulutettujen tavaroiden ja palveluiden arvosta, lukuun ottamatta kiinteitä varoja, joiden kulutus kirjataan kiinteän pääoman kulumisena. (OECD 2010b; Tilastokeskus 2010b)

4.2.2 Toimintaylijäämä ja kannattavuus

Tilastokeskuksen (2010b) mukaan toimintaylijäämä saadaan, kun arvonlisäyksestä vähennetään palkansaajakorvaukset ja tuotannon ja tuonnin verot miinus tukipalkkiot sekä kiinteän pääoman kuluminen. Se on tuotantotoimintojen yli- tai alijäämä ennen korkoja, maanvuokria tai muita maksuja ja vastaa tuloa, jonka yksiköt saavat tuotantovälineidensä omasta käytöstä.

Kansainvälisissä ja kansallisissa tilastoissa esiintyvän toimintaylijäämää voidaan verrata liiketoiminnassa esiintyvään liikevoittoon. Yksinkertaisen määritelmän mukaan liiketoiminnan voitto muodostuu liiketoiminnan tuotoista, joista on vähennetty liiketoiminnan kulut. Voitonluontikyvystä voidaan käyttää myös käsitettä kannattavuus.

Kannattavuus liittyy yrityksen tai toimialan kykyyn organisoida toimintansa siten, että se voi ajan mittaan myyntituloillaan kattaa menonsa, voitonjakomaksunsa ja lainanlyhennyksensä. Kannattavuus voi olla joko absoluuttista tai suhteellista. Absoluuttisen kannattavuuden tyypillinen mittari on yrityksen vuositulo. Suhteellinen kannattavuus puolestaan tarkoittaa absoluuttisen kannattavuuden suhteuttamista käytettyyn pääomapanokseen. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 19-21)

4.2.3 Tuonti ja vienti

Tavaroiden ja palveluiden tuonti koostuu ostojen, tavaran vaihdon tai lahjoitusten seurauksina vastaanotetuista tavaroista ja palveluista ulkomaisilta talousyksiköiltä kotimaisille talousyksiköille. Maan kautta kulkevien tai maassa tilapäisesti säilytettävien hyödykkeiden ei katsota kasvattavan maan materiaalivarastoja. Näin olleen näiden hyödykkeiden arvoa ei lasketa maan tuontitilastoihin. (OECD 2010b; Tilastokeskus 2010b)

Tavaroiden ja palvelujen vienti koostuu tavaroita ja palveluja koskevista myynneistä, vaihtokaupoista, lahjoista tai avustuksista kotimaisilta talousyksiköiltä ulkomaisille talousyksiköille. Myös vientitilastoinnin ulkopuolelle jätetään maan kautta kulkevat tai maassa tilapäisesti säilytettävät hyödykkeet. (OECD 2010b; Tilastokeskus 2010b)

4.2.4 Hankinnat ja varastot

Hankintoja voivat olla OECD:n (2010b) määritelmän mukaisesti institutionaalisten yksiköiden ostamat hyödykkeet tai palvelut. Hankinta tai ostotapahtuma katsotaan toteutuneeksi silloin kun yksiköstä tulee hyödykkeen uusi omistaja tai kun sille toimitettava palvelu on saatettu loppuun.

Tilastokeskus (2010b) määrittelee ostoiksi kaikkien tilikauden aikana jälleenmyytäviksi ja kauppatoiminnassa käytettäviksi ostettujen tavaroiden ja palvelujen arvon lukuun ottamatta pääomahyödykkeitä. Ostoihin sisältyvät esimerkiksi tuotannossa sellaisenaan käytettävät materiaalit, tuotantoon liittyvät oheismateriaalit, vesi ja energia sekä erilaiset palvelut. Ostot eivät kuitenkaan sisällä kuluja, jotka on tilinpäätöksessä kirjattu rahoituskuluiksi tai muun kuin varsinaisen toiminnan kuluiksi.

Tilastokeskuksen (2010b) määritelmän mukaisesti varastoiksi lasketaan tuotetut varat, jotka koostuvat sellaisista tavaroista ja palveluista, jotka ovat syntyneet kuluvalle tai aikaisemmalla periodilla ja joita pidetään hallussa myöhemmin tapahtuvaa myyntiä, tuotannossa käyttämistä tai muuta tarkoitusta varten. Varastot koostuvat aineista ja tarvikkeista, keskeneräisistä töistä, valmiista tavaroista ja kauppatavaroista. Varastoihin luetaan kaikki julkisyhteisöjen pitämät varastot, kuten strategisten materiaalien, viljan ja muiden kansakunnalle erityisen tärkeiden hyödykkeiden varastot.

OECD:n (2010b) määritelmän mukaisesti varastot koostuvat säilytettävistä tuotoksista, joita valmistusyksikkö säilyttää jatkojalostusta, myyntiä tai muuta käyttöä varten. Varastoihin kuuluvat myös muilta tuotantoyksiköiltä ostetut tuotteet, jotka tullaan joko käyttämään oman tuotannon välituotteina tai myymään edelleen ilman lisäprosessointia.

4.3 Varastoinnin tunnusluvut yrityksissä

4.3.1 Varastotasot

Varastotaso kuvaa varastossa olevien tuotteiden määrää tai varaston tilaa tietyllä ajan hetkellä. Se voidaan ilmaista tuoteyksiköinä, kysyntää vastaavina päivinä tai taloudellisena arvona (Chopra & Meindl 2007, 52). Jeffery ym. (2008, 227) kuitenkin toteavat, että varastotasoa tarkastellaan usein kysynnän ennustamisen yhteydessä, toimitusten optimaalista eräkokoja määritettäessä ja tavoiteltavaa varastotasoa suunniteltaessa. Tästä johtuen pelkän varastotason hyödyntämisen sijasta sitä käytetään muiden varastonhallintaan liittyvien laskentakaavojen osana. Tyypillisiä käyttötapoja ovat esimerkiksi keskimääräinen varastotaso, varaston riitto ja varaston kiertonopeus (Jeffery ym. 2008, 227; Simchi-Levi ym. 2007, 56; Chopra & Meindl 2007, 226-227).

4.3.2 Varastoinnin kustannukset

Varastointiin liittyvät kustannukset esitetään usein prosenttiosuutena koko tuotteen kustannuksista. Käytännössä ne muodostuvat seuraavista osatekijöistä (Chopra & Meindl 2007, 294-295)

- Pääomakustannukset ovat merkittävin kustannuslaji sellaisille tuotteille, jotka eivät pilaannu nopeasti. Yrityksen varastoihin sitoutunut pääoma aiheuttaa laskennallisia kustannuksia, sillä varastoihin sitoutunut pääoma voidaan sijoittaa myös muuhun tuottavaan toimintaan. Pääomakustannus saadaan

laskemalla yritykseen sijoitettujen pääomien kustannusten painotettu keskiarvo, joka toimii tuottovaatimuksena varastossa oleville pääomille.

- Vanhentumisen tai pilaantumisen kustannukset muodostuvat tuotteen varastoinnin aiheuttaman markkina-arvon alenemisesta tai tuotteen laadun heikkenemisestä.
- Käsittelykustannuksiin sisällytetään sellaiset vastaanoton ja varastoinnin kustannukset, jotka lisääntyvät vastaanotettavan tuotteen määrän lisääntyessä.
- Hallussapitokustannukset muodostuvat varastotilojen aiheuttamista kustannuksista. Näitä ovat esimerkiksi tilavuokrat tai tilojen ylläpidosta aiheutuvat kustannukset.
- Muut kustannukset koostuvat useista pienistä tekijöistä, joita tuotteiden varastointiin liittyy. Kustannuksia voivat aiheuttaa varkaudet, turvallisuus, tuotteiden vahingoittuminen, verot ja vakuutukset.

4.3.3 Varaston kiertonopeus

Simchi-Levin ym. (2007, 56) mukaan keskeinen toimintatapa varastoinnin tehostamisessa on varaston kiertonopeuden lisääminen. Varaston kiertonopeus saadaan jakamalla yrityksen vuotuiset myynnit varaston keskimääräisellä arvolla (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 76). Myyntimäärä voidaan kuitenkin korvata esimerkiksi varaston kulutuksen eli käytön arvolla (Sakki 2003, 79). Tunnusluvun laskentakaavasta voidaan suoraan todeta, että varaston kiertonopeuden lisääntyminen johtaa keskimääräisen varastotason laskuun. Tämä vapauttaa varastoon sitoutunutta pääomaa ja pienentää tavaran pilaantumiseen liittyvää riskiä.

$$\text{Kaava (1) Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{vuoden myynnit tai varaston vuotuinen käyttö (€)}}{\text{varaston keskimääräinen arvo (€)}}$$

Varastossaoloaikaa kuvaava tunnusluku puolestaan lasketaan jakamalla vuoteen sisältyvien päivien määrä varaston kiertonopeudella (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 76). Syntynyttä suhdelukua käytetään tässä tutkimuksessa myös varaston riittävyttä kuvaavana tunnuslukuna.

$$\text{Kava (2) Varastossaoloaika (pv)} = \frac{365}{\text{varaston kierto}}$$

Kaumanakos (2008, 356) toteaa varaston kiertonopeuden lisääntymisellä olevan suhteen myös yrityksen osakekohtaisen tuloksen parantumiseen. Myös Deloof (2003, 585) mainitsee varastointipäivien vähentämisen yhtenä keinona osakekohtaisen tuloksen

parantamisen. Hän kuitenkin muistuttaa, että järkevintä on varastointiajan lyhentäminen kohtuulliseen minimiin.

Yritykset asettavat usein tavoitearvoja sille, kuinka usein niiden varastojen tulisi kiertää. Ballou (2000, 82-83) kuitenkin muistuttaa, että eri varastoille tulee asettaa samanlaiset vaatimukset ainoastaan silloin kun niissä noudatetaan yhteneviä varastointiperiaatteita. Hän myös toteaa, että suoritusteholtaan suurempien varastojen kiertonopeudet ovat suuremmat kuin pienemmällä varastoilla, vaikka niiden tuotetarjonta ja tuotteiden saatavuus ovat samat.

4.3.4 Toimitusvarmuus

Toimitusvarmuus on käsitteenä varsin laaja ja siihen sisältyy useita toiminnan laatua määritteleviä mittareita. Yleisenä toimitusvarmuutta kuvaavana toimintamallina voidaan pitää Shapiron ja Haskett'n (1985, 6) tekemää Seven R's of Logistics -määritelmää. Sen mukaan yrityksen tulee taata oikean tuotteen (right product) saatavuus, oikean suuruisena eränä (right quantity), oikeassa kunnossa (right condition), oikeaan aikaan (right time), oikeassa paikassa (right place), oikealle asiakkaalle (right customer) ja oikeaan hintaan (right cost). Rutnerin ja Langley'n (2000, 73) mukaan tämä on samalla yksinkertainen määritelmä logistiikalle. Toimitusvarmuus ei siis ole yksinomaan varastointiin liittyvä tunnusluku, sillä se kuvaa yrityksen koko logistisen järjestelmän toimivuutta.

Bowersox'n, Closs'n ja Cooperin (2002, 73) mukaan toimitusvarmuutta voidaan tarkastella esimerkiksi

- saatavuuden
- operatiivisen toiminnan
- palvelun luotettavuuden näkökulmista.

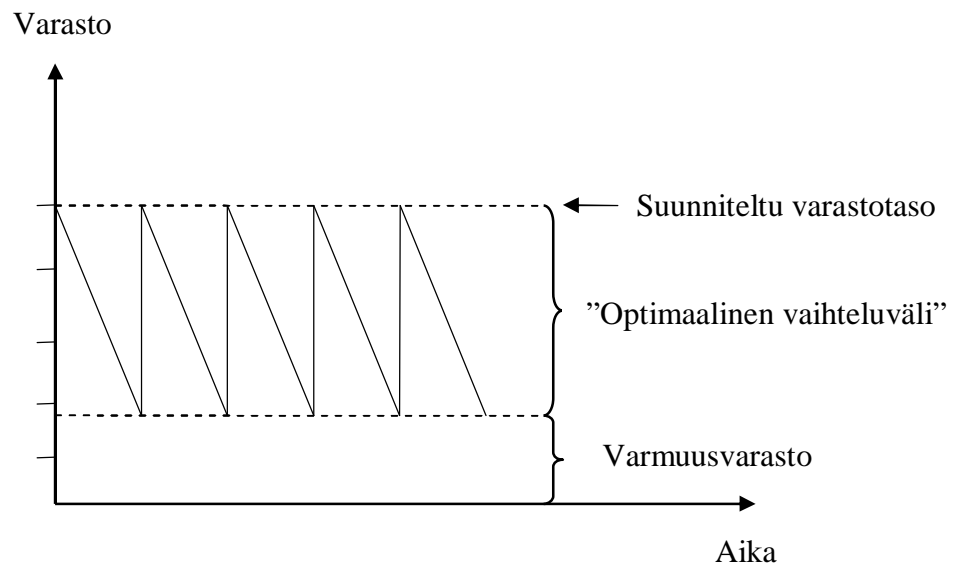
Saatavuus ilmaisee sen, onko yrityksellä asiakkaan haluamaa tuotetta varastossa sillä hetkellä, kun asiakas sitä tarvitsee. Saatavuutta kuvaavia mittareita ovat varastosta puuttuvien tuotteiden esiintymisen tiheys, sovittujen toimitusehtojen noudattamisen aste ja täydellisesti suoritettujen toimitusten määrä. Operatiivinen toiminta liittyy tilauksen toimitukseen kuluvaan aikaan. Se koostuu nopeudesta eli toimitusajasta sekä kyvystä toimittaa tuote sovittuun ajan kuluessa, joustavuudesta ja toimintahäiriöihin liittyvästä toipumiskyvystä. Palvelun luotettavuuden näkökulmaan puolestaan sisältyy kyky täyttää erilaisia tilaukseen rinnastettavia vaatimuksia. Näitä ovat esimerkiksi toimitettujen tuotteiden eheys, laskutuksen virheettömyys, toimitusmäärien ja paikkojen oikeellisuus. (Bowersox ym. 2002, 73-76)

4.4 Varmuusvarastojen ylläpito

Eräs huoltovarmuuden ylläpitämisen keskeinen menetelmä on erilaisten varmuusvarastojen ylläpito. Kansallisen tason varmuusvarastoinnilla on perinteisesti varauduttu tärkeiden materiaalien saatavuuden turvaamiseksi erilaisissa kriisitilanteissa. Kriisitilanteet voivat vaihdella perinteisestä sodankäynnistä erilaisiin saatavuusongelmiin, kuten esimerkiksi öljykriisin aikana. Tärkeitä materiaaleja ovat esimerkiksi erilaiset raaka-aineet, polttoaineet, elintarvikkeet ja lääkkeet. (HVK 2009e)

4.4.1 Varmuusvaraston määrittelmä ja merkitys

Yritykset joutuvat toimintansa tasapainottamiseksi pitämään yllä erilaisia varastoja. Varmuusvarasto on varasto, jota pidetään normaalitilannetta suuremman kysynnän tyydyttämiseksi. Varmuusvarastoja pidetään siitä syystä, että kysyntä on epävarmaa. Jos todellinen kysyntä ylittää ennustetun kysynnän, yritys ei kykene lisäämään tuotantoaan ilman ylimääräisiä raaka-aineita tai muita tuotannolle välttämättömiä hyödykkeitä. Varmuusvarastoinnilla yritykset kykenevät välttämään kysynnän vaihtelun aiheuttaman riskin ja pysymään toimintakykyisenä kysynnän kasvaessa. (Chopra & Meindl 2007, 304)



Kuvio 7 Klassinen varmuusvaraston sisältämä varastomalli (soveltaen Relph & Barrar 2002, 164; Chopra & Meindl 2007, 305)

Kuvio 7 esittää niin sanottua klassista varastomallia. Se kuvaa, miten varastossa olevan materiaalin määrä vähentyy tasaisesti, kunnes uusi saapuva toimitus nostaa varaston takaisin suunnitellulle varastotasolle. Suunniteltu varastotaso jakaantuu kiertävään käyttövarastoon ja varmuusvarastoon. Varmuusvarastoon kuuluu se varastotaso, jonka alle varasto ei laske normaalin kysynnän vallitessa. Kiertävä varasto puolestaan tarkoittaa sitä osuutta varastosta, jonka sisällä varasto vaihtelee normaalitilanteessa. Varastonhallinnan eräs keskeinen tehtävä onkin kyetä määrittämään varmuusvaraston määrä ja ne toimet, joilla varmuusvarastoa voidaan pienentää vaarantamatta yrityksen toimitusvarmuutta. (Soveltaen Relph & Barrar 2003, 164; Chopra & Meindl 2007, 305-306)

Hyvin suunniteltu varastointi on tärkeää ja välttämätöntä menestyvässä liiketoiminnassa (Relph & Barrar 2003, 163). Tehokkaan varastotason pitäminen on haaste, joka yritysten tulee ratkaista. Kaumanakosin (2008, 357) mukaan suuri varasto vaatii paljon fyysistä tilaa ja sitoo pääomaa. Lisäksi varastoitavat tuotteet ovat entistä alttiimpia vahingoille, pilaantumiselle ja häviämislle. Liian pieni varasto puolestaan häiritsee valmistustoimintaa ja lisää huonon asiakaspalvelun todennäköisyyttä. Joissain tapauksissa hyvä asiakas saattaa pettyä ja ostaa tuotteen muualta, jos haluttua tuotetta ei ole välittömästi saatavilla. Varastojen ja varmuusvarastojen ylläpitämisellä on merkittävä vaikutus yrityksen kannattavuuteen, tehokkuuteen ja sen resurssien hyödyntämiseen.

Varastoinnin suunnittelussa yritykset joutuvat huomioimaan seuraavia asioita: (Relph & Barrar 2003, 163)

- *Epävarmuuden aiheuttaman liian pienen varaston mahdollisuus* ja sitä kautta syntyvät ongelmat tuotannossa. Tätä suojatakseen yritykset voivat laatia varmuusvarastoja.
- *Varastojen täydentäminen* sopivassa suhteessa vallitsevaan kysyntään siten, että varastot kiertävät optimaalisessa suhteessa normaaliin kysyntään.
- *Yli-ikäisen varastoinnin tai liian suuren varastotason mahdollisuus*, kun yritys ei kykene pitämään yllä suunniteltua varastotasoa.

Varmuusvarastoja käytetään myös tavarantoimittajiin liittyvän epävarmuuden hallitsemiseksi. Optimaalisessa tilanteessa tavaran toimitusaika on aina tiedossa ja toimitus myös saapuu täsmälleen tiedossa olevana ajankohtana. Todellisuudessa asia on kuitenkin toinen, sillä erinäisistä syistä tavaroiden toimittamisessa saattaa olla ongelmia. Srinidhi ja Kumar (2004, 568) toteavat näiden tilanteiden johtavan esimerkiksi myöhästymisiin ja toimitusaikojen pidentymisiin. Heidän mukaansa korkeampia varmuusvarastoja käyttävien yritysten on matalamman varastotason omaaviin yrityksiin nähden helpompi sopeutua takaisin normaalitilanteeseen.

Varmuusvarastoinnin tavoitteet ovat kansallisella ja yksityisellä tasolla osittain samat, sillä varastoinnilla pyritään varautumaan kysynnän tai tarjonnan yllättäviin muutoksiin. Toisaalta valtiovallan ja elinkeinoelämän toimintatavat eroavat osittain toisistaan. Valtiovalta haluaa ylläpitää varmuusvarastoja huoltovarmuuden turvaamiseksi (HVK 2009e). Yrityspuolella puolestaan on viime aikoina pyritty entistä pienempiin varastoihin tehokkuuden lisäämiseksi, sillä pienemmät varastot vähentävät tuotantoon sitoutuneen pääoman määrää ja samalla tarvittavien varastotilojen kokoa (Srinidhi & Kumar 2004, 569).

4.4.2 Arviointi ja hallinta käytännössä

Chopra ja Meindl (2007, 334-335) esittävät kuuden kohdan toimintamallin siitä, miten yritykset voivat arvioida ja hallita varmuusvarastoa käytännössä.

Toimitusketjun kysyntään liittyvän epämääräisyyden huomiointi: Koska tavarantoimittajat ja valmistajat tilaavat tavaroita yksittäisiä tuotteita suuremmissa erissä, kysynnän vaihtelut saattavat muuttaa tilausmääriä huomattavasti. Tilausten epämääräisyys korostuu siinä tilanteessa, kun yritys täydentää varastojaan tilauspisteen alittuessa. Epävarmuuteen voidaan varautua lisäämällä varmuusvaraston määrää.

Sopeutuvan varastontäydennystavan käyttäminen, jos kysyntään liittyy kausivaihteluita: Varastoa tulee täydentää kysyntätilanteen mukaan. Korkean kysynnän aikaan varastoa tulee täydentää huomattavasti nopeammin kuin hitaan kysynnän aikana. Jos yritys käyttää tilauspisteenä esimerkiksi vuotuista kysynnän keskiarvoa, varasto ei toimi tehokkaasti. Myös varmuusvarastojen määrä tulee suhteuttaa vallitsevaan kysyntään.

Simuloinnin hyödyntäminen oikean varastointisuunnitelman luomisessa: Tietokoneella tehtävän simuloinnin avulla yritys voi testata erilaisia varastointiperiaatteita ja malleja ennen lopullista valintaa. Simuloinnilla kyetään suhteellisen edullisesti vertailemaan varaston tilaa erilaisten muuttujien avulla. Ongelmien tunnistaminen simulointivaiheessa on huomattavasti edullisempaa verrattuna tilanteeseen, jossa varmuusvarastointistrategia on jo toimeenpantu.

Varastoinnin aloittaminen koehankkeena: Valittu varastointistrategia kannattaa aloittaa koevarastolla, joka edustaa koko varaston tuotevalikoimaa. Kokeen avulla voidaan ratkaista useita esiin nousevia ongelmia, joiden ratkaiseminen on huomattavasti kalliimpaa täydellä varastolla.

Palvelutason seuraaminen: Varastointistrategian toimeenpanon jälkeen toiminnan seuraaminen on tärkeää. Palvelutasoa tarkkailemalla yritys voi seurata valitun varastointikäytännön toimivuutta ja tarvittaessa tehdä siihen muutoksia.

Keskittyminen varmuusvarastojen vähentämiseen: Varmuusvarastoja pienentämällä yritys voi parantaa kannattavuuttaan merkittävästi. Tämä vaikuttaa erityisesti silloin kun varastoitavan tavaran elinkaari on lyhyt. Varaston-hallinnan tärkeä tehtävä onkin etsiä keinoja varmuusvarastojen pienentämiseen toimitusvarmuutta heikentämättä.

4.5 Varastoinnin vaikutus yrityksen kilpailukykyyn

Varastoinnilla ja varastoilla on edelleen tärkeä merkitys yrityksen toimintaan moderneissa toimitusketjuissa. Ne ovat pitkään toimineet puskurina epävarmuutta vastaan. Varastoinnin rooli pelkästään fyysisenä tavaran säilyttämisenä on muuttunut. Tämä johtuu viimeaikaisesta suuntauksesta, jossa varastojen pitoon ja varastoinnin haittoihin on alettu kiinnittämään entistä enemmän huomiota. (Baker 2007, 65)

Varastoinnin aiheuttamat kustannukset ja niiden tunnistamisen toteutuminen on myös ollut kasvavana huolenaiheena (Baker 2007, 65). Varastoinnista aiheutuneita kustannuksia ovat esimerkiksi varasto-, vanhentumis-, vahingoittumis-, vakuutus- ja hallintokustannukset (ks. Christopher 2005). Toiminnan tehostamisen olennaisena osana on varastojen ja samalla edellä mainittujen kustannusten pienentäminen. Muun muassa Kaumanakos (2008, 356) kuitenkin toteaa, että varasto voidaan laskea sekä yrityksen varoiksi että veloiksi. Tämä johtuu siitä, että negatiivisten vaikutustensa lisäksi varastoilla on myös positiivisia vaikutuksia. Esimerkiksi tehotonta varastonhallintaa, huonoa ennustamista, kehoa aikataulutusta voidaan jossain määrin kompensoida varastojen määrää lisäämällä.

Chen, Frank ja Wu (2005, 1030) ovat tutkineet yritysten pitkäaikaisten markkina-arvojen suhdetta yritysten varastointikäytäntöihin. Heidän tutkimuksensa mukaan erityisen korkean varastotason omaavien yritysten osakekohtainen tuotto oli selvästi keskimääräistä heikompi. Erityisen pienet varastot puolestaan johtivat keskimääräiseen varastotasoon. Parhaimman osakekohtaisen tuoton synnyttivät ne yritykset, joiden varastotasot olivat hieman keskimääräistä varastotasoa matalammat.

Varastojen vähentämisen positiivinen vaikutus on havaittu myös Shahn ja Shih'n tutkimuksessa (2007, 781). Varaston vähentämisestä suhde yrityksen taloudelliseen suoriutumiseen on kyseisen tutkimuksen mukaan suora ja merkittävä. Selvityksen perusteella tutkijat korostavat myös tehokkaan varastonhallinnan ja toimitusketjun koordinoinnin tärkeyttä. Kaumanakos (2008, 356) kuitenkin muistuttaa, että tehoton tai tehokas varastonhallinta on vain yksi tekijä koko yrityksen suoriutumisessa. Varastoinnin lisäksi toimintaan vaikuttavat monet makroekonomiset, alakohtaiset ja yritystason tekijät.

5 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN JA TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Heikkilän (2005, 13) mukaan tieteellinen tutkimustoiminta jakaantuu pääosin empiiriseen ja teoreettiseen tutkimukseen. Teoreettisessa tutkimuksessa käytetään hyväksi valmiina olevaa tietomateriaalia. Empiirinen eli havainnoiva tutkimus perustuu teoreettisen tutkimuksen perusteella kehitettyihin menetelmiin. Empiirisessä tutkimuksessa voidaan testata teorioihin liittyviä oletuksia ja selvittää ilmiön tai käyttäytymisen syitä. Niiniluoto (2002, 140) toteaa empiristien olettavan, että tietoa saavutetaan tiedon kohteeseen liittyvän aistihavainnon kautta. Näin ollen aistihavaintoon perustuva kokemus on tiedon lähde ja tiedon kriteeri.

Tämä tutkimus on pääosin empiirinen, sillä siinä tarkastellaan reaali maailman ilmiötä, sen esiintymistä ja kehittymistä olemassa olevissa valtioissa ja yrityksissä. Tämän lisäksi suuri osa tutkimuksen havaintoaineistosta on kerätty Internet-kyselyjen ja poimintojen avulla. Tutkimukseen liittyy myös yksi teoreettisen tutkimuksen piirre, sillä osa käytettävästä tilastomateriaalista on valmiiksi kerättyä.

Tutkimuksella on aina jokin tarkoitus tai tehtävä, joka ohjaa tutkimusstrategisia valintoja. Tutkimuksen tarkoituksena pidetään yleensä neljää seikkaa. Tutkimus voi olla kartoittava, kuvaileva, selittävä tai ennustava. Tiettyyn tutkimukseen voi myös sisältyä enemmän kuin yksi tarkoitus. Lisäksi on syytä muistaa, että tarkoitus voi myös muuttua kesken tutkimuksen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 128-129)

Heikkilän (2005, 14) mukaan kuvaileva eli deskriptiivinen tutkimus on empiirisen tutkimuksen perusmuoto, joka liittyy yleensä osana lähes jokaiseen tutkimukseen. Deskriptiivisen käsityksen mukaan teoriat eivät selitä ilmiötä vaan pyrkivät kuvailemaan ne mahdollisimman yksinkertaisella ja taloudellisella tavalla (Niiniluoto 2002, 216). Kuvaileva tutkimus vaatii laajan aineiston, koska siinä on tärkeää tulosten luotettavuus, tarkkuus ja yleistettävyys. Esimerkkeinä kuvailevista tutkimuksista ovat mielipidetiedustelut ja tilastonselvitykset. Kuvailevan tutkimuksen tarkoituksena on esittää tarkkoja kuvauksia henkilöistä, tapahtumista tai tilanteista. Tämän lisäksi kuvaileva tutkimus dokumentoi ilmiöistä keskeisiä ja kiinnostavia piirteitä. (Heikkilä 2005, 14; Hirsjärvi ym. 2004, 129-130)

Ennustavassa tutkimuksessa pyritään ennustamaan tapahtumia tai ihmisten toimintoja, jotka ovat seurauksena ilmiöistä. Ennusteet voivat esimerkiksi olla tietyn aikavälin määrällisten arvioiden ekstrapolointia tulevaisuuteen. Tulevaisuuden ennustamisessa käytetään perinteisten laskennallisten menetelmien lisäksi myös alan asiantuntijoiden tietämystä ja mielipiteitä. (Hirsjärvi ym. 2004, 130; Heikkilä 2005, 15)

Heikkilän ja Hirsjärven ym. mainitsemien ominaispiirteiden perusteella tämä tutkimus on pääosin kuvailevaa tutkimusta, jossa tarkastellaan teollisuusyritysten varastoihin liittyviä ominaispiirteitä ja niiden kehitystä. Myös tutkimuksen havaintoaineisto sopii kuvailevaan tutkimukseen, sillä se koostuu suurelta osin laajoista tilastollisista aineistoista. Tähän tutkimukseen liittyy myös ennustavan tutkimuksen ominaispiirteitä, sillä menneiden tapahtumien ja tunnuslukujen kehityksen avulla esitetään arvioita ja ennusteita tulevista ilmiöistä.

Arbnorin ja Bjerken (2009, 32) mukaan tutkimukselle on olemassa kolme lähestymistapaa: analyttinen, systeemin ja toimijan lähestymistapa. Analyttisessä lähestymistavassa todellisuuden nähdään koostuvan havainnoitsijasta riippumattomista tosiasioista. Käytettävien tutkimusmenetelmien on oltava sellaisia, että ne ilmentävät mahdollisimman luotettavasti todellisuutta ja syy-seuraussuhteita. Erityisen hyviä tiedonlähteitä ovat julkiset tilastot tai vaihtoehtoisesti paikan päällä olleiden ihmisten kokemukset. Tutkijan on kaikin mahdollisin keinoin pyrittävä olemaan vaikuttamatta tutkittaviin havaintoihin ja tutkimustuloksiin. Analyttisen lähestymistavan mukaan eri tutkijoista ja heidän sijainneista huolimatta tutkimusten tulosten tulisi olla yhteneviä. Tämän tutkimuksen piirteet sopivat hyvin Arbnorin ja Bjerken (2009, 36-38) kuvaamaan analyttiseen lähestymistapaan. Näin ollen tämän tutkimuksen voidaan todeta olevan analyttinen.

Empiiriset tutkimukset voidaan jaotella kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin tutkimuksiin. Kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta voidaan nimittää myös tilastolliseksi tutkimukseksi. Sen avulla selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä sekä eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuvia muutoksia. Asioita kuvataan usein numeeristen suureiden avulla ja tuloksia voidaan havainnollistaa kuvioin tai taulukoin. Kvantitatiivinen tutkimus tulee kysymykseen silloin, kun tutkittavan ominaisuuden mittaamisessa käytetään välimatka- tai suhdelukuasteikkoa. Kvantitatiivisesta tutkimuksesta voidaan käyttää myös muita nimiä, kuten hypoteettis-deduktiivinen, eksperimentaalinen ja positivistinen tutkimus. (Heikkilä 2005, 16; Hirsjärvi ym. 2004, 130)

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus auttaa ymmärtämään tutkimuskohdetta ja selittämään sen käyttäytymisen ja päätösten syitä. Siinä rajoitutaan yleensä pieneen määrään tapauksia, mutta ne pyritään analysoimaan mahdollisimman tarkasti. Tutkittavat valitaan usein harkinnanvaraisesti eikä tuloksissa pyritä tilastollisiin yleistyksiin. Usein luullaan, että tilastollisia menetelmiä voidaan käyttää vain kvantitatiivisissa tutkimuksissa, mutta tilastollisia menetelmiä on kehitetty myös kvalitatiivista tutkimusta varten (Heikkilä 2005, 16; Holopainen & Pulkinen 2003, 18).

Hirsjärven ym. (2004, 127) mukaan kvantitatiivista ja kvalitatiivista lähestymistapaa on usein vaikea erottaa tarkkarajaisesti toisistaan. Niiniluoto (2002, 190-191) muistuttaa, ettei kvantitatiivista tutkimustapaa voi pitää muita tutkimustapoja

tieteellisempänä. Eri menetelmät voidaan myös nähdä toisiaan täydentäviksi lähestymistavoiksi eivätkä pelkästään kilpaileviksi suuntauksiksi. Tämä tutkimus on kuitenkin varsin tyypillinen esimerkki kvantitatiivisesta tutkimuksesta, jossa varsin suuresta tilastollisesta aineisto tehdään yleistyksiä ja ennusteita.

5.2 Aineiston kuvaus

Tutkimuksen empiirisenä aineistona käytetään neljää erillistä aineistoa, joita ovat OECD:n tilastot, Tilastokeskuksen toimialatilastot, vuosien 2006 ja 2009 Logistiikkaselvitysten aineistot sekä tutkittavien toimialojen yritysten tilinpäätösaineisto.

OECD:n tilastoaineisto (OECD 2010a) on saatu järjestön ylläpitämästä ”STAN database for industrial analyses” -tilastotietokannasta. Tietokanta sisältää esimerkiksi tuotantoon, työvoimaan, sijoituksiin ja kansainväliseen kauppaan liittyviä tilastoja. Näitä tietoja voidaan käyttää esimerkiksi maiden teollisuuden tuottavuuden, kasvun, kilpailukyvyn ja yleisen rakenteellisen muutoksen tutkimiseen. Tiedot on pääasiallisesti kerätty OECD:n jäsenvaltioiden kansallisen tilinpidon pohjalta. Puuttuvien tietojen arvioinnissa on käytetty apuna myös muita lähteitä, kuten esimerkiksi teollisuudelle teetettyjä kyselyjä. Kaikki tässä tutkimuksessa mukana olevat OECD:n tilastot on noudettu edellä mainitusta tilastotietokannasta 9.2.2010.

Tilastokeskuksen alue- ja toimialatilasto (Tilastokeskus 2010c) kuvaa teollisuuden rakenteita ja rakenteiden muutoksia toimialoittain ja alueellisesti. Tilaston perusmuuttujia ovat henkilöstötiedot, tuotannon brutto- ja jalostusarvo sekä aineellisen käyttöomaisuuden investoinnit. Aineisto sisältää myös tietoja toimipaikan henkilöstömäärästä, tehdyistä työtunneista, palkoista, sosiaalivakuutusmaksuista, vaihto-omaisuudesta, aineellisen käyttöomaisuuden lisäyksistä ja vähennyksistä sekä tuotannon brutto- ja jalostusarvosta. Lisäksi aineisto sisältää toimipaikan sijaintiin ja toimintaan liittyviä luokitusietoja. Yksilöivänä tunnuksena on toimipaikkatunnus. Tilastoinnissa käytetään TOL 2002 ja TOL 2008 toimialaluokituksia. Tämän tutkimuksen osalta käytössä on TOL 2002 -luokitus.

Tilastokeskuksen alue- ja toimialatilaston tiedot kerätään lomaketiedusteluna, joka kattaa kaikki vähintään 20 henkilön yksitoimipaikkaiset teolliset yritykset. Lisäksi otokseen kuuluvat kaikkien vähintään 20 henkilön monitoimipaikkaisten yritysten teolliset toimipaikat. Mukana on myös joukko yrityksiä, joiden toiminnan laajuus vastaa vähintään 20 henkilön yritysten toimintaa. Kaikki alle 20 henkilön yritykset käsitellään yksitoimipaikkaisina yrityksinä. Niiden toimipaikkojen, jotka eivät ole suorassa tiedonkeruussa tai joiden tietoja ei saada, tiedot lisätään verottajan elinkeinoverotusaineiston ja yritysrekisterin tietojen avulla. (Tilastokeskus 2010c)

Vuoden 2006 Logistiikkaselvityksen projektipäällikkönä on toiminut Tapio Naula, ja siihen on osallistunut työryhmä: Tomi Solakivi, Juuso Töyli, Lotta Häkkinen, Matti Takalokastari ja Maiju Rantanen. Työtä on Turun kauppakorkeakoulussa ohjannut professori Lauri Ojala. Vaikka selvityksen aineisto kerättiin maaliskuussa 2006, aineiston sisältämät tiedot ovat vuodelta 2005. Pääasiallisena tiedonkeruumenetelmänä oli Internet-pohjainen kysely. Kyselyssä oli päätoimialasta riippuen 25–28 suomenkielistä kysymysryhmää. Hyväksytyjä vastauksia saatiin 2 255. Kullekin vastaanottajalle lähetettiin sähköpostissa henkilökohtainen linkki www-kyselyyn. Vastaajista 44 % (985) edusti valmistusta ja rakentamista, 35 % (788) kaupan alaa ja 21 % (482) logistiikkapalveluita. Alueellisen kattavuuden varmistamiseksi huhtikuussa 2006 saatiin vastaukset myös 106 puhelinhaastattelusta, jotka kohdennettiin keskisuuriin valmistaviin sekä kaupan alan yrityksiin. Puhelinhaastattelussa oli käytössä samansisältöinen kyselylomake.

Vuoden 2009 Logistiikkaselvityksen projektipäällikkönä toimi Tomi Solakivi ja sen ohjasi edellisen selvityksen tapaan professori Lauri Ojala. Työryhmässä olivat lisäksi Juuso Töyli, Hanne-Mari Hälinen, Harri Lorentz, Karri Rantasila ja Tapio Naula. Selvityksen aineisto kerättiin marras–joulukuussa 2008 Internet-kyselynä. Mukana oli päätoimialasta riippuen 24–26 kysymysryhmää. Keskeisenä periaatteena kysymysryhmien laadinnassa oli säilyttää vertailtavuus vuoden 2006 logistiikkaselvityksen kanssa. Hyväksytyjä vastauksia saatiin 2705. Vastaajista 37 % (996) edusti valmistusta ja rakentamista, 29 % (794) kaupan alaa ja 34 % (915) logistiikkapalveluita. Selvityksen vastaajajoukko muistuttaa pääosin vuoden 2006 selvityksen vastaajamäärää. Logistiikkaselvitysten 2006 ja 2009 aineistot luovutti tätä tutkimusta varten tutkija Tomi Solakivi.

Tutkimuksen neljäs aineisto koostuu yritysten tilinpäätöstiedoista. Yritysten tilinpäätöstiedot kerättiin Orbis -tietokannasta. Orbis on maailmanlaajuinen yrityshakemisto, johon on koottu erilaisia tietoja yli 30 miljoonasta yrityksestä. Poiminnat suoritti professori Juuso Töyli 25.3.2010 ja 24.4.2010. Ensimmäiseen poimintaan otettiin mukaan sellaisia yrityksiä, jotka olivat vastanneet joko vuoden 2006 tai 2009 Logistiikkaselvitykseen. Poiminta suoritettiin kansainvälisten yritystunnusten avulla ja sen tuloksena saatiin yhteensä 493 vastaajan tilinpäätöstiedot. Toinen poiminta toteutettiin käyttämällä Euroopan unionissa käytössä olevaa Nace Rev. 1.1 -luokitusta, mikä noudattaa tutkimuksen TOL 2002 -luokitusta. Mukaan otettiin kaikki tietokannassa olevat suomalaiset yritykset seuraavien Nace Rev. 1.1 -luokituksen toimialojen mukaan: 27 - Manufacture of basic metals, 28 - Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment, 29 - Manufacture of machinery and equipment n.e.c., 36 - Manufacture of furniture, manufacturing n.e.c., 37 - Recycling. Poiminnan tuloksena saatiin yhteensä 7111 yrityksen tilinpäätöstiedot.

5.3 Aineiston analysointi

Aineiston keräämisen jälkeen aineisto syötettiin Excel -taulukkolaskentaohjelmaan, jossa sitä käsiteltiin muun muassa poistamalla joukosta sellaisia vastauksia, jossa vastaaja oli käsittänyt kysymyksen väärin tai jossa tiedot olivat selkeästi puutteellisia. Tämän jälkeen aineistossa olevista tunnusluvuista muodostettiin luvuissa 4.2 ja 4.3 esiteltyjä suhdelukuja.

Tutkimuksessa ei ole yhtä yksiselitteistä selittävää tekijää huoltovarmuudelle, varastohallinnalle tai yritysten riskinsietokyvyille. Tästä johtuen onkin parempi puhua tutkimuksen kuvailevista tekijöistä, joita ovat tutkimuksessa käytettävät tunnusluvut. Näiden kuvailevien tunnuslukujen kehityksen seurannalla ja keskinäisellä vertailulla muodostetaan laajempi kokonaiskuva Suomen teollisuusyrityksen varastoista ja kansainvälisestä toimintaympäristöstä. Varastoinnista saadun kokonaiskuvan pohjalta muodostetaan myös arvio yritysten varmuusvarastoista ja niiden vaikutuksesta kansalliseen huoltovarmuuteen. Tunnuslukujen yleinen määrittely on tehty luvuissa 4.2 ja 4.3. Luku 5.2.3 kuvaa tarkemmin sitä, miten kyseiset tunnusluvut ovat tässä tutkimuksessa muodostuneet.

Luvussa 6 tarkastellaan teollisuuden kansainvälistä toimintaympäristöä muutamassa tarkastelua varten valitussa maassa. Tämä toteutetaan vertailemalla OECD:n tilastoista poimittuja tuotannollisia tunnuslukuja. Vertailussa tarkastellaan erityisesti sitä, miten suomen teollisuudelle lasketut tunnusluvut suhteutuvat muiden vertailumaiden vastaaviin tunnuslukuihin. Tunnusluvut valittiin siten, että ne kuvaavat tuotannon jalostusarvoa, kannattavuutta sekä tuonnin ja viennin suhdetta tuotantoon.

Luvussa 7 Suomen teollisuuden varastoihin liittyvien laskelmien lähdetietona käytettiin lähinnä Suomen Tilastokeskuksen laatimia tilastoja. Arvioinnin kohteina ovat varastoihin sitoutunut pääoma ja varastojen rakenne, varastointi- ja kuljetuskustannukset, varastojen kiertonopeus sekä hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon. Valittuja tunnuslukuja arvioimalla muodostetaan kokonaiskuva Suomen teollisuuden varastointiin liittyvistä ominaispiirteistä.

Luvun 8 aineiston analyysi toteutetaan samalla periaatteella kuin luvun 7 koko Suomen teollisuutta käsittelevässä vertailussa. Tarkastelu suoritetaan toimialoittain ja tunnusluvuittain siten, että ensin tutkitaan Tilastokeskuksen toimialatilastoista saatuja tunnuslukuja. Saatuja suhdelukuja verrataan Logistiikkaselvityksiä (2006 ja 2009) varten haastateltujen henkilöiden arvioihin. Lopuksi suoritetaan Logistiikkaselvityksissä mukana olleiden yritysten tilinpäätöstietoihin perustuva arviointi varastotasojen, varaston kiertonopeuden ja hankintojen osalta. Tilinpäätösaineistosta saatavia tuloksia verrataan sekä tilastoaineistoista että Logistiikkaselvityksistä saatuihin tuloksiin.

Tutkimuksen lopulliset tulokset saadaan selville tunnuslukujen kehitystä arvioimalla. Arviointi suoritetaan yksityiskohtaisemmilta tarkastelutasoilta kohti laajempia

kokonaisuuksia. Johtopäätöksissä (luku 9) annetaan vastaukset tutkimuksen ensimmäisessä luvussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

5.4 Tunnuslukuluokitusten määrittely

Tässä tutkimuksessa käytettyjen tunnuslukujen yleiset määritelmät on tehty luvuissa 4.2 ja 4.3. Tunnuslukujen laskemisessa noudatettiin yleisiä määritelmiä ja laskukaavoja mahdollisimman tarkasti. Joissain tapauksissa laskukaavoja jouduttiin kuitenkin soveltamaan, sillä tilastoaineistossa esiintyi puutteita ja alkuperäisiin laskukaavoihin verrattuna eriäviä käsitteitä.

Taulukkoon 3 on koottu tässä tutkimuksessa käytettyjä suhde- ja tunnuslukuja. Taulukko sisältää kuvaukset OECD:n tilastoista, Tilastokeskuksen toimialatilastoista, Logistiikkaselvitysten aineistoista ja tilinpäätöksistä lasketuista luvuista. Riville on myös merkitty laskukaava, jonka avulla kyseinen luku on laskettu. Laskukaavat on kuvattu niillä nimikkeillä, joilla luvut esiintyvät niiden alkuperäisissä aineistoissa. Taulukon tarkastelun yhteydessä on syytä huomioda, että eri aineistoista lasketut suhdeluvut on saatettu laskea hieman eri tavoin.

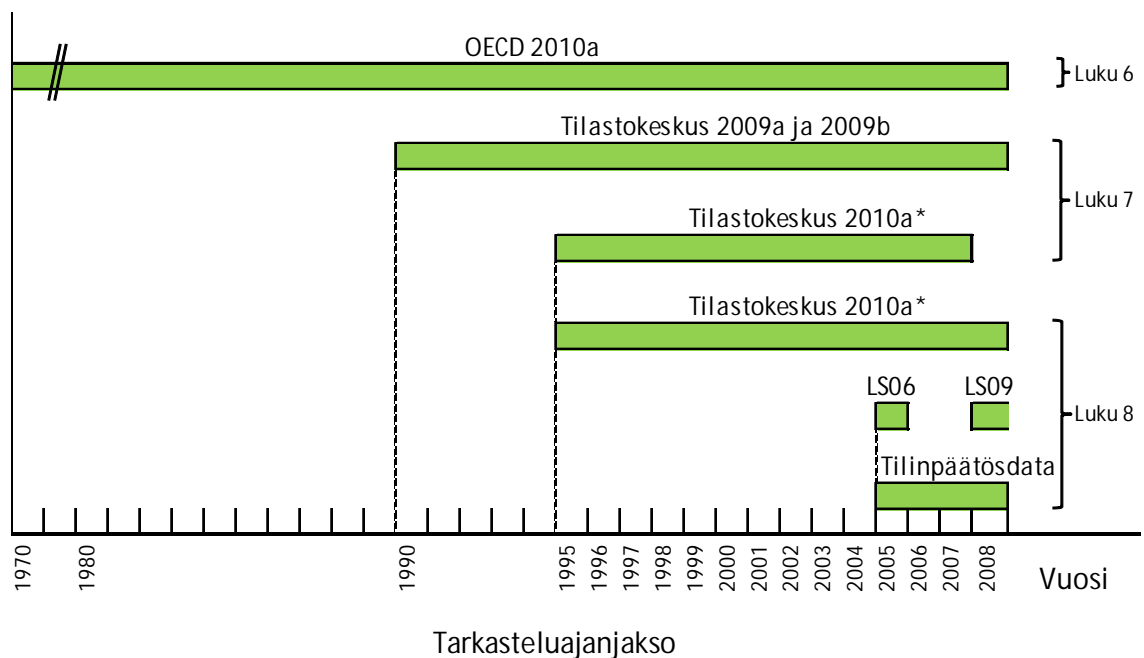
Taulukko 3 Tutkimuksen tunnus- ja suhdelukujen laskentakaavat

Kaava luvussa	Tunnusluku tai suhdeluku	Aineisto	Laskukaava, jonka avulla tunnusluku tai suhdeluku on laskettu	
6.	6.1.	Tuotettu arvonnä / koko tuotanto	INTI Intermediate inputs, current prices / PROD Production (gross output), current prices	
		Väli tuotteiden arvo / koko tuotanto	VALU Value added, current prices / PROD Production (gross output), current prices	
	6.2.	Toimintavälijäämä / koko tuotanto	OECD 2010a	NOPS Net operating surplus and mixed income / PROD Production (gross output), current prices
		Toimintavälijäämä / tuotettu arvonnä	OECD 2010a	NOPS Net operating surplus and mixed income / VALU Value added, current prices
	6.3.	Tavaroiden vienti / koko tuotanto	OECD 2010a	EXPO Exports of goods at current prices / PROD Production (gross output), current prices
		Tavaroiden tuonti / koko tuotanto	OECD 2010a	EXPO Exports of goods at current prices / VALU Value added, current prices
7.	7.1.	Tavaroiden tuonti / tuotettu arvonnä	IMPO Imports of goods at current prices / PROD Production (gross output), current prices	
		Vaihto-omaisuus / tuotannon arvo	IMPO Imports of goods at current prices / VALU Value added, current prices	
	7.2.	Vaihto-omaisuus / tuotannon jalostusarvo	Tilastokeskus 2010a	((vaihto-om. tilikauden alussa + vaihto om. tilikauden lopussa) / 2) / tuotannon bruttoarvo
		Kulj- ja varastointikulut / koko tuotanto	Tilastokeskus 2010a	((vaihto-om. tilikauden alussa + vaihto om. tilikauden lopussa) / 2) / tuotannon jalostusarvo
	7.4.	Kulj- ja var. kulut / tuotannon jal. arvo	Tilastokeskus 2010a	Kuljetus- ja varastointikulut / tuotannon bruttoarvo
		Aine-, tarvike- ja tavaraostot / liikevaihto	Tilastokeskus 2010a	Kuljetus- ja varastointikulut / tuotannon jalostusarvo
8.	8.x.1.	Kesk. tuotteiden varastot / liikevaihto	((aine-, tarvike- ja tavaraostot tk:n alussa + aine-, tarvike- ja tavaraostot tk:n lopussa) / 2) / liikevaihto	
		Valm. tuotteiden varastot / liikevaihto	((keskener. tuotteiden varastot tk:n alussa + keskener. tuotteiden varastot tk:n lopussa) / 2) / liikevaihto	
	8.x.2.	Aine- ja tarvikkevarastot / liikevaihto	Tilastokeskus 2010a	((valmiiden tuotteiden varastot tk:n alussa + valmiiden tuotteiden varastot tk:n lopussa) / 2) / liikevaihto
		Vaihto-om. / tuotannon arvo ja jalostusarvo	Tilastokeskus 2010a	((aine- ja tarvikkevarastot tk:n alussa + aine- ja tarvikkevarastot tk:n lopussa) / 2) / liikevaihto
	8.x.3.	Vaihto-omaisuus / liikevaihto	Tilastokeskus 2010a	ks. kohdasta 7.1.
		Varastoon sit. pääoman kustannus	Tilastokeskus 2010a	((vaihto-om. tilikauden alussa + vaihto om. tilikauden lopussa) / 2) / liikevaihto
8.x.4.	8.x.4.	Logistiikkaselvitys 2006	((keskimääräiset aine- ja tarvike-, kauppatavara-, valmiiden- ja keskeneräisten tuotteiden varastot) * korkokanta) / liikevaihto	
		Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys 13/28c "Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus % liikevaihdosta"	
	8.x.4.	Logistiikkaselvitys 2006	Logistiikkaselvitys 2006	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M11c "Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus % liikevaihdosta"
		Logistiikkaselvitys 2009	Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M11a "Kuljetus- ja lastinkäsittelykustannukset % liikevaihdosta"
	8.x.4.	Logistiikkaselvitys 2006	Logistiikkaselvitys 2006	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M11a "Kuljetus- ja lastinkäsittelykustannukset % liikevaihdosta"
		Logistiikkaselvitys 2009	Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M11b "Varastointikustannukset % liikevaihdosta"
8.4.	8.4.	Kuljetus- ja varastointikulut / liikevaihto	Kuljetus- ja varastointikulut / liikevaihto	
		Kulj- ja var. kulut / tuotannon arvo ja jal. arv	ks. kohdasta 7.2.	
	8.4.	Varaston kiertäminen	Tilastokeskus 2010a	((vuotuiset aine-, tarvike- ja tavaraostot-ostovaraston muutos) / ((aine-, tarvike- ja tavaraostot tk:n alussa + tk:n lopussa) / 2))
		Varaston riitto	Tilastokeskus 2010a	365 / varaston kiertonopeus
	8.4.	Materiaalin viipyminen yrityksessä	Logistiikkaselvitys 2006	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys 22/28d "Kuinka monta päivää keskimäärin materiaali viipyy yrityksenne omis tuksessa?"
		Varaston kiertonopeus	Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M15d "Kuinka monta päivää materiaali pysyy yrityksenne omis tuksessa keskimäärin?"
8.4.	Ostojen ja var. arvo / liikevaihto	Tilinpäätöstiedot	Saatuja tietojen mediaani sarakkeesta "Stock Turnover"	
	Var. sit. pääoma / liikevaihto	Tilastokeskus 2010a	ks. kohdasta 7.4.	
8.4.	Mater.kust. / liikevaihto	Tilinpäätöstiedot	Keskisarvo suhdelluuvuusta "Current assets: Stocks / turnover"	
	Toimitusvarmuus	Logistiikkaselvitys 2006	Keskisarvo suhdelluuvuusta "Material costs / turnover"	
		Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys 22/28b "Kuinka monta % asiakastilauksista toimitetaan ajallaan, oikeaan paikkaan, oikein dokumentoituna, oikean määrällisenä ja vahingoittumattomana?"	
		Logistiikkaselvitys 2009	Vastausten keskiarvo: Kyselyn kysymys M15b "Kuinka monta % asiakastilauksista toimitetaan ajallaan, oikeaan paikkaan, oikein dokumentoituna, oikean määrällisenä ja vahingoittumattomana?"	

5.5 Tarkastelutasot ja aikajänteet

Tutkimuksen tarkastelutasot ja aikajänteet vaihtelevat aineistojen ja toimialojen mukaan. Aineistojen keräämisen yhteydessä pyrittiin saamaan sekä pitkiä aikasarjoja että laajoja poikittaisia tilastotietoja. Syy aikasarjojen vaihteluun johtuu lähinnä tilastoinnin alkamisajankohtien eroista ja tilastoinnissa tapahtuneista muutoksista. Kuviossa 8 on mallinnettu tämän tutkimuksen luvuissa 6, 7 ja 8 käytettävien aineistojen aikajänteet.

Aineisto ja luku



Kuvio 8 Tutkimuksen aineistojen aikajänteet luvuissa 6, 7 ja 8

Luvussa 6 olevaa OECD:n (2010a) tilastoaineistoa tarkastellaan maakohtaisesti vuosilta 1970 – 2008. Luvussa 7 tarkastellaan Suomen teollisuutta Tilastokeskuksen aineistojen avulla. Tilastokeskuksen aineiston (2009a) tarkastelutasona on TOL 2008 - luokituksen mukainen ”C Teollisuus” ja aineiston (2009b) tarkastelutasona koko Suomen kansantalous. Lisäksi luvussa tarkastellaan Tilastokeskuksen (2010a) toimialatilastoa. Tällöin tarkastelutasona on TOL 2002 toimialaluokituksen mukainen ”D Teollisuus”. Teollisuuden TOL 2002 -luokituksen mukaiset alatoimialat ovat liitteessä 1.

Valittujen toimialojen vertailu luvussa 8 tapahtuu lähinnä Tilastokeskuksen (2010a) toimialatilastojen avulla. Tilastoaineisto on kerätty vuosilta 1995 – 2008. Luvun 8 poikittaisaineistona käytetään vuosina 2005 ja 2008 kerättyjä Logistiikkaselvitysten (Naula ym. 2006; Solakivi ym. 2009) aineistoja ja vertailuaineistona toimialojen yritysten tilinpäätöksiä vuosilta 2005 – 2008.

Luvun 8 tarkastelutasoiksi on valittu Tilastokeskuksen TOL 2002 toimialaluokituksen alatoimialat: ”DJ Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus”, ”DK Koneiden ja laitteiden valmistus” sekä ”DN Muu valmistus” (ks. LIITE 1). Toimialoihin liittyvän valinnan perusteena käytettiin toimialojen yleistä merkittävyyttä ja Logistiikkaselvityksissä esiintyneiden vastaajien lukumäärää.

5.6 Reliabiliteetti ja validiteetti

Hyvän tutkimuksen perusvaatimuksena voidaan pitää tutkimustulosten luotettavuutta ja pätevyyttä. Vaikka tutkimuksen tekemisen yhteydessä pyritään välttämään virheitä, saatujen tulosten luotettavuus kuitenkin vaihtelee. Tämän vuoksi tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Arvioinnissa voidaan käyttää monia erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja, joista yleisiä ovat tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti. (Hirsjärvi ym. 2004, 216)

Mittauksen reliabiliteetilla tarkoitetaan Holopaisen ja Pulkkisen (2003, 15) mukaan mittarin luotettavuutta eli kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Mittauksen reliabiliteetti on korkea, jos eri mittauskerroilla saadaan samanlaisia tuloksia samasta tai samantapaisesta aineistosta. Mittaamisen validiteetti puolestaan ilmaisee, missä määrin on kyetty mittaamaan juuri sitä, mitä pitikin mitata. Ideaalitulanteessa mittari mittaa juuri sitä, mitä oli tarkoituskin mitata. Tällöin mittauksessa ei esiinny niin sanottua systemaattista virhettä, vaan mittarilla suoritettut mittaukset ovat keskimäärin oikeita. (Holopainen & Pulkinen 2003, 14; Heikkilä 2005, 29)

Puutteellinen reliabiliteetti johtuu usein satunnaisvirheistä, jotka aiheutuvat otannasta ja erilaisista mittaus- ja käsittelyvirheistä. Tulosten tarkkuus riippuu tiettyyn rajaan asti otoksen koosta. Toisin sanoen, mitä pienempi otos on, sitä sattumanvaraisempia tuloksia saadaan (Heikkilä 2005, 187). Tämän tutkimuksen otoksen koko on erityisesti tilastoaineiston kohdalla varsin suuri. Tilastot koostuvat Suomen ja muiden maiden virallisten tilastointilaitosten tuottamista tilastoista, joita voidaan tältä osin pitää luotettavina. OECD:n tilastot on koottu jäsenmaiden kansallisten tilastojen perusteella. Suomen Tilastokeskuksen toimialatilasto kattaa valtaosan tilastointiluokkaan kuuluvista yrityksistä, sillä yritykset ovat velvollisia ilmoittamaan tietonsa tilastointia varten. Maiden välisten tilastojen vertailtavuutta heikentää kuitenkin tilastointikäytäntöihin,

luokituksiin ja määritelmiin liittyvät eroavaisuudet, joita näin laajassa aineistossa luonnollisesti esiintyy.

Logistiikkaselvitysten aineistoa ja otoskokoja voidaan myös pitää varsin suurena. Pyyntö osallistua vuoden 2006 logistiikkaselvitykseen lähetettiin sähköpostitse yhteensä 16 231 henkilölle. Hyväksytyjä vastauksia saatiin 2 255, jolloin vastausprosentiksi tuli 13,9. Vuoden 2009 Logistiikkaselvityksen osalta pyyntö lähetettiin sähköpostitse yhteensä 26 311 henkilölle. Hyväksytyjä vastauksia saatiin 2705, jolloin vastausprosentiksi tuli 10,2. Molempien kyselyjen toteuttamisesta vastasi kokenut tutkijaryhmä. Selvitysten luotettavuutta on pyritty lisäämään muun muassa vastaajayritysten huolellisella luokittelulla. Luokiteltua aineistoa on hyödynnetty myös tässä tutkimuksessa. Toimialasta ja kysymyksestä riippuen tässä tutkimuksessa käytetty Logistiikkaselvitysten aineisto on koostunut 59 – 131 yrityksen vastauksista. Heikkilän (2005, 45) mukaan otoskoon tulisi olla vähintään 100, jos kohderyhmä on suppea ja tuloksia tarkastellaan kokonaistasolla.

Tässä tutkimuksessa käytetty toimialoja kuvaava tilinpäätösaineisto koostuu alasta ja tunnusluvusta riippuen 358 – 3018 yrityksen tilinpäätöstiedoista. Otanta tosin kattaa ainoastaan Orbis -tietokannassa olleiden yritysten tilinpäätökset. Valtaosassa tämän tutkimuksen vertailuista otoskoko on tilinpäätösten osalta 500 – 1000 yritystä, mikä vastaa Heikkilän (2005, 45) esittämää luotettavan otoskoon rajaa valtakunnallisen tason tutkimuksille.

Tutkimuksen reliabiliteettia on pyritty parantamaan myös aineistoa muokkaamalla. Tämä on toteutettu esimerkiksi selkeiden virheellisten tai puutteellisten vastausten jättämisellä tarkastelun ulkopuolelle. Tämän voidaan olettaa vähentävän otoksen satunnaisia virheitä. Toisaalta on kuitenkin mahdollista, että joitain aineistossa esiintyneitä todellisia ja selkeästi poikkeavia vastauksia on jäänyt tarkastelun ulkopuolelle.

Tutkimuksen reliabiliteettiin liittyvä haaste liittyy erilaisista aineistoista tehtyjen johtopäätösten vertailtavuuteen. Aineistot eroavat kokonsa, luokitustensa ja määritelmiensä puolesta jonkin verran toisistaan. Tämä on kuitenkin huomioitu ylimääräisenä varovaisuutena johtopäätöksiä tehtäessä.

Tämän tutkimuksen luotettavuuden suurin haaste liittyy tutkimuksen validiteettiin eli siihen, mittaavatko valitut mittarit juuri sitä, mitä niiden on tarkoituskin mitata (Heikkilä 2005, 186). Mahdollisuus systemaattiseen virheeseen johtuu tässä tutkimuksessa lähinnä kahdesta asiasta. Ensimmäinen liittyy varastoja kuvaaviin tunnuslukuihin, jotka voivat mitata jotain muuta kuin mitä niiden on tässä tutkimuksessa oletettu mittaavan. Toinen systemaattisen virheen mahdollisuus liittyy käytettyjen tunnuslukujen laskemiseen. Tutkimusaineistoista ja niiden ominaisuuksista riippuen aineistoista lasketut tunnusluvut saattavat sisältää sellaisia eriä, joita muiden aineistojen vastaavat tunnusluvut eivät sisällä. Tutkimuksen mittauksen systemaattista

virhettä pyrittiin kuitenkin vähentämään huolellisella teoreettisella tarkastelulla, jonka perusteella käytettyjen mittarien lopullinen valinta tehtiin. Tunnukslukujen valinnan lähtökohtana oli myös se, että samat tunnusluvut kyettiin laskemaan eri aineistoista.

Tutkimusten validiutta parantavana seikkana voidaan käyttää myös aineistotriangulaatiota, jossa saman ongelman ratkaisemiseksi kerätään useita erilaisia tutkimusaineistoja (Hirsjärvi ym. 2004, 218). Tässä tutkimuksessa käytettiin aineistotriangulaatiota, sillä samoja tunnuslukuja laskettiin tilastoaineistoista, Logistiikkaselvitysten aineistoista ja yritysten tilinpäätösaineistoista. Aineistotriangulaation sekä muiden validiteettia ja reliabiliteettia parantavien toimenpiteiden ansiosta tutkimustuloksia voidaan pitää kohtuullisen luotettavina.

6 TEOLLISUUSYRITYSTEN TUOTANTOTUNNUSLUKUJEN KANSAINVÄLISTÄ VERTAILUA

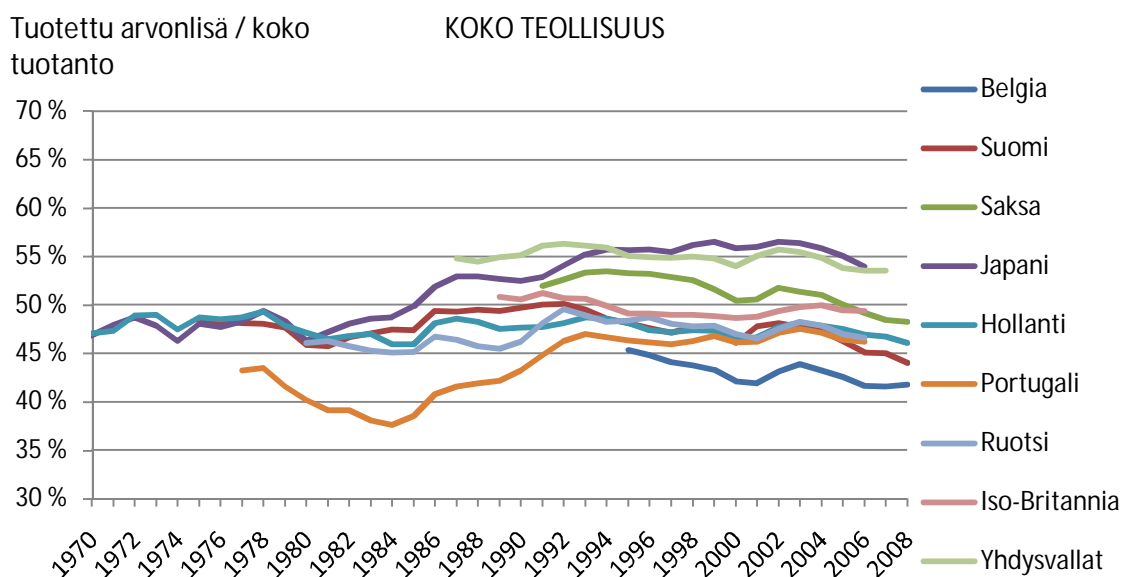
Tämän luvun maiden välinen vertailu perustuu lähinnä OECD:n jäsenmailtaan keräämien tilastojen vertailuun. Vertailun tarkoituksena on selvittää suomalaisten teollisuusyritysten tuotannolliset lähtökohdat varastointipäätöksiin liittyen. Tilastojen tarkkuuden ja keräysmenetelmien ilmeisen poikkeavuuden vuoksi tilastoista voidaan tehdä vain varovaisia johtopäätöksiä. Ne toimivat kuitenkin suuntaa-antavina tietolähteinä, joiden avulla maiden välisiä tuotannon tunnuslukuihin perustuvia eroavaisuuksia voidaan vertailla yleisellä tasolla.

Vertailussa käytössä olevat mittarit on valittu siten, että ne kuvaavat tuotannon jalostusarvoa, toimintaylijäämää sekä tuonnin ja viennin suhdetta tuotantoon. Kuvaajien alkamisajankohtien vaihtelut johtuvat lähinnä vertailumaiden tilastoinnin alkamisajankohtiin liittyvistä eroista. Valittuja vertailumaita ovat Suomen lisäksi Belgia, Hollanti, Iso-Britannia, Japani, Portugali, Ruotsi, Saksa ja Yhdysvallat.

6.1 Arvonlisän ja välituotteiden arvon suhde tuotannon arvoon

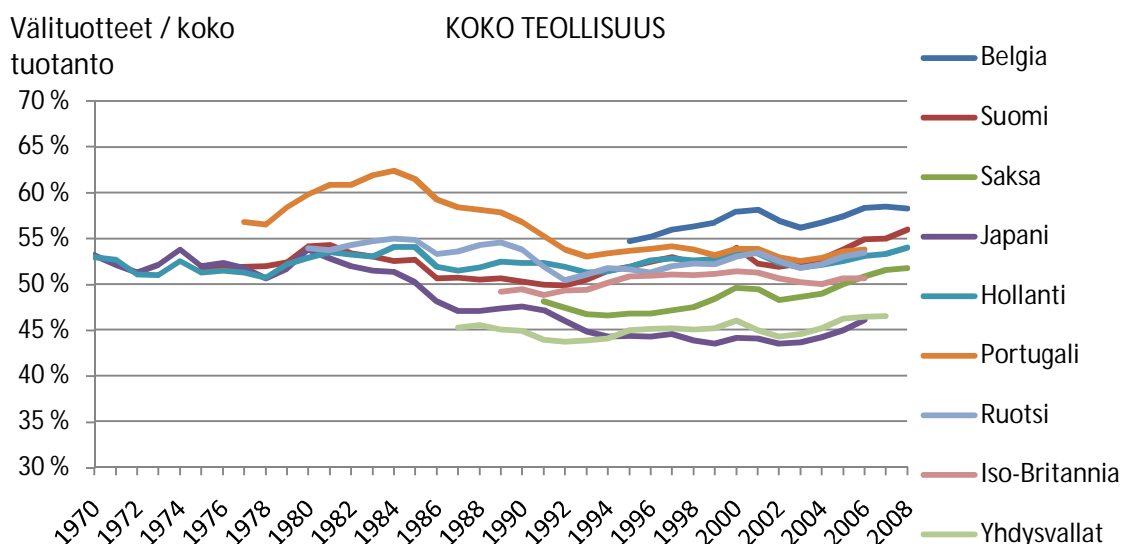
Tässä tutkimuksessa teollisuuden jalostusarvon ja tuotantokyvyn mittarina käytetään tuotetun arvonlisän rahamääräistä arvoa suhteutettuna koko tuotannon rahamääräiseen arvoon. Oletuksen mukaan syntyvä suhdeluku kuvaa kyseisen teollisuuden tai toimialan jalostusarvoa eli arvonluontikykyä. Toisin sanoen korkeampi suhdeluku merkitsee matalaa suhdelukua parempaa arvonluontikykyä. Jalostusarvon toisena indikaattorina käytetään tuotannossa käytettyjen välituotteiden arvoa suhteessa koko tuotannon arvoon.

Kuviossa 9 on esitetty valittujen OECD -maiden tuottamien arvonlisien suhdetta maiden koko teollisuuden tuotannon arvoon. Koko aikasarjan osalta voidaan varovaisesti todeta, että Portugalia ja Japania lukuun ottamatta muiden vertailumaiden suhdeluvut ovat vaihdelleet varsin vähän tarkasteluajanjakson aikana. Valtaosalla suunta on ollut hieman laskeva eli koko tuotannon arvo on kasvanut suhteessa tuotettuun arvonlisään. Tarkastelussa olevien maiden arvonlisien osuus on keskimäärin hieman alle puolet koko tuotannon arvosta.



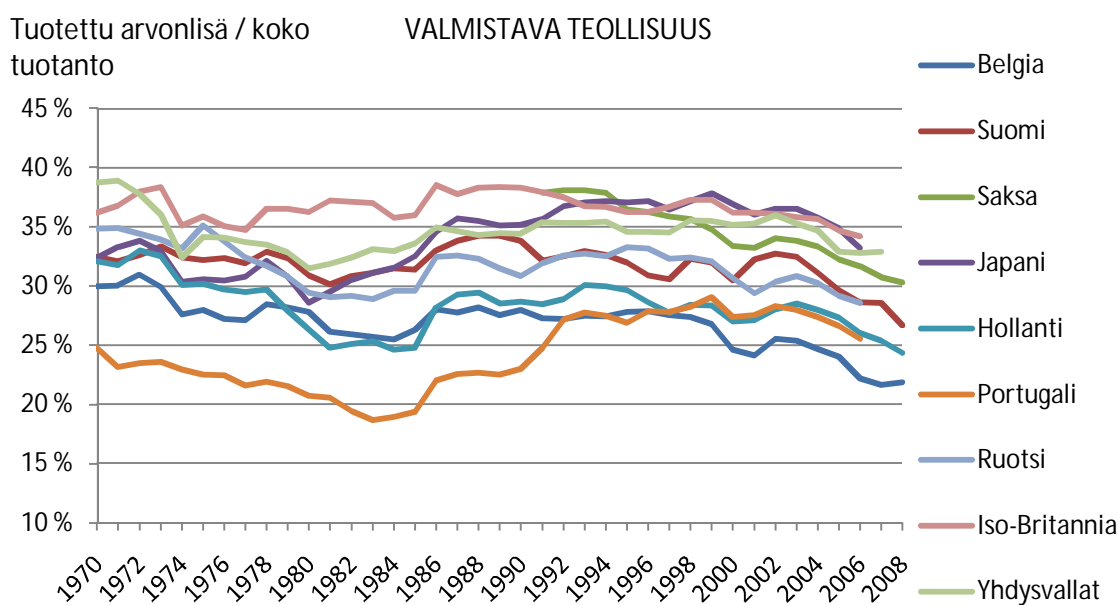
Kuvio 9 Vertailumaiden koko teollisuuden arvonlisä suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Suomi sijoittuu kuvion 9 mukaisesti jalostusarvon ja koko tuotannon välisen suhteen indikaattorilla mitattuna vertailumaiden heikoimpiin. Tämän mittarin mukaan Suomen teollisuuden tuottama arvo on koko tuotantoon nähden pienempi kuin esimerkiksi Japanin, Yhdysvaltain, Saksan ja Iso-Britannian kaltaisilla suurilla teollisuusmailla. Tämän käy ilmi myös kuviosta 10, joka kuvaa vertailumaiden teollisuustuotannossa mukana olevien välituotteiden arvon osuutta koko tuotannon arvosta. Vertailumaista Belgian, Suomen, Portugalin, Ruotsin ja Hollannin teollisuustuotantoihin sisältyy suhteessa enemmän välituotteita, kuin edellä mainittujen suurten teollisuusmaiden tuotantoihin. Viimeisten kymmenen vuoden aikana välituotteiden keskimääräinen osuus kokonaistuotannosta on valtaosalla vertailumaista hieman kasvanut.



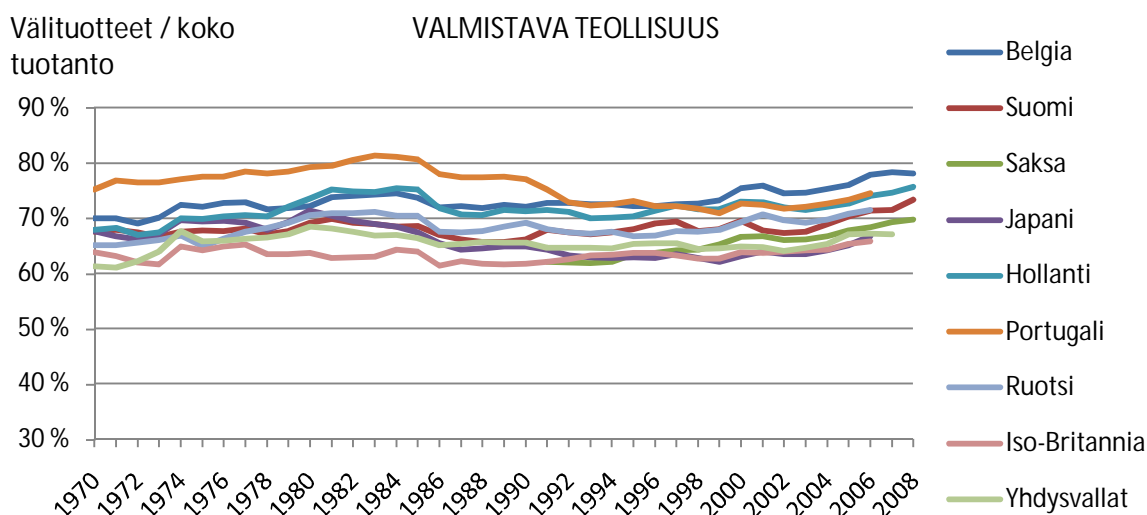
Kuvio 10 Vertailumaiden koko teollisuuden välituotteiden arvo suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Jalostusarvoa ja tuotannon arvonlisää tarkasteltiin myös valmistavan teollisuuden osalta. Koko teollisuuteen verrattuna valmistavan teollisuuden tilastoja on kuvioiden 11 ja 12 mukaisesti kerätty pidemmältä aikaväliltä. Tarkastelua tehtäessä on kuitenkin huomioitava, että 1980-luvun loppupuolella ja sitä ennen kerätyt tilastot koostuvat osittain arvioista ja laskelmista. Tästä huolimatta valmistavan teollisuuden tilastoa voidaan pitää koko teollisuutta kuvaavaa tilastoa luotettavampana.



Kuvio 11 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden arvonlisä suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Kuvioita 9 ja 11 vertaamalla voidaan todeta, että valmistavassa teollisuudessa tuotettu arvonlisä jää koko teollisuuden tuottamaa arvonlisää pienemmäksi kaikissa vertailumaissa. Myös valmistavan teollisuuden trendi on hieman laskeva, joten tuotetun arvonlisän osuus tuotannosta on aleneva. Tällä laskutavalla tarkasteltuna suuret teollisuusmaat saavat parhaat arvot myös valmistavan teollisuuden jalostuskyvyssä. Toisin kuin koko teollisuuden tilastoissa, Suomi sijoittuu valmistavassa teollisuudessa hieman muita pienempiä teollisuusmaita korkeammalle.

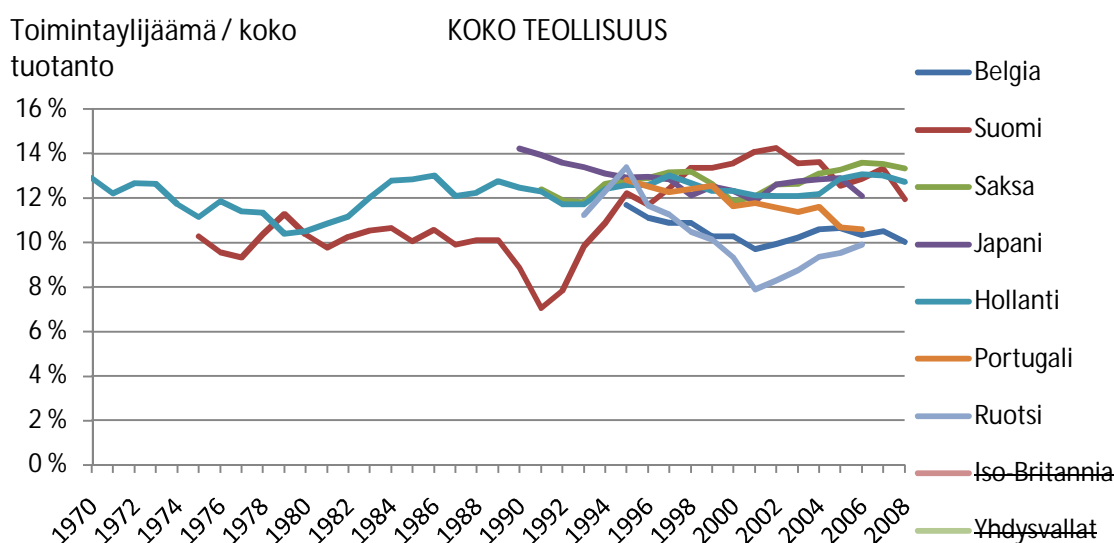


Kuvio 12 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden välituotteiden arvo suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Valmistavassa teollisuudessa välituotteiden suhteellinen osuus koko tuotannosta on kaikissa vertailumaissa suurempi kuin koko teollisuudessa. Tällä laskutavalla laskettuna kaikkien vertailumaiden valmistavan teollisuuden koko tuotannon arvosta 60–80 prosenttia koostuu kuvion 12 mukaisesti välituotteiden arvosta. Nykyhetkeä kohti siirryttäessä maiden väliset erot ovat kuitenkin kaventuneet ja suhdelukujen vaihtelu vähentynyt. Myös valmistavassa teollisuudessa suuret teollisuusmaat, kuten Yhdysvallat, Japani, Iso-Britannia ja Saksa käyttävät suhteessa vähemmän välituotteita kuin pienemmät teollisuusmaat. Olettaen, että tuotannon jalostuskykyä voidaan mitata välituotteiden suhteellisella määrällä, suuret teollisuusmaat näyttävät omaavan pienempiä maita paremman jalostusarvon. Suomi pärjää Ruotsin ohella tässä vertailussa hyvin, sillä niiden tuotannosta välituotteiden osuus on hieman pienempi kuin muilla vertailun pienillä teollisuusmailla.

6.2 Toimintaylijäämä ja kannattavuus

Valittujen OECD -maiden teollisuustoiminnan kannattavuutta selvitetään tässä tutkimuksessa vertaamalla tuotannon toimintaylijäämää koko tuotannon rahamääräiseen arvoon ja tuotannon arvonlisään. Tuotantoylijäämän ja tuotannon arvon välisen suhdeluvun katsotaan kuvastavan teollisuuden kykyä muuntaa tuotanto rahamääräiseksi tuloksi. Syntynyt suhdeluku kuvastaa tältä osin koko tuotantotoiminnan kannattavuutta. Nettoylijäämän vertaaminen syntyneeseen arvonlisään kuvastaa puolestaan teollisuuden arvonluonnin tuloksenteekokykyä.

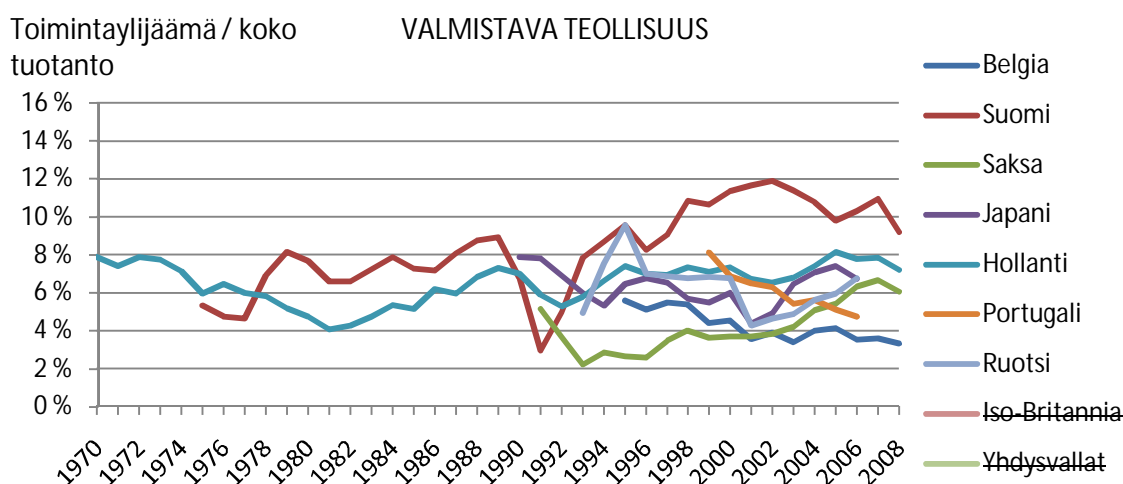


Kuvio 13 Vertailumaiden koko teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Koko teollisuuden kannattavuutta tarkastellaan kuviossa 13, jossa vertailumaiden tuotannon toimintaylijäämät on suhteutettu maiden koko tuotannon arvoon. Tällä menetelmällä arvioituna Suomi on Saksan ja Hollannin ohella kannattavuudeltaan vertailumaiden parhaimmistoa. Huomionarvoista on myös se, että Suomen teollisuuden kannattavuus on tämän mittariston mukaan kasvanut viimeisen 20 vuoden aikana enemmän kuin muiden vertailumaiden vastaava suhdeluku. Kannattavuusvertailussa suuret teollisuusmaat pärjäävät yleisesti ottaen hyvin, vaikka ne eivät selkeästi erotu pienten teollisuusmaiden parhaimmistosta. Tähän johtopäätökseen on kuitenkin suhtauduttava varauksella, sillä Yhdysvaltain ja Iso-Britannian tuottavuustietoja ei koko teollisuuden osalta ollut saatavissa.

Kuvio 14 ilmentää valmistavan teollisuuden kannattavuutta. Vertailu on suoritettu koko teollisuuden vertailun tapaan suhteuttamalla valmistavan teollisuuden toimintaylijäämä koko valmistavan teollisuuden tuotannon arvoon. Valmistavan

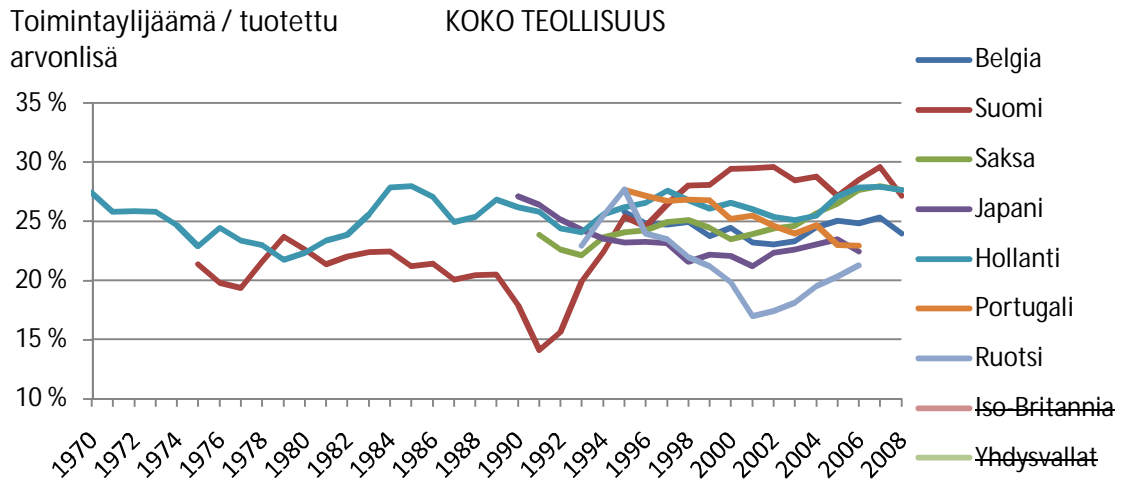
teollisuuden kannattavuus vaikuttaa olevan kaikissa vertailumaissa koko teollisuuden kannattavuuteen nähden heikompi. Toisaalta suhdelukujen erot ovat valmistavassa teollisuudessa koko teollisuuteen nähden suuremmat. Suomen kannattavuus on valmistavassa teollisuudessa muihin vertailumaihin nähden hyvä, sillä Suomen toimintaylijäämän ja koko tuotannon suhde on jo yli kymmenen vuoden ajan ollut vertailumaiden korkein. Huomioitavaa myös tässä tilastossa on se, että Yhdysvallat ja Iso-Britannia eivät ole tarkastelussa mukana, sillä kyseisten maiden tietoja ei ollut saatavilla.



Kuvio 14 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

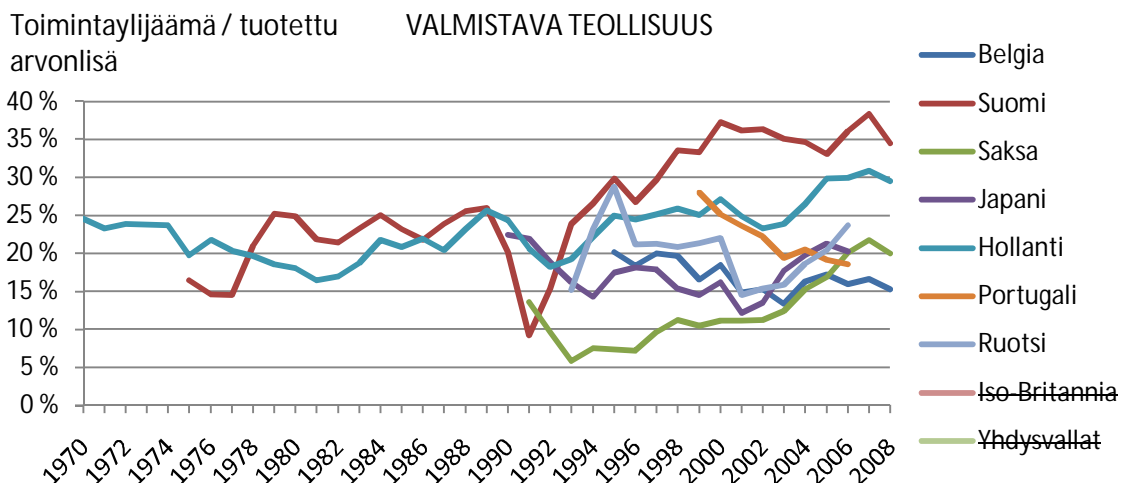
Toimintaylijäämän vertaaminen arvonlisään toimii tässä tutkimuksessa mittausmenetelmänä sille, miten teollisuuden jalostusarvo ja sen muuttuminen vaikuttavat toiminnan tulokseen. Toisin sanoen jalostusarvon muutos vaikuttaa korkean suhdeluvun omaavan maan teollisuusyrityksiin keskimäärin voimakkaammin kuin matalan suhdeluvun omaavien maiden teollisuusyrityksiin.

Tilastoista tehtyjen laskelmien perusteella koko teollisuudessa tuotettu arvonlisä ja sen muutokset vaikuttavat vertailumaista eniten Suomen, Saksan ja Hollannin teollisuuden kannattavuuteen. Toisin sanoen nämä maat ovat vertailussa muita maita herkempiä jalostusarvon muutokselle. Mielenkiintoista on kuitenkin todeta, että Ruotsin suhdeluku on ajan myötä laskenut ja se oli vuonna 2006 vertailumaiden matalin. Ruotsin tilanne on siis päinvastainen kuin Suomessa, jossa suhdeluku on ajan myötä noussut. Toimintaylijäämän ja tuotetun arvonlisän suhteen vaihtelut näkyvät kuviossa 15.



Kuvio 15 Vertailumaiden koko teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään (OECD 2010a)

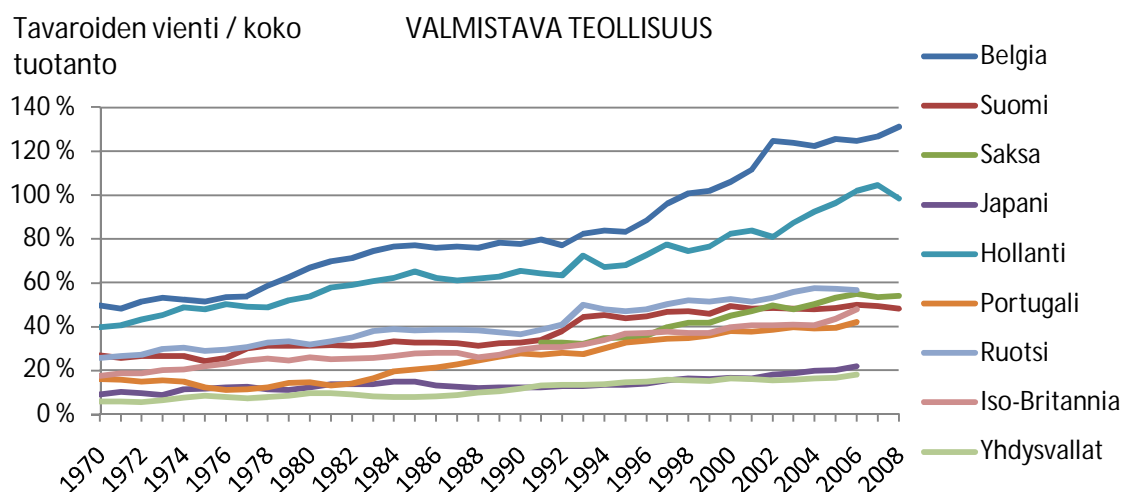
Valmistavan teollisuuden toimintaylijäämän ja tuotannon arvonlisän väliset suhdeluvut kuviossa 16 vaihtelevat enemmän kuin koko teollisuuteen vastaavat suhdeluvut. Myös maiden väliset erot ovat suuremmat. Valmistavan teollisuuden osalta Suomen kannattavuus on keskimäärin muita vertailumaita alttiimpi jalostusarvon muutokselle. Koko teollisuudessa 2000-luvun ajan alimmat suhdeluvut saaneen Ruotsin tilanne on valmistavassa teollisuudessa varsin erilainen, sillä vuonna 2006 Ruotsin suhdeluku oli tarkastelumaiden kolmanneksi korkein. Yhdysvallat ja Iso-Britannia ovat edelleen tarkastelun ulkopuolella.



Kuvio 16 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään (OECD 2010a)

6.3 Tuonnin ja viennin suhde tuotantoon

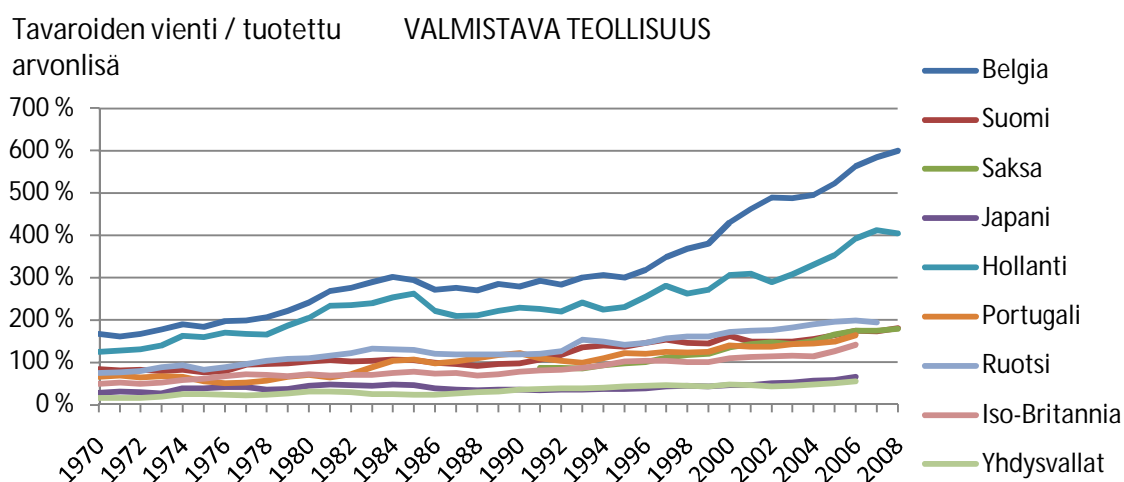
Edellisissä luvuissa verrattiin teollisuusyritysten toiminnan tuloksellisuutta ja suorituskykyä kuvaavia tunnuslukuja tuotantoon ja tuotettuun arvonlisään. Tässä luvussa sen sijaan keskitytään tavaroiden ja palveluiden tuonnin sekä viennin vertaamiseen tuotantoon ja tuotettuun arvonlisään. Tarkastelun osalta oletuksena on se, että syntyvät suhdeluvut kuvaavat teollisuustuotannon riippuvuutta kansainvälisestä kysynnästä ja tarjonnasta. Oletuksen mukaan korkea suhdeluku kuvastaa korkeampaa riippuvuussuhdetta kuin matala suhdeluku. Koko teollisuuden osalta viennin ja tuonnin tilastoja ei ollut saatavilla. Tästä syystä johtuen tarkastelussa on mukana ainoastaan valmistava teollisuus.



Kuvio 17 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden viennin arvo suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

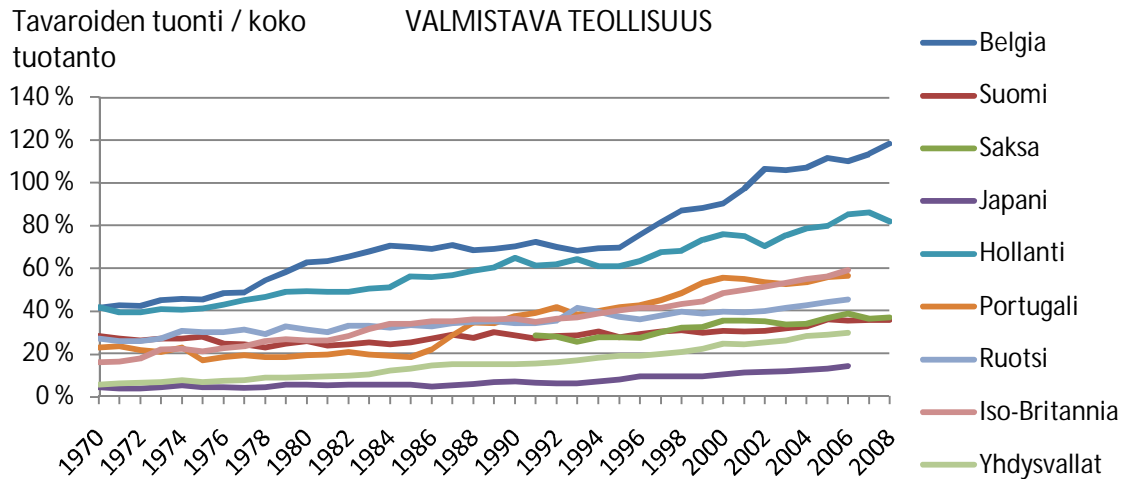
Kuvion 17 mukaisesti valmistavan teollisuuden viennin ja tuotannon välisen suhteen arvo vaihtelee huomattavasti vertailumaiden välillä. Tämän laskentatavan mukaan erityisesti Belgian ja Hollannin viennin arvo on huomattava suhteessa koko tuotantoon, sillä molemmissa maissa viennin arvo on kehittynyt jopa tuotannon arvoa suuremmaksi. Toisena ääripäänä ovat Yhdysvallat ja Japani, joissa viennin arvo on vain viidesosa koko tuotannon arvosta. Tällä menetelmällä arvioituna voidaan varovaisesti todeta, että Yhdysvaltain ja Japanin teollisuudet ovat vähemmän riippuvaisia ulkomaisesta kysynnästä kuin Belgian ja Hollannin teollisuusyritykset. Muissa vertailumaissa, Suomi mukaan lukien, viennin arvo on noin puolet koko tuotannon arvosta. Viennin merkitys on kuitenkin kasvanut, sillä tarkasteluajanjakson aikana viennin suhteellinen osuus kasvoi kaikissa vertailumaissa.

Valmistavan teollisuuden viennin arvon suhteuttaminen tuotettuun arvonlisään ei oleellisesti muuta kuvaajia. Kuten kuvio 18 osoittaa, suhdeluvut ovat korkeita erityisesti niillä mailla, joiden suhdeluvut olivat myös tuotantoon nähden korkeimpia. Esimerkiksi Belgian viennin arvo oli kuusinkertainen suhteessa tuotettuun arvonlisään vuonna 2008. Erityishuomio on syytä kohdistaa Yhdysvaltain ja Japanin suhdelukuihin, joiden mukaan maiden viennin arvo oli vain noin puolet suhteessa tuotettuun arvonlisään vuonna 2006. Suomen teollisuus sijoittuu Ruotsin, Saksan, Portugalin ja Iso-Britannian ohella vertailumaiden keskitasolle.



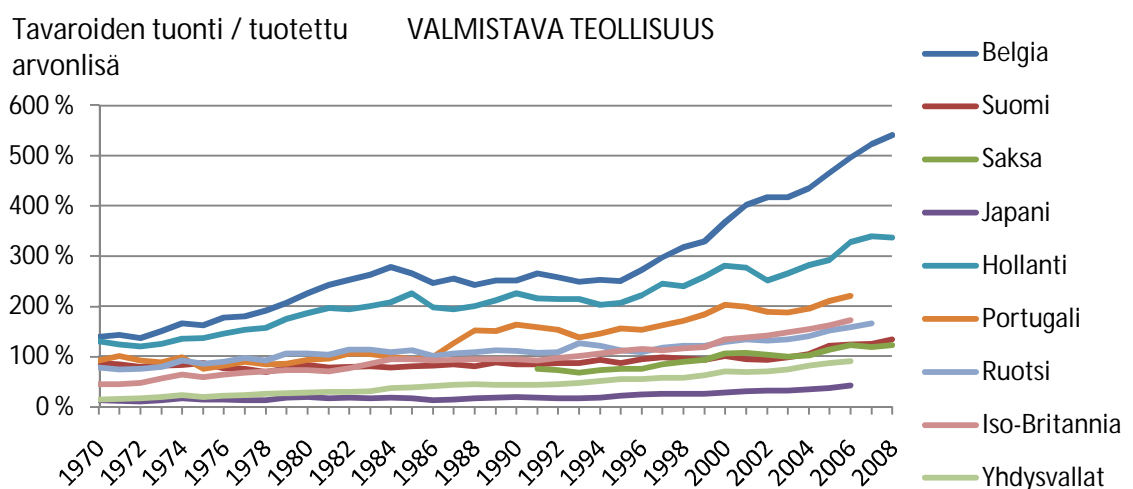
Kuvio 18 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden viennin arvo suhteessa tuotettuun arvonlisään (OECD 2010a)

Valmistavan teollisuuden tuonnin ja tuotannon suhdeluvut kuviossa 19 mallintavat valtioiden tuonnin merkitystä suhteessa maan omaan tuotantoon. Korkean suhdeluvun omaavaa maata voidaan pitää tuotantoriippuvaisempana kuin sellaista maata, jonka suhdeluku on matala. Tätä vertailua ei kuitenkaan voi pitää täysin luotettavana, sillä esimerkiksi Yhdysvallat, jota yleisesti pidetään tuontiriippuvaisena maana, on tässä vertailussa toiseksi vähiten riippuvainen tuonnista. Tästä johtuen voidaankin lähinnä yleisesti todeta, että kuvio 19 kuvaa vertailumaiden tuontimääriä suhteessa maiden omaan tuotantoon. Näin ollen Yhdysvaltain ja Japanin kaltaiset suuret teollisuusmaat saavat pieniä suhdelukuja, vaikka ne olisivatkin riippuvaisia ulkomaisesta tuonnista. Tämän tarkastelun mukaan myös Suomen valmistavan teollisuuden tavaroiden tuonti on koko tuotantoon nähden matalampi kuin muissa pienissä teollisuusmaissa. Tuontimäärät ovat tarkasteluajanjakson aikana hieman kasvaneet tuotantoon nähden kaikissa vertailumaissa.



Kuvio 19 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden tuonnin arvo suhteessa koko tuotantoon (OECD 2010a)

Kuviossa 20 olevan vertailun mukaisesti valmistaman teollisuuden tuottama arvonlisä on lähes koko 2000-luvun ollut tuontia pienempi kaikissa vertailumaissa Yhdysvaltoja ja Japania lukuun ottamatta. Tuotettuun arvonlisään verrattuna tuonti on suurinta Belgiassa, Hollannissa ja Portugalissa. Kuvioita vertailemalla näyttää siltä, että Belgia ja Hollanti poikkeavat muista vertailumaista erityisesti kokonaistuotantoon ja tuotettuun arvonlisään nähden vahvan tuonnin ja myös viennin osalta. Muiden vertailumaiden ohella myös Suomen suhdeluvut ovat hiljalleen kasvaneet. Tällä hetkellä Suomen valmistavan teollisuuden tuonnin arvo on lähes tasapainossa tuotetun arvonlisään kanssa.



Kuvio 20 Vertailumaiden valmistavan teollisuuden tuonnin arvo suhteessa tuotettuun arvonlisään (OECD 2010a)

6.4 Kansainvälisen vertailun tunnuslukujen yhteenveto

Kappaleessa suoritettua vertailua tavoitteena oli kartoittaa suomalaisten teollisuusyritysten varastointipäätöksiin liittyviä tuotannollisia lähtökohtia. Tätä tarkoitusta varten valittiin joukko maita, joiden tuotannollisia tunnuslukuja vertailtiin OECD:n keräämien tilastojen avulla. Vertailussa tarkasteltiin erityisesti sitä, miten suomen teollisuudelle lasketut tunnusluvut suhteutuvat muiden vertailumaiden vastaaviin tunnuslukuihin. Käytössä olevat mittarit valittiin siten, että ne kuvaavat tuotannon jalostusarvoa, kannattavuutta sekä tuonnin ja viennin suhdetta tuotantoon. Tilastoaineistoon liittyvistä epätarkkuuksista ja vaihtelevista keräysmenetelmistä johtuen aineistosta tehtävät johtopäätökset ovat lähinnä suuntaa antavia.

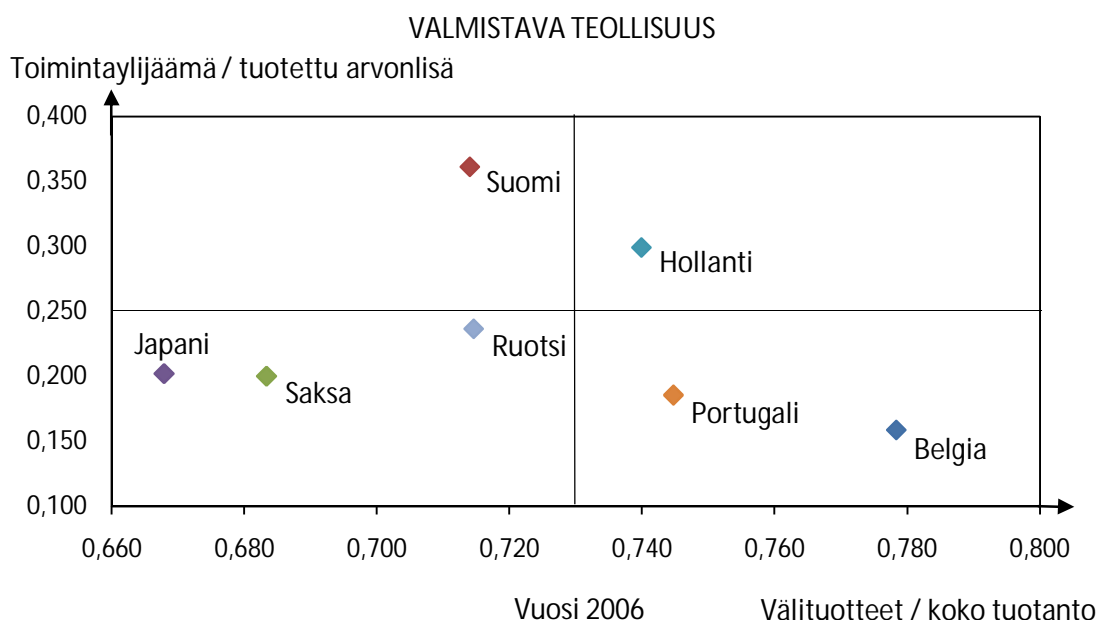
Tuotannon jalostusarvon ja tuotantokyvyn yhtenä mittarina käytettiin tuotetun arvonlisän rahamääräistä arvoa suhteutettuna koko tuotannon rahamääräiseen arvoon. Toisena indikaattorina käytettiin tuotannossa käytettyjen välituotteiden arvoa suhteessa koko tuotannon arvoon. Saatujen suhdelukujen perusteella jalostusarvojen voidaan todeta laskeneen. Toisin sanoen koko tuotannon arvo on kasvanut suhteessa tuotettuun arvonlisään. Tässä vertailussa Suomi sijoittuu koko teollisuuden osalta vertailumaiden heikoimpiin. Sen sijaan valmistavassa teollisuudessa Suomen sijoitus on vertailumaiden keskitasoa. Suomen teollisuustuotantoon liittyy myös suhteellisen korkea välituotteiden määrä sekä koko teollisuuden että valmistavan teollisuuden osalta.

Valittujen OECD -maiden teollisuustoiminnan kannattavuutta selvitettiin vertaamalla tuotannon toimintaylijäämää koko tuotannon rahamääräiseen arvoon ja tuotannon arvonlisään. Tällä menetelmällä arvioituna Suomi on koko teollisuuden osalta Saksan ja Hollannin ohella kannattavuudeltaan vertailumaiden parhaimmistoa. Kannattavuusvertailussa suuret teollisuusmaat pärjäävät yleisesti ottaen hyvin, vaikka ne eivät selkeästi erotu pienten teollisuusmaiden parhaimmistosta. Valmistavassa teollisuudessa Suomen toimintaylijäämän ja koko tuotannon suhde on jo yli kymmenen vuoden ajan ollut vertailumaiden korkein. Sen sijaan toimintaylijäämän vertaaminen arvonlisään osoitti Suomen, Saksan ja Hollannin teollisuuden kannattavuuteen olevan vertailussa muita maita herkempiä jalostusarvon muutokselle. Kannattavuusvertailussa huomioitavaa on myös se, että Iso-Britannia ja Yhdysvallat eivät ole mukana vertailussa.

Tuonnin ja viennin sekä tuotannon arvon välisen vertailun osalta oletuksena on se, että syntyvät suhdeluvut kuvaavat teollisuustuotannon riippuvuutta kansainvälisestä kysynnästä ja tarjonnasta. Toisena vertailumenetelmänä käytettiin tuonnin ja viennin suhdetta tuotannon jalostusarvoon. Vertailuista saatujen suhdelukujen perusteella voidaan todeta, että viennin ja tuonnin merkitys vaihtelee vertailumaiden välillä huomattavasti. Korkeimmat suhdeluvut olivat Belgiassa ja Hollannissa, joilla sekä viennin että tuonnin arvo olivat tarkastelujakson lopussa tuotannon arvoa korkeammat.

Tällä mittaustavalla vähiten riippuvia maita olivat Japani ja Yhdysvallat. Suomi sijoittui näissä suhdelukuvertailussa melko hyvin, sillä suhdeluvut olivat selkeästi vertailumaiden keskiarvoja paremmat. Näin ollen voidaan todeta ainakin se, ettei Suomen teollisuuden häiriöherkkyys ole muiden vertailumaiden vastaaviin lukuihin nähden oleellisesti suurempi.

Kuviossa 21 on ristiin taulukoitu valittujen maiden valmistavan teollisuuden kaksi suhdelukua vuodelta 2006. Tarkasteltavia suhdelukuja ovat välituotteiden arvo suhteessa koko tuotannon arvoon ja toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään. Ristiintaulukointi auttaa vertailemaan maiden välisiä suhdelukuja vuonna 2006. Tarkasteluvuodeksi valittiin vuosi 2006, koska se oli viimeinen vuosi, jolle saatiin laskettua tarvittavat tunnusluvut lähes kaikkien vertailumaiden osalta.



Kuvio 21 Valmistavan teollisuuden tunnuslukujen ristiintaulukointi vuodelta 2006; välituotteiden arvo suhteessa tuotantoon ja toimintaylijäämä suhteessa tuotettuun arvonlisään (OECD 2010a)

Ristiintaulukoinnissa vertailumaat on jaettu neljään sektoriin vertailussa käytettyjen tunnuslukujen arvojen mukaisesti. Hollannin toimintaylijäämä on suhteessa tuotettuun arvonlisään vertailun toiseksi korkein. Sen sijaan maan välituotteiden arvo on hieman keskitasoa korkeampi suhteessa koko tuotannon arvoon. Hollanti erottuu ominaispiirteiltään muista vertailumaista ja on näin ollen omassa sektorissaan. Japani, Saksa ja Ruotsi muodostavat ryhmän, jossa sekä välituotteiden määrä että toimintaylijäämä ovat suhteellisen matalia. Portugalin ja Belgian muodostaman ryhmän välituotteiden määrä sen sijaan on korkea, mutta toimintaylijäämä suhteellisen matala.

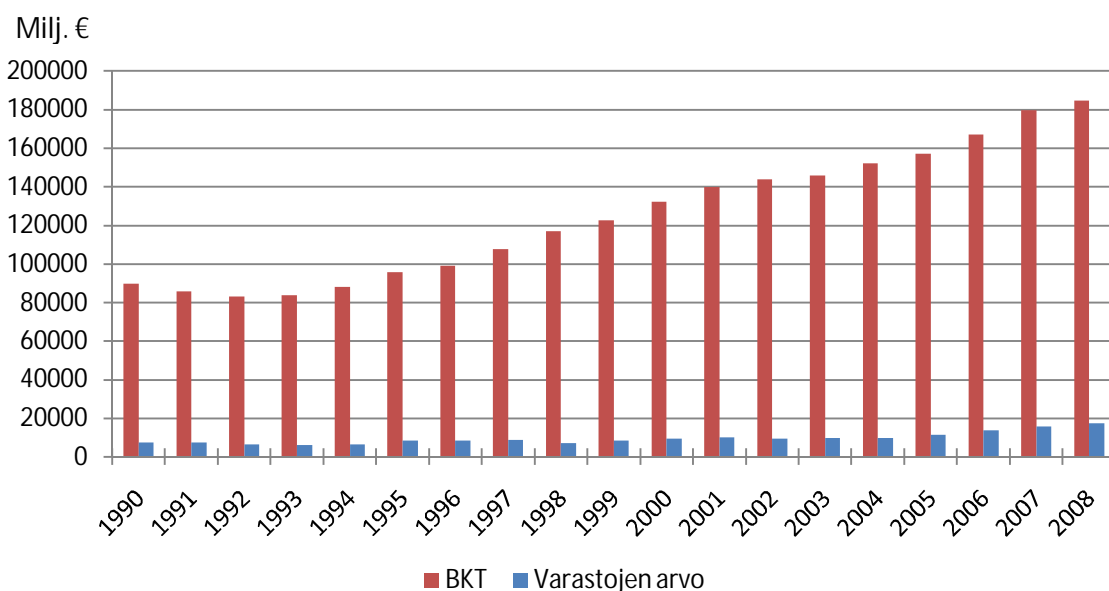
Tällä menetelmällä ja näillä suhdeluvuilla arvioituna Suomen tilanne on suhteellisen hyvä, sillä Suomen toimintaylijäämä on vertailumaiden korkein suhteessa tuotettuun arvonlisään. Tästä huolimatta välituotteiden arvo pysyy koko tuotannon arvoon verrattuna hieman keskitason alapuolella. Toisin sanoen vuoden 2006 osalta Suomen valmistavan teollisuuden voidaan olettaa olleen muihin vertailumaihin nähden kannattava ja vähän välituotteita käyttävä.

7 SUOMALAISTEN YRITYSTEN VARASTOINTIIN LIITTYVÄT OMINAISPIIRTEET

Suomen teollisuuden varastoihin liittyvien laskelmien lähdetietona on tässä tutkimuksessa käytetty lähinnä Suomen Tilastokeskuksen laatimaa Teollisuuden alue- ja toimialatilastoa sekä Teollisuuden varastotilastoa. Tämän tutkimuksen tilastollisena toimialaluokituksena on ennen vuotta 2009 käytössä ollut TOL 2002 -luokitus, jonka perusteella myös Teollisuuden alue- ja toimialatilasto on laadittu. Teollisuuden varastotilasto on sen sijaan laadittu vuonna 2009 käyttöön otetun TOL 2008 toimialaluokituksen mukaan.

7.1 Varastoihin sitoutunut käyttöpääoma

Kansallisen huoltovarmuuden näkökulmasta tarkasteltuna on mielekästä kiinnittää huomiota koko maan kaikkien teollisuusyritysten yhteenlaskettuun varaston arvoon. Tässä tutkimuksessa varastojen arvon ja sen kehityksen oletetaan varovaisesti liittyvän kansakunnan huoltovarmuuteen siten, että varastotasojen muutokset heijastuvat myös varmuusvarastojen muutoksiin. Kuvio 22 esittää Suomen bruttokansantuotteen- ja teollisuuden varastoihin sitoutuneiden käyttöpääomien määrän kehitystä.



Kuvio 22 Suomen bruttokansantuote ja teollisuusyritysten varastojen keskimääräinen arvo (Tilastokeskus 2009a; Tilastokeskus 2009b)

Vuodesta 1990 vuoteen 2008 sijoittuvan tarkasteluajanjakson aikana maan bruttokansantuote on yli kaksinkertaistunut. Vastaavasti myös varastojen keskimääräinen arvo on kasvanut jopa hieman bruttokansantuotteen kasvua nopeammin. Bruttokansantuotteen ja varastojen keskimääräiset arvot ja niiden kehitykset on tarkemmin esitetty taulukossa 4.

Tarkasteluajanjakson aikana Suomen bruttokansantuote on kasvanut keskimäärin 4,16 prosenttia vuodessa. Vastaavana aikana varastot ovat kasvaneet keskimäärin 5,44 prosentin vuosivauhtia. Näin ollen voidaan varovaisesti todeta, että tarkastelujakson aikana varastojen suhteellinen arvo on kasvanut. Johtopäätösten tekemisen yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että tilastoissa tarkastellaan arvoja, jotka riippuvat paljon esimerkiksi yleisestä hintatason kehityksestä.

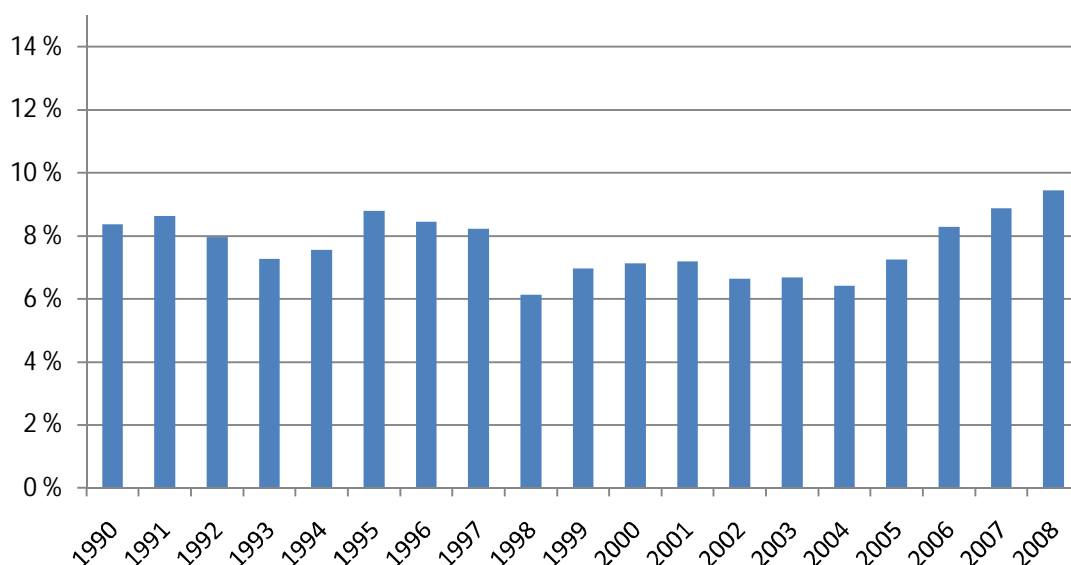
Taulukko 4 Suomen bruttokansantuotteen ja varastoon keskimäärin sitoutuneen käyttöpääoman kehitys vuosina 1990-2008 (Tilastokeskus 2009a; Tilastokeskus 2009b)

Vuosi	BKT (Milj. €)	BKT:n kasvu	Varastojen keskiarvo (Milj. €)	Varastojen kasvu	Varastot /BKT
1990	89747		7516		8,37 %
1991	85698	-4,51 %	7404	-1,49 %	8,64 %
1992	83041	-3,10 %	6617	-10,64 %	7,97 %
1993	83924	1,06 %	6097	-7,85 %	7,27 %
1994	88103	4,98 %	6660	9,22 %	7,56 %
1995	95912	8,86 %	8426	26,52 %	8,79 %
1996	99259	3,49 %	8391	-0,41 %	8,45 %
1997	107576	8,38 %	8853	5,50 %	8,23 %
1998	117058	8,81 %	7188	-18,80 %	6,14 %
1999	122685	4,81 %	8542	18,83 %	6,96 %
2000	132198	7,75 %	9422	10,30 %	7,13 %
2001	139789	5,74 %	10061	6,79 %	7,20 %
2002	143808	2,88 %	9559	-4,99 %	6,65 %
2003	145795	1,38 %	9728	1,77 %	6,67 %
2004	152151	4,36 %	9752	0,25 %	6,41 %
2005	157070	3,23 %	11385	16,74 %	7,25 %
2006	167009	6,33 %	13831	21,48 %	8,28 %
2007	179659	7,57 %	15934	15,21 %	8,87 %
2008	184728	2,82 %	17456	9,55 %	9,45 %
KA	125011	4,16 %	9622	5,44 %	7,70 %

Kuvio 23 esittää Suomen teollisuusyritysten varastojen arvoa suhteessa maan bruttokansantuotteeseen. Syntyneellä suhdeluvulla ilmaistaan tässä tutkimuksessa varastotasojen suhdetta kokonaistuotantoon. Toisin sanoen se toimii yhtenä mittarina

yriytysten varastoihin sitoutuneen käyttöpääoman kehitykselle. Vertailun mukaan varastoihin sitoutuneen käyttöpääoman arvo oli keskimäärin 8 prosenttia bruttokansantuotteesta vuonna 1990. Vuotta 2000 lähestyttäessä suhdeluku vaihteli 8,79 ja 6,14 prosentin välillä kehityksen ollessa hieman laskeva. Lasku jatkui vuoteen 2004 asti, jonka jälkeen varastojen suhteellinen arvo on noussut vuosi vuodelta. Vuonna 2008 varastojen keskimääräinen arvo nousi bruttokansantuotteeseen verrattuna 9,45 prosenttiin.

Varastojen arvo / BKT

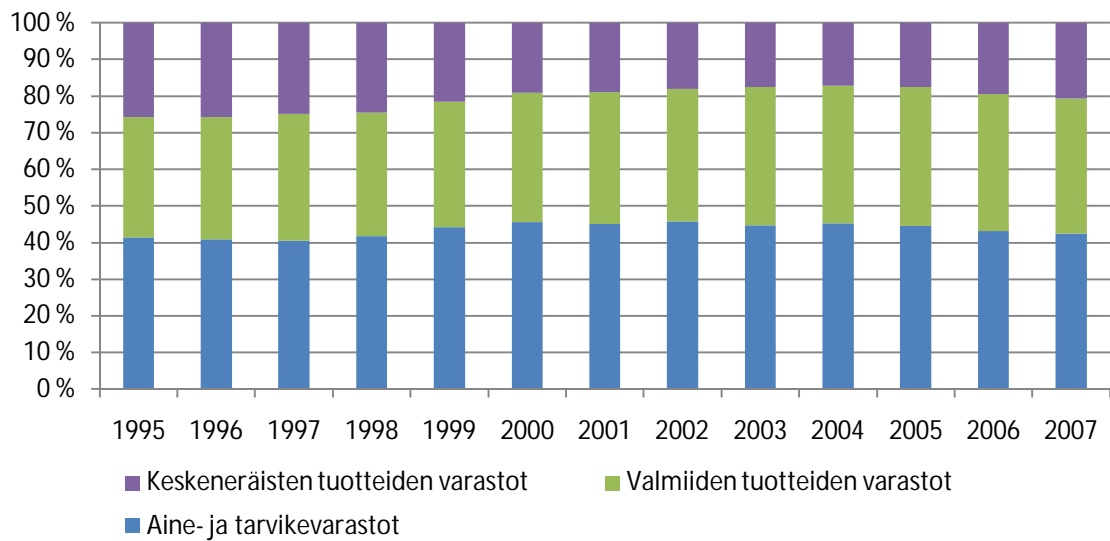


Kuvio 23 Suomen teollisuusyritysten varastojen keskimääräinen arvo suhteessa bruttokansantuotteeseen (Tilastokeskus 2009a; Tilastokeskus 2009b)

Varastojen tarkastelussa tulee huomioida myös varaston rakenne ja sen muutos. Varaston kokonaisarvon muutos ei näet kerro varastossa olevien ryhmien suhteellisista muutoksista toisiinsa. Kuviossa 24 on vertailtu varastoitavien tuoteryhmien suhteellista osuutta koko varastosta. Tässä tutkimuksessa koko varaston oletetaan jakautuvan kolmeen pääryhmään, joita ovat aine- ja tarvikevarastot, keskeneräisten tuotteiden varastot ja valmiiden tuotteiden varastot. Vertailussa ei ole mukana muita varastoja, sillä vertailtavat varastot muodostavat itsessään valtaosan yrityksen kokonaisvarastosta.

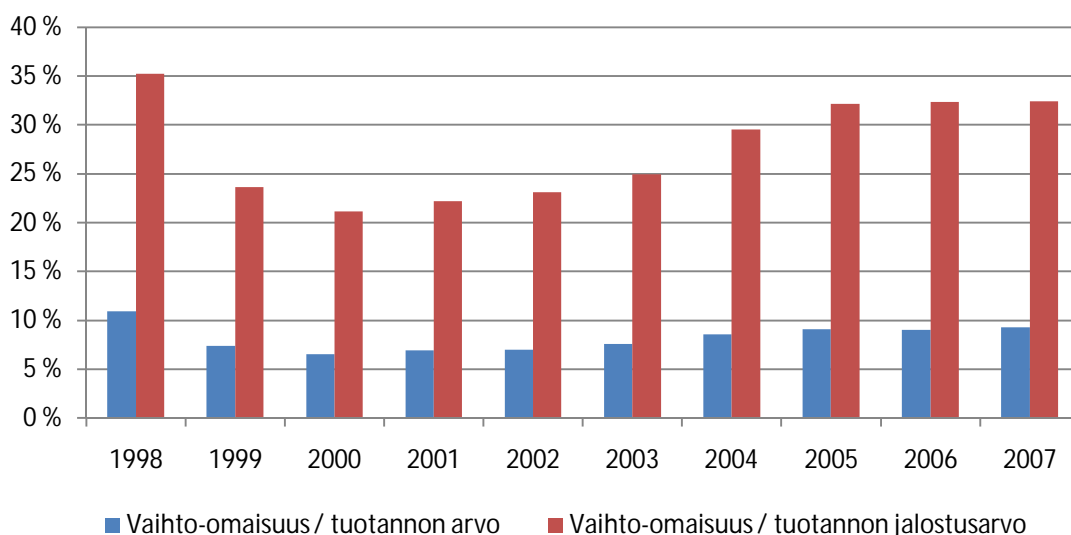
Varastoja vertailemalla voidaan kuvion 24 mukaisesti havaita, että aine- ja tarvikevarastot muodostavat suurimman yksittäisen ryhmän teollisuuden varastoista. Niiden osuus on ollut koko tarkasteluajanjakson ajan yli 40 prosenttia. Selkeästi toiseksi suurin osuus muodostuu valmiiden tuotteiden varastoista, joiden osuus on lähes 40 prosenttia. Keskeneräisten tuotteiden suhteellinen osuus on tarkasteluajanjakson aikana vähentynyt. Vuonna 2007 keskeneräiset tuotteet muodostivat noin viidenneksen kaikista

varastoista. Kehityksen selittävä tekijänä voidaan pitää tuotantoprosessien tehostumista ja läpimenoaikojen lyhentymistä.



Kuvio 24 Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) varastojen rakenne keskimäärin (Tilastokeskus 2010a)

Varastojen suhteelliset osuudet ovat hieman muuttuneet tarkasteluajanjakson aikana. Merkittäväntä on aine- ja tarvikevarastojen sekä valmiiden tuotteiden varastojen suhteellisten osuuksien lievä kasvu. Vastaavasti keskeneräisten tuotteiden suhteellinen osuus on tarkasteluajanjakson aikana laskenut. Tilanne on kuitenkin muuttunut vuodesta 2005 alkaen, jonka jälkeen keskeneräisten tuotteiden varaston suhteellinen osuus on jälleen alkanut hiljalleen kasvaa. Samaan aikaan myös aine- ja tarvikevarastojen suhteellinen osuus on hieman laskenut.



Kuvio 25 Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) vaihto-omaisuus suhteessa tuotannon arvoon ja jalostusarvoon (Tilastokeskus 2010a)

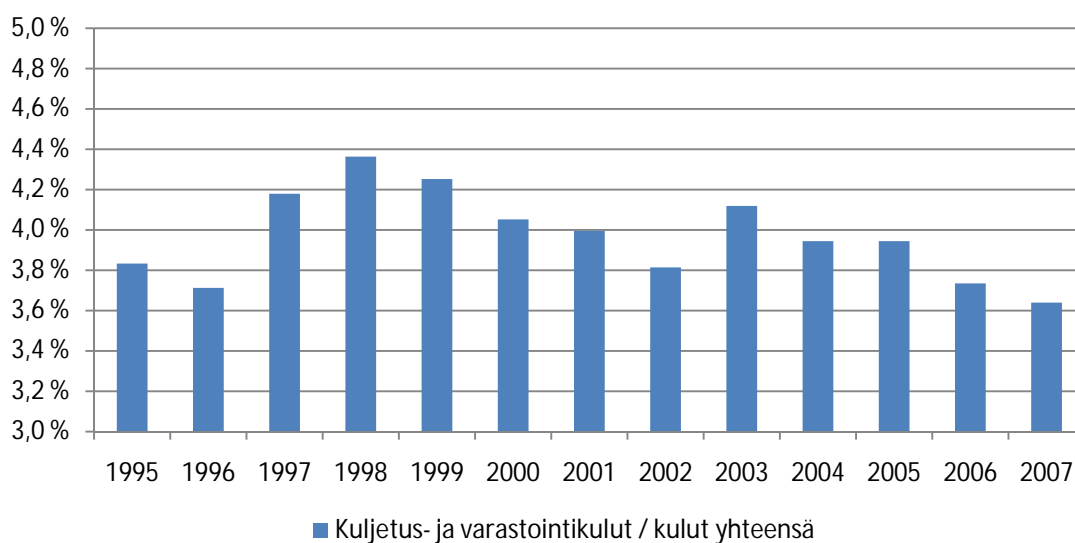
Kuviossa 25 on verrattu Suomen teollisuuden varastojen keskimääräistä vaihto-omaisuutta tuotannon määrään ja tuotannon jalostusarvoon. Suhdeluvut antavat suuntaa sille, miten suurella vaihto-omaisuuden keskimääräisellä arvolla teollisuus on kyennyt tuottamaan vuosittaisen tuotantonsa ja jalostusarvonsa. Kuvaajaa tulkittaessa voidaan harkiten olettaa, että korkeampi pylväs kuvaa vaihto-omaisuuden suurempaa suhteellista määrää. Toisin sanoen varastoihin sitoutuneen keskimääräisen käyttöpääoman määrä on tuotantoon ja jalostusarvoon verrattuna sitä pienempi ja parempi, mitä matalampia pylväät ovat. Tämän määritelmän mukaisesti tilanne on ollut parhaimmillaan vuonna 2000 ja muutamana sitä seuranneena vuotena, jolloin teollisuustuotanto kasvoi vahvasti.

7.2 Varastointi- ja kuljetuskustannusten kehitys

Varastointiin ja kuljetuksiin liittyvien päätösten taustalla vaikuttavat yleensä vallitseva kustannustaso ja arvio tulevaisuudessa syntyvistä kustannuksista. Kuviossa 26 on verrattu Suomen teollisuuden kuljetus- ja varastointikustannusten osuutta syntyneisiin kokonaiskustannuksiin. Vertailun avulla voidaan varovaisesti selittää kuljetus- ja varastointikustannuksien merkitystä yritysten kustannusrakenteessa. Tämän tilastovertailun avulla ei kuitenkaan saada selvyyttä siihen, mistä suhdelukujen muutokset johtuvat. Synä voivat olla esimerkiksi palvelujen hintojen vaihtelut tai toisaalta yritysten kustannusrakenteissa tapahtuneet muutokset.

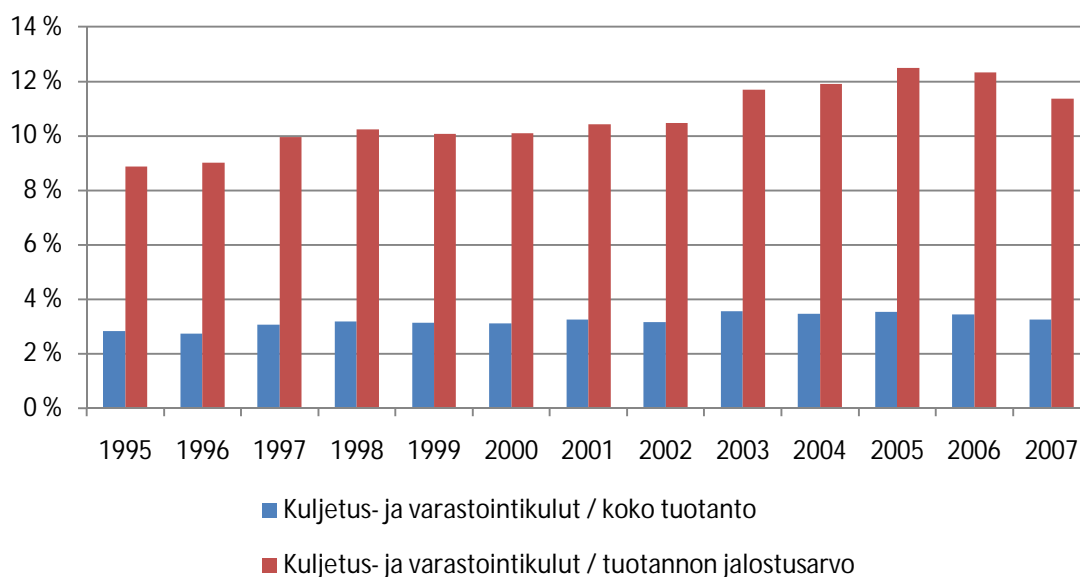
Tilastoihin pohjautuva tarkastelu osoittaa, että varastointiin ja kuljetuksiin liittyvien kustannusten osuus kokonaiskustannuksista on vaihdellut jonkin verran tarkasteluajanjakson aikana. Tämä voidaan todeta myös kuvion 26 suhdelukuja

vertaamalla. Kuvion muodosta ei kuitenkaan voi yksiselitteisesti päätellä suhdeluvun kehityssuuntaa, sillä tarkasteluajanjakso sisältää sekä nousuja että laskuja. Aikasarjan viimeiset vuodet tosin osoittavat, että kuljetus- ja varastointikustannusten osuus kokonaiskustannuksista on kääntynyt lievään laskuun. Yleisesti voidaan todeta, että kuljetus- ja varastointikustannukset muodostavat alle neljä prosenttia kaikista teollisuuden kustannuksista. Tarkasteluajanjakson alimman ja korkeimman arvon välinen vaihtelu on alle yhden prosenttiyksikön, joten tältäkin osin yllättäviä muutoksia ei ole odotettavissa.



Kuvio 26 Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) kuljetus- ja varastointikustannusten osuus kokonaiskustannuksista (Tilastokeskus 2010a)

Kuten edellä todettiin, kuljetus- ja varastointikustannuksien vertaaminen kokonaiskustannuksiin ilmaisee niiden merkityksen yritykselle vai osittain, sillä syntynyt suhdeluku kuvaa lähinnä yritysten kustannusrakenteen muutoksia. Tästä johtuen vertailua onkin syytä laajentaa kuvion 27 mukaisesti. Siinä syntyneitä kustannuksia on vertailtu tuotannon arvoon ja tuotannon jalostusarvoon. Syntyneet suhdeluvut huomioivat tarkemmin kustannustason absoluuttisen nousun ja kehityksen tuotantoon nähden.



Kuvio 27 Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) kuljetus- ja varastointikustannukset suhteessa koko tuotannon arvoon ja tuotannon jalostusarvoon (Tilastokeskus 2010a)

Tarkasteluajanjakson aikana kuljetus- ja varastointikustannukset ovat kasvaneet erityisesti tuotannon jalostusarvoon nähden. Koko tuotantoon verrattuna kuljetus- ja varastointikustannusten määrä on sen sijaan pysynyt melko vakiona. Vertailussa mukana olevien viiden viimeisimmän vuoden aikana suhdeluku on ensin hieman kasvanut ja sen jälkeen kääntynyt lievään laskuun. Jalostusarvoon nähden suoritettussa vertailussa suhdeluvut ovat muuttuneet enemmän. Tilastojen mukaan kuljetus- ja varastointikustannukset ovat jalostusarvoon nähden kasvaneet tasaisesti lähes koko tarkastelujakson ajan. Aikasarjan kahtena viimeisenä vuonna suhdeluku on kuitenkin kääntynyt laskuun.

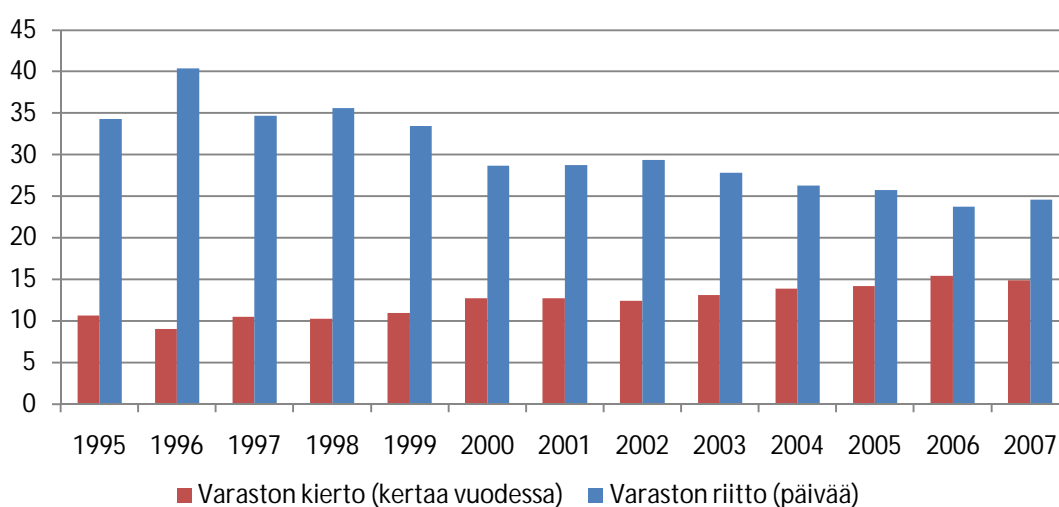
Kuvioita 26 ja 27 vertaamalla voidaan varovaisesti päätellä, että kuljetus- ja varastointikustannusten pienentyneestä kustannusrakenteellisesta osuudesta huolimatta, niiden merkitys on tuotantoon ja arvonluontiin nähden kasvanut. Huomioitavaa on myös se, että vuodesta 2005 alkaen kaikki tarkasteltavat suhdeluvut ovat kääntyneet hienoiseen laskuun. Tämä saattaa kuvastaa esimerkiksi yritysten kasvavia tavoitteita logistiikkakustannusten pienentämiseen ja toiminnan tehostamiseen.

7.3 Varaston kiertonopeus ja riitto

Varastoinnin tehokkuuden selvittämiseksi tarkasteltiin myös teollisuuden varastojen keskimääräistä kiertonopeutta ja varastojen riittoa (ks. kaavat 1 ja 2). Kuviossa 28

olevista luvuista varaston kierrolla tarkoitetaan tässä tapauksessa sitä, kuinka monta kertaa yrityksen varasto vuoden sisällä vaihtuu. Varaston riitto puolestaan kertoo sen, kuinka monta päivää yrityksen varastoissa riittää keskimäärin niitä aineita, tavaroita ja tarvikkeita, joita yritys tarvitsee toimintakykynsä säilyttämiseksi.

Varaston kiertonopeuden selvittämisellä voidaan arvioida valmistustoiminnan tehokkuutta toimintaan sitoutuneihin pääomiin nähden. Korkean kiertonopeuden omaavaa varastoa täydennetään usein, joten siihen ei tarvitse sitoa yhtä paljon pääomaa kuin matalan kiertonopeuden varastoon. Tässä tutkimuksessa korkean varaston kiertonopeuden oletetaan kuvaavan tuotannon tehokkuutta. Varaston riitto puolestaan vaikuttaa toiminnan häiriöherkkyyteen, sillä lyhyen riiton omaavien yritysten varastojen voidaan olettaa loppuvan nopeasti toimituksiin liittyvien häiriötilanteiden seurauksena.

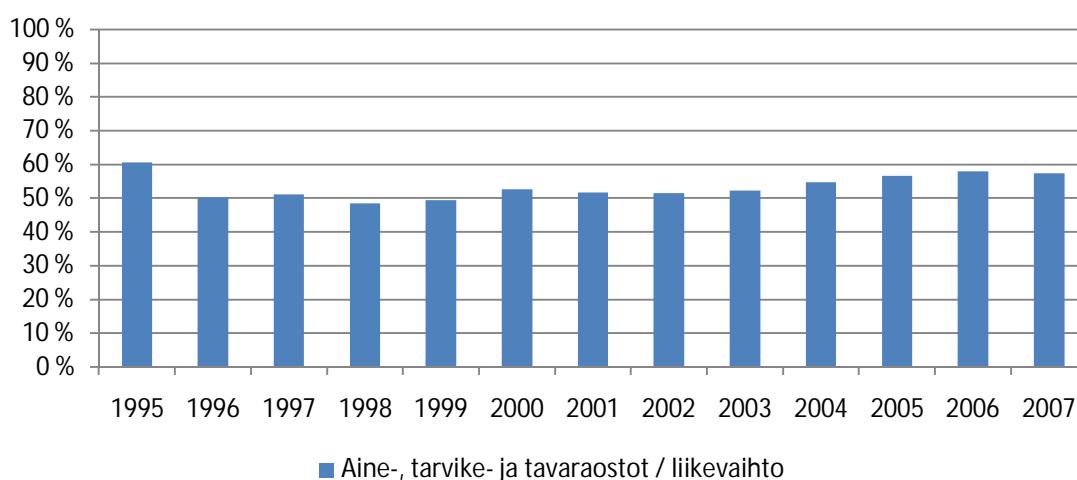


Kuvio 28 Suomen teollisuuden (TOL 2002 = D Teollisuus) varastojen kiertonopeus ja riitto (Tilastokeskus 2010a)

Kuten kuvion 28 tarkastelu osoittaa, Suomen teollisuuden varastojen kierto on tasaisesti kasvanut lähes koko tarkasteluajanjakson aikana. Vuoden 1996 arvoa 9,0 verrattaessa vuoden 2006 arvoon 15,4 voidaan kieronopeuden katsoa lisääntyneen jopa 70 prosenttia. Tilastoaineistoon liittyvistä epätarkkuuksista johtuen kyseiseen ja vastaaviin johtopäätöksiin on suhtauduttava kuitenkin varauksella. Suuntaa antaen voidaan kuitenkin todeta, että varastojen kiertonopeudet ovat kasvaneet ja varastojen hallinta on ainakin tältä osin tehostunut. Vastaavasti teollisuuden varastojen riitto on lyhentynyt. Kun vuonna 1996 varastot riittivät vielä hieman yli 40 vuorokautta, vuoteen 2006 mennessä keskimääräinen riitto oli laskenut alle 24 vuorokauteen. Tällä mittarilla tarkasteltuna yritysten riskinsietokykyyn voidaan siis todeta laskeneen.

7.4 Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon

Edeltävässä luvussa tarkasteltiin vaihto-omaisuuden suhdetta tuotannon kokonaisarvoon ja jalostusarvoon. Tässä luvussa varastojen arvoja vertaillaan yritysten myyntituottojen arvoon eli liikevaihtoon. Vertailun avulla pyritään aiempaa konkreettisemmin selvittämään varastojen suhdetta yritysten liiketoiminnalliseen suorituskykyyn. Tätä ennen tarkastellaan kuitenkin teollisuudessa tehtyjen ostojen suhdetta liikevaihtoon. Syntyneitä suhdelukuja vertailemalla voidaan selvittää myös ostomäärien suhdetta syntyneisiin varastoihin.

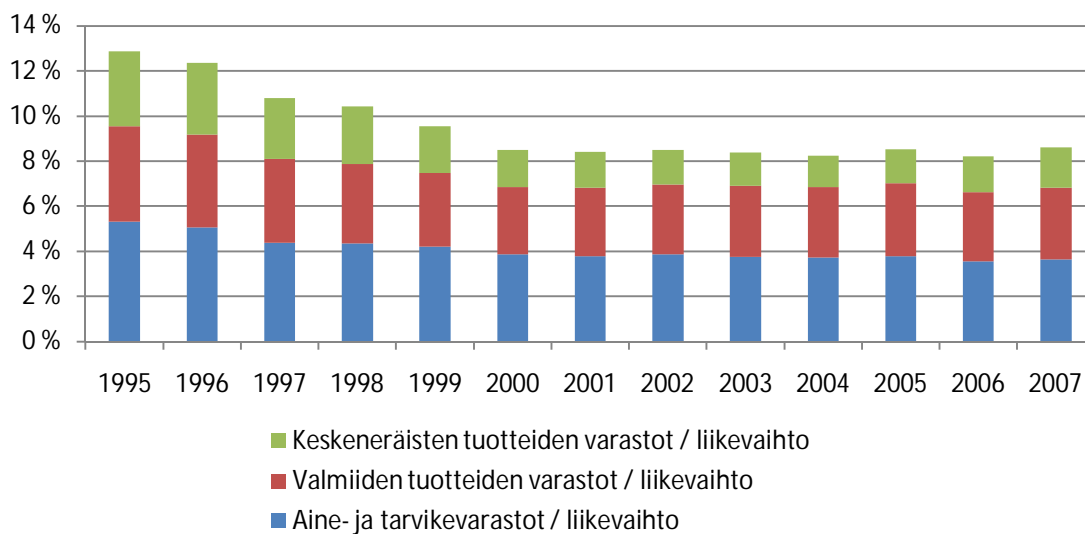


Kuvio 29 Suomen teollisuudessa (TOL 2002 = D Teollisuus) tehdyt aine-, tarvike- ja tavaraostot suhteessa vuotuiseseen liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuten kuvio 29 osoittaa, Suomen teollisuudessa tehtyjen aine-, tarvike- ja tavaraostojen arvo on koko tarkasteluajanjakson ajan ollut varsin suuri suhteessa liikevaihtoon. Tästä osoituksena ostojen osuus on ainoastaan vuosina 1998 ja 1999 ollut alle puolet liikevaihdosta. Tämän jälkeen ostojen suhteellinen osuus on pitkällä aikavälillä kasvanut tasaisesti vuoteen 2006 asti, jonka jälkeen on tapahtunut lievä käänne alaspäin.

Ostomäärien lisääntymisen johdosta on mielenkiintoista tarkastella myös varastojen arvon liikevaihtoon suhteutetun osuuden kehitystä. Kuvion 30 mukaisesti aine- ja tarvikevarastot ovat tarkasteluajanjakson aikana pienentyneet suhteessa liikevaihtoon. Tämän suhdeluvun lasku on vuosien varrella kuitenkin hidastunut ja kääntynyt lopulta hienoiseen nousuun. Vastaavanlainen muoto toistuu myös liikevaihtoon suhteutettujen valmiiden ja keskeneräisten tuotteiden varastojen kohdalla. Kyseisten varastojen suhteellinen osuus laskee selkeimmin vuodesta 1995 vuoteen 2000 asti, jonka jälkeen suhdeluvun kehitys pysähtyy ja kääntyy lievään nousuun. Näiden tilastollisten lukujen

valossa voidaan suuntaa antavasti todeta, että varastojen lasku on saavuttanut pohjansa ja suhdeluvun kehitys on samalla hidastunut.



Kuvio 30 Suomen teollisuuden varastot suhteessa vuotuisen liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuvioiden 29 ja 30 vertaileminen ei näytä tukevan oletusta, jonka mukaan Suomen teollisuuden ostojen määrän lisääntyminen kasvattaisi myös varastojen suhteellista osuutta. Tarkasteluajanjakson aikana ostojen suhteellisen osuuden lisäyksestä huolimatta aine- ja tarvike varastojen suhteellinen osuus laski. Tämä puolestaan tukee kuvion 28 mukaista kehitystä varastojen kiertonopeuksien kasvusta. Yleisenä suuntaa antavana päätelmänä voidaan näin ollen todeta, että teollisuuden varastojen käyttö on ainakin näiden mittareiden mukaan tehostunut. Siihen, johtuuko varastojen suhteellinen lasku esimerkiksi varastonhallinnan tehostumisesta tai kustannustason noususta, ei tässä tutkimuksessa erityisesti oteta kantaa.

7.5 Suomalaisen yritysten varastointiin liittyvien tunnuslukujen yhteenveto

Suomen teollisuuden varastoihin liittyvien laskelmien lähdetietona käytettiin lähinnä Suomen Tilastokeskuksen laatimaa Teollisuuden alue- ja toimialatilastoa sekä Teollisuuden varastotilastoa. Selvityksen tavoitteena oli valittuja tunnuslukuja arvioimalla saada kokonaiskuva Suomen teollisuuden varastointiin liittyvistä ominaispiirteistä. Arvioinnin kohteina olivat varastoihin sitoutunut pääoma ja varastojen rakenne, varastointi- ja kuljetuskustannukset, varastojen kiertonopeus sekä hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon.

Suomen teollisuuden varastoihin sitoutuneen pääoman määrän kehitystä mitattiin vertailemalla varastojen kokonaisarvoa maan bruttokansantuotteeseen. Tarkasteluajanjakson alkupuoliskon jälkeen suhdeluku on noussut tasaisesti. Toisin sanoen varastoon sitoutuneen pääoman arvo on noussut tuotannon arvoa enemmän. Oletuksen mukaan tämä viittaa myös varmuusvarastojen määrän lievään kasvuun. Teollisuuden kokonaisvarasto jakaantuu rakenteellisesti siten, että kokoluokaltaan lähes yhtenevät aine- ja tarvikevarastot sekä valmiiden tuotteiden varastot muodostavat yhdessä noin 80 prosenttia varastojen kokonaisarvosta. Loppuosa muodostuu keskeneräisten tuotteiden varastoista, joiden osuus on hiljalleen laskenut.

Tilastokeskuksen aineistossa kuljetus- ja varastointikustannuksien muodostavat alle neljä prosenttia kaikista teollisuuden kustannuksista. Vertailussa käytetyn aikasarjan viimeiset vuodet tosin osoittavat, että kuljetus- ja varastointikustannusten osuus kokonaiskustannuksista on kääntynyt lievään laskuun. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että kuljetus- ja varastointikustannusten pienentyneestä kustannusrakenteellisesta osuudesta huolimatta, niiden merkitys on tuotantoon ja arvонуontiin nähden kasvanut.

Varastojen kiertonopeuksien kehityksen mukaan Suomen teollisuuden varastojen kierto on kasvanut tasaisesti lähes koko tarkasteluajanjakson ajan. Vuoden 1996 arvoa 9,0 verrattaessa vuoden 2006 arvoon 15,4 voidaan kieronopeuden katsoa lisääntyneen jopa 70 prosenttia. Voidaan siis todeta, että varastojen hallinta on ainakin tältä osin tehostunut. Vastaavasti teollisuuden varastojen riitto on lyhentynyt. Kun vuonna 1996 varastot riittivät vielä hieman yli 40 vuorokautta, vuoteen 2006 mennessä keskimääräinen riitto oli laskenut alle 24 vuorokauteen. Tällä mittarilla tarkasteltuna yritysten riskinsietokyvyn voidaan siis todeta laskeneen.

Hankintojen osuus liikevaihtoon verrattuna on pitkällä aikavälillä kasvanut melko tasaisesti. Hankintojen merkityksestä kertoo myös se, että niiden arvo on lähes koko tarkasteluajanjakson ajan ollut yli puolet liikevaihdosta. Sen sijaan aine- ja tarvikevarastot sekä valmiiden ja keskeneräisten tuotteiden varastot ovat tarkasteluajanjakson aikana pienentyneet suhteessa liikevaihtoon. Näiden suhdelukujen lasku on vuosien varrella kuitenkin hidastunut ja ne ovat lopulta kääntyneet hienoiseen nousuun. Hankintoihin ja varastojen arvoon liittyvien suhdelukujen vertaileminen ei näytä kuitenkaan tukevan oletusta, jonka mukaan Suomen teollisuuden ostojen määrän lisääntyminen kasvattaisi myös varastojen suhteellista osuutta.

8 VARASTOINNIN TUNNUSLUVUT JA NIIDEN KEHITYS VALITUILLA TOIMIALOILLA

Tässä kappaleessa tarkastellaan varastointiin liittyviä ominaispiirteitä ja tunnuslukuja kolmella eri toimialalla. Valittuja toimialoja ovat metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus, koneiden ja laitteiden valmistus sekä muu valmistus. Valintojen perusteina käytettiin toimialojen yleistä merkittävyyttä ja Logistiikkaselvityksissä esiintyneiden vastaajien lukumäärää. Vertailtavat tunnusluvut ovat samoja kuin edellisessä kappaleessa suoritettussa koko Suomen teollisuutta käsittelevässä vertailussa.

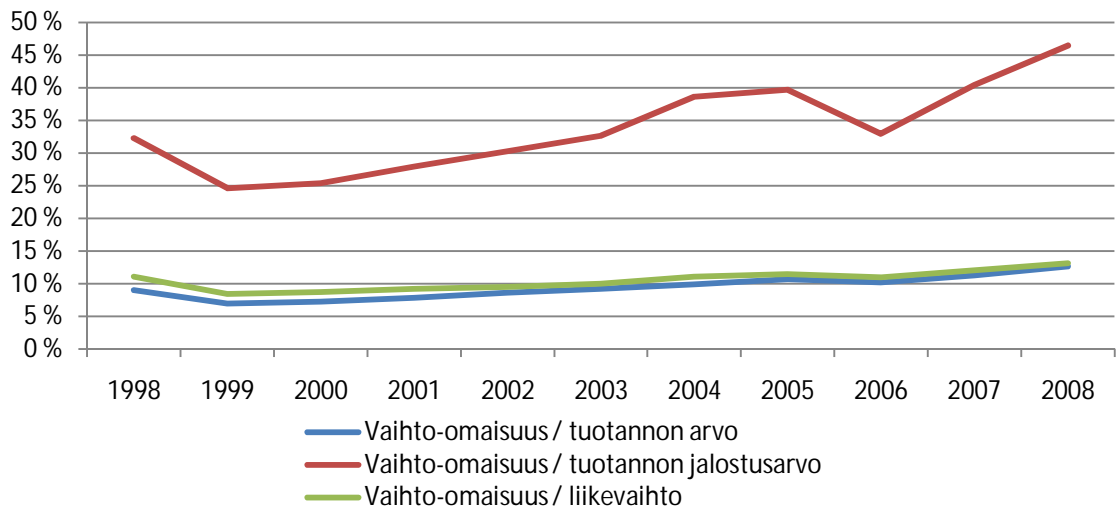
Tarkastelu suoritetaan toimialoittain ja tunnusluvuittain siten, että ensin tutkitaan Tilastokeskuksen toimialatilastoista saatuja tunnuslukuja. Saatuja suhdelukuja verrataan vuosien 2006 ja 2009 Logistiikkaselvityksiä varten haastateltujen henkilöiden arvioihin. Lopuksi suoritetaan Logistiikkaselvityksissä mukana olleiden yritysten tilinpäätöstietoihin perustuva arviointi varastotasojen, varaston kiertonopeuden ja hankintojen osalta. Varastoinnin kustannuksiin liittyviä tilinpäätöstietoja ei ollut saatavilla. Tilinpäätösaineistosta saatavia tuloksia verrataan sekä tilastoaineistosta että Logistiikkaselvityksistä saatuihin tuloksiin.

8.1 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus

8.1.1 Varastotasot

Toimialakohtaisia varastotasoja selvitettiin tässä tutkimuksessa mittaamalla alakohtaisen vaihto-omaisuuden arvon ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten kehitystä. Vaihto-omaisuuden osalta tarkasteluajanjakso alkaa vasta vuodesta 1998, sillä sitä vanhempaa tilastotietoa ei ollut saatavilla. Oletuksen mukaan vaihto-omaisuuden ja pääomakustannusten muutokset heijastavat myös varastotasojen muutoksia. Tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa-antavia ja niiden tulkintaan on suhtauduttava varauksella.

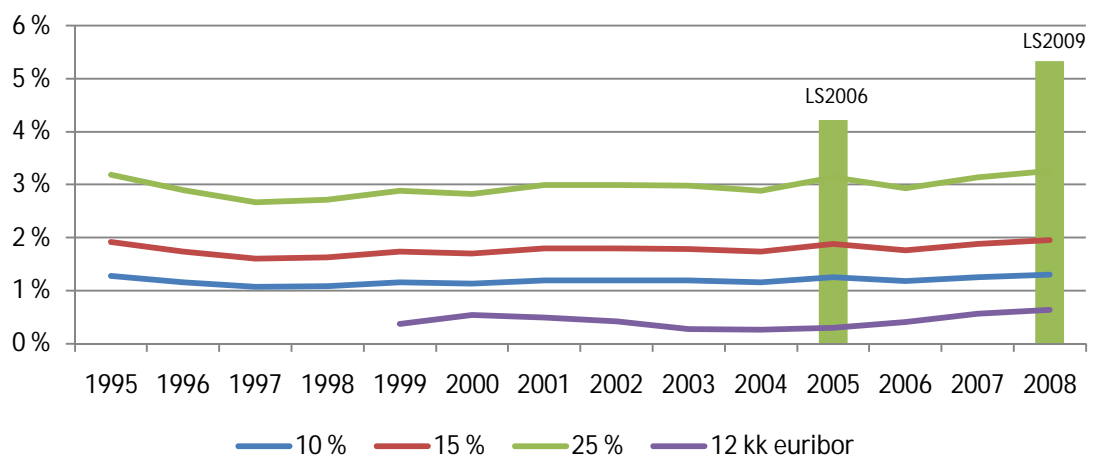
Kuviossa 31 on kuvattu metallien jalostukseen ja metallituotteiden valmistukseen liittyvää vaihto-omaisuuden määrää suhteessa tuotannon arvoon, tuotannon jalostusarvoon ja liikevaihtoon. Tarkasteluajanjakson alkua lukuun ottamatta vaihto-omaisuuden arvo on kasvanut koko tarkasteluajanjakson ajan liikevaihtoa ja tuotannon arvoa nopeammin. Tuotannon jalostusarvoon suhteutettuna vaihtelu on ollut huomattavasti suurempaa ja suhdeluku on välillä myös laskenut. Kuvion 31 mukaan vaihto-omaisuuden arvo on kuitenkin yleisesti ottaen kasvanut, minkä johdosta myös varastotasojen voidaan olettaa kasvaneen.



Kuvio 31 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Vaihto-omaisuuden arvon tarkastelemisen ohella varastotasojen selvittämisen mittarina käytettiin varastoon sitoutuneen pääoman kustannusta. Tilastokeskuksen tilastoihin liittyvät arvot saatiin kertomalla varastoon sitoutuneen pääoman arvo vaihtelevilla korkokannoilla ja suhteuttamalla saatu kustannus liikevaihtoon. Vuosien 2005 ja 2008 osalta tarkasteltiin myös Logistiikkaselvityksiä varten kerättyjä aineistoja.

Varastoon sit. pääoman kustannus / liikevaihto



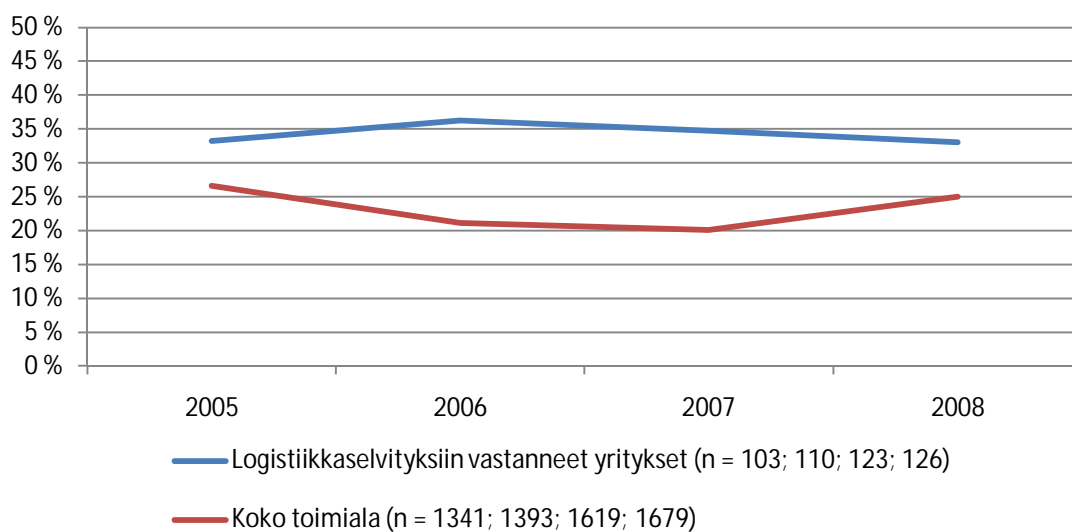
Kuvio 32 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla (Tilastokeskus 2010a; Suomen Pankki)

Kuviossa 32 Tilastokeskuksen aineistoon liittyvät luvut on esitetty viivadiagrammeina ja Logistiikkaselvitysten luvut pylväinä. Tilastokeskuksen aineiston pitkittäisen aikasarjan mukaan varastoon sitoutuneen pääoman kustannus on pysynyt melko vakaana suhteessa liikevaihtoon käytettävästä korkokannasta huolimatta. 25 prosentin korkokantaan on varastoinnin osalta päädytty esimerkiksi ruotsalaisessa makrologistiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa (Elger, Lundquist & Olander 2008, 21). Kyseisellä korkokannalla varastoon sitoutuneen pääoman kustannus on noin kolme prosenttia liikevaihdosta.

Tarkasteluajanjakson loppupuolella suhdeluvut ovat kääntyneet hienoiseen nousuun. Tilastoaineiston mukaista kehitystä tukevat myös Logistiikkaselvitysten vastaajien arviot. Logistiikkaselvityksissä kustannustasoksi kuitenkin arvioitiin vuonna 2005 noin 4,2 prosenttia ja vuonna 2008 noin 5,3 prosenttia. Tilastokeskuksen aineistoon suhteutettuna tämä merkitsisi noin 35–40 prosentin korkokantaa varastoihin sitoutuneelle pääomalle. Käytännössä korkokanta ei yleensä ole näin korkea. Yleisenä johtopäätöksenä voidaan kuitenkin todeta, että varastoihin sitoutuneen pääoman kustannukset ovat vähitellen kasvaneet.

Tilastoaineiston ja Logistiikkaselvitysten vastaajien arvioiden lisäksi tässä tutkimuksessa teollisuusyritysten varastotasoja tarkastellaan yritysten tilinpäätösaineistojen avulla. Tilinpäätösaineistosta tarkastellaan omina ryhminä sekä Logistiikkaselvityksiin vastanneita yrityksiä että muita samalla toimialalla toimivia yrityksiä. Muista samalla toimialalla toimivista yrityksistä käytetään tässä tutkimuksessa määritelmää ”koko toimiala”. Koko toimiala sisältää kaikkien Orbis - tietokannassa saatavana olleiden yritysten tilinpäätöstiedot. Aineisto ei siis sisällä toimialan kaikkien Suomessa toimivien yritysten tilinpäätöstietoja. Tarkasteltavissa aineistoissa olevien yritysten määrä vaihtelee toimialoittain ja vuosittain niiden tilinpäätöstietojen saatavuuden mukaisesti. Tilinpäätösaineisto on kerätty vuosilta 2005 – 2008.

Varastoihin sit.
pääoma / arvonlisä



Kuvio 33 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.

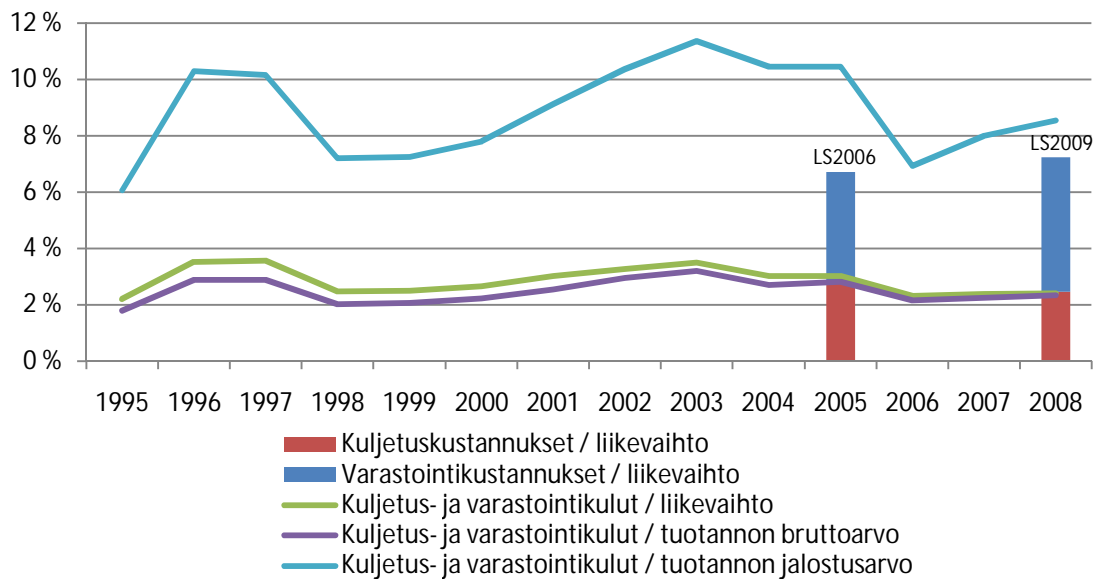
Kuviossa 33 on verrattu yritysten varastoon sitoutuneen pääoman arvoa yritysten tuottamaan arvonlisään. Tilinpäätösaineiston mukaan Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten suhdeluku vaihtelee 36,3 ja 33,0 prosentin välillä. Vuodesta 2006 alkaen suhdeluku on laskenut vuosittain. Koko toimialan suhdeluku on vaihdellut 20,1 ja 26,6 prosentin välillä päätyen 25,0 prosentin tasolle. Tuloksista päätellen Logistiikkaselvityksen vastanneilla yrityksillä on koko toimialaan nähden poikkeuksellisen korkeat varastot tai matalammat arvonlisät.

8.1.2 Varastoinnin kustannukset

Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastointiin liittyvien kustannusten selvittämiseksi toimialan kuljetus- ja varastointikustannuksia verrattiin alan liikevaihtoon, tuotannon arvoon sekä jalostusarvoon. Tässä tarkastelussa varastoinnin kustannuksilla tarkoitetaan varastointitoiminnasta aiheutuvia yleiskustannuksia, kuten tilojen vuokria ja työvoimakustannuksia. Edellisessä luvussa tarkasteltuja varastoihin liittyviä päämakustannuksia ei tässä tarkastelussa huomioida. Syntyneiden suhdelukujen tulkinnassa on huomioitava, että kuljetus- ja varastointikustannusten lisäksi myös liikevaihdon muutokset vaikuttavat merkittävästi syntyviin suhdelukuihin.

Kuten kuviosta 34 voidaan havaita, kuljetus- ja varastointikustannusten osuus on tilastoaineiston mukaan ollut tarkasteluajanjakson aikana noin 2,2–3,6 prosenttia

liikevaihdosta. Aikasarjan kolmen viimeisen vuoden aikana vaihtelu on kuitenkin ollut vähäistä ja suhdeluku on asettunut noin 2,4 prosentin tasolle. Kustannusten suhteuttaminen liikevaihtoon antaa hieman tuotannon arvoon tapahtuvaa suhteutusta korkeammat suhdeluvut. Tuotannon jalostusarvoon suhteutetut kuljetus- ja varastointikustannukset vaihtelevat edellä mainittuja suhdelukuja enemmän. Tarkasteluajanjakson aikana niiden osuus on vaihdellut 6,1 ja 11,4 prosentin välillä. Vuodesta 2006 alkaen niiden osuus on hieman noussut päätyen noin 8,6 prosentin tasolle.



Kuvio 34 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset (Tilastokeskus 2010a)

Kuvion 34 pylväät kuvaavat Logistiikkaselvitysten vastaajien käsityksiä edustamiensa yritysten kuljetuskustannuksista ja varastointikustannuksista suhteessa liikevaihtoon. Vastausten mukaan kuljetus- ja varastointikustannusten yhdessä muodostama osuus on hieman kasvanut suhteessa liikevaihtoon. Vuonna 2005 kerätyssä kyselyaineistossa vastaajat arvelivat kuljetus- ja varastointikustannusten osuudeksi noin 6,7 prosenttia liikevaihdosta. Vuoden 2008 vastaava osuus oli noussut noin 7,2 prosenttiin. Yhteiskustannusten kasvusta huolimatta kuljetuskustannusten osuus on selvitysten mukaan laskenut. Vastaavasti varastointikustannusten osuus on aiempaa korkeampi.

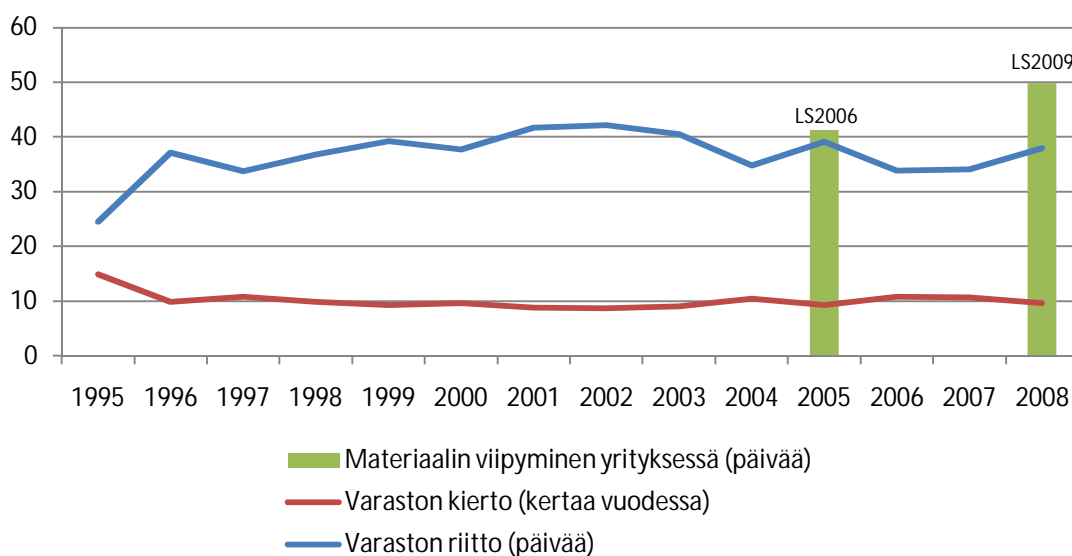
Metallin jalostuksen ja metallituotteiden kuljetus- ja varastointikustannuksiin liittyvänä yleisenä huomiona voidaan todeta, että lievän laskukauden jälkeen niiden suhteellinen osuus on jälleen kääntynyt nousuun ja suunta on edelleen kasvava.

8.1.3 Varaston kiertonopeus ja riitto

Varaston kiertonopeudella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa sitä, miten monta kertaa yrityksen koko varasto vaihtuu vuoden aikana. Varaston vuotuiset kiertokerrat eli varaston kiertonopeus laskettiin toimialakohtaisesti samalla tavalla kuin koko teollisuuden osalta aiemmin eli jakamalla varaston vuotuinen käyttö varaston keskimääräisellä arvolla (ks. kaava 1).

Varaston riitolla puolestaan ilmaistaan sitä, kuinka moneksi päiväksi yrityksellä riittää varastoja toimintansa ylläpitämiseksi. Varaston riittoa kuvaava tunnusluku laskettiin jakamalla vuoteen sisältyvien päivien määrä varaston kiertonopeutta kuvaavalla tunnusluvulla (ks. kaava 2). Tässä tutkimuksessa tunnusluvut liittyvät yritysten raaka-aineiden ja tarvikkeiden varastoihin.

Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen osalta varastojen kiertonopeus on kuvion 35 mukaisesti hidastunut ja varastojen riitto vastaavasti pidentynyt. Ainakaan tämä ei tue oletusta, jonka mukaan yritykset ovat viime vuosien aikana tehostaneet varastointiaan ja samalla nopeuttaneet varastojensa kiertoa. Tarkasteluajanjakson alussa metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastot kiersivät tilastoaineiston mukaan noin 15 kertaa vuoden aikana. Vuonna 2008 kiertokertojen lukumäärä oli enää noin 10. Vastaavana ajanjaksona tavaravarastojen keskimääräinen riitto on noussut noin 25 päivästä 38 päivään. Tulosta voi kaiken kaikkiaan pitää varsin yllättävänä, sillä varastojen kierron nopeuttamista on yleisesti pidetty yhtenä varastonhallinnan keskeisenä tavoitteena.

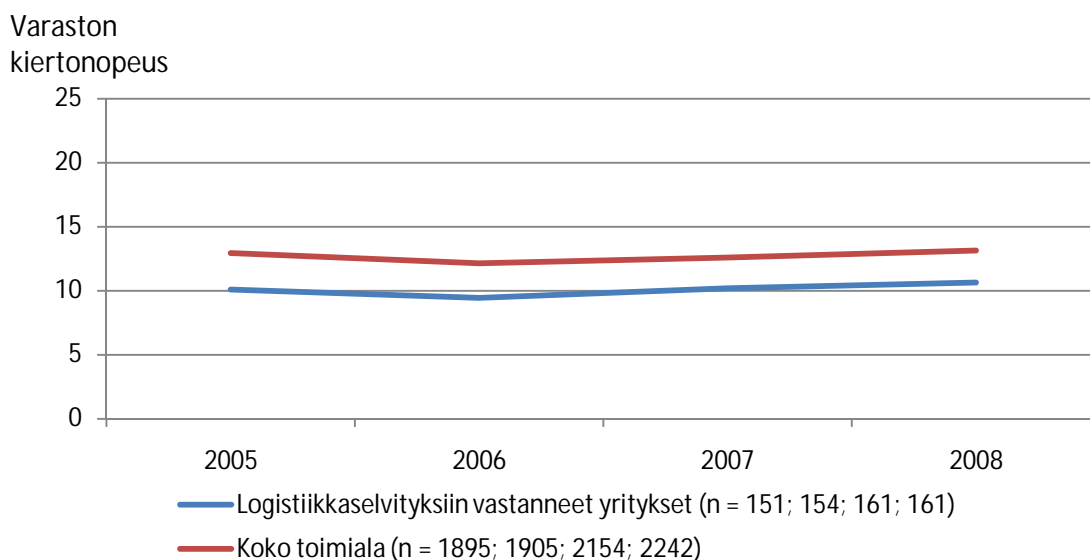


Kuvio 35 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto (Tilastokeskus 2010a)

Logistiikkaselvityksissä 2006 ja 2009 vastaajia pyydettiin arvioimaan materiaalien viipymistä yrityksessä keskimäärin. Vaikka vastauksia ei suoraan voi verrata varaston riittoon, ne kuvaavat alalla vallitsevia käsityksiä materiaalien keskimääräisistä varastointiajoista. Erona on kuitenkin se, että varaston riitossa tarkastellaan tässä tapauksessa tavaroiden ja raaka-aineiden varastoja. Materiaalin viipyminen puolestaan kuvaa ajankohtaa materiaalien osto ja myyntitapahtumien välillä. Logistiikkaselvitysten vastausten perusteella materiaalin ja tarvikkeiden voidaan olettaa viipyvän hieman aiempaa kauemmin metalleja valmistavien ja metallituotteita jalostavien yritysten hallinnassa. Vastaajien arvioiden mukaan materiaali viipyi yrityksissä vuonna 2005 keskimäärin 41 päivää kun vastaava arvio vuodelta 2008 oli noin 50 päivää.

Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen osalta varastojen kiertonopeuksien voidaan yleisesti todeta laskeneen ja varastojen riiton vastaavasti kasvaneen. Varmuusvarastoinnin kannalta voidaan vastaavasti olettaa, että yritykset ovat hieman aiempaa riippumattomampia valmistustoiminnan ylläpitämisen kannalta välttämättömien tavaroiden ja materiaalien toimituksista.

Kuvioon 36 on poimittu toimialan yritysten tilinpäätöstietoihin perustuvia varastojen kiertonopeuksia sekä Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten osalta että koko toimialan osalta. Tarkasteluaajalta 2005 – 2008 olevat arvot kuvaavat varastojen kiertokertojen määrää vuosittain. Arvot ovat kiertonopeuksien mediaaneja, sillä näin pystyttiin vähentämään sellaisten yksittäisten yritysten painoarvoa, joiden kiertonopeuksien arvot poikkesivat erittäin merkittävästi muista yrityksistä.



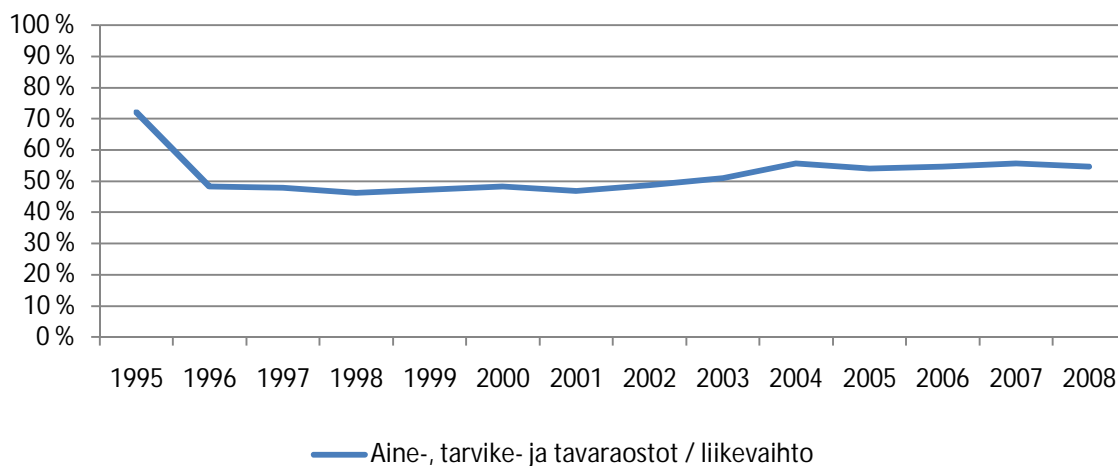
Kuvio 36 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella.

Tilinpäätöstietojen perusteella Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten varastojen kiertonopeus on vuosina 2005 – 2008 vaihdellut 9,5 ja 10,6 kierroksen välillä. Vuodesta 2006 alkaen suhdeluku on hieman kasvanut. Logistiikkaselvitysten vastaajayritysten tilinpäätöstietojen mukainen kiertonopeus eroaa vain hieman yritysten omista arvioista. Tämä johtuu osittain esimerkiksi siitä, että vastaajilta ei suoraan tiedusteltu varastojen kiertonopeutta vaan materiaalin viipymistä yrityksissä.

Koko toimialan varastot kiertävät tilinpäätöstietojen perusteella hieman nopeammin kuin Logistiikkaselvitysten vastaajayritysten. Vuosien 2005 välillä arvot vaihtelivat 12,2 ja 13,1 kierroksen välillä. Myös koko toimialan suhdeluku on vuoden 2006 jälkeen kasvanut tasaisesti. Koko toimialan tilinpäätöstietojen mukainen kiertonopeus on hieman tilastoaineiston keskiarvoja korkeampi. Lukujen erot selittyvät todennäköisesti laskentatapojen ja varastoihin sisällytettävien erien välisistä eroista. Huomionarvoista on myös se, että Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätöstiedoista lasketut kiertonopeudet ovat lähes yhtenevät tilastoaineiston kiertonopeuksien kanssa.

8.1.4 Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon

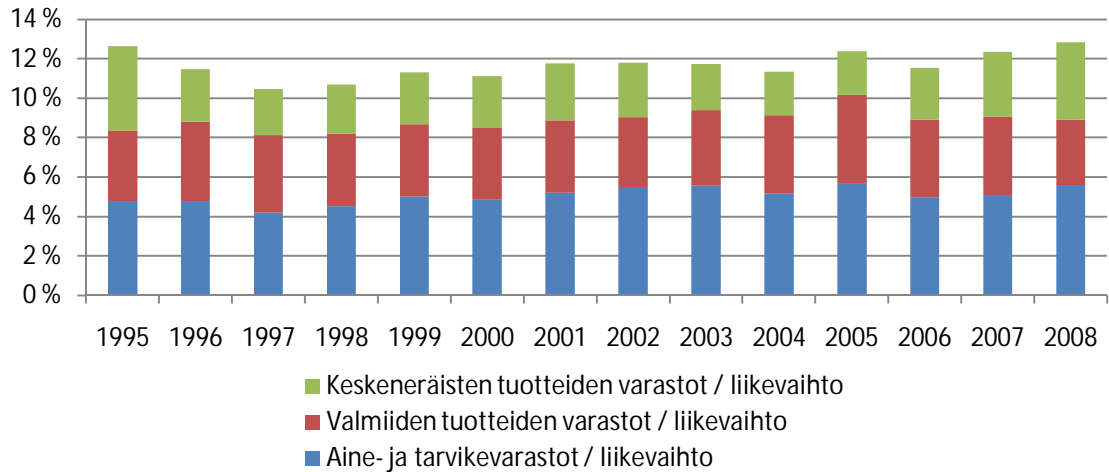
Teollisuusyritysten varastointikäytäntöjen muutoksen lisäksi tässä tutkimuksessa tarkasteltiin yritysten ostojen ja varastojen kehittymistä suhteessa liikevaihtoon. Hankintoihin liittyvässä vertailussa yritysten tekemiä ostoja verrattiin yksinkertaisesti liikevaihtoon. Hankinnat koostuvat yritysten aine-, tarvike ja tavaraostoista. Toisessa vertailussa yritysten varastojen arvoja vertailtiin liikevaihtoon. Tässä vertailussa varastot jaettiin vielä niiden käyttötarkoituksen perusteella pienempiin luokkiin. Hankinnoista ja varastoista saatavien suhdelukujen vertaamisella puolestaan tarkastellaan sitä, miten vahvasti yrityksen ostojen arvo on suhteessa niiden varastojen arvoon.



Kuvio 37 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen osalta aine- tarvike- ja tavaraostot ovat kuvion 37 aikasarjan mukaan laskeneet suhteessa liikevaihtoon. Vuonna 1995 toimialan yritysten ostot olivat noin 72,2 prosenttia yritysten liikevaihdosta. Vuoteen 2008 mennessä vastaava tunnusluku oli laskenut noin 54,6 prosenttiin. Toisin sanoen yritykset ovat ainakin tämän mittarin mukaan kyenneet vähentämään ostojaan ja samalla lisäämään jalostusarvoaan. Tarkastelussa tulee kuitenkin huomioida aikasarjan alussa tapahtunut suhdeluvun jyrkkä lasku, jonka jälkeen suhdeluku on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kasvanut tasaisesti. Toisin sanoen viime aikoina aine-, tarvike- ja tavaraostojen arvo on kasvanut suhteessa yritysten liikevaihtoon.

Kuviossa 38 on verrattu metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastojen arvoa suhteessa liikevaihtoon. Varastot on luokiteltu niiden käyttötarkoitusten mukaisesti aine- ja tarvikevarastoon, valmiiden tuotteiden varastoon ja keskeneräisten tuotteiden varastoon, jotka yhdessä muodostavat valtaosan yritysten kokonaisvarastoista. Koko aikasarjan mukaisen vertailun mukaan ainoastaan aine- ja tarvikevarastojen arvo on kasvanut suhteessa liikevaihtoon. Keskeneräisten tuotteiden ja valmiiden tuotteiden varastot ovat sen sijaan hieman pienentyneet. Keskeneräisten tuotteiden varasto on tosin aikasarjan kolmen viimeisen vuoden aikana kasvanut suhteessa liikevaihtoon. Varastojen yhteenlaskettu arvo on vaihdellut 10,5 ja 12,8 prosentin välillä. Aikasarjan kolmen viimeisen vuoden aikana suhdeluku on noussut ja saavuttanut korkeimman arvonsa vuonna 2008. Tästä johtuen yritysten kaikkien varastojen yhteenlasketun arvon voidaan edelleen olettaa nousevan.

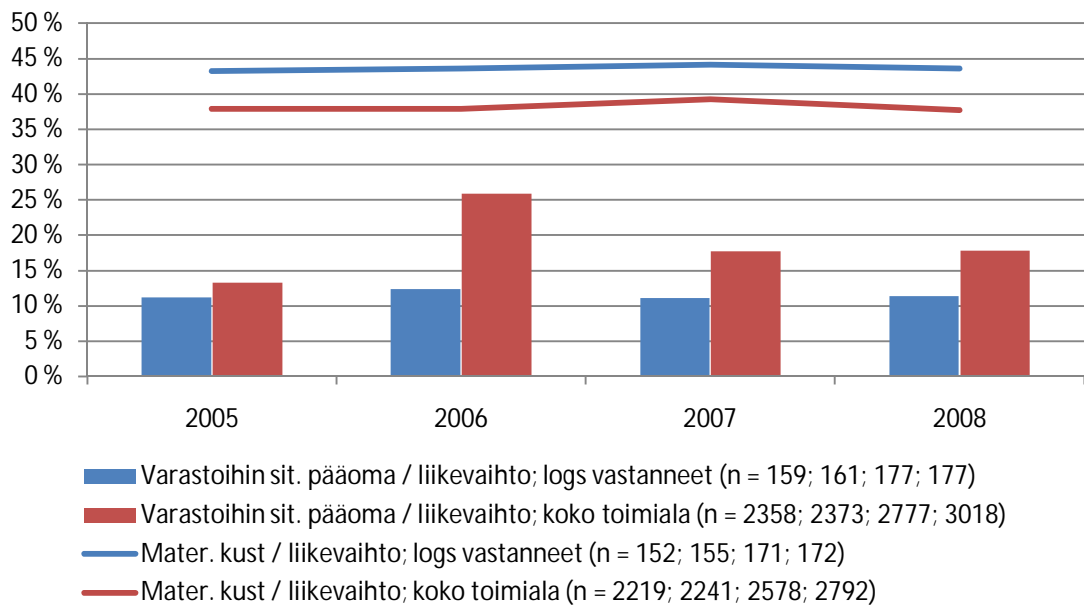


Kuvio 38 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuvion 38 aine- ja tarvikevarastojen vertaaminen kuvion 37 aine-, tarvike- ja tavaraostoihin osoittaa kuitenkin sen, että ostojen ja varastojen arvojen keskinäinen suhde on tarkasteluajanjakson aikana muuttunut. Aikasarjan alussa ostojen osuus oli noin 72,2 prosenttia liikevaihdosta ja varastojen osuus noin 4,8 prosenttia. Aikasarjan lopussa vuonna 2008 vastaavat suhdeluvut olivat 54,6 ja 5,6 prosenttia. Toisin sanoen ostojen arvon laskusta huolimatta varastojen arvot ovat kasvaneet. Aikasarjan ensimmäisen vuoden jättäminen tarkastelun ulkopuolelle kuitenkin osoittaa, että ostot ovat tasaisesti kasvaneet. Näin ollen sekä varastojen arvon että ostojen arvon voidaan todeta kasvaneen. Tästä johtuen myös varastojen täydennykseen liittyvän häiriöherkkyyden voidaan olettaa hieman laskeneen.

Kuviossa 39 on kuvattu yritysten tilinpäätöksissä ilmoitettua varastoihin sitoutunutta pääomaa ja materiaalikustannuksia. Molemmat vertailuluvut on suhteutettu yritysten liikevaihtoon. Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätöstietotojen mukaan niiden materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon vaihtelivat vuosien 2005 – 2008 aikana 43,2 ja 44,1 prosentin välillä. Tämä on kuitenkin noin 10 prosenttiyksikköä pienempi osuus kuin tilastoaineiston ostoihin liittyvä tunnusluku. Tämä osoittaa sen, että yritysten materiaalikustannukset ja ostot eivät ole suoraan vertailukelpoisia eriä keskenään.

Koko toimialan materiaalikustannukset olivat vuosittain noin 5 prosenttiyksikköä pienemmät kuin Logistiikkaselvityksiin vastanneilla yrityksillä. Tästä johtuen voidaan olettaa, että Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten materiaalikustannukset ovat poikkeuksellisen korkeat tai liikevaihdot poikkeuksellisen matalat.



Kuvio 39 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella.

Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätösten mukaan niiden varastoihin sitoutuneen pääoman ja liikevaihdon suhde on vaihdellut tarkastelujaksolla 11,2 ja 12,4 prosentin välillä. Tämä vaihteluväli on lähes yhtenevä tilastoista laskettujen tunnuslukujen kanssa. Koko toimialan tilinpäätöstietoihin pohjautuva tunnusluku vaihteli 13,3 ja 25,9 prosentin välillä. Yllättävää tilanteessa on koko toimialan ja Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten muodostamien ryhmien välinen ero.

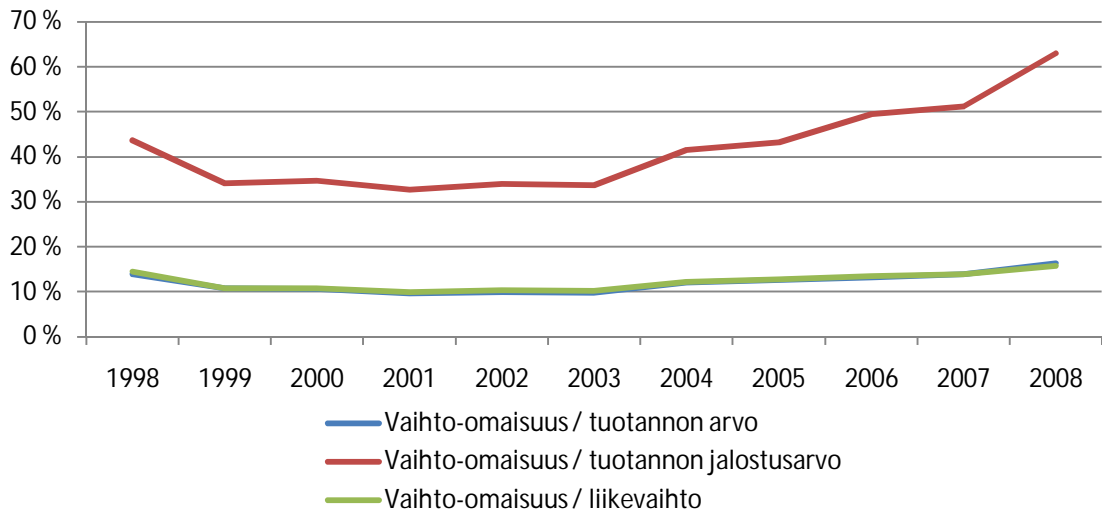
Yritysten ostojen ja varastojen riippuvuussuhteen tarkasteluun tilinpäätösaineisto ei kuitenkaan tarjoa uutta tietoa. Tunnuslukujen vuosittainen vaihtelu ja lyhyt tarkasteluajanjakso eivät tarjoa sellaista lisätietoa, jonka avulla hankintojen ja varastojen kehityksestä voitaisiin tehdä uusia johtopäätöksiä.

8.2 Koneiden ja laitteiden valmistus

8.2.1 Varastotasot

Koneita ja laitteita valmistavien yritysten varastotasoja selvitettiin samalla tavalla kuin metalleja jalostavien ja metallituotteita valmistavien yritysten vertailussa. Kuvioissa 40

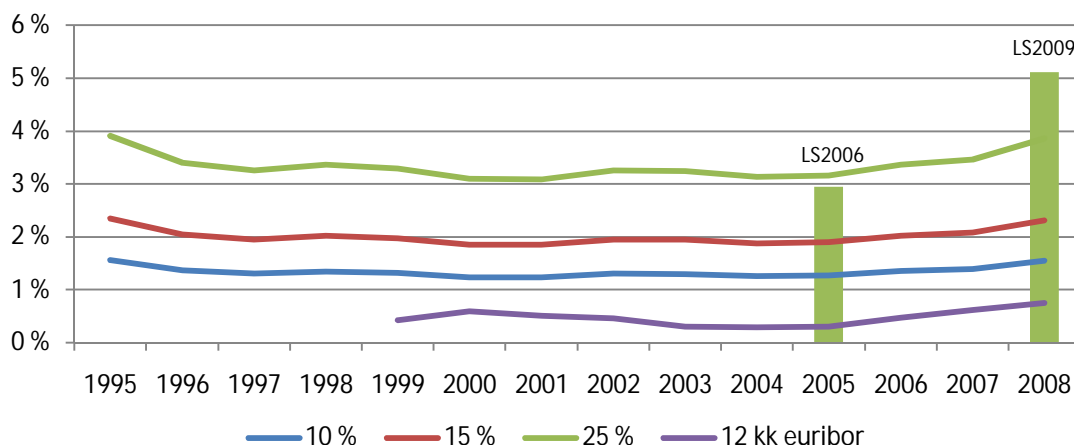
koneiden ja laitteiden valmistuksen vaihto-omaisuuden arvoa on verrattu suhteessa tuotannon arvoon, tuotannon jalostusarvoon ja liikevaihtoon.



Kuvio 40 Koneiden ja laitteiden valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Koneiden ja laitteiden valmistuksessa vaihto-omaisuuden vertaaminen tuotannon arvoon ja liikevaihtoon antaa lähes yhtenevän tuloksen. Vuosien 1998 ja 2008 välillä suhdeluku on vaihdellut 9,9 ja 15,7 prosentin välillä. Vuodesta 2003 alkaen vaihto-omaisuuden arvon voidaan myös todeta hieman kasvaneen suhteessa tuotannon arvoon ja liikevaihtoon. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen -toimialaan verrattuna kehitys on kuitenkin ollut hieman hitaampaa. Sen sijaan tuotannon jalostusarvoon verrattuna koneiden ja laitteiden valmistukseen liittyvä vaihto-omaisuuden arvo on kasvanut edellä mainittua toimialaa nopeammin. Tarkastelujakson aikana suhdeluku on vaihdellut 32,7 ja 63,0 prosentin välillä. Yleisenä johtopäätöksenä koneiden ja laitteiden valmistuksen osalta vaihto-omaisuuden arvon voidaan todeta hieman kasvaneen.

Varastoon sit. pääoman
kustannus / liikevaihto



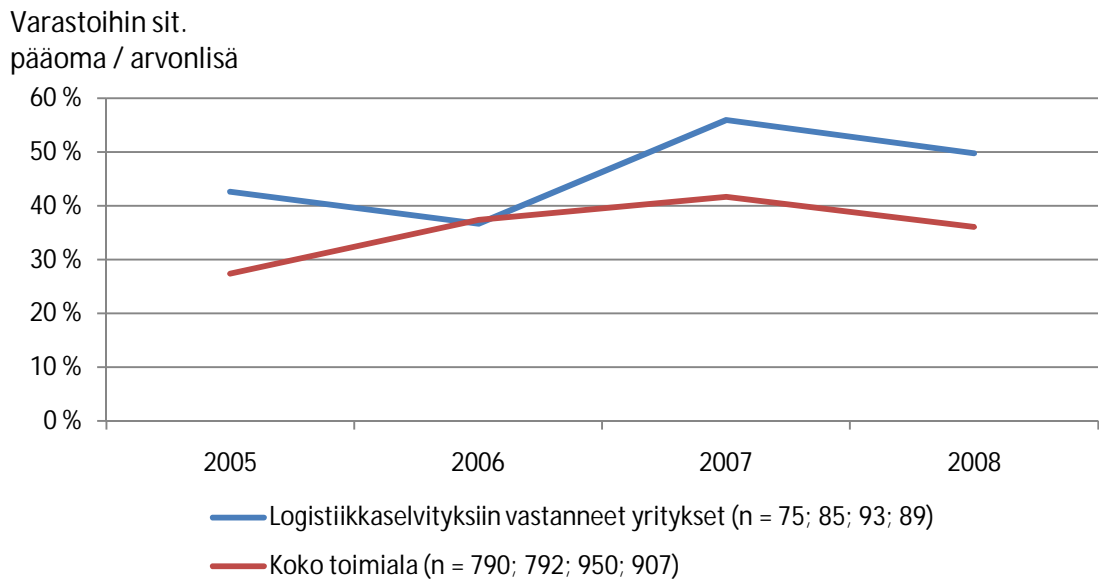
Kuvio 41 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla (Tilastokeskus 2010a; Suomen Pankki)

Kuviossa 41 on vertailtu koneiden ja laitteiden valmistuksen varastoihin sitoutuneen pääoman kustannuksia vaihtoehtoisilla korkokannoilla. Pylväsdiagrammit kuvaavat vuosien 2006 ja 2009 Logistiikkaselvityksiä varten haastateltujen henkilöiden arvioita edustamiensa yritysten varastoihin sitoutuneen pääoman kustannuksista suhteessa liikevaihtoon. Tilastokeskuksen aineistoon pohjautuvien suhdelukujen mukaan koneiden ja laitteiden valmistuksen varastoon sitoutuneen pääoman määrä on vuodesta 1995 vuoteen 2006 laskenut hiljalleen. Aikasarjan kolmen viimeisen vuoden aikana suhdeluku on kuitenkin selkeästi kasvanut ja samalla saavuttanut vuoden 1995 tason.

Logistiikkaselvityksiin vastanneiden henkilöiden arvioiden mukaan varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset olivat vuonna 2005 noin kolme prosenttia ja vuonna 2008 noin viisi prosenttia liikevaihdosta. Tilastokeskuksen aineistoon suhteutettuna tämä vastaa vuonna 2005 noin 25 prosentin ja vuonna 2008 noin 33 prosentin korkokantaa. Saman 25 prosentin korkokannan käyttöön varastoinnin osalta on päädytty myös ruotsalaisessa makrologistiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa (Elger, Lundquist & Olander 2008, 21).

Tilinpäätösaineiston tunnusluvuista on verrattu yritysten varastoon sitoutuneen pääoman arvoa ja tuotettua arvonlisää. Saadut suhdeluvut on esitetty kuviossa 42. Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätöstietojen mukaan niiden varastoihin sitoutuneen pääoman ja arvonlisän suhde on ollut 36,7 – 56,0 prosenttia. Vuosien 2005 ja 2008 tasoja verrattaessa suhdeluvun voidaan todeta hieman nousseen. Koko toimialan suhdeluvut ovat vuotta 2006 lukuun ottamatta olleet

Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten suhdelukuja alemmalla tasolla. Suhdeluvut ovat vaihdelleet koko toimialan osalta 27,4 ja 41,7 prosentin välillä.



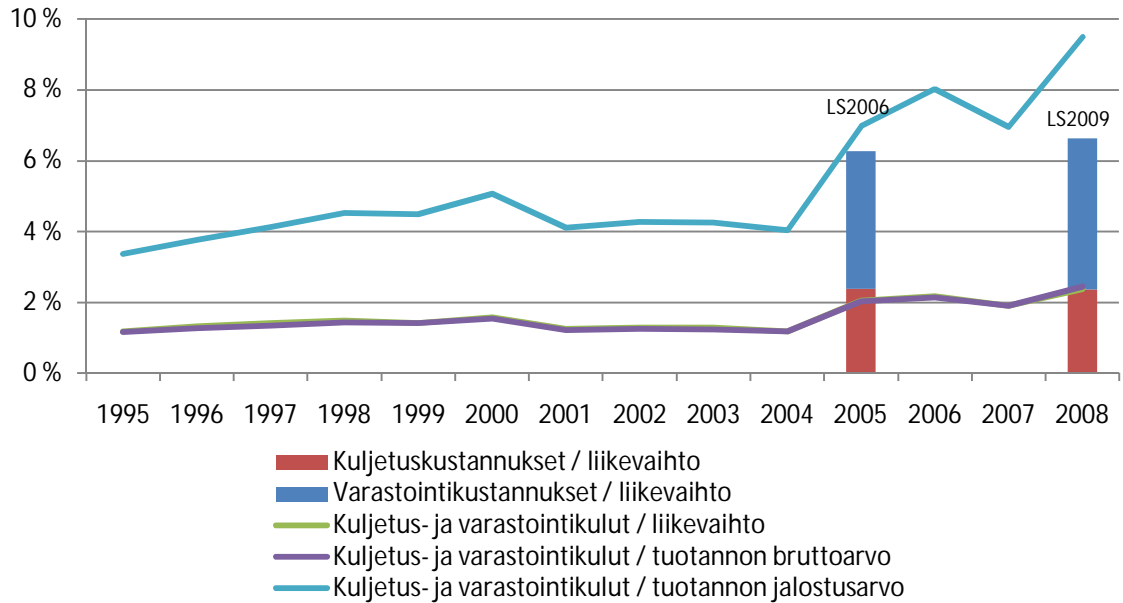
Kuvio 42 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.

Kuvion 42 kuvaajia vertaamalla voidaan arvioida, että Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten varastoihin on sitoutunut keskimääräistä enemmän pääomaa. Toisaalta suhdeluvun eroavaisuuksien syynä saattaa olla Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten keskimääräistä matalammat arvonlisät.

8.2.2 Varastoinnin kustannukset

Varastointiin liittyvien kustannusten selvittämiseksi toimialan kuljetus- ja varastointikustannuksia verrattiin alan liikevaihtoon, tuotannon arvoon sekä jalostusarvoon. Tilastokeskuksen aineistoon ja Logistiikkaselvityksiin perustuvat suhdeluvut ovat esillä kuviossa 43.

Kuljetus- ja varastointikustannusten vertaaminen liikevaihtoon antaa tällä toimialalla lähes yhtenevät suhdeluvut kuin tuotannon arvoon tehtävässä vertailussa. Koneiden ja laitteiden valmistuksen osalta varastointikustannukset ovat lähes koko tarkasteluajanjakson ajan muodostaneet vain hieman yli yhden prosentin liikevaihdosta. Vuoden 2005 jälkeen suhdeluku on ollut noin kaksi prosenttia. Kustannustaso on lähes sama kuin esimerkiksi metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa.



Kuvio 43 Koneiden ja laitteiden valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset (Tilastokeskus 2010a)

Tuotannon jalostusarvoon tehdyssä vertailussa suhdeluvut vaihtelevat enemmän kuin liikevaihtoon tehdyssä vertailussa. Tarkasteluajanjakson aikana suhdeluku on kasvanut 3,4 prosentista 9,5 prosenttiin. Vuodesta 2004 lähtien suhdeluvun kasvu on ollut varsin nopeaa ja sen voidaan edelleen olettaa jatkuvan. Johtopäätöksiä tehtäessä on kuitenkin huomioitava, että kustannustason muutoksen ohella myös tuotannon jalostusarvon muutokset vaikuttavat suhdelukuihin.

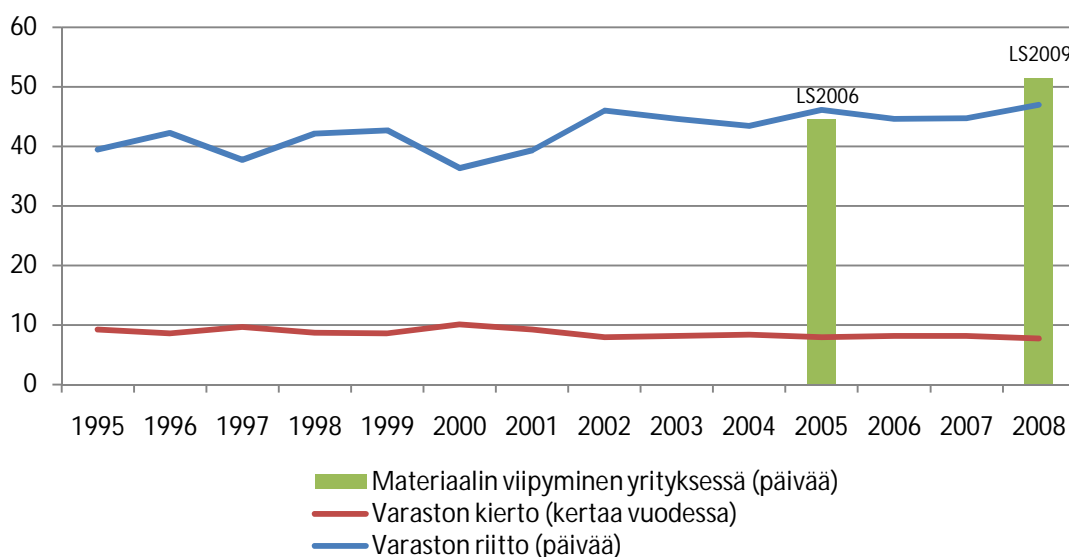
Logistiikkaselvitysten vastaajat ovat arvioineet kustannustason kasvun varsin vähäiseksi. Vuonna 2005 kerätyn aineiston mukaan kuljetus- ja varastointikustannukset muodostivat yhteensä noin 6,2 prosenttia liikevaihdosta. Vuonna 2008 vastaava luku oli kasvanut 6,6 prosenttiin. Kokonaisluvun kasvun selittyy lähinnä kuljetuskustannuksiin liittyvällä kasvulla. Varastointikustannusten osuus oli kumpanakin tarkasteluvuonna lähes yhtenevä.

Koneiden ja laitteiden valmistukseen liittyvien varastointi- ja kuljetuskustannusten kehityksestä voidaan yleisesti todeta, että niiden suhteellinen osuus on viimeisten tarkasteluvuosien aikana kasvanut. Vastaavanlainen kehitys, tosin hieman maltillisempaan, on havaittavissa myös Logistiikkaselvityksiin liittyvissä vastauksissa.

8.2.3 Varaston kiertonopeus ja riitto

Koneiden ja laitteiden valmistukseen liittyvien varastojen kiertonopeus on metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen tapaan laskenut. Lasku ei kuitenkaan ole ollut yhtä voimakasta, sillä vuotuisten kiertokertojen määrä on laskenut vuoden 1995 arvosta 9,3 vuoteen 2008 mennessä arvoon 7,8 kuvion 44 mukaisesti. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen kohdalla vastaavat luvut olivat 14,9 ja 9,6. Yllättävää tilanteessa on kuitenkin jälleen se, että varastojen kiertonopeus on pienentynyt.

Varastojen kiertonopeutta käänteisesti kuvaava varastojen riitto on tarkasteluajanjakson aikana luonnollisesti kasvanut. Vuonna 1995 koneiden ja laitteiden valmistuksen varastot riittivät keskimäärin noin 40 päivää. Vuonna 2008 varastojen riitto oli pidentynyt viikolla ollen näin keskimäärin 47 päivää. Alimmillaan varastojen riitto oli kuitenkin vain noin 36 päivää vuonna 2000.

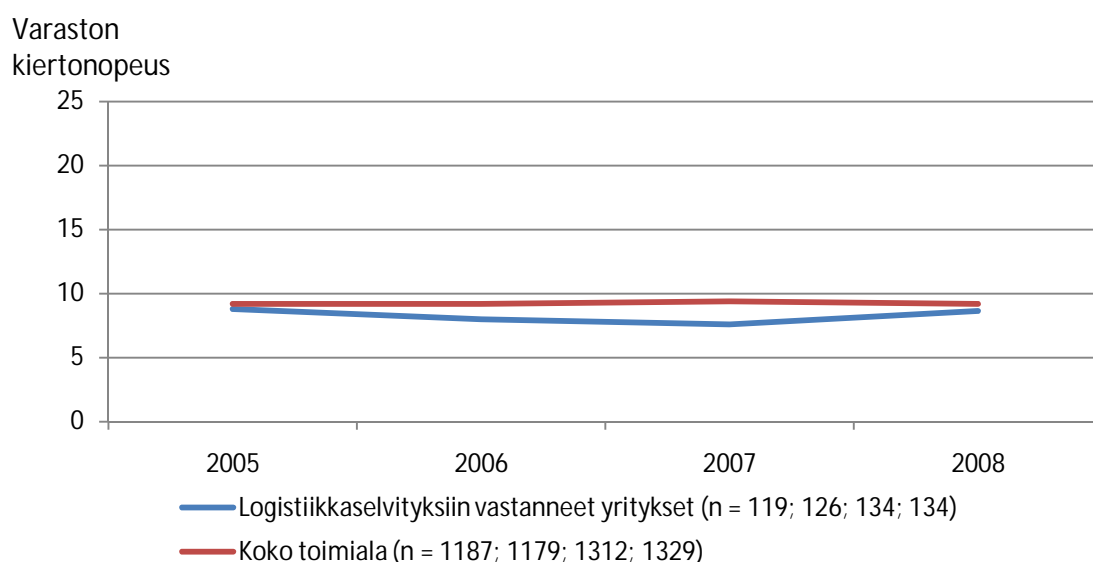


Kuvio 44 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto
(Tilastokeskus 2010a)

Logistiikkaselvitysten vastaajilta ei suoraan kysytty edustamiensa yritysten varastojen keskimääräistä riittoa. Sen sijaan heitä pyydettiin arvioimaan, kuinka kauan materiaali keskimäärin viipyy vastaajayritysten hallussa. Arvio sisältää ajan materiaalien ostotoimituksesta myyntitoimitukseen. Vastaukset osuvat kuitenkin varsin lähelle tilastoaineistosta laskettua varaston riittoa ja kehityssuunta on yhtenevä. Vastaajien arvioiden mukaan materiaali viipyi yrityksissä vuonna 2005 noin 44,5 päivää ja vuonna 2008 noin 51,5 päivää.

Koneiden ja laitteiden valmistuksen varastojen kiertonopeutta ja riittoa tarkastelemalla voidaan varovaisesti arvioida, että ala on hieman aiempaa paremmin suojautunut toimintakyvyn kannalta välttämättömien tavaroiden ja materiaalien saantiin liittyviin ongelmiin.

Kuvio 45 kuvaa tilinpäätösaineistoista kerättyjen varaston kiertonopeuksien mediaaneja vuosilta 2005 – 2008. Mediaanilukujen käyttämisellä keskiarvojen sijaan voidaan vähentää yksittäisten erittäin nopeasti kiertävien varastojen painoarvoa. Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätöstietojen mukaan niiden varastojen kiertonopeus vaihteli tarkastelujaksolla 7,6 ja 8,8 kierroksen välillä. Tunnuslukujen pienestä vaihtelusta johtuen kehityksen suuntaa on vaikea määrittellä. Oleellista on kuitenkin se, että tilinpäätösaineistosta saadut Logistiikkaselvityksiin vastanneiden kiertonopeudet olivat lähes yhtenevät tilastoaineiston lukujen kanssa.



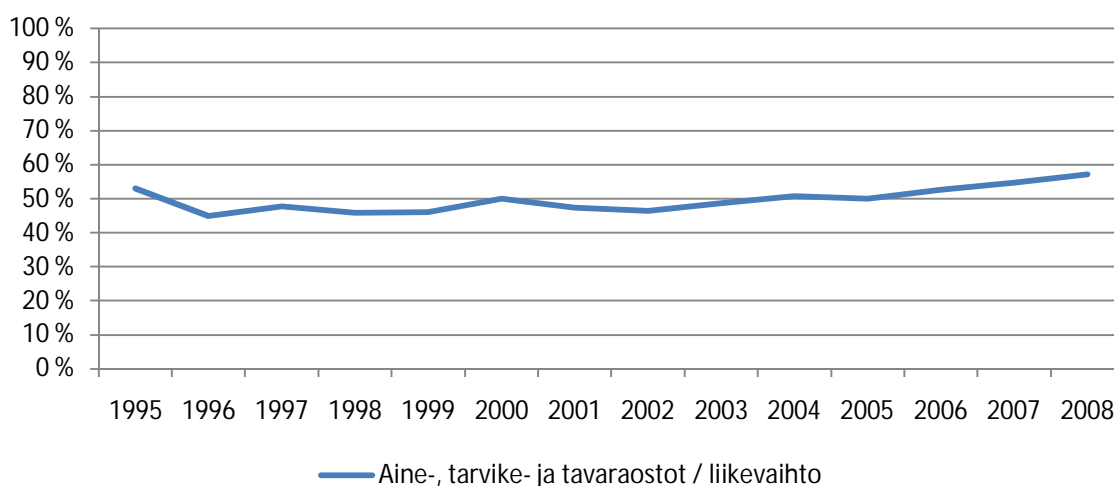
Kuvio 45 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella.

Koko toimialan tilinpäätösaineiston mukaiset kiertonopeudet vaihtelivat 9,2 ja 9,4 kierroksen välillä. Tilinpäätöstietojen vertailun perusteella koko toimialan varastot kiertävät hieman nopeammin kuin Logistiikkaselvityksiin vastanneilla yrityksillä. Tilastoaineiston tunnusluvut ovat sen sijaan lähempänä Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten kuin koko toimialan kiertonopeuslukuja. Tilastojen ja tilinpäätösten tunnuslukujen vertaaminen Logistiikkaselvitysten vastaajien arvioihin osoittaa, että vastaajien arviot ovat varsin yhteneviä tilastojen ja tilinpäätösten kiertonopeuslukujen kanssa.

8.2.4 Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon

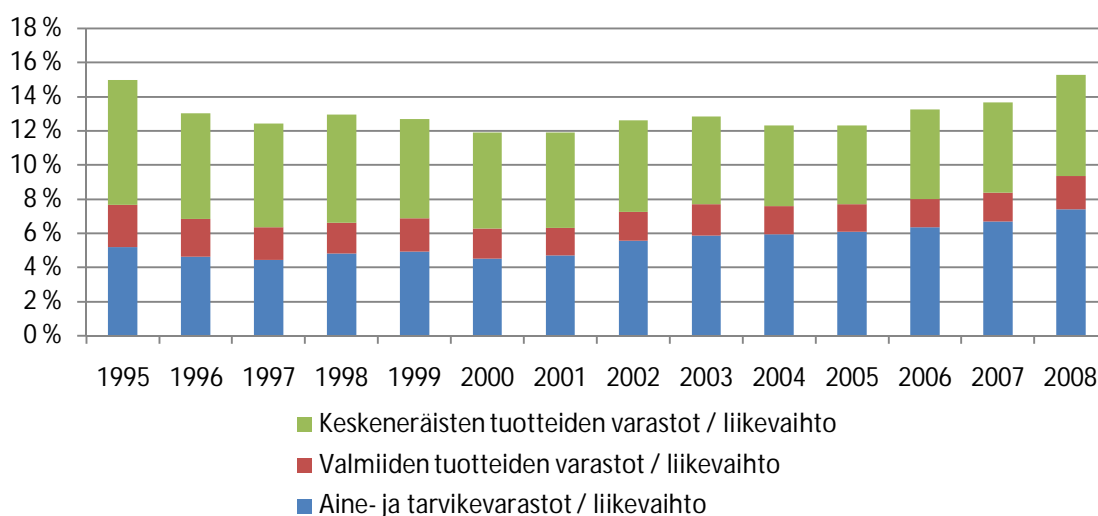
Koneiden ja laitteiden valmistuksen hankintoja ja varastoja verrattiin liikevaihtoon samalla tavalla kuin metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen lukuja aiemmin. Yksittäisten tunnuslukujen kehityksen arvioinnin lisäksi ostojen ja varastojen arvojen kehitystä on mielekästä verrata toisiinsa sillä oletuksella, että ostojen arvon muutoksen tulisi näkyä myös varastojen arvojen muutoksessa.

Koneiden ja laitteiden valmistuksen aine-, tarvike- ja tavaraostot ovat hieman kasvaneet suhteessa liikevaihtoon kuvion 46 mukaisesti. Tarkasteluajanjakson alussa ostojen arvo oli noin 52,9 prosenttia liikevaihdosta. Jakson lopussa kyseinen arvo oli noussut 57,2 prosenttiin. Tällä mittarilla tarkasteltuna yritysten arvonluontikyvyn ja jalostusarvon voidaan katsoa hieman heikentyneen.



Kuvio 46 Koneiden ja laitteiden valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuviossa 47 on vertailtu koneiden ja laitteiden valmistuksen varastojen arvoa suhteessa liikevaihtoon. Kuten vertailusta käy ilmi, aine- ja tarvikevarastot ovat vuodesta 2002 lähtien muodostaneet yritysten suurimman yksittäisen varaston. Niiden osuus liikevaihdosta on myös kasvanut lähes koko tarkasteluajanjakson ajan 5,2 prosentista 7,4 prosenttiin. Vertailussa toiseksi suurimpana oleva keskeneräisten tuotteiden varasto on ajanjakson loppua lukuun ottamatta laskenut tasaisesti. Sama ilmiö on havaittavissa myös valmiiden tuotteiden varastojen osalta. Varastojen yhteenlaskettu arvo on vaihdellut 11,9 ja 15,3 prosentin välillä. Aikasarjan kolmen viimeisen vuoden aikana suhdeluku on noussut ja saavuttanut korkeimman arvonsa vuonna 2008. Toisin sanoen myös tällä toimialalla varastojen kokonaismäärän voidaan todeta nousseen ja olettaa edelleen kasvavan.

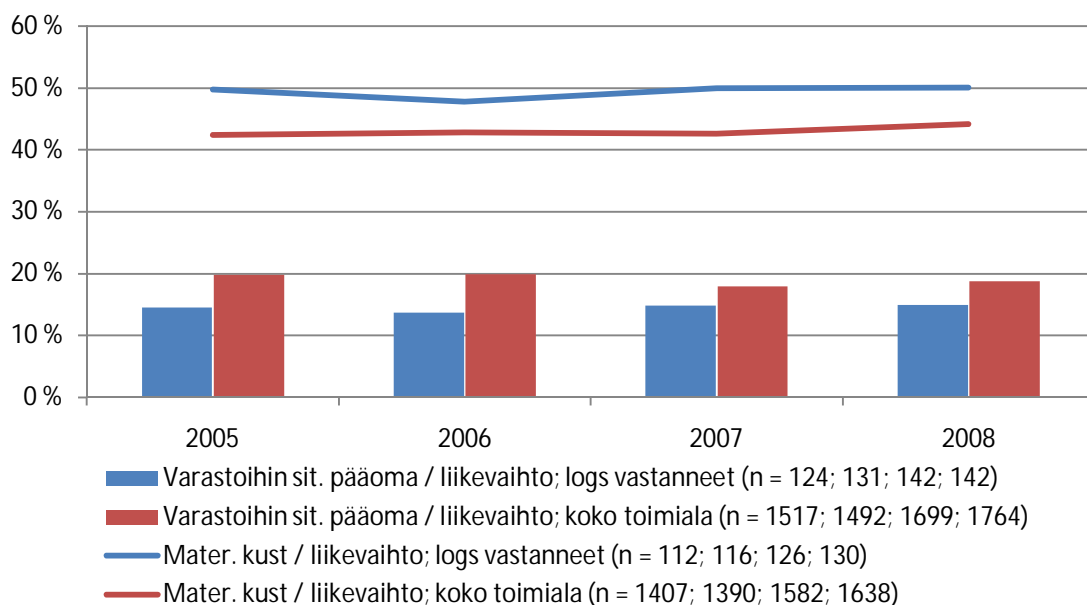


Kuvio 47 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuviota 46 ja kuvion 47 aine- ja tarvikevarastojen osuutta vertailemalla varastojen voidaan todeta kasvaneet huomattavasti ostojen kasvua nopeammin. Koko aikasarjan aikana ostojen suhdeluku kasvoi noin 8,0 prosenttia ja varastojen suhdeluku noin 42,7 prosenttia. Tästä johtuen myös varastojen täydennykseen liittyvän häiriöherkkyyden voidaan olettaa hieman laskeneen.

Tilastoaineiston mukainen ostojen ja varastojen kasvu ei näy selkeästi yritysten tilinpäätöksissä. Kuviossa 48 on esillä yritysten tilinpäätöstietojen pohjalta saatuja suhdelukuja niiden varastoihin sitoutuneeseen pääomaan ja materiaalikustannuksiin liittyen. Aineiston mukaan Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten materiaalikustannukset ovat vuosina 2005 – 2008 olleet 47,8 – 50,1 prosenttia liikevaihdosta. Suhdeluku ei vuotta 2006 lukuun ottamatta ole juurikaan muuttunut. Koko toimialan suhdeluku on yleisesti ollut noin 7 prosenttiyksikköä pienempi ja vuosittain hieman kasvava.

Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo on Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten tilinpäätöstietojen mukaan lähellä tilastoaineiston osoittamaa tasoa. Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten varastoihin sitoutuneen pääoman arvo on tilinpäätösten mukaan ollut 13,6 – 15,0 prosenttia liikevaihdosta. Koko toimialan vastaava suhdeluku on vaihdellut 17,9 ja 19,9 prosentin välillä. Vaikka suhdeluvut ovat vuosittain lähentyneet toisiaan, koko toimialan ja Logistiikkaselvitysten vastaajien suhdelukujen välillä on edelleen selkeä ero.



Kuvio 48 Koneiden ja laitteiden valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella

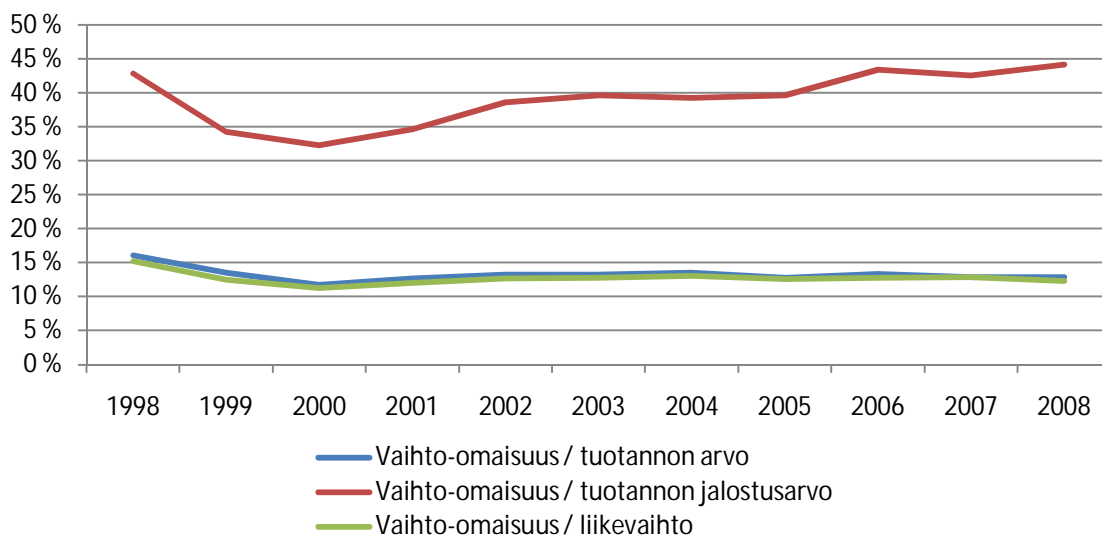
Tilastoaineiston mukainen varastojen ja ostojen kasvu ei näy yhtä selvästi tilinpäätösaineistossa. Tilinpäätösaineiston tunnusluvuista ainoastaan koko toimialan varastoihin sitoutuneen pääoman arvo on laskenut. Muut suhdeluvut joko kasvoivat tai pysyivät muuttumattomina. Näin ollen tilinpäätösaineisto ei kumoa vaan lähinnä hieman puoltaa arviota varastoihin sitoutuneen pääoman arvon ja materiaalihankintojen kasvusta.

8.3 Muu valmistus

8.3.1 Varastotasot

Muun valmistuksen osalta vaihto-omaisuuden arvo on tarkasteluajanjakson aikana hieman laskenut suhteessa tuotannon arvoon ja liikevaihtoon kuvion 49 mukaisesti. Vuosien 1998 ja 2008 välillä suhdeluku on vaihdellut 15,3 ja 11,3 prosentin välillä. Vuoden 2002 jälkeen vaihtelu on ollut vähäistä ja suhdeluku hieman. Tämä eroaa tutkimuksen kahdesta muusta toimialasta, joissa vaihto-omaisuuden arvo kasvoi tarkasteluajanjakson aikana suhteessa tuotannon arvoon ja liikevaihtoon.

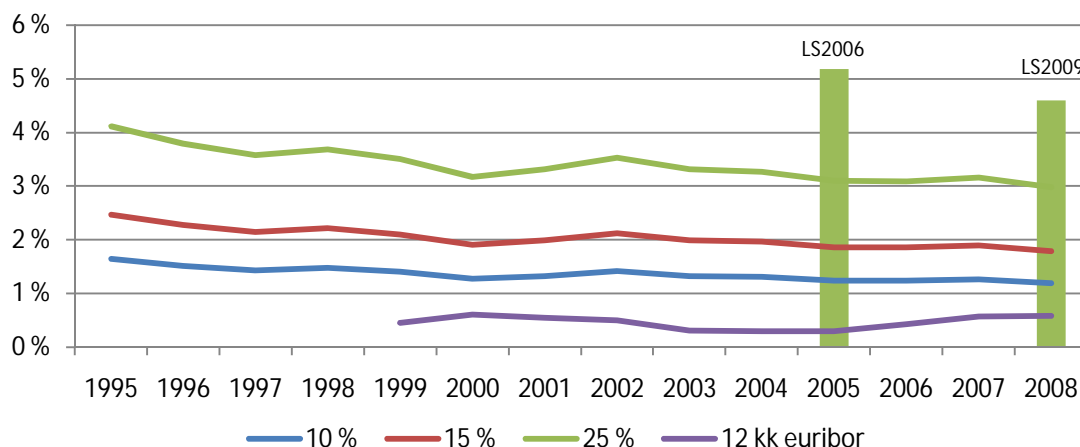
Muun valmistuksen vaihto-omaisuuden arvon ja tuotannon jalostusarvon muodostama suhdeluku sen sijaan käyttäytyy vastaavalla tavalla kuin kahdessa aiemmassa vertailussa. Toisin sanoen kaikkien kolmen toimialan kohdalla vaihto-omaisuuden arvo on kasvanut tuotannon jalostusarvoa nopeammin. Tämä saattaa kertoa esimerkiksi Suomen teollisuuden jalostusarvon yleisestä heikkenemisestä. Vaihto-omaisuudella suoritettun vertailun perusteella varastotasojen voidaan todeta hieman laskeneen.



Kuvio 49 Muu valmistus: Vaihto-omaisuuden arvo suhteessa tuotannon arvoon, jalostusarvoon ja liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Muun valmistuksen toimialalla myös varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon näyttää laskeneen tarkasteluajanjakson aikana. Kuvion 50 mukaisesti 25 prosentin korkokannalla varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten osuus liikevaihdosta oli vuonna 1995 yli 4 prosenttia. Vastaavasti vuonna 2008 kyseinen tunnusluku oli laskenut alle 3 prosenttiin.

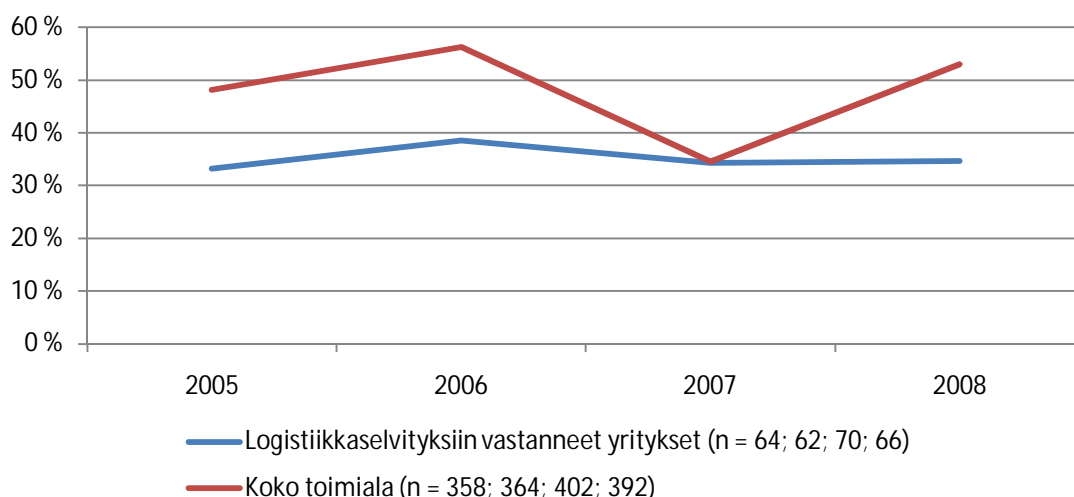
Varastoon sit. pääoman
kustannus / liikevaihto



Kuvio 50 Muu valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman kustannus suhteessa liikevaihtoon eri korkokannoilla (Tilastokeskus 2010a; Suomen Pankki)

Myös kuvion 50 Logistiikkaselvitysten vastauksista käy ilmi varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten lasku. Edelleen on kuitenkin huomioitava, että Logistiikkaselvityksen vastausten suhteuttaminen tilastokeskuksen tunnuslukuihin antaa noin 40 prosentin korkokannan. Tämä on selkeästi korkeampi kuin esimerkiksi ruotsalaisessa makrologistiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa käytetty 25 prosentin korkokanta (ks. Elger ym. 2008, 21).

Varastoihin sit.
pääoma / arvonlisä



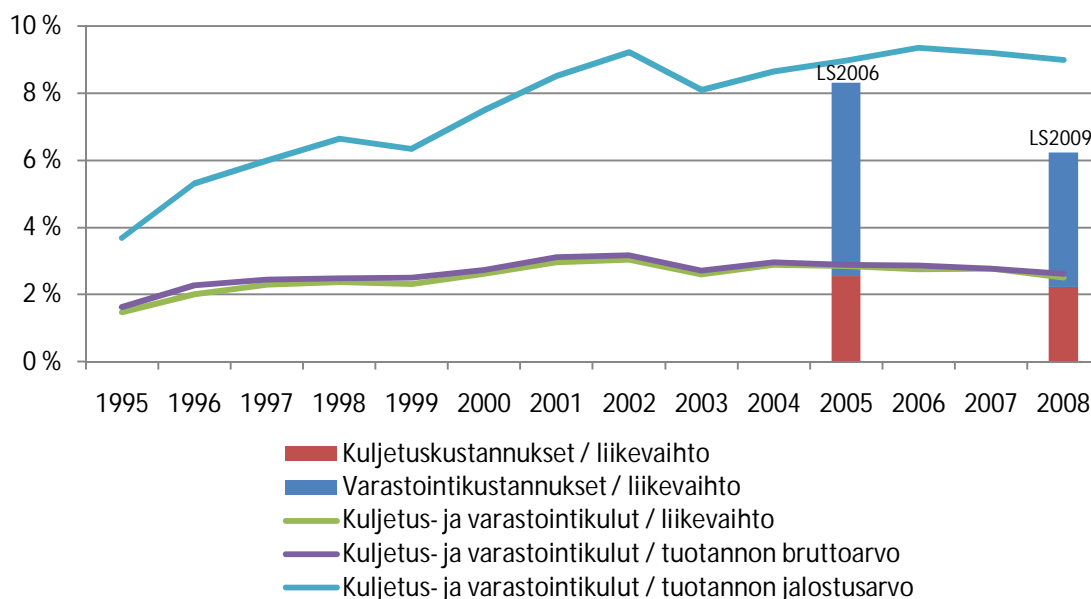
Kuvio 51 Muu valmistus: Varastoon sitoutuneen pääoman arvo suhteessa arvonlisään tilinpäätöstietojen perusteella.

Kuviossa 51 on verrattu yritysten varastoon sitoutuneen pääoman arvoa yritysten tuottamaan arvonlisään vuosina 2005 – 2008. Tilinpäätösaineiston mukaan Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten suhdeluku vaihtelee 33,2 ja 38,6 prosentin välillä. Muu valmistus poikkeaa tämän tarkastelun osalta vertailun muista toimialoista siten, että Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten suhdeluvut ovat koko toimialaa matalammat. Koko toimialan suhdeluku on vaihdellut 34,6 ja 56,3 prosentin välillä päätyen 53,0 prosentin tasolle. Tuloksista päätellen Logistiikkaselvityksen vastanneilla muun valmistuksen yrityksillä on koko toimialaan nähden poikkeuksellisen matalat varastot tai korkeammat arvonlisät.

Muun valmistuksen osalta yleishuomiona voidaan todeta, että se on vertailtavista toimialoista ainoa, jolla varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset ovat selkeästi pienentyneet suhteessa liikevaihtoon. Tästä johtuen myös muun valmistuksen varastotasojen voidaan olettaa hieman laskeneen.

8.3.2 Varastoinnin kustannukset

Muun valmistuksen toimialalla liikevaihtoon ja tuotannon arvoon suhteutetut kuljetus- ja varastointikustannukset muodostavat lähes yhtenevät kuvaajat. Kuvion 52 mukaisesti kyseiset suhdeluvut ovat vuosien 1995 ja 2008 välillä vaihdelleet noin 1,5 prosentista 3,2 prosenttiin. Tarkasteluajanjakson aikana liikevaihtoon suhteutetut kuljetus- ja varastointikustannukset ovat hieman kasvaneet. Vuodesta 2004 lähtien kasvu on kuitenkin kääntynyt hienoiseen laskuun päätyen noin 2,5 prosentin tasolle. Myös tuotannon jalostusarvoon suhteutetut kuljetus- ja varastointikustannukset ovat aikasarjan kahtena viimeisenä vuotena laskeneet. Tätä edelsi kuitenkin nousu, jonka aikana suhdeluku kasvoi alle neljästä prosentista yli yhdeksään prosenttiin.



Kuvio 52 Muu valmistus: Kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät kustannukset (Tilastokeskus 2010a)

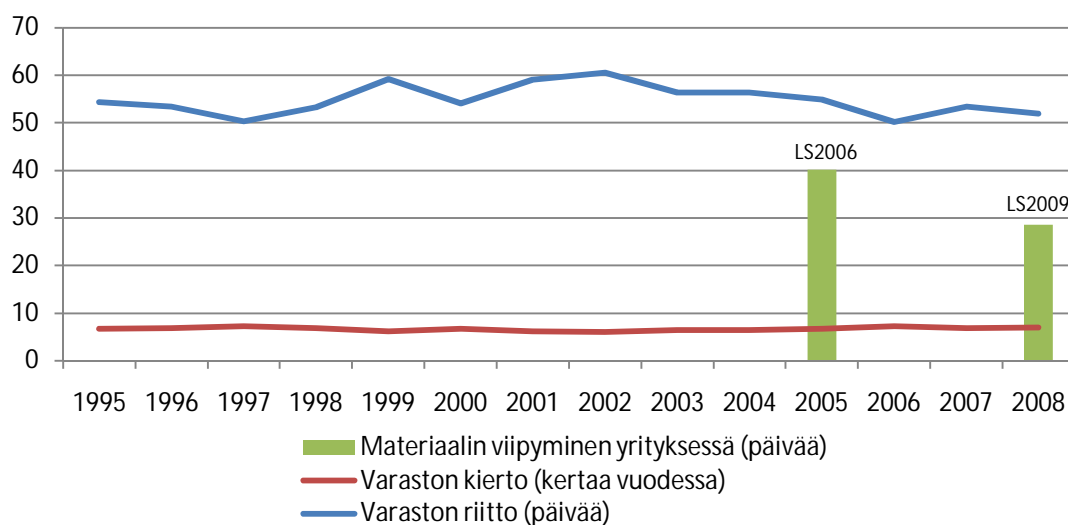
Logistiikkaselvitysten vastaukset tukevat muun valmistuksen osalta tilastoaineistosta saatuja tunnuslukuja. Selvityksissä mukana olleet vastaajat ovat arvioineet vuoden 2008 osalta kuljetus- ja varastointikustannusten yhteenlasketuksi osuudeksi noin 6,2 prosenttia. Vuonna 2005 vastaava luku oli vielä noin 8,3 prosenttia. Kokonaisluvun laskun syynä voidaan ennen muuta pitää varastointikustannusten suhteellisen osuuden pientymistä.

Muun valmistuksen osalta maininnan arvoista on yleisesti se, että toisin kuin muilla tässä tutkimuksessa vertailluilla toimialoilla, kuljetus- ja varastointikustannusten suhteellinen osuus on kääntynyt laskuun. Tämä käy ilmi niin Tilastokeskuksen kuin myös Logistiikkaselvitysten tutkimusaineistoista. Kustannustasoiltaan kaikki vertailun toimialat ovat kuitenkin varsin yhtenevät. Aineistojen vertailu osoittaa myös sen, että Logistiikkaselvitysten vastaajat ovat arvioineet kustannustason tilastoaineistoa selkeästi korkeammaksi kaikilla vertailun toimialoilla.

8.3.3 Varaston kiertonopeus ja riitto

Muu valmistus poikkeaa varaston kiertonopeuden kehityksellä mitattuna kahdesta edellä käsitellystä toimialasta, joiden varastot kiersivät tarkasteluajanjakson lopussa alkua hitaammin. Vuonna 1995 muun valmistuksen varastot kiersivät kuvion 53 mukaisesti noin 6,7 kertaa vuoden aikana. Tarkasteluajanjakson lopussa vuonna 2008 vastaava luku oli noin 7 kertaa. Vaikka muun valmistuksen varastojen kiertonopeuden

kasvu on ollut hidasta, se on kuitenkin ollut positiivista. Toisin sanoen varastojen kierto on hitaasta muutoksesta huolimatta nopeutunut.

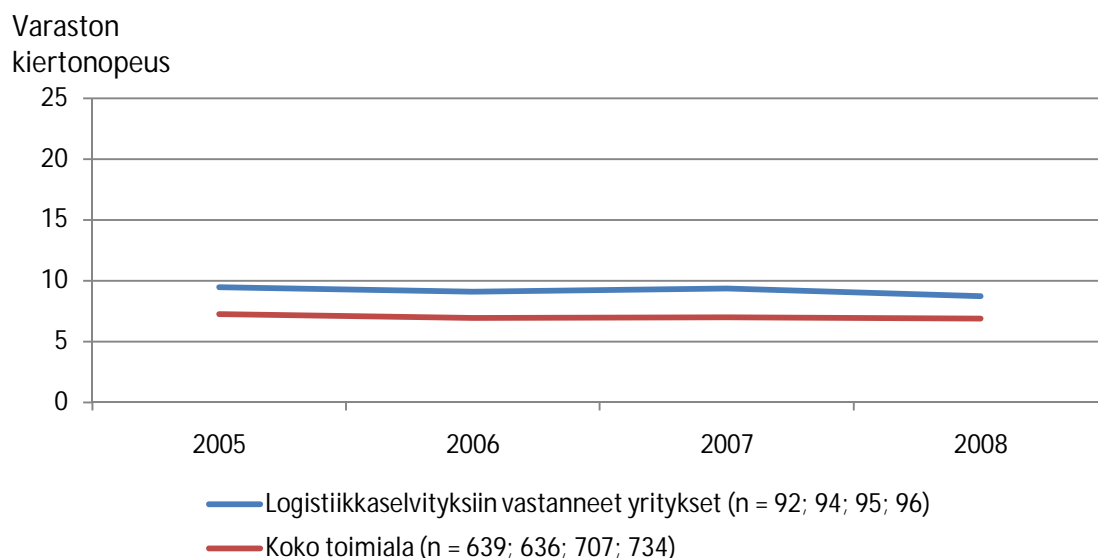


Kuvio 53 Muu valmistus: Varastojen kiertonopeus ja riitto (Tilastokeskus 2010a)

Varastojen kiertonopeuden kasvu näkyy myös varastojen riiton lyhentymisenä. Vuonna 1995 muun valmistuksen varastot riittivät keskimäärin noin 54,5 päivää ja vuonna 2008 noin 52 päivää. Varastojen riiton lyhentymisestä huolimatta muun valmistuksen varastojen riitto on edelleenkin pitempi kuin muilla tutkimuksessa mukana olleilla toimialoilla.

Logistiikkaselvitysten vastaajien mukaan materiaalin viipyminen yrityksissä on hieman lyhentynyt. Vuonna 2005 vastaajat arvioivat materiaalin viipyvän yrityksissä noin 40 päivää. Kolme vuotta myöhemmin vastaava luku oli enää hieman yli 28 päivää. Kehitys eroaa selkeästi tutkimuksen muista toimialoista, joissa materiaalin viipymisaika oli tarkastelujaksolla kasvanut.

Tilinpäätöstietoihin perustuvat varastojen kiertonopeuksien mediaanit vuosilta 2005 – 2008 on esitetty kuviossa 54. Mediaanilukujen käyttämisellä keskiarvojen sijaan voidaan vähentää yksittäisten erittäin nopeasti kiertävien varastojen painoarvoa. Muun valmistuksen Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten varastot kiersivät tilinpäätöstietojen mukaan 8,7 – 9,5 kertaa vuodessa. Koko toimialan kierto oli hieman hitaampaa tunnusluvun vaihdella 6,9 – 7,3 kierroksen välillä. Muu valmistus on vertailluista toimialoista ainoa, jossa Logistiikkaselvityksissä mukana olleiden yritysten varastot kiertävät koko toimialan varastoja nopeammin.



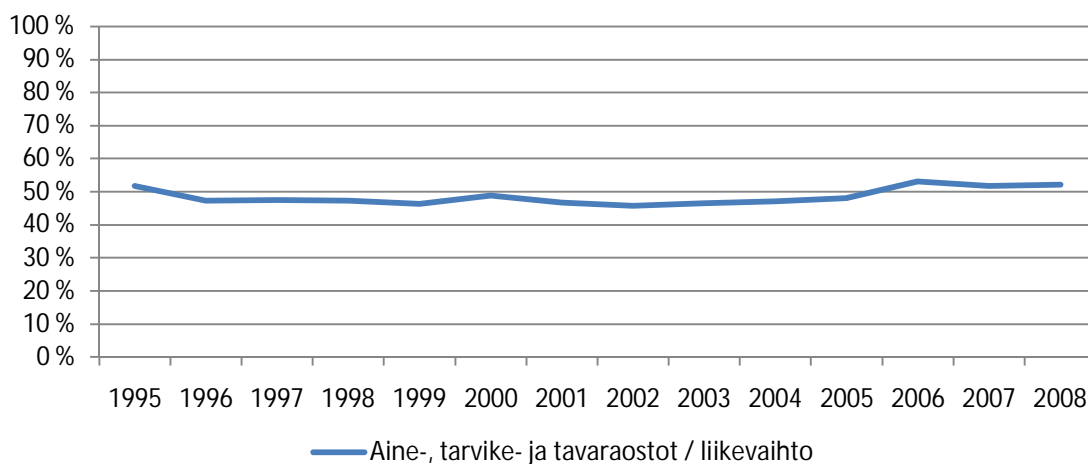
Kuvio 54 Muu valmistus: Varastojen kiertonopeus (kertaa vuodessa) tilinpäätöstietojen perusteella

Kuvion 53 tilastoaineiston tunnuslukuja ja kuvion 54 tilinpäätöstunnuslukuja vertailemalla voidaan todeta, että tilastojen ja koko toimialan tilinpäätöstunnusluvut ovat varsin lähellä toisiaan. Sen sijaan Logistiikkaselvityksiin osallistuneiden yritysten tilinpäätösaineiston kiertonopeudet ovat sekä tilastoja että koko toimialaa korkeammat. Tämä näkyy myös Logistiikkaselvitysten vastaajien arvioissa, joissa kiertonopeudet on arvioitu vertailuaineistojen lukuja suuremmiksi.

Yleisesti muun valmistuksen toimialaa voidaan luonnehtia varastojen kiertonopeuksilla mitattuna vertailun kahdesta muusta toimialasta poikkeavaksi. Muun valmistuksen kohdalla oletus varaston kiertonopeuksien yleisestä kasvusta näyttää toteutuneen suhteellisen hyvin. Tämä merkitsee samalla sitä, että muun valmistuksen toimituksiin liittyvä häiriöherkkyys on hieman kasvanut. Ala on kuitenkin varastojensa riitolla mitattuna vertailun vähiten häiriöille herkkä toimiala.

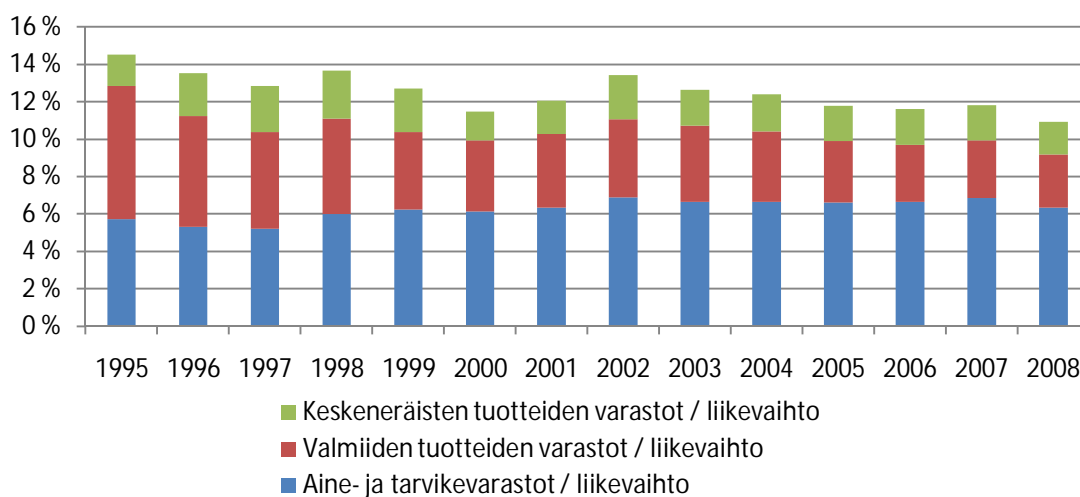
8.3.4 Hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon

Ostojen arvo on muun valmistuksen osalta muuttunut varsin vähän suhteessa liikevaihtoon. Kuten kuvion 55 aikasarjasta voidaan todeta, vuonna 1995 muun valmistuksen ostot muodostivat noin 51,7 prosenttia liikevaihdosta. Suhdeluku on pienempi kuin tutkimuksen kahdella muulla toimialalla. Vuoteen 2008 mennessä muun valmistuksen aine-, tarvike- ja tavaraostojen osuus liikevaihdosta oli kasvanut 52,1 prosenttiin. Myös tämä tunnusluku on pienempi kuin vertailun muilla toimialoilla.



Kuvio 55 Muu valmistus: Ostot suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Kuviossa 56 olevasta kuvaajasta näkyy, miten eri varastot ovat muuttuneet suhteessa liikevaihtoon. Aine- ja tarvikevarastot muodostavat myös muun valmistuksen osalta suurimman yksittäisen varastoluokan, jonka osuus liikevaihdosta oli tarkasteluajanjakson alussa 5,7 prosenttia. Vuoteen 2008 mennessä suhdeluku oli kasvanut 6,3 prosenttiin. Tutkimuksen alussa suurimman varastoluokan muodostaneet valmiiden tuotteiden varastot ovat sen sijaan laskeneet selvästi suhteessa liikevaihtoon. Keskenäisten tuotteiden varastojen suhteellinen osuus on pysynyt lähes muuttumattomana.



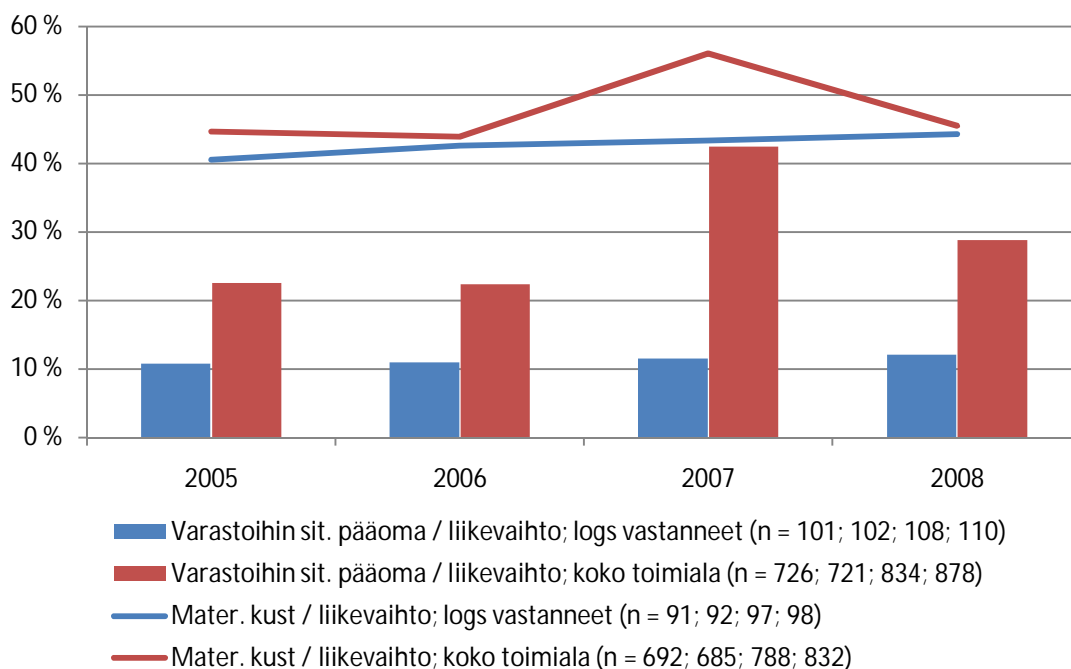
Kuvio 56 Muu valmistus: Varastojen arvo suhteessa liikevaihtoon (Tilastokeskus 2010a)

Varastojen yhteenlaskettu arvo on tarkastelujakson aikana vaihdellut 14,5 ja 10,9 prosentin välillä. Vuodesta 2002 lähtien suhdeluku on vuotta 2007 lukuun ottamatta laskenut ja saavuttanut alimman arvonsa vuonna 2008. Tästä johtuen yritysten kaikkien varastojen yhteenlasketun arvon voidaan edelleen olettaa laskevan. Tämä poikkeaa vertailun muista toimialoista, joilla kehitys on päinvastainen.

Kuvion 55 ostoja ja kuvion 56 aine- ja tarvikevarastojen kehitystä vertailtaessa varastojen voidaan todeta kasvaneen ostoja nopeammin. Näin ollen myös muun valmistuksen yritysten voidaan todeta olevan hieman aiempaa vähemmän herkkiä aine- ja tarviketoimituksissa tapahtuville häiriöille. Toisaalta varastojen arvon lasku saattaa johtua varastojen määrän yleisestä pienentymisestä, minkä puolestaan saattaa lisätä toimialan häiriöherkkyyttä.

Tilinpäätöstietojen mukaan sekä yritysten materiaalikustannukset että varastot ovat hieman nousseet suhteessa liikevaihtoon. Kuviossa 57 olevan suhdelukuvertailun mukaan Logistiikkaselvityksiin vastanneiden yritysten materiaalikustannukset ovat vuosina 2005 – 2008 vaihdelleet 40,5 ja 44,2 prosentin välillä. Koko toimialan materiaalikustannusten ja liikevaihdon suhdeluku on korkeampi ja se on vaihdellut 43,9 ja 56,0 prosentin välillä. Materiaalikustannukset ovat molempien kuvaajien osalta tilastoaineiston ostojen tunnuslukuja matalammat.

Logistiikkaselvityksissä mukana olleiden yritysten varastoihin sitoutuneen pääoman arvon suhde liikevaihtoon on tilinpäätösaineiston mukaan vaihdellut 10,8 ja 12,0 prosentin välillä. Suhdeluvut ovat lähellä tilastoaineiston mukaisia arvoja, mutta niiden kehitys on ollut toisistaan poikkeavaa. Vuosien 2005 ja 2008 välillä tilastoaineiston mukainen varastojen arvo hieman laski ja tilinpäätösaineiston mukainen arvo puolestaan hieman nousi. Koko toimialan tilinpäätösaineiston mukainen varastojen arvo on selkeästi korkeampi kuin Logistiikkaselvityksiin vastanneilla yrityksillä. Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo suhteessa liikevaihtoon vaihteli koko toimialan osalta 22,4 ja 42,4 prosentin välillä.



Kuvio 57 Muu valmistus: Varastoihin sitoutuneen pääoman arvo ja materiaalikustannukset suhteessa liikevaihtoon tilinpäätöstietojen perusteella

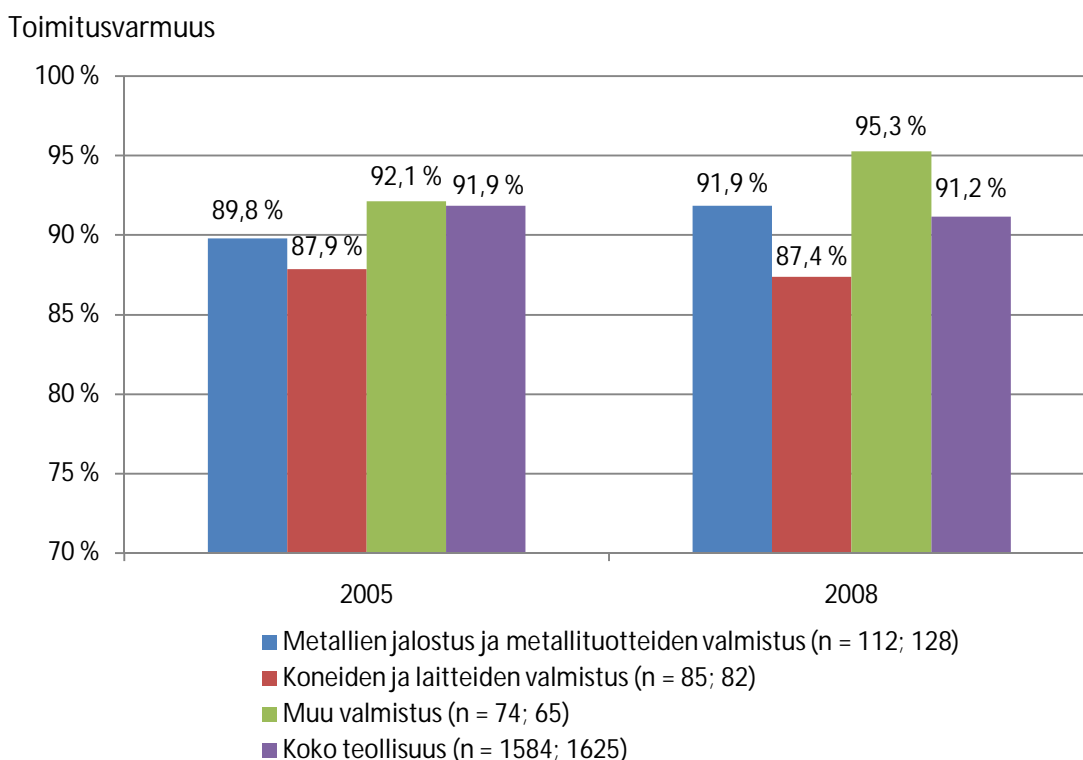
Kuvion 57 kustannuserien kehityksessä voidaan kuitenkin havaita yhtenevyyttä. Materiaalikustannusten ja varastoihin sitoutuneen pääoman arvon muodostamat suhdeluvut ovat vuosittain käyttäytyneet melko yhtenäisesti. Esimerkiksi vuoden 2007 suhdelukujen nousu näkyy hyvin kummassakin koko toimialaa esittävässä kuvaajassa. Huomionarvoista on myös se, että tilinpäätösaineistosta ei löytynyt viitteitä ostojen tai varastojen arvon pienenemiseen.

8.4 Toimitusvarmuus valituilla toimialoilla

Erillisenä varastointiin ja toimitusketjun turvallisuuteen liittyvänä tunnuslukuna käytettiin myös teollisuusyritysten toimitusvarmuutta. Tutkimuksessa mukana olleiden toimialojen toimitusvarmuuden mittarina käytettiin Logistiikkaselvitysten vastaajien arvioita. Vastaajia pyydettiin arvioimaan kuinka monta prosenttia asiakastilauksista toimitetaan ajallaan, oikeaan paikkaan, oikein dokumentoituna, oikean määräisenä ja vahingoittumattomana. Vertailun vuoksi tarkasteluun liitettiin valmistavan teollisuuden ja kaupan kaikkien vastausten yhdessä muodostama ”koko teollisuus”.

Kuviossa 58 on kuvattu vastaajien arvioita yritysten toimitusvarmuudesta. Vastaajat ja vastaajamäärät vaihtelevat toimialojen ja selvitysten välillä jonkin verran. Vastausten

perusteella toimitusvarmuus näyttää parantuneen erityisesti metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa sekä muussa valmistuksessa. Metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa vastaajat arvioivat onnistuneiden toimitusten osuudeksi vuonna 2005 89,8 prosenttia ja kolme vuotta myöhemmin 91,9 prosenttia. Muun valmistuksen osalta vastaavat luvut olivat 92,1 ja 95,3 prosenttia. Koneiden ja laitteiden valmistuksessa toimitusvarmuus kuitenkin hieman laski. Vastaajien arvioiden mukaan kyseisen toimialan toimitusvarmuus oli 87,9 prosenttia vuonna 2005 ja 87,4 prosenttia vuonna 2008.



Kuvio 58 Toimitusvarmuus valituilla toimialoilla (Naula ym. 2006; Solakivi ym. 2009)

Vertailun perusteella muu valmistus on tässä tutkimuksessa mukana olleista toimialoista toimitusvarmuudeltaan paras. Lisäksi sen toimitusvarmuus kasvoi eniten vertailuvuosien aikana. Myös metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus on toimitusvarmuudeltaan aiempaa parempi. Vertailun heikoin tulos on koneiden ja laitteiden valmistuksella, jonka toimitusvarmuus myös laski vertailuvuosien välillä. Koko teollisuuden vastausten osalta toimitusvarmuuden voidaan yleisesti todeta hieman laskeneen. Vuonna 2005 kyselyyn vastanneet arvioivat toimitusvarmuudeksi 91,9 prosenttia. Jälkimmäisen kyselyn vastausten perusteella toimitusvarmuus oli vuonna 2008 enää 91,2 prosenttia. Vaikka vastaukset perustuvat yksittäisten henkilöiden

tekemiin arvioihin, niiden voi suuren vastaajamäärän ansiosta olettaa kuvaavan yleistä kehitystä melko luotettavasti.

8.5 Toimialojen tunnuslukujen yhteenveto

Toimialojen varastoihin liittyvien laskelmien lähdetietona käytettiin Suomen Tilastokeskuksen laatimaa Teollisuuden alue- ja toimialatilastoa, Turun kauppakorkeakoulussa laadittujen Logistiikkaselvitysten kyselyaineistoja sekä yritysten tilinpäätösaineistoja. Selvityksen tavoitteena oli valittuja tunnuslukuja arvioimalla saada kokonaiskuva valittujen toimialojen varastointiin liittyvistä ominaispiirteistä. Arvioinnin kohteina olivat varastotasot, varastoinnin kustannukset, varastojen kiertonopeus ja riitto sekä hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon. Vertailu toteutettiin pääpiirteittäin siten, että Tilastokeskuksen ja Logistiikkaselvitysten aineistoja vertailtiin ensin toisiinsa. Tämän jälkeen vertailuista tehtyjä arvioita ja päätelmiä verrattiin yritysten tilinpäätöksissä esiintyviin lukuihin.

Varastotasoja selvitettiin mittaamalla alakohtaisen vaihto-omaisuuden arvon ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten kehitystä. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastotasojen voidaan yleisesti todeta kasvaneen. Tämä kävi ilmi sekä tilastoaineistosta että Logistiikkaselvityksistä. Tilinpäätösaineisto ei selkeästi puoltanut eikä kumonnut arviota. Myös Koneiden ja laitteiden valmistuksen varastotasot kasvoivat sekä tilastoaineiston että Logistiikkaselvitysten vastaajien arvioiden mukaan. Tilinpäätösaineistosta saadut tulokset tukivat arviota. Muu valmistus poikkeaa kahdesta edellisestä toimialasta, sillä sen varastotasojen voidaan todeta laskeneen sekä tilastoaineiston että Logistiikkaselvitysten mukaan. Tilinpäätösaineisto ei kuitenkaan selkeästi puoltanut eikä kumonnut arviota.

Varastoinnin kustannuksia mitattiin vertaamalla toimialan kuljetus- ja varastointikustannuksia alan liikevaihtoon, tuotannon arvoon sekä jalostusarvoon. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen tilastoaineiston mukaan varastoinnin kustannukset ovat lievän laskukauden jälkeen alkaneet kasvaa. Tämä kävi ilmi myös Logistiikkaselvityksien aineistosta. Koneiden ja laitteiden valmistukseen liittyvät varastointi- ja kuljetuskustannukset ovat viimeisten tarkastelu vuosien aikana kasvaneet. Vastaavanlainen kehitys, tosin hieman maltillisempaan, on havaittavissa myös Logistiikkaselvityksiin liittyvissä vastauksissa. Muun valmistus poikkeaa jälleen vertailun muista toimialoista, sillä sen kuljetus- ja varastointikustannusten suhteellinen osuus on kääntynyt laskuun. Tämä käy ilmi niin Tilastokeskuksen kuin myös Logistiikkaselvitysten tutkimusaineistoista. Varastoinnin kustannuksien tarkastelussa ei ollut käytössä sellaista tilinpäätösaineistoa, johon saatuja tunnuslukuja olisi voitu verrata.

Varaston kiertonopeus laskettiin jakamalla varaston vuotuinen käyttö varaston keskimääräisellä arvolla. Varaston riittoa kuvaava tunnusluku laskettiin jakamalla vuoteen sisältyvien päivien määrä varaston kiertonopeutta kuvaavalla tunnusluvulla. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastojen kiertonopeuksien voidaan todeta laskeneen ja varastojen riiton vastaavasti kasvaneen. Tämä ilmeni sekä tilastoista että Logistiikkaselvitysten aineistosta. Tilinpäätösaineistossa sama kehitys näkyi hieman lievempänä. Myös koneiden ja laitteiden valmistuksen varastojen kiertonopeus on laskenut ja riitto vastaavasti pidentynyt. Tilinpäätösaineisto ei selkeästi puoltanut eikä kumonnut tilastoaineistossa ja Logistiikkaselvityksissä näkynyttä kehitystä. Muun valmistuksen kiertonopeudet ovat sen sijaan kasvaneet ja varastojen riitot lyhentyneet. Tämä käy ilmi tilastoaineistosta, Logistiikkaselvityksistä ja tilinpäätösaineistosta.

Ostoista ja varastoista saatavien suhdelukujen vertaamisella puolestaan tarkastellaan sitä, miten vahvasti yrityksen ostojen arvo on suhteessa niiden varastojen arvoon. Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen ostojen ja varastojen arvon voidaan todeta käyttäytyvän yhtenevästi. Tilastoaineiston mukaan sekä varastojen arvo että ostojen arvo ovat tarkasteluajanjaksolla kasvaneen. Tilinpäätösaineisto ei tukenut eikä kumonnut väitettä. Koneiden ja laitteiden valmistuksen kohdalla varastot kasvoivat ostoja nopeammin. Tilastoaineiston mukainen varastojen ja ostojen kasvu ei kuitenkaan näy tilinpäätösaineistossa. Muun valmistuksen ostojen ja varastojen kehityksen yhtenevyys oli muita toimialoja epäselvempi. Tilastoaineiston mukaan toimialan ostot ja tavaravarastot ovat hieman kasvaneet. Toisaalta varastojen yhteenlaskettu arvo oli pienentynyt. Tilinpäätösaineisto ei tukenut eikä kumonnut väitettä.

Tarkastelun viimeisenä tunnuslukuna ollutta toimitusvarmuutta tarkasteltiin ainoastaan Logistiikkaselvitysten vastausten perusteella. Vertailun perusteella metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus on toimitusvarmuudeltaan aiempaa parempi. Vertailun heikoin tulos on koneiden ja laitteiden valmistuksella, jonka toimitusvarmuus myös laski vertailuvuosien välillä. Muu valmistus on tässä tutkimuksessa mukana olleista toimialoista toimitusvarmuudeltaan paras. Lisäksi sen toimitusvarmuus kasvoi eniten vertailuvuosien aikana.

Tässä tutkimuksessa mukana olleiden tunnuslukujen kehityksen perusteella metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus sekä koneiden ja laitteiden valmistus ovat toimialoina kehittyneet yhtenäisesti. Sen sijaan muu valmistus poikkeaa vertailun kahdesta muusta toimialasta, sillä sen tunnusluvuista valtaosa oli kehittynyt muiden toimialojen tunnuslukuihin nähden vastakkaisesti.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa vastataan tutkimuksen ensimmäisessä luvussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Johtopäätökset on jäsennetty siten, että kukin päätutkimuskysymys muodostaa erillisen alaluvun. Tutkimuksen alatutkimuskysymykset käsitellään päätutkimuskysymysten yhteydessä omina alalukuinaan.

9.1 Mitä kansallinen huoltovarmuus käsitteellisessä mielessä tarkoittaa?

Teoreettisen tarkastelun perusteella voidaan todeta, että Suomessa kansallisen huoltovarmuuden ovat määritelleet lähinnä Puolustusministeriö ja Huoltovarmuuskeskus. Puolustusministeriön (2009) mukaan huoltovarmuudella tarkoitetaan väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömien taloudellisten toimintojen turvaamista poikkeusoloissa. Huoltovarmuuskeskus (HVK 2009b) määrittelee huoltovarmuuden kyvyksi sellaisten yhteiskunnan taloudellisten perustoimintojen ylläpitämiseen, jotka ovat välttämättömiä väestön elinmahdollisuuksien, yhteiskunnan toimivuuden ja turvallisuuden sekä maanpuolustuksen materiaalisten edellytysten turvaamiseksi vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.

Kansallinen huoltovarmuus tarkoittaa siis yhteiskunnan tiettyjen ennalta määriteltujen ja toimintakyvyn kannalta kriittisten perustoimintojen ylläpitämiseen tähtäävää toimintaa poikkeusoloissa. Tarkastelun perusteella vaikuttaa siltä, että kansallisen huoltovarmuuden ylläpitämiseen tähtäävää toimintaa tehdään lähes kaikissa Euroopan maissa ja Yhdysvalloissa. Toteutustavat ja toiminnan ylläpitämisestä vastuussa olevat tahot eroavat kuitenkin toisistaan.

9.2 Esiintyykö yritystasolla huoltovarmuuteen rinnastettavia käsitteitä tai tunnuslukuja?

Teoreettisen tarkastelun perusteella huoltovarmuus vaikuttaa olevan lähinnä kansallisen tason käsite. Yritystoimintaan liittyvästä kirjallisuudesta ei löytynyt viitteitä kansallisen tason huoltovarmuuteen. Näin ollen yritystason huoltovarmuuden käsitteen olemassa ololle ei löydy teoreettista tukea.

Yritystoimintaan liittyvän tutkimuskirjallisuuden päämääränä näyttää usein olevan yrityksille itselleen ja yritysten sidosryhmille tarkoitetun lisäarvon tuottaminen. Tämä

on mahdollisesti yksi syy sille, miksi huoltovarmuuden suhdetta yrityksiin on tutkittu varsin vähän.

9.2.1 Minkälaisia tilastoista saatavia tunnuslukuja yritystason riskinhallintaan ja materiaalien saatavuuteen liittyy?

Kirjallisuuskatsauksen perusteella yritystasolla esiintyviä huoltovarmuuteen rinnastettavia tai liittyviä käsitteitä ovat muun muassa riskienhallinta, toimitusketjun turvallisuus, varastonhallinta, varmuusvarastointi ja toimitusvarmuus. Nämä muodostavat samalla vastauksen tutkimuksen ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen.

Kirjallisuudesta ei kuitenkaan löytynyt selkeitä ja yksiselitteisiä tapoja näiden käsitteiden mittaamiseen ja seurantaan. Kyseisten tunnuslukujen kehitystä tarkastelemalla luodaan tämän tutkimuksen yleiskuva yritysten varastointiin ja materiaalinhallintaan liittyvästä riskinsietokyvystä.

9.3 Miten yritystason mahdolliset tunnusluvut ovat kehittyneet?

Kysymyksen laajuudesta johtuen yksiselitteisen vastauksen antaminen tunnuslukujen muutoksista on hankalaa. Tästä johtuen kolmannen päätutkimuskysymyksen lopullinen vastaus muodostuu empiria-aineistoon liittyvistä alatutkimuskysymyksistä 2, 3 ja 4.

9.3.1 Miten Suomen teollisuuden tunnusluvut ovat kehittyneet suhteessa muutamaan muuhun OECD:n jäsenmaahan?

Toinen alatutkimuskysymys liittyi yritysten kansainväliseen toimintaympäristöön. Kansainvälisiin ja kansallisiin tilastoihin perustuvassa vertailussa Suomen teollisuuden voidaan todeta pärjäävän suhteellisen hyvin. Vertailun mittareina olivat maiden arvonlisä ja välituotteiden arvo, toimintaylijäämä ja kannattavuus sekä tuonti ja vienti. Tarkastelu toteutettiin koko teollisuuden ja valmistava teollisuuden osalta erikseen.

Maiden tuotannon arvonlisään liittyvässä vertailussa Suomi sijoittuu koko teollisuuden osalta vertailumaiden heikoimpiin. Sen sijaan valmistavassa teollisuudessa Suomen sijoitus on vertailumaiden keskitasoa. Kartoituksen perusteella Suomen teollisuustuotantoon liittyy myös suhteellisen korkea välituotteiden määrä sekä koko teollisuuden että valmistavan teollisuuden osalta.

Toimintaylijäämän ja kannattavuuden perusteella Suomi on koko teollisuuden osalta Saksan ja Hollannin ohella vertailumaiden parhaimmistoa. Kannattavuusvertailussa

suuret teollisuusmaat pärjäävät yleisesti ottaen hyvin, vaikka ne eivät selkeästi erotu pienten teollisuusmaiden parhaimmistosta. Valmistavassa teollisuudessa Suomen toimintaylijäämän ja koko tuotannon suhde on jo yli kymmenen vuoden ajan ollut vertailumaiden korkein.

Tuonnin ja viennin sekä tuotannon arvon välisen vertailun osalta oletuksena on se, että syntyvät suhdeluvut kuvaavat teollisuustuotannon riippuvuutta kansainvälisestä kysynnästä ja tarjonnasta. Suomi sijoittui näissä suhdelukuvertailussa melko hyvin, sillä suhdeluvut olivat selkeästi vertailumaiden keskiarvoja paremmat. Näin ollen voidaan todeta ainakin se, ettei Suomen teollisuuden häiriöherkkyys ole muiden vertailumaiden vastaaviin lukuihin nähden oleellisesti suurempi.

9.3.2 Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet Suomessa?

Kolmanteen alatutkimuskysymykseen liittyen ”Suomi” tarkoittaa tässä tapauksessa Tilastokeskuksen TOL 2002 -luokituksen mukaista toimialaa ”D Teollisuus”. Arvioinnin kohteina olivat varastoihin sitoutunut pääoma, varastointi- ja kuljetuskustannukset, varastojen kiertonopeus sekä hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon.

Suomen teollisuuden varastoihin sitoutuneen pääoman määrän kehitystä mitattiin vertailemalla varastojen kokonaisarvoa maan bruttokansantuotteeseen. Tarkasteluajanjakson alkupuoliskon jälkeen suhdeluku on noussut tasaisesti. Toisin sanoen varastoon sitoutuneen pääoman arvo on noussut tuotannon arvoa enemmän. Oletuksen mukaan tämä viittaa myös varmuusvarastojen määrän lievään kasvuun ja samalla kansallisen huoltovarmuuden parantumiseen.

Kuljetus- ja varastointikustannuksien osalta voidaan yleisesti todeta, että ne muodostavat alle neljä prosenttia kaikista Suomen teollisuuden kustannuksista. Tarkastelujakson viimeiset vuodet tosin osoittavat, että kuljetus- ja varastointikustannusten osuus kokonaiskustannuksista on kääntynyt lievään laskuun. Tuloksista kuitenkin ilmenee, että kuljetus- ja varastointikustannusten pienentyneestä kustannusrakenteellisesta osuudesta huolimatta, niiden merkitys on tuotantoon ja arvonluontiin nähden kasvanut.

Varastojen kiertonopeuksien kehityksen mukaan Suomen teollisuuden varastojen kierro on kasvanut tasaisesti lähes koko tarkasteluajanjakson ajan. Tämä tukee varastoinnin kehitykseen liittyvää yleistä oletusta. Vuoden 1996 arvoa 9,0 verrattaessa vuoden 2006 arvoon 15,4 voidaan kiertonopeuden katsoa lisääntyneen jopa 70 prosenttia. Suuntaa antaen voidaan siis todeta, että varastojen hallinta on ainakin tältä osin tehostunut. Vastaavasti teollisuuden varastojen riitto on lyhentynyt. Kun vuonna 1996 varastot riittivät vielä hieman yli 40 vuorokautta, vuoteen 2006 mennessä

keskimääräinen riitto oli laskenut alle 24 vuorokauteen. Tällä mittarilla tarkasteltuna yritysten riskinsietokyvyn voidaan siis todeta laskeneen ja kansallisen huoltovarmuuden heikentyneen.

Hankintojen osuus on liikevaihtoon verrattuna kasvanut melko tasaisesti pitkällä aikavälillä. Hankintojen merkityksestä kertoo myös se, että niiden arvo on lähes koko tarkasteluajanjakson ajan ollut yli puolet liikevaihdosta. Sen sijaan aine- ja tarvikevarastot sekä valmiiden ja keskeneräisten tuotteiden varastot ovat tarkasteluajanjakson aikana pienentyneet suhteessa liikevaihtoon. Hankintoihin ja varastojen arvoon liittyvien suhdelukujen vertaileminen ei siis näytä tukevan oletusta, jonka mukaan Suomen teollisuuden ostojen määrän lisääntyminen kasvattaisi myös varastojen suhteellista osuutta

9.3.3 Miten logistisen riskinsietokyvyn tunnusluvut ovat kehittyneet muutamalla Suomen teollisuuden alatoimialalla?

Neljänteen alatutkimuskysymykseen liittyvässä toimialakohtaisessa vertailussa valittuja tunnuslukuja vertailtiin kolmen keskeisen teollisuuden toimialan osalta. Arvioinnin kohteina olivat varastotasot, varastoinnin kustannukset, varastojen kiertonopeus ja riitto, hankintojen ja varastojen suhde liikevaihtoon sekä toimitusvarmuus.

Varastotasoja selvitettiin mittaamalla alakohtaisen vaihto-omaisuuden arvon ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten kehitystä. Tutkimuksen perusteella ”Metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen” varastotasojen voidaan yleisesti todeta kasvaneen. Myös ”Koneiden ja laitteiden valmistuksen” varastotasot kasvoivat. ”Muu valmistus” poikkeaa kahdesta edellisestä toimialasta, sillä sen varastotasojen voidaan todeta laskeneen.

Varastoinnin kustannuksia mitattiin vertaamalla toimialan kuljetus- ja varastointikustannuksia alan liikevaihtoon, tuotannon arvoon sekä jalostusarvoon. Saadut tulokset osoittavat, että metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastoinnin kustannukset ovat lievän laskukauden jälkeen alkaneet kasvaa. Myös koneiden ja laitteiden valmistukseen liittyvät varastointi- ja kuljetuskustannukset ovat viimeisten tarkasteluvuosien aikana kasvaneet. Muun valmistus poikkeaa jälleen vertailun muista toimialoista, sillä sen kuljetus- ja varastointikustannusten suhteellinen osuus on kääntynyt laskuun.

Varaston kiertonopeus laskettiin jakamalla varaston vuotuinen käyttö varaston keskimääräisellä arvolla. Varaston riittoa kuvaava tunnusluku laskettiin jakamalla vuoteen sisältyvien päivien määrä varaston kiertonopeutta kuvaavalla tunnusluvulla. Tulosten perusteella metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen varastojen kiertonopeudet näyttävät laskeneen ja varastojen riitot vastaavasti kasvaneen. Myös

koneiden ja laitteiden valmistuksen varastojen kiertonopeus on laskenut ja riitto vastaavasti pidentynyt. Muun valmistuksen kiertonopeudet ovat sen sijaan kasvaneet ja varastojen riitot lyhentyneet.

Ostoista ja varastoista saatavien suhdelukujen vertaamisella tarkastellaan sitä, miten vahvasti yrityksen ostojen arvo vaikuttaa niiden varastojen arvoon. Tutkimuksen perusteella metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen ostojen ja varastojen arvon voidaan todeta käyttäytyvän yhtenevästi. Koneiden ja laitteiden valmistuksen kohdalla varastot kasvoivat ostoja nopeammin. Muun valmistuksen ostojen ja varastojen kehityksen yhtenevyys oli muita toimialoja epäselvempi. Toimialan ostot ja tavaravarastot ovat hieman kasvaneet. Toisaalta varastojen yhteenlaskettu arvo on pienentynyt.

Toimitusvarmuusvertailun tulosten perusteella metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus on tarkastelujakson aikana parantanut toimitusvarmuuttaan. Vertailun heikoin tulos on koneiden ja laitteiden valmistuksella, jonka toimitusvarmuus myös laskee vertailuvuosien välillä. Muu valmistus on tässä tutkimuksessa mukana olleista toimialoista toimitusvarmuudeltaan paras. Lisäksi sen toimitusvarmuus kasvoi eniten vertailuvuosien aikana.

Tässä tutkimuksessa mukana olleiden tunnuslukujen kehityksen perusteella metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus sekä koneiden ja laitteiden valmistus ovat toimialoina kehittyneet yhtenäisesti. Sen sijaan muu valmistus poikkeaa vertailun kahdesta muusta toimialasta, sillä sen tunnusluvuista valtaosa oli kehittynyt muiden toimialojen tunnuslukuihin nähden vastakkaisesti. Toimialakohtaisen vertailun perusteella voidaan myös hieman yllättäen todeta, että ainoastaan muun valmistuksen tunnusluvut näyttävät kehittyneen koko teollisuuteen nähden yhtenevästi. Syitä tähän on kuitenkin vaikea todeta tämän tutkimusaineiston perusteella.

9.4 Keskeisten tulosten yhteenveto

Alatutkimuskysymyksiin saatujen vastausten perusteella on vaikea muodostaa yksiselitteistä vastausta kolmanteen päätutkimuskysymykseen, sillä tunnusluvut ovat luonteeltaan erilaisia ja käyttäytyvät toisistaan poiketen. Tutkimustulokset kuitenkin osoittavat, että teollisuusyritysten varastoissa ei näyttäisi tapahtuneen sellaisia muutoksia, jotka oleellisesti heikentäisivät Suomen kansallista huoltovarmuutta.

Ennako-oletuksen mukainen arvio varastotasojen selkeästä laskusta ei myöskään näytä toteutuvan. Käytössä olleiden mittareiden mukaan koko teollisuuden varastotasot eivät joko laskeneet tai laskivat ainoastaan hieman. Tutkimuksessa mukana olleista kolmesta toimialasta kahdella ei myöskään löytynyt viitteitä varastotasojen yleisestä laskusta.

Lopuksi voidaan myös todeta, että kansallisen huoltovarmuuden kannalta on olennaista keskittyä niin sanottujen kriittisten toimialojen varastojen hallintaan ja toimitusketjujen turvaamiseen. Koko teollisuus on toimialana niin laaja, että siihen liittyvien tunnuslukujen muutoksia on vaikea suhteuttaa käytäntöön. Tähän tutkimukseen liittyvänä hyvänä jatkotutkimuksena voisi toimia ennalta määritellyille kriittisille alatoimialoille tehtävä vastaavanlainen yritystason aineistoon perustuva tutkimus. Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että teollisuusyritysten varastonhallinta ei vaaranna kansallista huoltovarmuutta.

LÄHTEET

- Arbnoor, Ingeman – Bjerke, Björn (2009) *Methodology for creating business knowledge*. 3. p. Sage Publications: Thousand Oaks, California.
- Baker, Peter (2007) An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 18 No: 1, 64-80.
- Ballou, Ronald H. (2000) Evaluating inventory management performance using a turnover curve. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 30 No: 1, 72-85.
- Beredskabsstyrelsen (2009) <<http://www.brs.dk/fagomraade/tilsyn/csb/Eng/responsibilities.htm>>, haettu 19.11.2009.
- Berkeley, Alfred R. – Grayson, Margaret E. – Gallegos, Gilbert G. (2008) *Critical Infrastructure Partnership Strategic Assessment*. National Infrastructure Advisory Council, USA.
- Bhatnagar, Rohit – Teo, Chee-Chong (2009) Role of logistics in enhancing competitive advantage. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 39 No: 3, 202-226.
- Bowersox, Donald J. – Closs, David J. – Cooper, Bixby M (2002) *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill/Irwin, New York.
- BusinessDictionary (2009) Logistics. <<http://www.businessdictionary.com/definition/logistics.html>>, haettu 26.10.2009.
- Chandra, Charu – Kumar, Sameer (2000) Supply chain management in theory and practice: a passing fad or a fundamental change? *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 100, No: 3, 100-113.
- Chen, Hong – Frank, Murray Z. – Wu, Owen Q. (2005) What Actually Happened to the Inventories of American Companies Between 1981 and 2000? *Management Science*. Vol. 51 No: 7, 1015-1031.
- Chopra, Sunil – Meindl, Peter (2007) *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. 3. uud. p. Pearson Education Inc., New Jersey.
- Christopher, M. – McKinnon, A. – Sharp, J. – Wilding, R. – Peck, H. – Chapman, P. – Jüttner, U – Bolumole, Y. (2002) *Supply Chain Vulnerability*. Cranfield University, Cranfield.
- Christopher, M. (2005) *Logistics and Supply Chain Management*. Prentice-Hall, Harlow.
- Closs, David J – McGarrell, Edmund F. (2004) Enhancing security throughout the supply chain. Special Report Series, IBM Center for The Business of Government. <http://www.businessofgovernment.org/pdfs/Closs_Report.pdf>, haettu 29.10.2009.

- Council of Supply Chain Management Professionals (2010) Supply Chain Management Terms and Glossary. <<http://cscmp.org/digital/glossary/document.pdf>>, haettu 3.5.2010.
- Deloach, J. W. (2000) *Enterprise-wide Risk Management. Strategies for Linking Risk and Opportunities*. Financial Times/Prentice-Hall, London.
- Deloof, M. (2003) Does working capital management affect profitability of Belgian firms? *Journal of Business Finance & Accounting*. Vol. 30 No: 3&4, 573-587.
- DEMA (2009) Danish Emergency Management Agency. <http://www.brs.dk/uk/about/about_dema.htm>, haettu 5.5.2010.
- DHS (2008) *Brief Documentary History of the Department of Homeland Security: 2001-2008*, toim. Elizabeth C. Borja, Department of Homeland Security History Office.
- DHS (2009) U.S. Department of Homeland Security <http://www.dhs.gov/xabout/history/gc_1193938363680.shtm>, haettu 24.11.2009.
- DSB (2009) Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. <<http://www.dsb.no/en/Hygiene/English/About-DSB/>>, haettu 23.11.2009.
- Elger, Thomas – Lundquist, Karl-Johan – Olander, Lars-Olof (2008) *Svensk makrologistik - Sammansättning och kostnadsutveckling 1997 – 2005*. VINNOVA Rapport VR 2008:13.
- Energy Information Administration. (2009) Energy Security. <<http://www.eia.doe.gov/security/>>, haettu 28.10.2009.
- Engblom, Janne (2003) *Liikeriskit - luonne, lajit ja riskikentän mallintaminen*. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja A-2/2003, Turku.
- Finch, Peter (2004) Supply chain risk management. *An International Journal of Supply Chain Management*. Vol. 9 No: 2, 183-196.
- Ghoshal, Sumantra (1987) Global strategy: an organizing framework. *Strategic Management Journal*. Vol. 8 No: 5, 425-440.
- Gibson, Brian J. – Hanna, Joe B. (2003) Periodical usefulness: the US logistics educator perspective. *Journal of Business Logistics*. Vol. 24 No: 1, 221-240.
- Giunipero, Larry C. – Eltantawy, Reham Aly (2003) Securing the upstream supply chain: a risk management approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 34 No: 9, 698-713.
- Hagelstam, Axel (2005) *CIP – kriittisen infrastruktuurin turvaaminen*. Huoltovarmuuskeskuksen julkaisuja 1/2005, Helsinki.
- Häkämies, Jyri (2009) 188. maanpuolustuskurssin avauspuheenvuoro. Helsinki, 19.1.2009.

- Heikkilä, Tarja (2005) *Tilastollinen tutkimus*. 5.-6. p. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Hicks, D.A. (1997) The manager's guide to supply chain and logistics problem solving tools and techniques – Part 1: Understanding the techniques. IIE Solutions, Vol. 29, No: 9, 43-47.
- Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula (2004) *Tutki ja kirjoita*. 10. osin uud. p. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Holopainen, Martti – Pulkkinen, Pekka (2003) *Tilastolliset menetelmät*. 1.-2. p. WSOY, Helsinki.
- HVK (2009a) Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/organisaatio/huoltovarmuuskeskus/>>, haettu 23.10.2009.
- HVK (2009b) Mitä on huoltovarmuus? Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/mita-on-huoltovarmuus/>>, haettu 23.10.2009.
- HVK (2009c) Huoltovarmuus Suomessa. Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/huoltovarmuus-suomessa/>>, haettu 23.10.2009.
- HVK (2009d) Tavoitteet. Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/tavoitteet/index.html>>, haettu 23.10.2009.
- HVK (2009e) Keinovalikoima. Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/keinovalikoima/>>, haettu 23.10.2009.
- HVK (2009f) Kriittinen infrastruktuuri -käsite. Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/kriittinen-infrastruktuuri-kasite/>>, haettu 28.10.2009.
- HVK (2009g) Kansainvälinen yhteistyö. Huoltovarmuuskeskus. <<http://www.huoltovarmuus.fi/organisaatio/kansainvalinen-yhteistyö/>>, haettu 1.12.2009.
- Jeffery, Mariah M. – Butler, Renee J. – Malone, Linda C. (2005) Determining a cost-effective customer service level. *International Journal of Supply Chain Management*. Vol. 96 No: 3, 289-300.
- Jüttner, Uta – Peck, Helen – Christopher, Martin (2003) Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research. *International Journal of Logistics: Research and Applications*. Vol. 6 No: 4, 197-210.
- Jüttner, Uta (2005) Supply chain risk management. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 16 No: 1, 120-141.
- Kankare, Matti (2009) Tuotto ja huoltovarmuus taistelevat, kumpi voittaa? Tekniikka& Talous. <<http://www.talouselama.fi/uutiset/article259454.ece?articlepage=2>>, haettu 23.10.2009.

- Koskinen, Pekka (2009) *Supply Chain Challenges and Strategies of a Global Paper Manufacturing Company*. Turun kauppakorkeakoulun julkaisu A-7/2009: Turku.
- Koumanakos, Dimitros P. (2008) The effect of inventory management on firm performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 57 No: 5, 355-369.
- Langley, C. John, Jr. – Holcomb, Mary C. (1992) Creating Logistics Customer Value. *Journal of Business Logistics*. Vol. 13 No: 2, 1-27.
- Lee, Hau L. – Whang, Seungjin (2005) Higher supply chain security with lower cost: Lessons from total quality management. *International Journal of Production Economics*. Vol. 96 No: 3, 289-300.
- Manuj, Ila – Mentzer, John T. (2008) Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 38 No: 3, 192-223.
- Mattson, Stig-Arne (2007) Inventory control in environments with short lead times. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 37 No: 2, 115-130.
- McMackin, John F. – Chiles, Todd H. (1996) Integrating variable risk preferences, trust, and transaction cost economics. *Academy of Management Review*. Vol. 21 No: 1, 73-99.
- MSB (2008) Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. <http://www.msbmyndigheten.se/ui/templates/pages/StandardPage____202.aspx?epslanguage=EN>, haettu 23.11.2009.
- Natarajarathinam, Malini – Capar, Ismail – Narayanan, Arunachalam (2009) Managing supply chain in times of crisis. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 39 No: 7, 535-573.
- Naula, Tapio – Ojala, Lauri – Solakivi, Tomi (2006) *Logistiikkaselvitys 2006*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 35/2006. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Neilimo, Kari – Uusi-Rauva, Erkki (2005) *Johdon laskentatoimi*. 6. uud. p. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Niiniluoto, Ilkka (2002) *Johdatus tieteenfilosofiaan*. 3. uud. p. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.
- Norrman, Andreas – Jansson, Ulf (2004) Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 34 No: 5, 434-456.
- OECD (2010a) Dataset: STAN Database for Structural Analysis. OECD.Stat. <<http://stats.oecd.org/index.aspx?r=80366>>, haettu 9.2.2010.

- OECD (2010b) The OECD Glossary of Statistical Terms. <<http://stats.oecd.org/glossary/index.htm>>, haettu 14.5.2010
- Puolustusministeriö (2009) Sotilaallinen huoltovarmuus. <<http://www.defmin.fi/index.phtml?s=149>>, haettu 23.10.2009.
- Relph, Geoff – Barrar, Peter (2003) Overage inventory – how does it occur and why is it important. *International Journal of Production Economics*. Vol. 81-82, 163-171.
- Richey, R. Glenn, Jr. (2009) The supply chain crisis and disaster pyramid. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 39 No: 7, 619-628.
- Rutner, Stephen M. – Langley, C. John, Jr. (2000) Logistics Value: Definition, Process and Measurement. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 11 No: 2, 73-82.
- Sakki, Jouni (2003) *Tilaus-toimitusketjun hallinta*. 6. uud. p. Hakapaino Oy, Espoo.
- Shah, Rachna – Shin, Hojung (2007) Relationships among information technology, inventory, and profitability: An investigation of level invariance using sector level data. *Journal of Operations Management*. Vol. 25 No: 4, 768-784.
- Shapiro, Roy D. – Heskett, James L. (1985) *Logistics strategy: Cases and Concepts*. West Publishing: St Paul, MN.
- Shih, Stephen C. – Wen, Joseph H. (2005) E-enterprise security management life cycle. *Information Management & Computer Security*. Vol. 13 No: 2, 121-134.
- Simchi-Levi, David – Kaminsky, Philip – Simchi-Levi, Edith (2003) *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. 3. uud. p. McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Solakivi, Tomi – Ojala, Lauri – Töyli, Juuso – Hälinen, Hanne-Mari – Lorentz, Harri – Rantasila, Karri – Naula, Tapio (2009) *Logistiikkaselvitys 2009*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 11/2009. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Spekman, Robert E. – Davis, Edward W. (2004) Risky business: expanding the discussion on risk and the extended enterprise. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 34 No: 5, 414-433.
- Srinidhi, Bin – Kumar, David (2004) Just in time or just in case? An explanatory model with informational and incentive effects. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 15 No: 7, 567-574.
- Suomen Pankki. Euribor -korot ja Eonia -koroko, vuoden keskiarvo <http://www.suomenpankki.fi/Stats/default.aspx?r=%2ftilastot%2fmarkkina-ja_hallinnolliset_korot%2feuribor_korot_long_fi>, haettu 15.3.2010.

- Suominen, Arto (1996) Yrityksen riskienhallinta edellyttää strategista päätöksentekoa! Teoksessa: *Johtaminen murroksessa: Management in Transition*, toim. Arto Suominen, 63-80, Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja B-1/1996.
- Suominen, Arto (2003) *Riskienhallinta*. 3. uud. p. Werner Söderström Osakeyhtiö, Helsinki.
- Svensson, Göran (2000) A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 30 No: 9, 731-749.
- The Royal Society (1992) *Analysis, Perception and Management*. The Royal Society, London.
- Tilastokeskus (2009a) Teollisuuden varastotilasto. Tilastokeskuksen tilastotietokanta. <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=010_tva_tau_101_fi&ti=Teollisuuden+varastotilasto&path=../Database/StatFin/teo/tva/&lang=3&multilang=fi>, haettu 27.1.2010.
- Tilastokeskus (2009b) BKT tulojen kautta neljänneksittäin 1990N1-. Tilastokeskuksen tilastotietokanta. <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=130_ntp_tau_103_fi&path=../database/StatFin/kan/ntp/&lang=3&multilang=fi>, haettu 28.1.2010.
- Tilastokeskus (2010a) Koko maan tiedot toimialoittain teollisuudessa vuosina 1995-2008. Tilastokeskuksen tilastotietokanta. <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=010_atoi_tau_101_fi&ti=Koko+maan+tiedot+toimialoittain+teollisuudessa+vuosina+1995-2008%2C+TOL+2002+-+luokitus&path=../Database/StatFin/teo/atoi/&lang=3&multilang=fi>, haettu 24.3.2010.
- Tilastokeskus (2010b) Käsitteet ja määritelmät. <<http://www.stat.fi/meta/kas/index.html>>, haettu 12.5.2010.
- Tilastokeskus (2010c) Tilastojen kuvaukset: Teollisuuden alue- ja toimialatilasto. <<http://www.stat.fi/meta/til/atoi.html>>, haettu 11.5.2010.
- Tilastokeskus. Toimialaluokitus 2008. <<http://www.stat.fi/meta/luokitukset/toimiala/910-2008/index.html>>, haettu 27.10.2009.
- Valtioneuvoston päätös* (2008) Päätös huoltovarmuuden tavoitteista. N:o 539. Helsinki, 21.8.2008.
- Williams, Brent D. – Tokar, Travis (2008) A review of inventory management research in major logistics journals. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 19 No: 2, 212-232.
- Williams, Zachary – Lueg, Jason E. – LeMay, Stephen A. (2008) Supply chain security: an overview and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 19 No: 2, 254-281.

- Williams, Zachary – Lueg, Jason E. – Taylor, Ronald D. – Cook, Robert L. (2009) Why all the changes? An institutional theory approach to exploring the drivers of supply chain security (SCS). *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 39 No: 7, 595-618.
- YETTS (2006) Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen strategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 23.11.2006. <http://www.defmin.fi/files/815/YETT_2006.pdf>, haettu 28.10.2009.
- Zsidisin, George A. (2003) Managerial Perceptions of Supply Risk. *Journal of Supply Chain Management*. Vol. 39 No: 1, 14-25.

LIITTEET

LIITE 1 TOL 2002: D TEOLLISUUDEN ALATOIMIALAT

D Teollisuus

- DA Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistus
- DB Tekstiilien ja tekstiilituotteiden valmistus
- DC Nahan ja nahkatuotteiden valmistus
- DD Sahatavaran ja puutuotteiden valmistus
- DE Massan, paperin, paperituott. valm., kustantam. ja painamine
- DF Koksiin, öljytuotteiden ja ydinpolttoaineen valmistus
- DH Kumi- ja muovituotteiden valmistus
- DI Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus
- DJ Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus
 - 27 Metallien jalostus
 - 271 Raudan, teräksen ja rautaseosten valmistus
 - 272-3 Putkien valmistus, muu raudan ja teräksen jalostus
 - 274 Muiden kuin rautametallien valmistus
 - 275 Metallien valu
 - 2751 Raudan valu
 - 2752 Teräksen valu
 - 2753 Kevytmetallien valu
 - 2754 Muiden värimetallien valu
 - 28 Metallituotteiden valmistus pl. koneet ja laitteet
 - 281 Metallirakenteiden valmistus
 - 2811 Metallirakenteiden ja niiden osien valmistus
 - 2812 Metallisten rakennuspuusepän tuotteiden valmistus
 - 282 Metallisäil., keskusläm.kat., -patterien, kuumavesivar. valm
 - 2821 Metallisäiliöiden valmistus
 - 2822 Keskuslämm.kattiloiden, -patterien, kuumavesivaraajien valm.
 - 283 Höyrykattiloiden valmistus pl. keskuslämmityslaitteet
 - 284 Metallin taonta, puristaminen, meistäminen, jauhemetallurgia
 - 285 Metallin työstö ja päällystäminen, konepajateollisuus
 - 284-5 Metalin takominen puristaminen ym. työstö
 - 2851 Metallin pintakäsittely ja karkaisu
 - 2852 Metallin mekaaninen työstö
 - 286 Ruokailuvälineiden, työkalujen ym. metallituotteiden valmistus
 - 287 Muu metallituotteiden valmistus
 - 2871 Metallipakkausten ja -astioiden valmistus
 - 2872 Kevytmetallipakkausten valmistus
 - 2873 Metallilankatuotteiden valmistus
 - 2874 Kiinnittimien, ruuvien, ketjujen ja jousien valmistus
 - 2875 Muiden metallituotteiden valmistus
- DK Koneiden ja laitteiden valmistus
 - 29 Koneiden ja laitteiden valmistus
 - 291 Voimakoneiden valm. pl. lentokoneiden, ajoneuvojen moottorit
 - 2911 Moottorien, turbiinien valm. pl. lentokon., ajoneuv. moott.
 - 2912 Pumppeiden ja kompressorien valmistus
 - 2913 Hanojen ja venttiilien valmistus
 - 2914 Laakerien, hammaspyörien ym. voimansiirtolaitt. osien valm

- 292 Muu yleiskäyttöön tarkoitettujen koneiden valmistus
- 2921 Teollisuusunien ja tulipesänpolttimien valmistus
- 2922 Nosto- ja siirtolaitteiden valmistus
- 2923 Jäähd.- ja tuulet.laite. valm., muiden kuin kotital. käytet.
- 2924 Muiden yleiskäyttöön tarkoitettujen koneiden valmistus
- 293 Maa- ja metsätaloustekniikan koneiden valmistus
- 2931 Maataloustraktorien valmistus
- 2932 Muiden maa- ja metsätaloustekniikan koneiden valmistus
- 294 Työstökoneiden valmistus
- 2941 Voimakäyttöisten käsityökalujen valmistus
- 2942 Muiden metallin työstökoneiden valmistus
- 2943 Muualla luokittelemattomien muiden työstökoneiden valmistus
- 295 Muu erikoiskoneiden valmistus
- 2951 Metallien jalostuskoneiden valmistus
- 2952 Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneiden valmistus
- 2953 Elintarvike-, juoma-, tupakkateollisuuden koneiden valmistus
- 2954 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuuden koneiden valmist.
- 2955 Massa- ja paperikoneiden valmistus
- 2956 Muiden teollisuuden erikoiskoneiden valmistus
- 296 Aseiden ja ammusten valmistus
- 297 Muualla luokittelemattomien kodinkoneiden valmistus
- 2971 Sähköisten kodinkoneiden valmistus
- 2972 Ei-sähköisten kodinkoneiden valmistus
- DL Elektroniikka- ja sähkötuotteiden valmistus
- DM Kulkuneuvojen valmistus
- DN Muu valmistus
 - 36 Huonekalujen valmistus, muu valmistus
 - 361 Huonekalujen valmistus
 - 3611 Tuolien ja istuinten valmistus
 - 3612 Muiden toimisto- ja myymäläkalusteiden valmistus
 - 3613 Muiden keittiökalusteiden valmistus
 - 3614 Muiden huonekalujen valmistus
 - 3615 Patjojen valmistus
 - 361-6 Muiden tuotteiden valmistus
 - 362 Kultasepäntuotteiden ja kolikoiden valmistus
 - 3621 Kolikoiden ja mitalien valmistus
 - 3622 Jalokivikorujen ja muiden kultasepäntuotteiden valmistus
 - 363 Soitinten valmistus
 - 364 Urheiluvälineiden valmistus
 - 365 Pelien ja leikkikalujen valmistus
 - 366 Muiden tuotteiden valmistus
 - 3661 Epäaitojen korujen valmistus
 - 3662 Harjojen valmistus
 - 3663 Muualla luokittelematon valmistus
- 37 Kierrätys
- 371 Metallijätteen ja -romun kierrätys
- 372 Muiden jätteen ja romujen kierrätys