



Turun yliopisto
University of Turku

IMMATERIAALIOIKEUDET JA KILPAILU KANNUSTIMINA INNOVOINTIIN

Kansantaloustieteen pro gradu -tutkielma

Laatija:

Antti Härkönen

Ohjaaja:

Professori Hannu Salonen

8.5.2018

Turku



Turun kauppakorkeakoulu • Turku School of Economics

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	5
2	IMMATERIAALIOIKEUDET JA PATENTIN OMINAISUUDET.....	7
2.1	Tiedon ja innovaation ominaisuudet ja kannustinmekanismit niiden luomiseksi.....	7
2.2	Patenttioikeuden järjestelmät ja tilastoja patentoinnista	9
2.3	Patentti.....	14
2.3.1	Patentin antama suoja-oikeus	15
2.3.2	Keksinnön patentoitavuuden edellytykset	15
2.3.3	Rajoitukset ja poikkeukset yksinoikeuteen.....	17
2.3.4	Patenttisuojan puolustaminen ja haastaminen	17
2.4	Patenttisuojan pituus ja leveys	19
2.4.1	Patentin pituus.....	19
2.4.2	Patentin leveys	20
2.5	Lisensiointi	22
2.6	Jatkoinnovaatiot	25
3	PATENTTISUOJAN EDUT JA ONGELMAT	28
3.1	Patentin kannustinvaikutus.....	28
3.2	Patenttijärjestelmään liittyviä ongelmia.....	32
3.2.1	Myönnetäänkö patenteja innovatiivisuudeltaan kyseenalaisille keksinnöille?	34
3.2.2	Vähentääkö patenttisuoja innovaatioita tuoreilla toimialoilla?.....	37
3.2.3	Patenttitiheiköt, patenttitrollit ja vaikeasti haastettavat patentit	38
3.2.4	Patentin monopolivaikutus ja vaikutus kilpailuun.....	39
3.2.5	Ovatko patentit haitallisia peräkkäisten innovaatioiden kannalta? ..	40
3.2.6	Patentin tavoittelu voi aiheuttaa turhia kustannuksia.....	48
3.3	Miten patenttijärjestelmästä saisi paremmin toimivan?	50
3.3.1	Patentin optimaalinen pituus ja leveys.....	52
4	TOIMIALAN KESKITTYYNEISYYS, KILPAILU JA INNOVAATIOAKTIVITEETTI.....	56
4.1	Kilpailun ja innovaatioiden mittaaminen	56
4.2	Kilpailun paineen vaikutus innovaatiohalukkuuteen	58
4.2.1	Aineettoman omaisuuden suoja ja kilpailu	59
4.2.2	Prosessi-innovaatiot ja kilpailu	60
4.2.3	Tuote-innovaatiot ja kilpailu	63

4.3	Kannustimet innovoida ja yrityksen tehokkuuden taso	65
4.4	Pioneerin asema uusilla markkinoilla	67
4.4.1	Miten tärkeää markkinoille on päästä ensimmäisenä?	67
4.4.2	Ensimmäisen toimijan edun pituus	68
5	YHTEENVETO JA LOPPUPÄÄTELMÄT	71
5.1	Patenttisuojan vaikutukset.....	71
5.2	Kilpailun vaikutukset	74
5.3	Loppusanat	76
	LÄHTEET	77

Kuvaluettelo

Kuva 1.	Patenttihakemusten kokonaismäärät suurimmissa patenttivorastoissa vuosina 1996–2016 (luvut: WIPO IP statistics data center)	11
Kuva 2.	Myönnettyjen patenttien kokonaismäärät suurimmissa patenttivorastoissa vuosina 1996–2016 (luvut: WIPO IP statistics data center).....	12
Kuva 3.	Myönnettyjen patenttien määrät eri maissa hakijoiden asuinpaikan perusteella ja eri maiden asukkaille ulkomailla myönnettyjen patenttien määrät vuonna 2016 (luvut: Statistical country profiles) ..	13
Kuva 4.	Suomeen myönnettyt patentit vuosina 1996–2017 (luvut: Suomeen myönnettyt patentit).....	14
Kuva 5.	Patentin pituuden vaikutus idean kannattavuuteen (Scotchmer, 2004, 99)..	19
Kuva 6.	Staattisen mallin T&K-rajat korkean kustannuksen omaavalle yritykselle (Bessen & Maskin 2009, 615).....	32
Kuva 7.	Yhdysvaltain patenttivorastoon tehdyt patenttihakemukset ja myönnettyt patentit vuosina 1990–2015 (luvut: U.S. patent statistics chart).....	34
Kuva 8.	Dynaamisen mallin T&K-rajat korkean kustannuksen omaavalle yritykselle (Bessen & Maskin 2009, 622).....	47
Kuva 9.	Innovaatiota tavoittelevien yritysten optimi- ja tasapainomäärät (Scotchmer, 2004, 101).....	49

1 JOHDANTO

Tutkielmani tavoitteena on tarkastella immateriaalioikeuksien ja kilpailun kannustinvaikutuksia innovaatioaktiviteettiin. Usein immateriaalioikeuksien, kuten patenttien, nähdään toimivan kannustimena panostaa tutkimukseen ja kehitykseen (T&K), eli innovaatioiden kehittämiseen, sillä ilman lain tarjoamaa suojaa yritysten ajatellaan olevan liian alttiita kilpailijoiden tekemälle imitaatiolle. Immateriaalioikeudet voidaan nähdä kuitenkin myös kilpailua tuotemerkkinoilla rajoittavana tekijänä, ja lisäksi niiden voidaan ajatella rajoittavan kilpailijoiden mahdollisuuksia innovoida sekä vähentävän yksinoikeuden innovaatioon saaneen yrityksen kannustimia jatkokehitykseen. Kilpailun paine taas sekä innostaa yrityksiä kehittämään uutta kilpailijoiden edelle pääsemiseksi että myös lisää kehitettyjen innovaatioiden imitoimisen ja muunlaisen väärinkäytön riskiä.

Tarkoitukseni on luoda aiheesta kirjallisuuskatsaus, jossa esittelen varsin laajasti immateriaalioikeuksien ja kilpailun vaikutusmekanismeja yritysten kannustimiin innovoida. Patenttisuojan ja kilpailun vaikutuksista yritysten innovaatiohalukkuuteen on olemassa runsaasti teoreettista ja empiiristä kirjallisuutta, joiden tulokset vaikuttavat usein ristiriitaisilta keskenään, jolloin yhteneviä johtopäätöksiä vaikutuksista on hankala löytää. Pyrin kuitenkin löytämään materiaalista yhdenmukaisuuksia, joiden avulla pystyisin vetämään johtopäätöksiä innovaatioiden kannalta sekä suotuisista että haitallisista patenttijärjestelmän ja kilpailun vaikutuksista. Tutkielmassani keskityn immateriaalioikeuksien osalta pelkästään patenttien tarkasteluun, sillä patenttien tarkoituksena on nimittäin innovaation suojaaminen. Esimerkiksi tavaramerkkisuojastakin yritys saa usein kilpailuetua, mutta kyseinen suojaus ei liity innovaatioiden suojaamiseen.

Sekä kilpailulla että patenttisuojalla on siis selkeästi innovaatioita edistäviä, kuten myös innovaatioiden kehittämisen kannalta haitallisia vaikutuksia. Olisiko innovaatioiden määrän ja laadun sekä yhteiskunnallisen hyvinvoinnin maksimoimisen kannalta patenttioikeuksissa mahdollisesti kehitettävää, tai olisiko jopa parempi antaa yritysten kilpailla keskenään ilman keinotekoisesti luotua patenttijärjestelmää? Aiheesta on keskusteltu jo vuosikymmenten, ellei jopa vuosisatojen ajan, mutta tällä hetkellä esimerkiksi yritysten patentointiaktiivisuus on vahvempaa kuin koskaan aikaisemmin, joten immateriaalioikeudet eivät nähtävästi ole ainakaan menettämässä merkitystään.

Patentit ovatkin varsin ajankohtainen aihe, sillä patentointiaktiivisuus on viime vuosina noussut maailmalla kovaa vauhtia. Patentointiaktiviteetin muutoksilla on varmasti vaikutuksia myös kilpailuun ja yritysten välisiin suhteisiin markkinoilla. Patenteilla on alettu nähdä yhä enemmän arvoa ja niitä on alettu voimakkaammin käyttää hyödyksi kilpailijoita vastaan. Muun muassa Nokiaan ja tieto- ja viestintäsektoriin liittyvät patenttioikeudenkäynnit ja saavutetut lisensiointisopimukset ovat olleet suomalaisessa mediassa esillä viime aikoina. Toisaalta aiheesta näkee myös vastakkaisia näkemyksiä, joiden mukaan patentointi on menettämässä merkitystään yhä nopeamman kehityksen ta-

kia, jolloin tärkeintä on päästä markkinoille nopeasti hyötymään markkinapioneerin asemasta. Tätäkin aihetta pohdin tutkielmassani lyhyesti.

Kilpailu ja immateriaalioikeudet liittyvät kiinteästi toisiinsa, joten aiheita on syytä käsitellä yhdessä, vaikka rajoittuminen vain toiseen aiheeseen tekisi asian käsittelemisestä yksinkertaisempaa. Kilpailun vaikutuksia tarkastelevissa teoreettisissa malleissa on oletuksena, että innovaation kehittämisen jälkeen yritys on joko alttiina kilpailulle tai kilpailun uhkaa ei ole. Tämä voidaan nähdä myös siten, että yrityksen voidaan ajatella saavan innovaatiolleen patentin, joka hankaloittaa tai estää kilpailijoiden toimintaa, tai toisaalta voidaan ajatella, että patenttisuojaa ei ole, tai se on äärimmäisen heikkoa.

Tutkielmassani perehdyn aluksi patenteihin ja myöhemmin kilpailun kannustinvaikutuksiin, vaikka toki molemmat aiheet myös sekoittuvat keskenään. Toisen luvun alussa esittelen tiedon ja innovaatioiden ominaisuuksia, jonka jälkeen siirryn määrittelemään patentin ominaisuuksia ja esittelemään patentoinnin edellytyksiä sekä patenttijärjestelmän tarjoamaa suojaa. Suurimman osan patenttilainsäädännön esittelystä teen Suomen lain pohjalta, vaikka patenttilait poikkeavatkin toisistaan eri puolilla maailmaa. Esittelen myös joitakin tilastoja patentoinnista maailmalta ja Suomesta.

Kolmannessa luvussa tarkastelen erilaisten teorioiden ja empiiristen tutkimusten pohjalta, mitä etuja sekä ongelmia nykyisenkaltaiseen patenttijärjestelmään liittyy, ja miten järjestelmästä voisi saada tehokkaamman. Neljännessä luvussa perehdyn kilpailun erityyppisiin vaikutuksiin yritysten innovaatioaktiivisuuteen. Tarkastelussa erottelen prosessi- ja tuoteinnovaatiot, sillä erottelulla on merkittäviä vaikutuksia tuloksiin. Yhtenä teemana on myös yritysten tehokkuuserojen vaikutus innovointihalukkuuteen kilpailun paineessa. Lopuksi pohdin, miten tärkeää innovoivalle yritykselle on päästä nopeasti uusille markkinoille, ja ovatko immateriaalioikeudet edes tärkeitä yrityksille, mikäli tavoitteena on päästä nopeasti markkinoille hyötymään niin sanotusta ensimmäisen toimijan edusta.

2 IMMATERIAALIOIKEUDET JA PATENTIN OMINAISUUDET

2.1 Tiedon ja innovaation ominaisuudet ja kannustinmekanismit niiden luomiseksi

Informaatiohyödykkeillä, kuten ohjelmistoilla, kirjoilla, musiikilla ynnä muilla vastaavilla informaatiota sisältävillä tuotoksilla on joitain ominaisuuksia, joiden osalta ne poikkeavat tavallisista hyödykkeistä. Informaatiohyödykkeet vastaavat julkisia hyödykkeitä siinä mielessä, että jos yksi henkilö käyttää hyödykettä, se ei estä käyttöä muilta, eikä yleensä aiheuta muita kustannuksia kuin jakelukustannuksia. Informaatiohyödykkeen käyttöä on lisäksi vaikea estää ulkopuolisilta. (Scotchmer 2004, 31.) Myös innovaatiotoiminnassa tarvittavalla tiedolla on edellä mainitun kaltaisia ominaisuuksia.

Aineettoman omaisuuden kuten tiedon luomiseksi vaadittavat korkeat kiinteät kustannukset sekä alhaiset muuttuvat kustannukset luovat hinnoitteluongelman, sillä kiinteät kustannukset eivät ole sidoksissa tuotannon määrään. Lisäksi kustannukset, jotka syntyvät aineettoman omaisuuden siirtämisestä kuluttajille tai toisille yrityksille ovat usein erittäin matalat. Esimerkiksi Internetin kautta ohjelmistoja jaettaessa muuttuva kustannus on käytännössä nolla. Rajakustannuksiin perustuva hinnoittelu ei tällöin toimi, koska kokonaiskustannukset eivät tulisi katetuiksi. Jos taas hinta on liian korkea suhteessa rajakustannuksiin, markkinat voivat houkutella yrityksiä "vapaamatkustamaan" muiden kehittämällä aineettomalla omaisuudella maksamatta sen luomisesta tai käytöstä.

Tiedosta pystytään jalostamaan keksintöjä ja innovaatioita. Keksinnön ja innovaation välillä on merkitysero, joskin usein molempia termejä käytetään rinnakkain, ja käytän myös itse tässä tutkielmassa. Keksinnöllä tarkoitetaan tavallisesti uutta tuotetta tai prosessia kuvaavan idean esiintymistä ensimmäistä kertaa, kun taas innovaatio merkitsee tällaisen idean soveltamista käytäntöön ensimmäisen kerran, yleensä kaupallisesti. Toisinaan keksintö ja innovaatio voivat olla lähes yhtäaikaista, mutta joskus keksinnön käytäntöön saattamisessa voi mennä vuosikymmeniäkin. Innovaatioita syntyy useimmiten yrityksissä ja niihin tarvitaan usein monentyyppistä tietoa, taitoja ja resursseja, esimerkiksi tuotanto-osaamista, markkinatietoutta, jakelujärjestelmän sekä rahoitusta. (Fagerberg 2006, 3.) Sekä keksiminen että innovointi ovat jatkuvia prosesseja, joissa aikaisempien löydösten pohjalta kehitetään uutta. Useimmat nykyisin tavalliset tuotteet, kuten auto, lentokone ja tietokone ovat useiden jatkokeksintöjen ja -innovaatioiden tuloksena muuttuneet alkeellisista välineistä nykyiseen muotoonsa.

Innovaatiot jaetaan tyypillisesti tuote- ja prosessi-innovaatioihin. Tuoteinnovaatiolla tarkoitetaan uutta tai paranneltua tuotetta tai palvelua, jonka ajatellaan tarjoavan luojalleen paremman mahdollisuuden saavuttaa voittoja markkinoilla. Prosessi-innovaatio

taas merkitsee parannusta tuotantomenetelmässä tai palvelun tuottamisessa, ja sen nähdään usein laskevan yrityksen tuotantokustannuksia. Innovaatioita on kuitenkin muunkin tyyppisiä, esimerkiksi organisatorisia, jotka liittyvät tuotannon tai jakelun parempaan organisoimiseen. (Fagerberg 2006, 5.) Tässä tutkielmassa käsittelen ainoastaan tuote- ja prosessi-innovaatioita, sillä ne esiintyvät useimmiten kirjallisuudessa, ja erityisesti prosessi-innovaatioiden vaikutuksia pystytään mallintamaan kohtuullisen hyvin.

Tiedon erityislaatuisten ominaisuuksien vuoksi se tarvitsee suojamuodon, joka estää sen rajattoman leviämisen ja sallii tiedon omistajan päättää aineettoman omaisuutensa käytöstä. Tiedon tapauksessa kyseinen suojamuoto on immateriaalioikeudet. Aineettomat oikeudet eli immateriaalioikeudet tarkoittavat erityisiä varallisuus oikeuksia, joiden tarkoitus on suojata henkisen työn tuloksia.

Immateriaalioikeudet jaetaan kahteen ryhmään, tekijänoikeuksiin ja teollisoikeuksiin. Tekijänoikeudet, kuten teossuoja ja luettelosuoja, liittyvät lähinnä yksilön tekemän luovan työn suojaamiseen, ja niiden tarkoitus on suojata kirjallisia ja taiteellisia teoksia. Teollisoikeudet liittyvät taas tyypillisesti teolliseen toimintaan. Teollisoikeuksiin kuuluvat muun muassa patentti- ja mallioikeus, hyödyllisyysmallioikeus sekä oikeus tavaramerkkiin. Joskus saman tuotteen, kuten ohjelmiston tapauksessa kyseeseen voivat tulla sekä teollis- että tekijänoikeudet. (Oesch, Pihlajamaa, Sunila 2014, 3–5.) Tässä tutkielmassa keskityn ainoastaan teollisoikeuksien ryhmään kuuluvien patenttien tarkasteluun.

Immateriaalioikeudet eivät suojaa yleensä objektia itseään, vaan suunnitelmaa, jolla sen saa rakennettua (Scotchmer 2004, 32). Immateriaalioikeuksien tavoite on turvata ja edistää kehitystoimintaa ja keksintöjen sekä innovaatioiden luomista. Yhteiskunta pyrkii saamaan aikaan teknologista kehitystä luomalla immateriaalioikeuksien avulla kannustinjärjestelmän yrityksille ja yksilöille. Tavoite pyritään saavuttamaan myöntämällä keksijälle tai keksinnön haltijalle aikaan sidottu yksinoikeus keksinnön hyödyntämiseen. Lisäksi tavoitteena on saada keksintöihin liittyvä informaatio julkiseksi, jotta saman asian kehittelyyn ei turhaan tuhlattaisi moninkertaisia resursseja. (Oesch ym. 2014, 2–3.)

Kustannusten moninkertaistumisen lisäksi aineettoman omaisuuden tarjoamisessa riskinä on usein myös hyvinvointitappion syntyminen, kun omaisuutta suojaa esimerkiksi nimellisesti yksinoikeuden innovaatioon antava patentti, jolloin hinnoittelu ei perustu rajakustannuksiin. Muissa kannustinmekanismeissa immateriaalioikeuksia parempaa onkin, että verovaroilla maksetut innovaatiot voidaan asettaa julkisiksi, jolloin hyvinvointitappio jää syntymättä. Hyvin suunniteltu mekanismi voi myös ottaa paremmin huomioon yritysten yksityisen informaation, ja tämä voi johtaa parempiin investointipäätöksiin. Palkinnot ovat yksi esimerkki kannustimista, ja ne ovat etenkin parina aiempaa vuositasana olleet yleisesti käytössä. Palkinnon suuruuden määrittelyyn on useita tapoja, mutta kannustimien kannalta sopivan arvon määrittäminen on hankala toteuttaa käytännössä. Palkinnon arvo voidaan sitoa esimerkiksi odotettuihin tutkimus- ja kehi-

tyskustannuksiin, toisin kuin patentin arvo, joka riippuu innovaation kysynnästä markkinoilla. (Scotchmer 2004, 40, 58–59.)

Suojasta huolimatta kannustimia innovoida vähentää innovointitoiminnan epävarmuus. Innovoinnissa suurimmat epävarmuuden lähteet ovat epävarmuus patentoitavan innovaation kaupallisesta potentiaalista sekä epävarmuus innovaatiolle saatavan aineetoman omaisuuden suojan laajuudesta ja pätevyydestä (Lemley & Shapiro 2005, 76).

Yritysten tai yksityisten hallussa pitämää tietoa suojaavat immateriaalioikeuksien lisäksi myös yrityssalaisuuksiin liittyvät lait, joiden tarkoituksena on estää salaisen tiedon vieminen epärehellisin keinoin toisen käyttöön. Tarkoituksena on suojata taloudellisesti arvokasta tietoa, joka ei ole julkisesti saatavilla, ja jonka omistaja on ryhtynyt toimiin pitääkseen kyseisen tiedon salassa. Toisin kuin patentin, yrityssalaisuuden ei tarvitse sisältää uutta tai tiettyyn teknologiaan liittyvää tietoa. Melkein mikä tahansa informaatio käykin yrityssalaisuudesta. (Scotchmer 2004, 79.) Patenteista poiketen yrityssalaisuudet eivät kuitenkaan suojaa tietoa siltä, että kilpailija kehittää itse vastaavan ratkaisun rehellisin keinoin.

2.2 Patenttioikeuden järjestelmät ja tilastoja patentoinnista

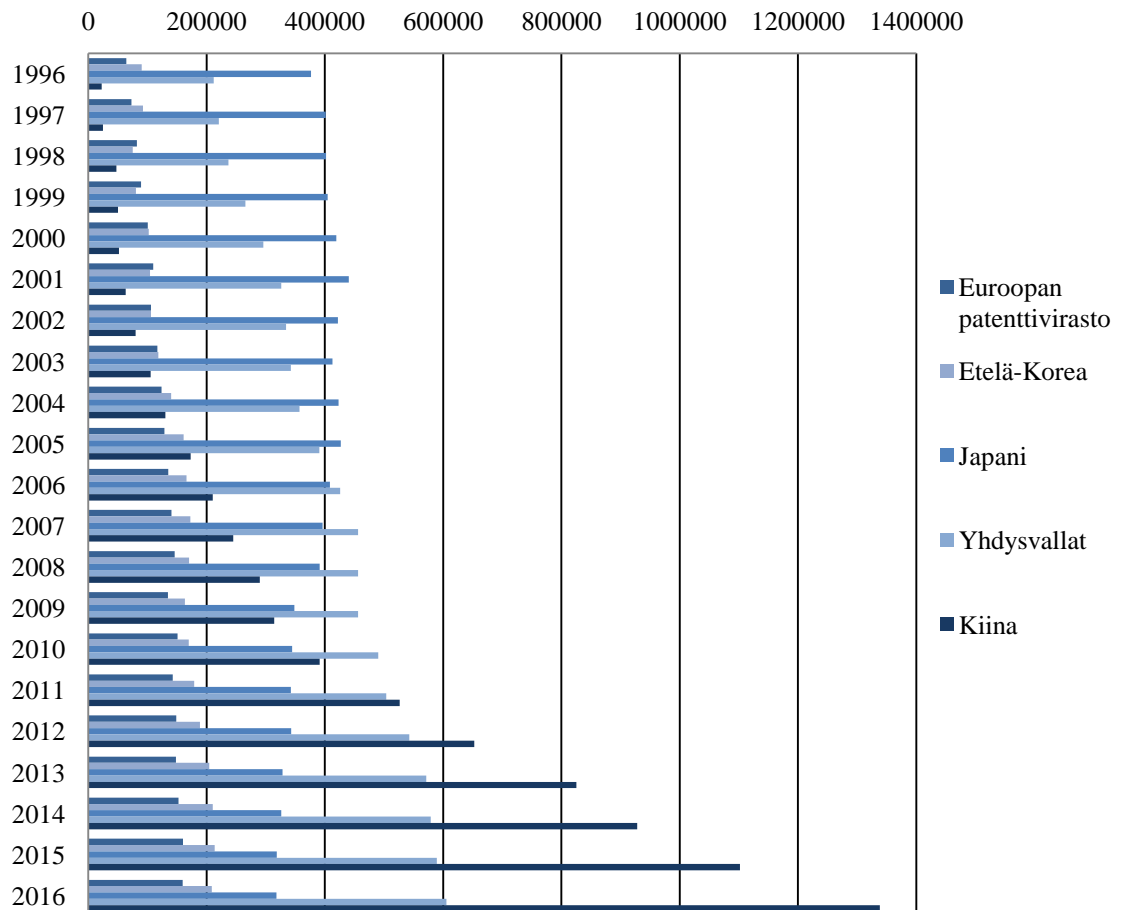
Patenttioikeudessa on kaksi toisistaan poikkeavaa suurta järjestelmää, amerikkalainen järjestelmä ja mannereurooppalainen romaanis-germaaninen järjestelmä. Järjestelmät poikkeavat toisistaan hieman siinä, kenellä on oikeus hakea keksinnölle patenttia. Nykyään molemmissa järjestelmissä patentti myönnetään sille, joka ensimmäisenä hakee keksinnölle patenttia (first to file -periaate). Amerikkalaisessa järjestelmässä käytössä on niin sanottu "armonaika" (grace period), jonka aikana todellisella keksinnön tekijällä on oikeus hakea patenttia, vaikka keksintö olisikin julkistettu aikaisemmin. Eurooppalaisessa järjestelmässä "armonaika" ei ole käytössä, vaikka sen käytölle löytyy järkeviä perusteluja. Kuitenkin mikäli henkilö tai yritys, joka ei ole itse tehnyt keksintöä tai saanut keksijältä oikeutta hakea patenttia, jättää patenttihakemuksen, todellisella keksijällä on tiedon patentista tai patenttihakemuksesta saatuaan vuosi aikaa nostaa tuomioistuimessa parempaa oikeutta keksintöön koskeva kanne. (Oesch ym. 2014, 9, 58.)

Maailmanlaajuisesti painopiste patentoinnissa on Yhdysvalloissa, Euroopassa ja Japanissa. Kiinassa patentointi on kasvanut räjähdysmäisesti 2000-luvulla. Patenttijärjestelmien harmonisointi on tärkeää ja Maailman henkisen omaisuuden järjestö, WIPO (World Intellectual Property Organization) onkin pyrkinyt jo pitkään tähän. WIPO perustettiin vuonna 1967, ja muutamaa vuotta myöhemmin se siirtyi YK:n alaisuuteen, jolloin sen tehtäväksi tuli hoitaa immateriaalioikeusasioita kaikissa YK:n jäsenvaltioissa. WIPO hallinnoi yhteensä 26 immateriaalioikeuteen liittyvää kansainvälistä sopimusta vuonna 2014 ja nykyään WIPO:lla on 186 jäsenvaltiota. Muodollisuuksia on saatu

parannettua jonkin verran, mutta säännösten osalta on päästy vain sopimusluonnoksiin. Patenttivirastot eri maissa pyrkivät kuitenkin tekemään käytännön yhteistyötä vähentääkseen työmääriään. (Oesch ym. 2014, 11, 31.)

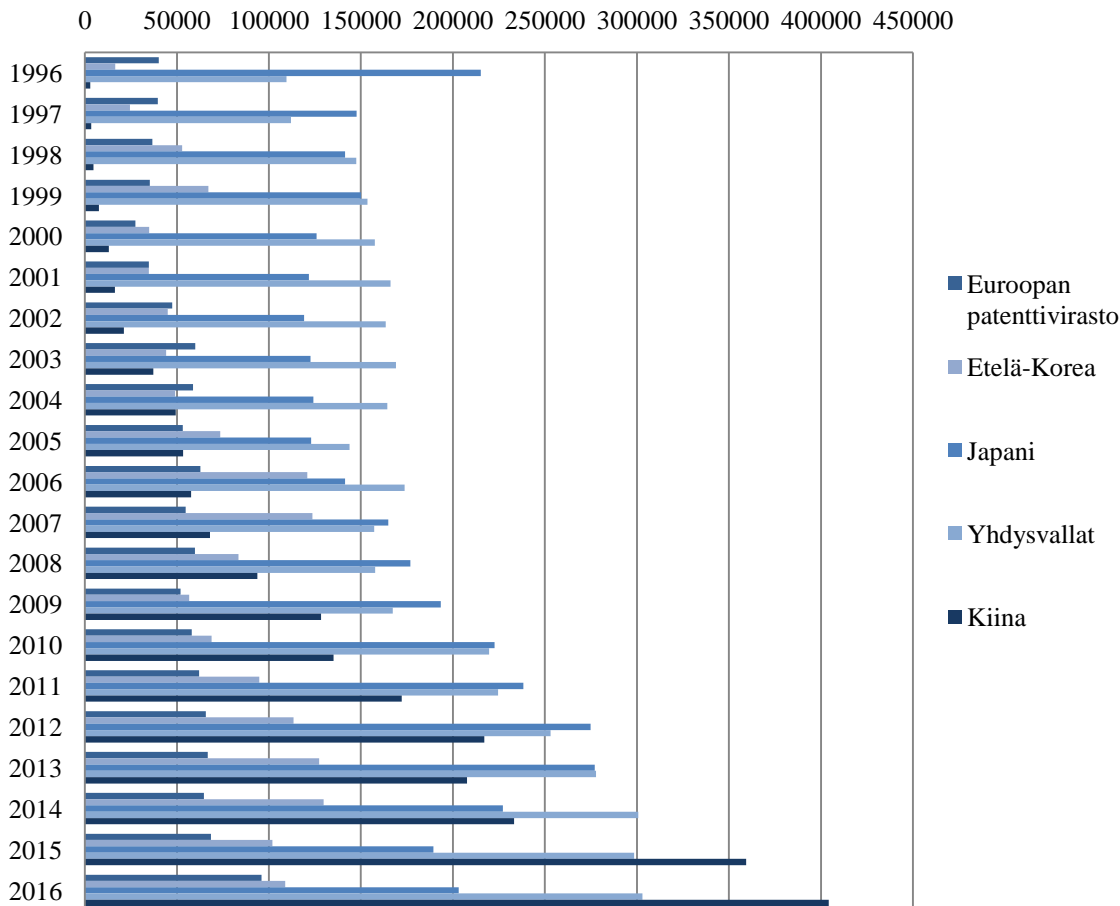
WIPO:n hallinnoima patenttiyhteistyösopimus (Patent Cooperation Treaty, PCT), johon kuuluu 152 maata, helpottaa ja yksinkertaistaa patentinhakua ympäri maailman. PCT-hakemuksen kansainvälisen uutuustutkimuksen suorittamisen jälkeen voidaan siirtyä kansalliseen tutkimusvaiheeseen halutuissa maissa. Kyseessä ei siis ole kansainvälinen patentti, vaan onnistuneen hakemuksen lopputuloksena on kansallinen patentti tai patentit. Euroopassa patentointia helpottaa Euroopan patenttivirasto, josta eurooppapatenttia hakemalla voi saada patentin 40 maassa, jotka joko kuuluvat Euroopan patenttisopimukseen (EPC, European Patent Convention) tai ovat tehneet erillissopimuksen eurooppapatenteista. Euroopan patenttivirasto (EPO, European Patent Office) käsittelee hakemukset ja myöntää patentit, jonka jälkeen patentti tulee saattaa voimaan halutuissa EPC-maissa. Eurooppapatentti merkitsee siis käytännössä kokoelmaa kansallisia patenteja. (Kansainvälinen patenttihakemus (PCT-hakemus); Eurooppapatentti ja Euroopan patenttisopimus.)

Patenttihakemusten määrän jatkuva kasvu on viime vuosina ruuhkauttanut patenttivrastoja ja lisännyt patenttihakemusten käsittelyn kestoa. Erityisesti suurimmat virastot, eli Euroopan, Etelä-Korean, Japanin, Kiinan ja Yhdysvaltojen patenttivirastot ovat ruuhkautuneet pahasti. Suomalaisen patenttihakemuksen käsittely kestää keskimäärin 2–3 vuotta ja eurooppapatenttihakemuksen käsittely 42 kuukautta. (Oesch ym. 2014, 19.) Seuraava kuva esittää suurimpiin patenttivrastoihin tehtyjen patenttihakemusten määrät vuosina 1996–2016.



Kuva 1. Patenttihakemusten kokonaismäärät suurimmissa patenttivirusastoissa vuosina 1996–2016 (luvut: WIPO IP statistics data center)

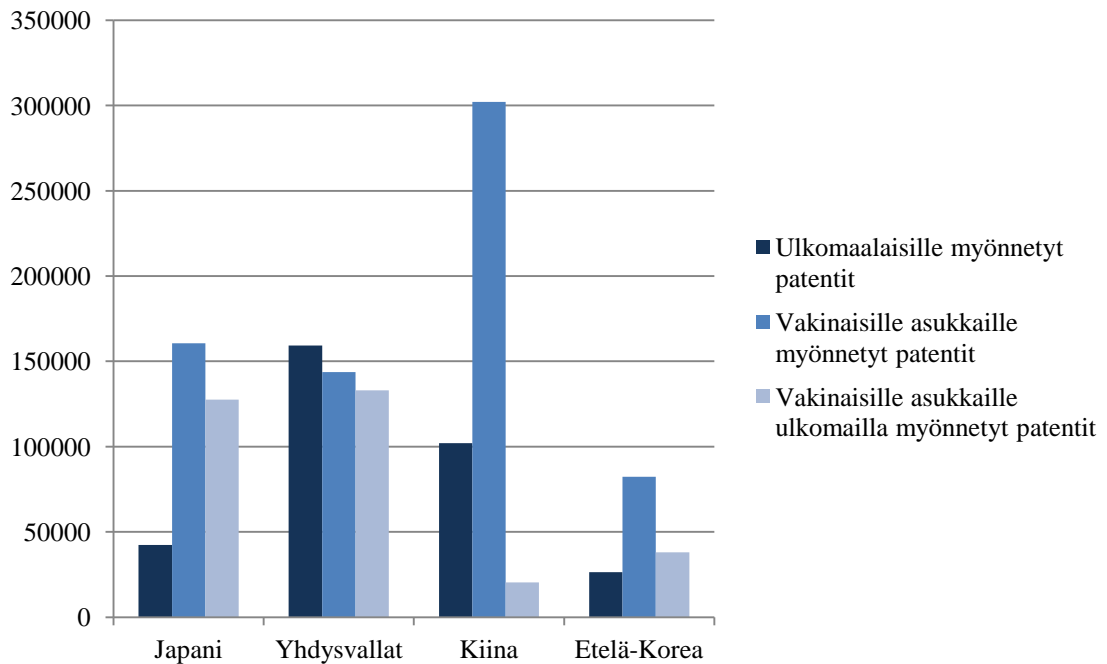
Kuvasta nähdään, että viimeisen parinkymmenen vuoden aikana patenttihakemusten määrä on kasvanut voimakkaasti erityisesti Yhdysvalloissa, jossa hakemusmäärä on lähes kolminkertaistunut yli 600000 hakemukseen vuodessa, sekä Kiinassa, jossa määrä on suorastaan räjähtänyt kasvuun, ja on vuositasolla jo yli 1,3 miljoonaa. Myös Euroopan ja Etelä-Korean patenttivirusastoissa hakemusmäärä on kasvanut voimakkaasti, joskin maltillisemmin kuin Yhdysvalloissa tai Kiinassa. Japani oli vielä 2000-luvun alkupuolelle asti ylivoimainen johtaja patenttimäärissä, mutta määrä on kääntynyt laskuun 2000-luvulla. Seuraavaksi tarkastelen myönnettyjen patenttien määriä.



Kuva 2. Myönnettyjen patenttien kokonaismäärät suurimmissa patenttivirastoissa vuosina 1996–2016 (luvut: WIPO IP statistics data center)

Yllä oleva kuva esittää myönnettyjen patenttien määrät suurimmissa patenttivirastoissa. Kuten hakemustenkin määrä, on myönnettyjen patenttien määrä noussut vahvasti viime vuosina. Huomattavaa on, että Kiinassa patenteista hyväksytään huomattavasti pienempi osuus kuin muissa suurissa patenttivirastoissa, joten myönnettyjen patenttien määrässä Kiina ei ole Yhdysvaltoja yhtä paljon edellä kuin hakemusmäärissä. Kiinassa on vuosina 1996–2016 hyväksytty patenteista keskimäärin noin 27 %, kun taas vastaava prosenttiosuus Euroopan patenttivirastossa on ollut 44 %, Etelä-Koreassa 49 %, Japanissa 48 % ja Yhdysvalloissa 47 %. Kiinaa ei ole yleisesti pidetty innovaatioissa edelläkävijämaana, joten patenttien määrä herättää huomiota, ja vaatii hieman selvitystä. Syitä Kiinan patenttien määrän räjähdysmäisen kasvun taustalla tarkastelen myöhemmin luvussa 3.2.1, joka käsittelee patenttien laatua.

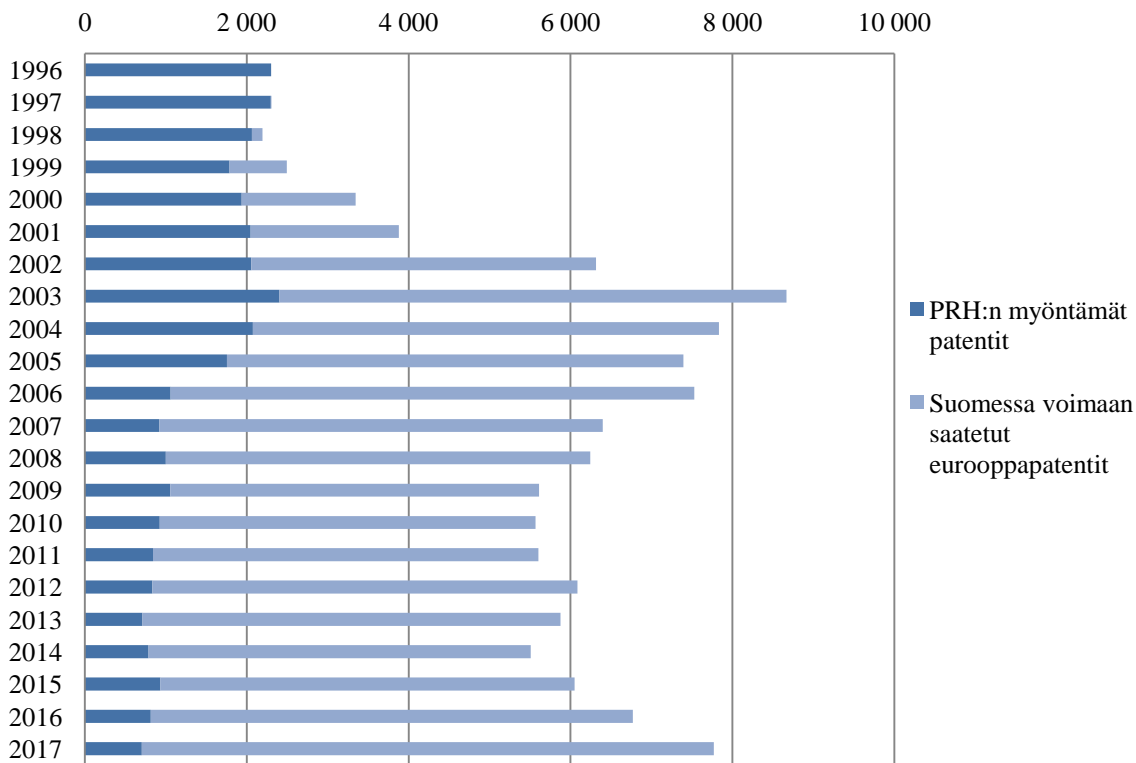
Mielenkiintoista on myös tarkastella, miten patentit jakautuvat suurimmissa patenttoijamaissa ulkomaisten ja kotimaisten tahojen kesken, ja miten aktiivisia eri maiden asukkaat ovat patentoimaan ulkomailla. Seuraava kuva esittää edellä mainittuja asioita.



Kuva 3. Myönnettyjen patenttien määrät eri maissa hakijoiden asuinpaikan perusteella ja eri maiden asukkaille ulkomailla myönnettyjen patenttien määrät vuonna 2016 (luvut: Statistical country profiles)

Yllä olevassa kuvassa on eritelty maittain ulkomaalaisille ja kotimaisille tahoille myönnetyt patentit ja lisäksi maiden asukkaille ulkomailla myönnetyt patentit. Ulkomailla myönnettyjen patenttien määrän voi ajatella kertovan innovatiivisten vientiyritysten toiminnasta, ja kotimaisiin patenttimääriin suhteutettuna Yhdysvaltalaisille ja Japanilaisille tahoille ulkomailla myönnetyt patentit ovat korkealla tasolla. Kiinassa ylivoimaisesti suurimman osan myönnetyistä patenteista saavat kotimaiset tahot, kuten myös Etelä-Koreassa ja Japanissa. Kiinalaisille myönnetään kokonaispatenttimäärään suhteutettuna hyvin vähäinen määrä patenteja ulkomailla.

Lopuksi esittelen patenttitilastoja Suomesta viimeisen parinkymmenen vuoden ajalta seuraavan kuvan avulla.



Kuva 4. Suomeen myönnetty patentit vuosina 1996–2017 (luvut: Suomeen myönnetty patentit)

Suomessa Patentti- ja rekisterihallituksen (PRH) myöntämien patenttien määrät ja voimaan saatettujen eurooppapatenttien määrät on esitetty kuvassa yllä. Patentointi näyttää pitkälti siirtyneen eurooppapatenttien suuntaan sen jälkeen, kun Suomi liittyi Euroopan patenttisopimukseen vuonna 1996. Kuten maailmallakin, myös Suomessa patentointiaktiivisuus on noussut valtavasti. Myönnettyjen patenttien kokonaismäärät olivat suurimmillaan 2000-luvun alkuvuosina, mutta sen jälkeen seurasi notkahdus. Patentointi on kuitenkin lähtenyt Suomessakin taas kasvuun muutaman viime vuoden aikana, ja vuosittain myönnettyjen patenttien määrä on jo lähellä huippuvuotta.

2.3 Patentti

Patenttijärjestelmän taustalla on periaate, että uuden keksinnön tekijä voi julkistaa keksintönsä ja saada vastineeksi suoja-oikeuden. Julkistamisessa ajatuksena on, että muiden ei tarvitse haaskata resurssejaan vastaavan keksinnön aikaansaamiseksi. Oikeus patentin hakemiseen on keksinnön tekijällä, tai sillä, jolle keksinnön tekijän oikeus on siirtynyt, eli esimerkiksi yrityksellä, jossa keksijä työskentelee. (Oesch ym. 2014, 53.) Patenttien sisältämä tieto siirtyy julkiseksi patentin päättyessä, jolloin sitä voidaan hyödyntää vapaasti jatkokehittelyssä (Scotchmer 2004, 82–83).

2.3.1 *Patentin antama suoja-oikeus*

Suoja-oikeus antaa Suomen patenttilain mukaan haltijalleen oikeuden kieltää muilta keksinnön ammattimainen hyväksikäyttö. Ammattimaisella hyväksikäytöllä tarkoitetaan vaihdantaan saattamista, valmistamista, tarjontaa ja käyttöä sekä maahantuontia ja hallussapitoa. Edellä mainittujen toimien kieltä-oikeutta kutsutaan keksinnön välittömäksi suoja-oikeudeksi. Välillinen suoja taas tarkoittaa esimerkiksi suojatun menetelmän avulla valmistetun tuotteen markkinoinnin ja vaihdantaan tarjoamisen kieltä-oikeutta. (Oesch ym. 2014, 111–113.)

Myös Maailman kauppajärjestön, WTO:n, TRIPS-sopimuksessa (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights 1994, 332) on määräys patentinhaltijalle annettavista oikeuksista. Tuotepatenttien osalta patentinhaltijalle tulee antaa oikeus estää muita valmistamasta, käyttämästä, tarjoamasta myytäväksi, myymästä tai tuomasta maahan tuotetta edellä mainittuja tarkoituksia varten ilman oikeudenhaltijan suostumusta. Menetelmäpatenttien osalta määräykset ovat käytännössä vastaavat. Patentinhaltijalla on oikeus estää muilta menetelmän käyttö, menetelmän myytäväksi tarjoaminen, myyminen tai menetelmällä aikaansaadun tuotteen maahantuonti edellä mainittuja tarkoituksia varten. Lisäksi patentinhaltijalla on oikeus luovuttaa patentti ja oikeus solmia lisenssisopimuksia.

2.3.2 *Keksinnön patentoitavuuden edellytykset*

TRIPS-sopimuksessa (Agreement on trade-related aspects of intellectual property rights 1994, 331) on ilmaistu keksinnön patentoitavuudelle seuraavat edellytykset: keksinnön, eli tuotteen tai menetelmän pitää olla keksinnöllinen ja uusi, sekä lisäksi sen tulee olla teollisesti hyödynnettävissä.

Suomen patenttilainsäädännön mukaan innovaatio on keksinnöllinen, jos se eroaa olennaisesti aikaisemmasta tunnetun tekniikan tasosta. Pelkästään pienet eroavaisuudet aikaisempaan keksintöön verrattuna eivät siis välttämättä riitä keksinnöllisyyden edellytyksen täyttymiseen (Patenttiopas 2018, 5). Euroopan patenttisopimuksessa asia on muotoiltu hieman eri tavalla; keksintö ei saa olla itsestään selvä alan kuvitteelliselle keskitason ammattilaiselle, kun otetaan huomioon tunnetun tekniikan taso. Jos kuvitteellinen ammattilainen ei olisi tietämystään hyväksikäyttäen päätenyt keksinnön luomaan ratkaisuun, voidaan keksintöä pitää keksinnöllisenä. (Oesch ym. 2014, 78–79)

Patenttiviranomainen tutkii patentin myöntämisen edellytykset. Patenttihakemuksen jättämisen jälkeen viranomainen tekee keksinnölle uutuustutkimuksen, jonka tarkoituksena on selvittää tunnetun tekniikan taso alalla, johon patentti liittyy. Samalla viranomainen muodostaa alustavan mielipiteensä keksinnön patentoitavuudesta. Uutuustut-

kimuksen jälkeen on vuorossa varsinainen patentoitavuustutkimus, jossa selvitetään keksinnön uutuus ja keksinnöllisyys sekä ratkaistaan, onko keksintö patentoitavissa ja onko hakemuksessa riittävästi informaatiota. (Oesch ym. 2014, 139, 141.)

Tunnetun tekniikan tasoa arvioitaessa huomioidaan kaikki kirjallisessa, suullisessa tai sähköisessä muodossa hakemuksen tekopäivään mennessä julkistettu tieto. Keksinnön uutuutta tarkasteltaessa otetaan huomioon aiemmat vastaavat tuotteet, jotka ovat täysin samankaltaisia, ja keksintöä verrataan patentin hakuhetkellä olleeseen tunnetun tekniikan tasoon. Mikäli kaikki tarkasteltavan keksinnön tekniset erikoispiirteet löytyvät aiemmasta tuotteesta, ei keksintö ole uusi. Muussa tapauksessa keksintö on uusi. Uutuuden tarkastelussa merkitsevää on julkisesti saatavilla oleva tieto, ei esimerkiksi vain tietyn yrityksen hallussa oleva sisäinen tieto tai tieto, jota salassapitosopimus koskee. (Oesch ym. 2014, 59–62, 68–70.)

Euroopan patenttisopimukseen kuuluvissa valtioissa noudatetaan niin sanottua absoluuttisen uutuuden vaatimusta. Myös keksijän itsensä toimesta tapahtuva keksinnön julkistaminen estää keksinnön myöhemmän patentoimisen, sillä uutuuden vaatimus ei tällöin enää täyty. Absoluuttisen uutuuden vaatimuksesta voidaan kuitenkin poiketa, jos keksinnön julkistanut henkilö on saanut vilpillisesti tiedon keksinnöstä ja julkistaminen on ilmeinen väärinkäytös. (Oesch ym. 2014, 70, 76.) Muun muassa USA:ssa patenttihakemuksiin pätevät hieman erilaiset säännöt, kuten aiemmin jo todettiin. Keksijä, joka kaupallistaa tuotteen, julkaisee artikkelin tai idean, saa USA:ssa yhden vuoden aikaa hakea patenttia, jonka jälkeen innovaatiosta tulee julkinen. Tätä kutsutaan uutuuden suoja-ajaksi tai armonajaksi. Euroopassa ei ole yhden vuoden aikarajaa, ja jos moni hakee samalle innovaatiolle patenttia, ensimmäinen hakija saa sen, riippumatta siitä, kuka on ensimmäisenä keksinnön tehnyt. (Lemley & Shapiro 2005, 77.)

Keksinnön patentoimiselle on myös muita edellytyksiä. Esimerkiksi Suomen patenttilaissa ja Euroopan patenttisopimuksessa keksinnöllä tulee olla tekninen luonne, eli keksinnön tulee olla ratkaisu johonkin tekniseen ongelmaan. Keksinnön tulee myös täyttää teknisen tehon vaatimus. Tämä tarkoittaa sitä, että keksinnön tulee aidosti ratkaista tekninen ongelma, jota varten keksintö on tehty. Keksinnön tulee siis toimia myös käytännössä. Esimerkiksi pelkästään inhimilliseen älykkyyteen perustuvia tuotteita, kuten pelejä, ei voi siis teknisen luonteen puutteen takia patentoida. (Oesch ym. 2014, 59–61.)

Keksinnön on oltava myös toisinnettavissa, ja patenttihakemuksen on oltava niin selkeä, että keksintöön liittyvän alan ammattilainen pystyy hakemuksen avulla joko rekonstruoimaan keksinnön tai ymmärtämään, onko keksintö rekonstruoitavissa. Lisäksi patentoitavan keksinnön tulee olla teollisesti hyödynnettävissä. Patenttioikeus tulkitsee teollisuuden laajasti, ja esimerkiksi maatalous ja kuljetus ovat teollisuutta. Periaatteessa patentoitavuuden edellytyksenä on hyödynnettävyys yritystoiminnassa. (Oesch ym. 2014, 61–62.)

2.3.3 Rajoitukset ja poikkeukset yksinoikeuteen

Patenttisuojan antamaan yksinoikeuteen on tiettyjä rajoituksia. Patentin avulla voidaan estää muilta toimijoilta ainoastaan patentoidun tuotteen tai menetelmän ammattimainen käyttö. Suoja ei koske siis yksityistä käyttöä tai tutkimuskäyttöä, koska patenttisuojan ei ole haluttu heikentävän mahdollisuuksia jatkokehitykseen. Poikkeuksia yksinoikeuteen Suomen patenttilaissa ovat ennakkokäyttöoikeus ja pakkolisenssijärjestelmä. (Oesch ym. 2014, 116).

Ennakkokäyttöoikeus voidaan myöntää sellaiselle taholle, joka ei ole itse patentinhakija, mutta joka on patenttihakemuksen tekohetkellä käyttänyt ammattimaisesti keksintöä, jolle patenttia haetaan. Ennakkokäyttöoikeuden voi saada myös, jos on patentin hakemushetkellä alkanut olennaisiin toimenpiteisiin patentin käyttämiseksi. Patentinhaltijalla ei ole oikeutta kieltää keksinnön ammattimaista käyttämistä tällaisessa tapauksessa. Ennakkokäyttöoikeutta ei voi kuitenkaan saada, mikäli on epärehellisesti hankkinut keksinnön käyttöönsä. (Oesch ym. 2014, 117.)

Tuomioistuin voi antaa luvan käyttää suojattua keksintöä myös muulle kuin patentinhaltijalle. Tällaista lupaa kutsutaan pakkoluvaksi tai pakkolisenssiksi. Tarkoituksena on turvata yhteiskunnalliset edut, joita patentin antama yksinoikeus voisi haitata. Tuomioistuin vahvistaa pakkoluvan edellytykset. Pakkolupa on saajalleen ikään kuin käyttöoikeus, ja patentinhaltijalle jää oikeus keksintöönsä. Patentinhaltijalle tulee maksaa korvaus käytöstä. Pakkolupa voidaan myöntää muutamissa eri tapauksissa. Jos patentinhaltija ei käytä keksintöään pitkään aikaan, voi joku muu saada keksinnön käyttämiseen pakkoluvan. Pakkoluvan voi saada myös, jos myöhemmän keksinnön käyttäminen vaatii aikaisemman patentin hyväksikäyttöä, ja myöhempi riippuvuuskeksintö on merkittävä ja teknisesti edistysellinen. Samalla myös aiemman patentin haltijalle myönnetään pakkolupa riippuvuuskeksintöön. Lisäksi pakkolupa voidaan myöntää jos "erityisen merkittävä yleinen etu" sitä vaatii. Tällainen tilanne voi tulla kyseeseen esimerkiksi lääkkeiden tapauksessa. (Oesch ym. 2014, 119–120.)

2.3.4 Patenttisuojan puolustaminen ja haastaminen

Kun patentti on saatu, tahot jotka eivät kunnioita oikeuksia tekevät patenttiloukkauksen, ja patentin haltija voi haastaa heidät oikeuteen. Vaikka myönnettyjen patenttien oletetaan olevan päteviä, loukkaustapauksessa epäilty patentin loukkaaja voi todistaa patentin olevan epäpätevä "selvän ja vakuuttavan todistusaineiston" ("clear and convincing evidence") avulla. (Miller 2013, 8.) Usein patentin puolustaminen vaatii yritykseltä paljon työtä. Aluksi suoritetaan tutkimukset loukkauksen sekä patentin suojapiirin selvittämiseksi. Sen jälkeen voidaan aloittaa neuvottelut patentinloukkaajalle lähetetyn niin

sanotun varoituskirjeen jälkeen. Patentinhaltija voi myös jo tässä vaiheessa hakea väliaikaista suojaa tuomioistuimelta patenttiloukkauksen jatkumisen estämiseksi. Lopuksi päädytään mahdollisesti oikeudenkäyntimenettelyyn. Lopputuloksena saattaa olla tuomio tai sovinto, tai asia voi myös jäädä ilman ratkaisua. (Oesch ym. 2014, 246–247.)

Patenttiloukkauksista päädytään toisinaan pitkällisiin oikeudenkäynteihin. Yritys voi myös itse nostaa kanteen kilpailijansa patentin mitätöimiseksi tuomioistuimessa. Oikeudenkäynneissä patentin mitätöimiseksi vedotaan usein uutuuden tai keksinnöllisyyden vaatimuksen puuttumiseen tai esimerkiksi johonkin menettelyvirheeseen hakemusvaiheessa. Uutuudenesteen toteaminen vaatii kaikkien patenttivaatimuksessa esiintyvien elementtien esiintymistä yhdessä aikaisemmin julkaistussa keksinnössä. Keksinnöllisyyden vaatimus taas ei täyty, jos kaksi tai useampaa aikaisempaa keksintöä voidaan yhdistää tai yhdestä aikaisemmasta voidaan muokata vaatimuksessa esitetty keksintö. Tässä tulee kyseeseen se, olisiko tällainen yhdistely tai muokkaaminen alan ammattilaiselle ilmiselvää. Patentit, jotka eivät täytä uutuuden tai keksinnöllisyyden vaatimusta, ovat siis epäpäteviä, sillä taho, joka sai patentin, ei ole idean keksijä. Mitätöintikanteen lopputuloksena voi olla patentin kokonainen tai osittainen mitätöiminen tai kanteen hylkääminen. (Miller 2013, 9, 11; Oesch ym. 2014, 261–262.)

Patenttihaasteissa kiistellään siis lähes aina patentin pätevyydestä tai patentin leveydestä, eli siitä, miten erilainen toisen tuotteen pitää olla, jotta se ei loukkaisi patenttia (Scotchmer 2004, 103). Mahdollisuus epävalidiksi toteamisesta on aina olemassa, jolloin patentin haltijalle on riskialtista haastaa patentin loukkaaja oikeuteen. Monopolin sijaan patentin voidaankin sanoa antavan oikeuden yrittää estää kopiointi.

Suojan toteuttaminen aiheuttaa usein kustannuksia ja vie aikaa. Usein yksinkertaisuuden vuoksi ensisijaisena tavoitteena onkin sovintoon pääseminen keksinnön käytöstä. Suomessa patenttitapausten käsittely on keskitetty markkinaoikeudelle sekä Helsingin käräjäoikeudelle, koska niiden käsittely vaatii paljon erityisasiantuntemusta. Rikosprosessin käynnistäminen syyttäjälle ilmoittamalla on patenttiloukkauksen tapauksessa erittäin harvinaista, joten yleensä asiat hoidetaan siviiliperusteisina markkinaoikeudessa. (Oesch ym. 2014, 246–247, 268.)

Patentin loukkaus voi olla teollisoikeusrikos, patenttirikkomus tai patenttioikeudellisen korvausvastuun perustava teko. Teollisoikeusrikos ja patenttirikkomus voivat tulla kyseeseen seurauksina tahallisesta teosta, mutta korvausvelvollisuus voi aiheutua suoja säännösten vastaisesta toiminnasta, ja tuottamuksellisuus lisää korvausvelvollisuuden määrää. (Oesch ym. 2014, 248.)

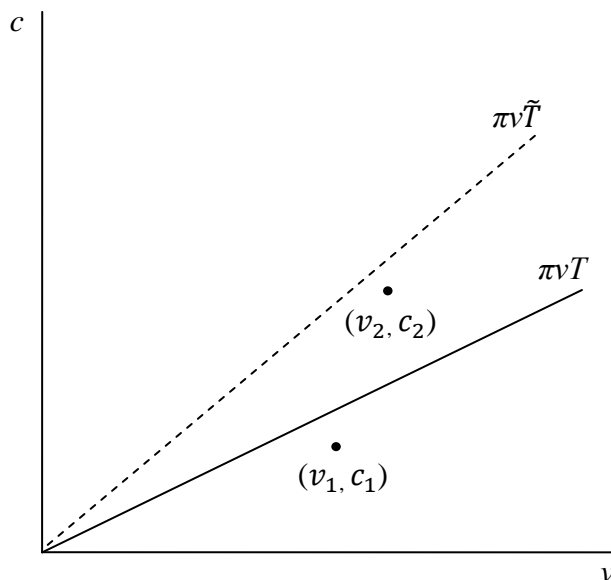
2.4 Patenttisuojan pituus ja leveys

Patenttisuojan vahvuuden määrittävät kaksi patentin ominaisuutta: patentin pituus eli kesto sekä leveys eli laajuus. Molemmat tekijät vaikuttavat siihen, miten patentinhaltija pystyy hyödyntämään patenttiaan voiton luomisessa.

2.4.1 Patentin pituus

Patentin pituus tarkoittaa yksinkertaisesti patenttisuojan voimassaoloaika. Patentin vahvuutta ja patentinhaltijan tulovirtoja olisi mahdollista säädellä patentin kesto muuttamalla, ja yksinoikeuden pidentäminen saattaakin kuulostaa järkevältä, mikäli ainoana tavoitteena on lisätä innovaatiotoiminnan houkuttelevuutta. Kuitenkin patentin maksimikesto on tyypillisesti rajoitettu 20 vuoteen.

Patentin pituuden vaikutusta innovaation kannattavuuteen voidaan yksinkertaistetusti tarkastella Scotchmerin (2004, 99) mukaisesti alla olevan kuvan 5 avulla. Kuviossa pisteet (v_1, c_1) ja (v_2, c_2) kuvaavat eri ideoita. Olkoon c kustannus innovaatiosta ja v markkinan koko sekä samalla myös innovaation potentiaalinen arvo kuluttajille. T merkitsee patenttisuojan kesto diskontattuna ja π patentin avulla saatavaa tuotto-osuutta kokonaisarvosta v .



Kuva 5. Patentin pituuden vaikutus idean kannattavuuteen (Scotchmer, 2004, 99)

Kuvassa suorat $\pi v T$ ja $\pi v \tilde{T}$ kuvaavat eripituisten patenttisuojan avulla saatavaa tuottoa. Kuviossa $\tilde{T} > T$, joten pidemmällä patentin kestoalla on saatavilla enemmän tuottoa jokaiselle idealle, ja jotkin ideat voivat olla tuottavia vain pidemmällä suojan kestoalla.

Esimerkiksi idea (v_2, c_2) ei ole kannattava lyhyemmällä patentin kestolla T , sillä $\pi v_2 T < c_2$, mutta keston ollessa \tilde{T} idea on kannattava.

Vaikka idea saataisiin kannattavaksi patenttisuojaa pidentämällä, se ei välttämättä ole yhteiskunnallisesti kannattavaa. Mikäli hyvinvointitappio patentista on periodikohtaisesti ιv , jossa $\iota < 1$, niin yhteiskunnallinen arvo patentista (v_1, c_1) on $\frac{v_1}{r} - \iota v_1 T$, jossa r on diskonttoteleijä. Jos T :n tilalla olisikin \tilde{T} , niin yhteiskunnallinen arvo olisi pienempi. Yhteiskunnallinen arvo on siis suurempi lyhyempikestoiselle patentille, kunhan innovaatio tehdään. (Scotchmer 2004, 99.) Toki voi olla, että innovaatio jää heikommalla suojalla tekemättä, kuten kävisi idealle (v_2, c_2) . Hyvinvointitappion pienentämisen lisäksi keston rajoittaminen perustuu siihen, että patentin umpeutumisen jälkeen ideat muuttuvat vapaasti hyödynnettäviksi esimerkiksi jatkokehittelyssä, jolloin resursseja ei tarvitse käyttää turhaan patentin kiertämiseen patenttiloukkauksen välttämiseksi.

2.4.2 Patentin leveys

Patentin pituutta helpommin säädeltävissä on patentin leveys, joka on kuitenkin pituutta vaikeammin havainnoitava käsite. Leveyden määrittelemiseksi on hyvä muistaa patentoinnin edellytyksenä oleva idean keksinnöllisyyden vaatimus. Kuten aikaisemmin todettiin, keksinnöllisyysvaatimus määrittää sen, millaiset innovaatiot voidaan suojata. Leveys taas määrittää sen, miten erilainen toisen keksinnön tulee olla, jotta se ei loukkaisi alkuperäisen keksinnön patenttia. Keksinnöllisyyden vaatimuksen täytyminen ei suoraan merkitse sitä, että innovaatio ei loukkaisi toista patenttia, eikä muita patenteja loukkaamaton innovaatio ole myöskään aina keksinnöllisyytensä puolesta riittävä patentoitavaksi. (Scotchmer 2004, 84.)

Leveyttä voidaan mallintaa useammalla tavalla siten, että se soveltuu yleisesti aineetoman omaisuuden tarkasteluun. Tuote voi olla keskiössä, jolloin tarkastelu keskittyy siihen, miten erilainen toisen tuotteen tulee olla, jotta se ei loukkaisi patenttia. Teknologia voi myös olla keskiössä, ja silloin pohditaan, miten kallista on kehittää patenttia loukkaamaton substituutti markkinoille. (Scotchmer 2004, 104.) Leveys voi määrittää innovaation imitoimisen kustannuksen lisäksi myös hinnan, jota patentinhaltija voi tuotteestaan veloittaa ilman imitaation uhkaa (Gilbert & Shapiro 1990, 109).

Leveyden mallintamiseen on erilaisten innovaatioiden osalta matemaattisesti useita erilaisia tapoja, ja ne voivat liittyä prosessi- tai tuoteinnovaatioiden leveyteen. Kaikissa patentin leveyden määritelmässä leveyden pienentäminen kuitenkin lisää kilpailua tuotemarkkinoilla ja laskee innovoijan voittoja ja voi lisätä muiden yritysten voittoja (Denicolò 1996, 251). Leveämpi suoja taas merkitsee patentinhaltijalle suurempaa monopolivoimaa ja suurempia voittoja.

Jos ajatellaan tuotekeskeistä tapaa käsitellä leveyttä, niin yritykselle mahdollisen markkinan koko riippuu substituuttien läheisyydestä. Tällöin leveys on siis etäisyys patentoidun tuotteen ja sellaisten substituuttien välillä, joita voidaan myydä loukkaamatta patenttia (Klemperer 1990, Denicolòn 1996, 252 mukaan). Leveä patentti tuottaa suuremman voiton, mikäli patentin avulla yritys pääsee joko itse tuotetta valmistamalla tai lisensoimalla useammille markkinoille.

Teknologiakeskeisessä lähestymistavassa leveys nähdään kustannuksena, joka vaaditaan, jotta yritys saa kehitettyä patenttia loukkaamattoman tuotteen. Tällöin leveyden vaikutusta patentinhaltijan voittoon voidaan tarkastella seuraavanlaisen Scotchmerin (2004, 106–107) esittämän mallin avulla. Oletetaan, että markkinoille tulevien yritysten myymät tuotteet ovat täydellisiä substituutteja, mutta markkinoille pääsemiseksi vaadittavat T&K-kustannukset rajoittavat yritysten määrää, joten markkina ei ole täydellisesti kilpailtu. Tuotteen hinta jää kuitenkin pienemmäksi kuin monopolihinta ja hinta riippuu markkinoille pääsyn kustannuksista. Oletetaan, että hinta $p(n)$ laskee, kun markkinoille tulijoiden määrä n kasvaa. Oletetaan myös, että rajakustannus on 0 ja patentin kesto T . Kokonaisvoitto n yrityksen markkinoilla on siis $p(n)x(p(n))$, jossa kysyntäfunktio on $x(p(n))$. Jokainen yritys saa kokonaisvoitosta osuuden $\frac{1}{n}$. K on markkinoille pääsystä koitua kustannus, joten markkinoille tulee n yritystä, joka toteuttaa yhtälön

$$\frac{1}{n+1} [Tp(n+1)x(p(n+1))] < K \leq \frac{1}{n} [Tp(n)x(p(n))].$$

Viimeinen markkinoille tulija tekee siis vielä positiivisen tuloksen, mutta seuraava tulija tekisi jo tappiota. Patentinhaltija tekee suunnilleen K :n suuruisen voiton, mutta hän voi ansaita myös enemmän lisensoimalla patenttinsa markkinoille pyrkiville yrityksille, sen sijaan, että katselisi sivusta näiden toimia. K on yhteiskunnallisesti ajatellen turha kustannus, joka kuluu patentin kiertämiseen. Yksinkertaisin tapa päästä eroon turhasta kustannuksesta on tarjota mahdollisuus lisenssiin hinnalla K jokaiselle halukkaalle. Tällöin patentinhaltija saa voiton Kn , joka riippuu markkinoille tulijoiden määrästä n . Pienempi K , eli kapeampi patentti, tarkoittaa, että myös hinta ja voitto patentinhaltijalle on pienempi.

Prosessi-innovaatioiden osalta leveyttä voidaan tarkastella seuraavasti Nordhausin (1972, Denicolòn 1996, 252 mukaan) alunperin esittämän ajatuksen mukaisesti. Aluksi kaikkien yritysten rajakustannus on c , mutta innovaation avulla yksi yritys saa aikaan d :n suuruisen kustannusten vähentymisen, jolloin yrityksen kustannus on enää $c - d$. Jos patentti on laaja, muut yritykset eivät pysty imitoimaan, ja niiden kustannukseksi jää c . Jos taas patentti on kapeampi, muiden yritysten ajatellaan pystyvän parantamaan omaa prosessiaan loukkaamatta patenttia, ja patentin leveys on tällöin se osuus kustannusten vähentymisestä, joka ei siirry ilmaiseksi muiden yritysten käyttöön. Leveyttä voidaan

merkitä $1 - \alpha$, jossa $0 \leq \alpha \leq 1$, ja ei-innovoivan yrityksen rajakustannukseksi tulee $c - ad$. Vastaava leveyden määritelmä toimii myös laadunparannusinnovaatioihin.

Sekä patentti- että kilpailupolitiikka voivat rajoittaa patentinhaltijan asettamaa hintaa. Patenttisuojan leveyden sääntelyllä voidaan puuttua hinnoitteluun vaikuttamalla siihen, mitkä tuotteet voivat toimia substituutteina patentoidulle tuotteelle. Kilpailupolitiikka taas vaikuttaa patentinhaltijan mahdollisuuksiin hyödyntää tietyn laajuista patenttisuojansa. Mikäli patentinhaltija esimerkiksi asettaa lisenssisopimuksiinsa rajoituksia eksklusiivisista myyntialueista tai myyntihinnoista, kilpailuviranomaisten kiinnostus voi herätä. (Gilbert & Shapiro 1990, 108–109.)

Patentin pituus ja leveys ovat keinoja hienosäätää patentin arvoa. Yleiskäyttöiseen patenttilainsäädännön heikkoutena on se, että oikeuksia ei voi muokata sen mukaan, millaista suojaa tarvitaan. Patentin pituuden kannalta viranomaisten kädet ovat lyhyellä aikavälillä sidotut, koska pituus on laissa määrätty kiinteäksi. Patentin leveyden sääntelyyn patenttitoimistot ja oikeusistuimet pystyvät toiminnallaan puuttumaan. Väistämättä osa innovaatioista on kuitenkin leveyden osalta alipalkittuja ja osa taas ylipalkittuja. (Scotchmer 2004, 117.)

2.5 Lisensiointi

Patenteista on monilla aloilla muodostunut tärkeä osa kilpailua. Määräaikainen yksinoikeus tuotteeseen saattaa antaa yritykselle hintaetua, ja lisäksi lisensiointi on tärkeä osa patenttien hyödyntämistä. Lisenssi on sopimus, jossa henkisen omaisuuden omistaja sallii toisen tahon käyttää omaisuuttaan. Lisenssillä yksinoikeus patentoidun keksinnön käyttöön siis siirretään toiselle osapuolelle. Lisenssit ovat todella yleisiä, ja ne voivat koskea mitä tahansa henkistä omaisuutta, vaikka yleisimmin ne koskevatkin patenteja. (Scotchmer 2004, 161.) Patenttien lisensioinnista tehdään yritysten välillä myös vastavuoroisia ristiinlisensointisopimuksia (Oesch ym. 2014, 12).

Lisenssisopimuksessa lisenssinantaja ja -saaja sopivat patentin käyttämiseen liittyvistä oikeuksista ja velvoitteista. Lisenssinantaja voi myöntää joko eksklusiivisen, eli yksinomaisen tai rinnakkaisen, eli yksinkertaisen oikeuden patenttiin. Eksklusiivinen oikeus tarkoittaa, että lisenssinsaajalla ei ole muita kilpailijoita esimerkiksi samalla markkina-alueella, kun taas rinnakkainen oikeus sallii muut kilpailijat, joille on myös myönnetty oikeus käyttää patenttia. Rinnakkaislisensoinnissa käyttöoikeus säilyy myös lisenssinantajalla. Lisenssisopimuksissa on usein tarkkoja määritteitä esimerkiksi salassapitovelvollisuudesta tai keksinnön hyödyntämisessä tarvittavien työvälineiden tai tietotaidon siirrosta. Tyypillisiä lisensioinnista maksettavia maksuja ovat kertamaksut, lisenssin avulla saataviin tuottoihin sidotut rojalitit sekä toistuvat maksut. (Oesch ym. 2014, 173–174, 184, 186.)

Monet yritykset ovat viime vuosina alkaneet paremmin hyödyntää patenttiomaisuuttaan lisensoimalla. Joillakin aloilla on nykyään yrityksiä, joita kutsutaan "patenttitaloiksi" (non-practicing entity, NPE), jotka eivät itse valmista tuotteita, vaan ainoastaan lisensoivat kehittämäänsä tai ostamaansa teknologiaa (Oesch ym. 2014, 12).

Lisenssisopimukset ovat tiedon ja teknologian leviämisen kannalta hyödyllisiä, ja samalla ne vapauttavat resursseja tutkimukseen ja kehitykseen, kun monet yritykset eivät yritä kehittää samaa keksintöä. Lisenssisopimukset voivat kuitenkin tositilanteissa myös rajoittaa kilpailua. Kilpailuviranomaiset kiinnittävätkin huomiota lisenssisopimusten tarkasteluun, jonka tavoitteena on selvittää, löytyykö patenttilisenssistä jokin kilpailunrajoitus joko yksittäisenä ehtona tai onko koko sopimus yleisesti kilpailua haittaava. Haitallisella kilpailunrajoituksella tarkoitetaan sopimusehtoja, jotka rajoittavat yleisesti toivottavaa tehokasta yritysten välistä kilpailua. Sopimukset voivat johtaa sanktioihin, mikäli niiden todetaan haittaavan kilpailua. (Oesch ym. 2014, 195–196, 198).

Epäily kilpailunrajoittamisesta voi syntyä jo ennen lisenssisopimuksen kirjoittamista. Voi olla tilanne, jossa yritys haluaisi saada lisenssin toisen yrityksen patenttiin, mutta patentinhaltija ei haluakaan myöntää lisenssiä kilpailijalleen. Pääsääntöisesti yrityksellä on kuitenkin sopimusvapaus, eli yritys saa päättää, tekeekö lisenssisopimuksen kilpailijansa kanssa. Joissain tilanteissa sopimuksesta kieltäytyminen voidaan kuitenkin tulkita kielletyksi kilpailunrajoitukseksi, esimerkiksi jos merkittävässä markkina-asemassa oleva yritys pyrkii tällä tavoin estämään markkinoille pääsyn kilpailijalta. (Oesch ym. 2014, 205–206).

Vaikka lisensointi voi luoda liittoutumia yritysten välille ja vaikuttaa yritysten tuotanto- ja hinnoittelupäätöksiin haitallisella tavalla, se voi myös tehostaa tuotantoa. Tarkastelen nyt Scotchmerin (2004, 161) esimerkin avulla, miten lisensointi voi nostaa tuotannon tehokkuutta. Yritys, joka kehittää uuden tuotteen, ei ole välttämättä tehokkain tuottamaan sitä. Jos rajakustannukset ovat nousevat, keskimääräiset kustannukset voivat laskea, jos tuotetta tuotetaan useassa eri yrityksessä, tai jos rakennetaan lisää tuotantokapasiteettia.

Patentinhaltijan tavoitteena on pyrkiä voiton maksimoivaan määrään q^* ja voiton maksimoivaan hintaan $p(q^*)$, riippumatta siitä, valmistaako se itse tuotteen, vai myykö lisenssin, joten mikäli lisensointi on kannattavinta, voitot saavutetaan rojaltien ja kiinteiden korvausten muodossa. Tarkastelen ensin tilannetta, jossa yritys lisensoi innovaationsa kahdelle yritykselle, joilla on molemmilla sama rajakustannus $\gamma(q)$, ja verrataan sitä tilanteeseen, jossa yritys tuottaisi itse sekä lisensoisi tuotteensa yhdelle yritykselle. Arvaus parhaasta rojalTIMaksusta ρ voisi olla $\rho = p(q^*) - \gamma(q^*/2)$, eli halutun hinnan ja lisenssinsaajan rajakustannuksen erotus. Tässä tilanteessa lisenssinsaajat haluavat kuitenkin vähentää tuotantoaan, koska q :nen yksikön tuottamisen rajakustannus rojaltili mukaan laskettuna on sama kuin myyntihinta, joten yritys ei hyödy siitä. Jos taas tuotantoa vähennetään, hinta ja jokaisesta yksiköstä saatava voitto nousevat. Eli, jos $p = \gamma(q) + \rho$,

lisenssinsaajan kannattaa vähentää tuotantoaan. Rajakustannus rojaltimaksu mukaan lukien q :nnesta yksiköstä on $\gamma(q) + \rho$. Täten rojaltin tulee olla hieman pienempi kuin $p(q^*) - \gamma\frac{q^*}{2}$, jotta se toteuttaisi lisenssinsaajaa kohden tuotannon $\frac{q^*}{2}$ ja voittoa maksimoivan hinnan $p(q^*)$. (Scotchmer 2004, 164.)

Jos patentinhaltija valmistaa tuotetta itse ja lisensoi tuotteensa yhdelle yritykselle, tuotanto ei ole tehokasta, sillä lisenssinantajan rajakustannus on $\gamma(q)$, kun taas lisenssinsaajan efektiivinen rajakustannus on $\gamma(q) + \rho$. Tasapainossa lisenssinsaaja ja -antaja eivät tuota samaa määrää, mikä aiheuttaa tehottomuutta. Ratkaisuna ongelmaan voi olla esimerkiksi lisenssinantajan tuotannon rajoittaminen maksimissaan $\frac{q^*}{2}$ yksikköön. Jotta kannustimet innovoida säilyisivät myös yrityksillä, jotka eivät pysty itse hankkimaan tuotantolaitoksia, pitäisi voittojen olla samat riippumatta siitä, valmistako yritys itse vai lisensoiko tuotteensa. Rojaltien tehtävä onkin määrittää markkinahinta, ja kiinteiden maksujen tehtävä on jakaa ylijäänyt voitto. (Scotchmer 2004, 165.)

Kustannuksia alentavan prosessi-innovaation tapauksessa tarkastelu muuttuu hieman. Olkoon rajakustannus aluksi c , jolloin hinta on $p = c$. Jos innovaatio tällöin alentaa kustannuksen pisteeseen c' , ja jos c' on paljon alhaisempi kuin c , niin monopolihinta kustannuksella c' saattaa olla alle c :n, jolloin ei ole tarvetta lisensoinnille, sillä kilpailijoista ei ole vaaraa. Jos taas kustannusten aleneminen onkin pientä, jolloin voiton maksimoiva hinta p^* on c :n yläpuolella ja kilpailijat laskevat hinnan alas c :hen, on tehotonta antaa yritysten tulla markkinoille vanhalla teknologialla. Kannattavinta on silloin lisensoida uusi teknologia rojaltimaksulla $\rho = c - c'$. Innovaation luoja ei voi vaatia suurempaa hintaa, koska kilpailijat voivat käyttää vanhaa teknologiaa ja pienempi rojalti johtaisi hintaan, joka olisi alle c . (Scotchmer 2004, 166.)

Aikaisemmassa käsittelyssä lisensointi ei ollut uhka kilpailulle, mutta niin ei kuitenkaan aina ole. Jos ajatellaan tilannetta, että markkinoilla on vain kaksi yritystä, toisella kustannus c ja toisella c' , eikä riskiä muista markkinoille tulijoista ole. Jos $c' < c$, alhaisemmilla kustannuksilla toimiva yritys tarjoaa yksin koko markkinalle hinnalla $p = c$. Mikäli rojaltiksi tällöin asetetaan $\rho = p^* - c'$, toinen yritys saattaa suostua siihen, sillä se tekee joka tapauksessa nollatuloksen. Tällöin monopolihinta p^* saattaa tulla voimaan, jolloin patentinhaltija saa maksimivoitot. Tämä toimii kuitenkin vain, mikäli kilpailija suostuu lisenssisopimuksessa maksamaan rojaltit riippumatta siitä, mitä teknologiaa se käyttää tuotannossaan. Ilman tällaista sopimusehtoa yritys voisi siirtyä takaisin vanhaan teknologiaan, jolla rajakustannus on $c < \rho + c'$. Tällainen tilanne ei tietysti voi toteutua, jos lisenssinsaaja pystyy välttymään rojaltimaksuilta käyttämällä vanhaa teknologiaa. (Scotchmer 2004, 166.)

Kilpailuviranomaiset saattavat puuttua lisenssisopimuksiin esimerkiksi mikäli rojaltit eivät ole kohtuullisesti sidoksissa patentoidun tuotteen myyntiin, lisenssinsaajalle asetetaan rajoitteita toimintaan, jolla ei ole tekemistä patentin kanssa tai hänelle esitetään vaatimus ostaa lisenssinantajalta patentoimattomia materiaaleja. Epäilykset kilpailunra-

joittamisesta voivat herätä myös, mikäli lisenssinsaaja velvoitetaan hankkimaan kerralla suuri erä lisensoijaa tai häntä vaaditaan luovuttamaan patentinhaltijalle patenteja, jotka lisenssinsaaja saa sopimuksen teon jälkeen. Epäilyttäviä toimia saattavat myös olla minimihinnan asettaminen patentoitujen tuotteiden myyntiin tai rajoitus patentoidulla menetelmällä tehtyjen patentoimattomien tuotteiden myyntiin. (Scotchmer 2004, 171.)

2.6 Jatkoinnovaatiot

Kumulatiivisella innovaatiolla tai jatkoinnovaatiolla tarkoitetaan innovaatiota, joka rakentuu aikaisemman innovaation pohjalle. Tärkein innovaatiosta saatava hyöty voi olla se, että se mahdollistaa jatkoinnovaation. Todellisuudessa innovointi toimiikin usein kumulatiivisesti. Scotchmer (2004, 132) esittelee erityyppisiä jatkoinnovaatioita ja niiden ominaisuuksia. Yksi ensimmäisen sukupolven innovaatio voi johtaa useamman sovelluksen kehittämiseen tai yhteen sovellukseen voidaan tarvita useampi ensimmäisen sukupolven innovaatio. Jatkoinnovaatio voi olla myös alkuperäisen innovaation laatua parantava, jolloin ensimmäisen ja toisen sukupolven innovaatiot voivat kilpailla keskenään markkinoilla niiden laatueroista huolimatta.

Monissa tapauksissa alkuperäinen innovaatio sisältää jatkoinnovaation luomaa arvoa. Esimerkiksi jos myöhempää innovaatiota ei saataisi aikaan ilman aikaisempaa, niin ensimmäisen yhteiskunnallinen arvo sisältää ainakin osaksi toisen tuottamaa arvoa. Ensimmäinen innovaatio voi myös vähentää toisen innovaation kehityskustannuksia, jolloin kustannusten vähentyminen on osa ensimmäisen innovaation tuottamaa yhteiskunnallista arvoa. On myös mahdollista, että alkuperäinen innovaatio nopeuttaa toisen kehitystä, jolloin sen yhteiskunnallinen arvo sisältää hyödyn siitä, että toinen saadaan toteutumaan nopeammin. Kannustinmekanismin kannalta hankalaa on saada luotua sellainen tasapaino, että alkuperäisen innovaation kehittäjät hyötyisivät mahdollisesta jatkoinnovaatioita edistävästä vaikutuksesta, mutta myös jatkokehittäjillä olisi kannustin innovoida. (Scotchmer 2004, 127.)

Usein ensimmäiset innovaatiot ovat varsin perustavaa laatua, ja niillä ei sellaisenaan ole kaupallista arvoa. Tällöin keksijät saavat ainoastaan lisensioimalla voittoa. Esimerkiksi tieteellinen tieto ei ole yleisesti patentoitavissa, koska sen edut ovat hankalasti todennettavissa. Miten aineettoman omaisuuden suoja pystyy jakamaan voiton eri vaiheen innovoijien välillä, jotta jokaisessa vaiheessa olisi olemassa kannustin innovoida, ja jotta kehittämisen kustannukset tulisivat katetuiksi? Patenttijärjestelmä ei pysty tällaiseen tarjoamaan kovin tehokasta ratkaisua. (Scotchmer 2004, 129, 131.)

Matemaattisesti perus- ja soveltavaan tutkimukseen liittyvää voitonjako-ongelmaa voidaan tarkastella seuraavanlaisesti. Oletetaan, että ideat ovat niukkoja, ja jatkoinnovaatiolla ja alkuperäisellä on eri kehittäjät. Kustannus ensimmäisestä innovaatiosta on

c_1 ja x on sen periodikohtainen arvo loppukäyttäjälle. Patenttisuojan kesto on T , jolloin innovaation yhteiskunnallinen arvo on $x(\frac{1}{r}) - iT - c_1$, jossa r on diskonttotekijä ja i on hyvinvointitappiona menetetty osuus arvosta patentin keston aikana. Patentinhaltijan voitto on $x\pi T - c_1$, jossa $\pi < 1$. (Scotchmer 2004, 131, 136.)

Mikäli ensimmäinen innovaatio on tieteellistä perustutkimusta tai se on tutkimustyökalu, joka ainoastaan mahdollistaa uuden sovelluksen luomisen, sillä ei ole kaupallista arvoa muuten kuin jatkoinnovaation pohjana, jolloin $x = 0$. Oletetaan toisella yrityksellä olevan idea (y, c_2) toisen sukupolven tuotteesta, missä y on periodikohtainen lisäys alkuperäisen innovaation markkina-arvoon ja c_2 on idean kehityskustannus. Jos toinen tuote on yhteydessä ensimmäiseen esimerkiksi lisenssisopimuksella, kokonaisvoitto on $(x + y)\pi T - c_1 - c_2$ ja yhteiskunnallinen arvo on $(x + y)(\frac{1}{r}) - iT - c_1 - c_2$. Koska ensimmäinen innovaatio mahdollistaa seuraavan, sen arvon tulisi sisältää tämä mahdollisuus. Alkuperäisen innovaation arvo on täten $x(\frac{1}{r}) - iT - c_1 + \max \{0, y(\frac{1}{r}) - iT - c_2\}$ plus kaikkien muiden mahdollisten seuraavien sukupolvien innovaatioiden arvo. Optimaalisessa tilanteessa patenttijärjestelmä toimisi siten, että se varmistaisi investoinnin toiseen tuotteeseen, kun $y(\frac{1}{r}) - iT \geq c_2$, ja siirtäisi riittävästi y :n tuottamasta ylijäämästä ensimmäiselle innovoijalle, jotta alkuperäinen innovaatio tulisi tehtyä. Vaikka $x = 0$, investointi ensimmäiseen innovaatioon voi olla kannattavaa, mikäli y on riittävän suuri. (Scotchmer 2004, 137.)

Kun jatkoinnovaatioiden ajatellaan olevan laadun parannuksia, innovaatioita ei jaeta perustutkimuksen tuotoksiin ja sovelluksiin, vaan tuotetta parannetaan jatkuvasti ja markkinoille tulee uusia yrityksiä laadukkaammilla tuotteillaan. On yleistä, että uusi kilpailija onnistuu laadunparannuksessa tuoreella ideallaan. Vaikka markkinoilla jo olevalla yrityksellä olisikin suurempi todennäköisyys onnistua parantamaan laatua kuin yksittäisellä markkinoiden ulkopuolisella yrityksellä, mahdollisia kilpailijayrityksiä on suuri määrä. (Scotchmer 2004, 146.)

Jatkoinnovoijat voivat joutua kovaan kilpailuun joko keskenään tai alkuperäisen innovoijan kanssa. Jos ideat ovat niukkoja, niin nykyisen tiedon paljastaminen nostaa uuden idean keksimisen todennäköisyyttä. Mitä nopeammin ideoita tulee, sitä lyhyempi aika yhdellä on hallita markkinoita, koska dominanssi häviää, kun laadukkaampi tuote ilmestyy markkinoille. Efektiivinen patentin kesto on siis paljon lyhyempi kuin sen lakisääteinen kesto. Vanha tuote voi myös jäädä markkinoille, mutta kilpailullisella hinnalla muihin tuotteisiin nähden. Tämä helposti vähentää kannustimia innovoida. (Scotchmer 2004, 147.) Laadunparannusinnovaatioiden kannattavuuteen pystytään vaikuttamaan patentin leveyden avulla. Seuraavaksi tarkastelen tätä esimerkin avulla.

Oletetaan, että muutos tapahtuu nopeudella Δ vuodessa. Voitot ovat sidoksissa Δ :aan, eli laatueroon. Laatusosta hinta ei tässä esimerkissä riipu. Oletetaan, että laadukkaimman tuotteen hinta on $p = \Delta$, ja vain sitä myydään. On perusteltua olettaa näin, jos esimerkiksi marginaalikustannus tuotannosta on nolla, ja kuluttajat ostavat tuotteen, joka

tuottaa suurimman laadun suhteessa hintaan, eli $q - p$, jossa q kuvaa laatua. Jos hinta olisi suurempi kuin Δ , aikaisempi innovoija voisi myös tulla markkinoille ja tehdä voittoa. Myymällä hieman halvemmalla kuin $p - \Delta$ se voisi saada koko markkinan haltuunsa, joten tämä uhka pitää nykyisen markkinoilla olijan hinnassa $p = \Delta$. (Scotchmer 2004, 147.)

Δ :n suuruisen laadunparannuksen yhteiskunnallinen arvo on $\frac{\Delta}{r}$, jossa r on diskontto-tekijä, sillä inkrementaalisen innovaation arvo säilyy ikuisesti, koska jokainen jatko-innovaatio rakentuu sen pohjalle. Yhden periodin ajan innovoija myy siis hinnalla $p = \Delta$ ja ansaitsee Δ :n, joka on vähemmän kuin $\frac{\Delta}{r}$. Tällöin voi olla, että voitto ei kata innovoinnin kustannuksia, toisin kuin yhteiskunnallinen arvo kattaisi. (Scotchmer 2004, 147.) Patentin leveyden avulla voidaan tässä tilanteessa vaikuttaa voittoihin, kunhan inkrementaalinen parannus on patentoitavissa.

Jos uusi tuote, jonka laatuero on vain Δ loukkaa vanhaa patenttia, niin on välttämättä hankkia lisenssi aikaisemmalta innovoijalta. Molemmat osapuolet haluavat eksklusiivisen lisenssin kilpailua rajoittaakseen. Täten innovoijalla on laatuero 2Δ verrattuna seuraavaan innovoijaan, joka voi markkinoida tuotettaan ilman patenttiloukkausta. Voitot ovat täten 2Δ joka periodilla, ja ne jakautuvat lisenssinsaajan ja antajan kesken. Jokainen innovoija on vuorollaan lisenssinsaajana ja myöhemmin lisenssinantajana, ja jos lisenssisopimukset ovat aina samat, kokonaisvoitto jokaiselle innovoijalle tuplaantuu ja on 2Δ , Δ :n sijaan. Yleisesti patentin leveydellä voidaan tarkoittaa sitä, että k jatko-innovaatiota jäävät yksittäisen yrityksen hallintaan, joten voitot ovat $k\Delta$, ja samalla kehityksen Δ aikaansaamisen kustannus on c . Kun k on tarpeeksi suuri, siten että $k\Delta \geq c$, niin kustannukset tulevat katetuiksi ja yrityksillä on kannustin innovoida. (Scotchmer 2004, 148.)

Tutkimustyökaluissa on usein ongelmana se, että uutta innovaatiota varten tarvitaan useampi työkalu. Samalla monet työkalut lisensoidaan tai myydään tietyllä hinnalla, jolloin kokonaishinta voi olla niin korkea, ettei jatkokehitys kannata. Lisäksi, jos kaikki työkalut ovat elintärkeitä kehitykselle, voiton jakamisessakin tulee ongelmia. Tutkimustyökalut voivat myös olla komplementtihyödykkeitä, eli kun yhden hinta laskee, kaikkien kysyntä nousee. Äärimmäisessä tapauksessa yksittäisellä tutkimustyökalulla ei ole mitään arvoa, jos yritys ei saa myös muita käyttöön. Yritysten mahdollisuuksia päästä käsiksi tärkeisiin tutkimustyökaluihin helpottavat patenttien yhteisomistajuus ja patenttipoolit, joissa hinnoitellaan suuri määrä patenteja kerralla. (Scotchmer 2004, 142–143.)

3 PATENTTISUOJAN EDUT JA ONGELMAT

3.1 Patentin kannustinvaikutus

Immateriaalioikeuksien tärkeydestä on ristiriitaisia mielipiteitä sekä ekonomistien että yritysjohtajien keskuudessa. Immateriaalioikeuksien sanotaan olevan erittäin tärkeitä innovaatioiden kannalta, mutta niiden sanotaan myös palkitsevan innovoijia enemmän kuin on tarpeen ja olevan jopa hidaste innovaatiolle, erityisesti jatkoinnovaatioiden kannalta. Eriäviä mielipiteitä on myös siitä, pitäisikö uudenlaisten innovaatioiden, kuten tietokoneohjelmistojen, liiketoimintamallien, biolääketieteen tuotteiden tai matemaattisten algoritmien, kuulua immateriaalioikeuden piiriin. (Gallini & Scotchmer 2002, 51.)

Yritysten näkökulmasta immateriaalioikeudet suojaavat tutkimukseen ja kehitykseen tehtyjä panostuksia, ja niiden voidaan nähdä toimivan kannustimena panostaa tutkimustyöhön. Henkisen omaisuuden suoja toimii siis kannustinmekanismina, jossa palkkio tulee rajoitetun markkinavoiman muodossa. Kriitikistä huolimatta patenttijärjestelmä onkin usein tärkeä suojamuoto keksinnön tehneelle henkilölle tai yritykselle keksinnöstä mahdollisesti saatavan rahallisen korvauksen tai sen julkistamisesta saatavan henkisen mielihyvän takia (Oesch ym. 2014, 14).

Muun muassa palkinnot ja sopimustutkimus ovat muita tavallisia tapoja kannustaa yrityksiä tutkimukseen ja kehitykseen. Patenteilla ja muilla immateriaalioikeuksilla on kuitenkin paljon ominaisuuksia, jotka tekevät niistä suosituimman kannustinmekanismi. Voitto innovaatiosta korreloi sen yhteiskunnallisen arvon kanssa, joten henkisen omaisuuden suoja kannustaa vertailemaan kustannuksia kehityksen tuloksena mahdollisesti syntyvän innovaation yhteiskunnalliseen arvoon investointipäätöstä tehtäessä. Jos yrityksillä on julkista sponsoria parempaa informaatiota tutkimusprojektien tuotoista ja kustannuksista, yritykset osaavat paremmin arvioida investointejaan ja tietävät markkinoiden rankaisevan, mikäli investointi ei ole rationaalinen. Immateriaalioikeuksien saamiseen tähtäävä tutkimus voi tuottaa myös paremman lopputuloksen, sillä sponsoroi tuun tutkimukseen voi liittyä moraalikatoon liittyvä ongelma, mikäli palkkio maksetaan jo ennen innovaation valmistumista. (Gallini & Scotchmer 2002, 55; Scotchmer 2004, 58, 97.)

Lisäksi innovaation käyttäjät maksavat useimmiten onnistuneen innovaation kustannukset, joten kehityskulut eivät ole pois ulkopuolisilta tahoilta, kuten veronmaksajilta. Jos innovoija taas tekee virhearvion esimerkiksi kustannuksiin liittyen, hän itse pääasiassa kärsii. Positiivinen ominaisuus on myös immateriaalioikeussuojan päätöksentekoa hajauttava vaikutus, sillä kuka tahansa voi kehittää keksinnön neuvottelematta siitä ensin viranomaisten kanssa ja olettaa saavansa palkkion patentin muodossa, mikäli keksin-

tö täyttää patentoinnin edellytykset. (Gallini & Scotchmer 2002, 55; Scotchmer 2004, 58, 97.)

Patentilla on imitaatiota vastaan ainakin jonkinlainen yksinoikeuden antama pelotevaikutus. Pelotevaikutus tosin toimii ainoastaan, mikäli yritys on sitoutunut puolustamaan oikeuksiaan niitä rikottaessa. Patenttien etuna on myös se, että yritysten väliset yhteistyöprojektit tutkimuksessa ja kehityksessä ovat helpompia toteuttaa, muun muassa lisensioinnin ansiosta. Samalla patentit luovat suojaa ja oikeusvarmuutta liikesuhteisiin globaaleilla markkinoilla. (Oesch ym. 2014, 12, 14.) Myös jotkin historialliset todisteet puhuvat sen puolesta, että patentointi voi lisätä innovaatioaktiviteetin leviämistä. Jos ideoille on aineettoman omaisuuden suoja, niitä on helpompi levittää esimerkiksi lisensoimalla, ja tämä voi taas lisätä kumulatiivisten, eli aikaisemman pohjalle rakentuvien innovaatioiden määrää. (Moser 2013, 33.)

Bessen ja Maskin (2009, 613–614) tarkastelevat patenttien vaikutusta yritysten hakkuuteen panostaa tutkimukseen ja kehitykseen vertailemalla tilanteita, joissa patenttisuojaa on voimassa, tilanteisiin, joista toisessa patenttisuojaa ei ole ja toisessa yhteiskunnallinen suunnittelija tekee tutkimuspäätökset yritysten puolesta. Kyseessä on staatinen malli, jossa imitoijat tekevät differentioituja tuotteita. Mallissa on kaksi yritystä, joista kumpikin valitsee, panostaako tutkimukseen, jonka seurauksena voi syntyä innovaatio. Innovaation yhteiskunnallinen arvo on v , ja v on yleisesti tunnettu ja tulee kertymäfunktioista $F(v)$. Kustannus C on satunnaismuuttuja, joka saa arvon $C = c$ todennäköisyydellä q ja arvon $C = 0$ todennäköisyydellä $1 - q$. Yritys näkee C :n ennen kuin tekee päätöksen tutkimuksen aloittamisesta, mutta tämä informaatio on yksityistä. Jos yksi yritys panostaa tutkimukseen, todennäköisyys innovaation onnistumiselle on p_1 , ja jos molemmat tutkivat, todennäköisyys ainakin yhdelle onnistumiselle on p_2 . Yritykset tavoittelevat samaa teknologista tavoitetta eri lähtökohdista, joten oletetaan, että $p_2 > p_1$, koska tutkimusstrategiat eivät ole täydellisesti positiivisesti korreloituneita. Tutkimusstrategiat eivät ole täydellisesti negatiivisestikaan korreloituneita, joten $p_2 < 2p_1$, eli siis $p_1 < p_2 < 2p_1$.

Ensin Bessen ja Maskin (2009, 615–616) pohtivat tehokkainta T&K-päätöstä, jonka hyvinvointia maksimoiva yhteiskunnallinen suunnittelija valitsisi. Heidän mallissaan oletuksena on, että suunnittelija voi asettaa ehtoja yritysten tutkimuspäätöksille riippuen yritysten kustannuksista. Kustannukset ovat yksityistä informaatiota, eikä suunnittelija näe niitä, joten se määrää molemmat yritykset tutkimaan, jos kustannus molemmille on $C = 0$. V ei kuitenkaan välttämättä ole riittävän suuri, jotta molempien yritysten kannattaisi tehdä tutkimusta kustannusten ollessa c . Tällöin suunnittelija kohtelee yrityksiä asymmetrisesti, ja määrää yrityksen 1 tutkimaan kustannuksella $C = c$, kunhan v ylittää raja-arvon v_1^* . Yritys 2 taas ei saa tehdä tutkimusta, ellei v ylitä raja-arvoa $v_2^* > v_1^*$.

v_1^* :n laskemisessa tulee huomioida, että mikäli yrityksen 2 kustannus on c , ja mikäli v on vain hieman suurempi kuin v_1^* , yritys 2 ei osallistu tutkimukseen, jolloin odotettu

yhteiskunnallinen bruttoarvo yrityksen 1 tutkimuksesta on p_1v . Jos taas yrityksen 2 kustannus on 0, ja se tekee tutkimusta, yrityksen 1 tutkimuksesta odotettava marginaalinen bruttoarvo on $(p_2 - p_1)v$, joka on toisin sanoen innovaation arvo kerrottuna yrityksen 1 tutkimuksen aiheuttamalla lisäyksellä innovaation toteutumistodennäköisyyteen. Täten odotettu nettoarvo yrityksen 1 tutkimuksesta on $(qp_1 + (1 - q)(p_2 - p_1))v - c$, jolloin $(qp_1 + (1 - q)(p_2 - p_1))v_1^* - c = 0$, josta saadaan

$$v_1^* = \frac{c}{qp_1 + (1 - q)(p_2 - p_1)}.$$

Raja-arvo yrityksen 2 tutkimukselle johdetaan samoin, eli se on $(p_2 - p_1)v_2^* - c = 0$, josta saadaan

$$v_2^* = \frac{c}{p_2 - p_1}.$$

Tarkastelen seuraavaksi, mitä tapahtuu tasapainolle kilpailullisessa tilanteessa, kun keksinnön voi patentoida. Oletetaan, että yritys, jolla on patentti, saa täyden yhteiskunnallisen hyödyn v keksinnöstä. Jos molemmat yritykset tutkivat, kummallakin on todennäköisyys $\frac{1}{2}p_2$ saada patentti. Tilanteessa on kolme mahdollista Nashin tasapainoa; yritys 1 voi olla aggressiivinen ja yritys 2 passiivinen, tai toisinpäin, ja kolmas tasapainotilanne on symmetrinen tasapaino, jossa molemmat yritykset satunnaisesti osallistuvat tai eivät osallistu tutkimukseen. (Bessen & Maskin, 2009, 616.)

Ensimmäisessä tasapainotilanteessa kumpikin yritys panostaa tutkimukseen, jos kustannus on nolla. Jos v ei ole liian suuri, aggressiivinen yritys 1 katsoo todennäköisyyden olevan $1 - q$ sille, että yritys 2 tekee tutkimusta ja q sille, että se ei tee. Täten yritys 1 tutkii kustannuksella $C = c$, jos odotettu tuotto $(qp_1 + \frac{1}{2}(1 - q)p_2)v$ ylittää kustannuksen c , eli jos $v > v_1^{**}$, jossa $(qp_1 + \frac{1}{2}(1 - q)p_2)v_1^{**} - c = 0$, josta saadaan

$$v_1^{**} = \frac{c}{qp_1 + \frac{1}{2}(1 - q)p_2}.$$

Yritys 2 taas ei tee tutkimusta, jos sen kustannus on $C = c$, ellei v ole niin suuri, että se tekisi voittoa, vaikka myös yritys 1 tutkii. V :n täytyy siis ylittää v_2^{**} , jossa $\frac{1}{2}p_2v_2^{**} - c = 0$, eli

$$v_2^{**} = \frac{2c}{p_2}.$$

Lopuksi Bessen ja Maskin (2009, 617) tutkivat tasapainoa, jossa patenttisuojaa ei ole. Oletetaan, että tässä tilanteessa imitaatio on ilmaista, jos toinen yritys onnistuu kek-

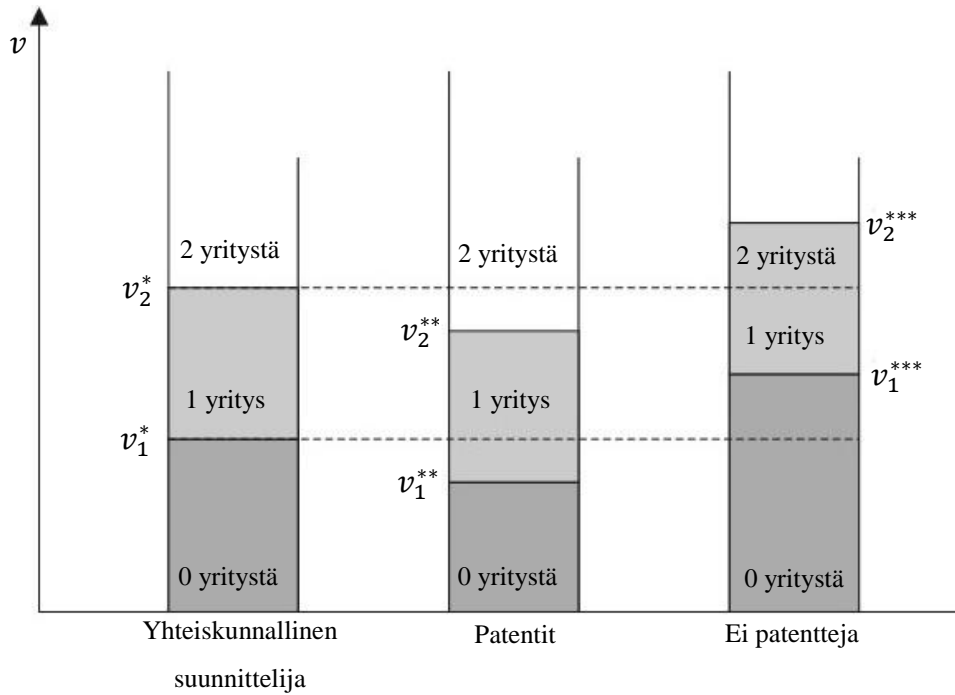
sinnössään. Kilpailun oletetaan myös ajavan kummankin yrityksen tuoton murto-osaan s , joka on välillä $[0, \frac{1}{2}]$ koko keksinnön arvosta v . Mahdolliset tasapainot ovat samat kuin äskeisessä tapauksessa patenttien kanssa, joten tarkastelen nyt tilannetta, jossa yritys 1 on aggressiivinen ja 2 passiivinen. Yritys 1 tutkii kustannuksella $C = c$, jos $v > v_1^{***}$, jossa $(qsp_1 + (1 - q)s(p_2 - p_1)) v_1^{***} - c = 0$, josta saadaan

$$v_1^{***} = \frac{c}{qsp_1 + (1 - q)s(p_2 - p_1)}.$$

Jos v_1^* :tä verrataan v_1^{***} :een, nähdään, että v_1^{***} on suurempi. Tämä kuvaa juuri sitä kannustinongelmaa, joka patenttijärjestelmän on tarkoitus korjata. Kun $v_1^* < v < v_1^{***}$, yritys 1 ei tee voittoa ilman patenttisuojaa, vaikka investointi voisi olla yhteiskunnallisesti hyödyllinen. Silti myös siinä tilanteessa, jossa tutkimus on tuottavaa imitaatiosta huolimatta, eli $v > v_1^{***}$, patentit voivat olla tarpeellisia, koska ne voivat kannustaa useampaa yritystä tavoittelemaan innovaatiota. Jos patenttisuojaa ei ole, yrityksen 2 odotettu voitto on $sp_2v - c$, jos se tutkii samalla kun yritys 1. Jos se taas odottaa imitoivansa yrityksen 1 keksintöä, niin voitto on sp_1v . Tasapainotilanteessa se investoi tutkimukseen vain, jos odotettu voitto tutkimukseen panostamalla on suurempi kuin odotettu voitto imitaatiosta, eli kun $v > v_2^{***}$, jossa $s(p_2 - p_1) v_2^{***} - c = 0$, eli

$$v_2^{***} = \frac{c}{s(p_2 - p_1)}.$$

Koska $v_2^* < v_2^{***}$, tilanteessa on jälleen kannustinongelma, jos v on näiden välillä. Yritys 2 imitoi mieluummin kuin tutkii, vaikka sen tutkimuksesta olisi yhteiskunnallista hyötyä. Patentti taas vaikuttaa niin, että yritys 2 tutkii, kunhan $v > v_2^{**}$. (Bessen & Maskin, 2009, 617.) Seuraava kuva esittää vielä selvyuden vuoksi pylväsdiagrammina aiemmin saadut raja-arvot yritysten tutkimukseen panostamiselle eri tilanteissa.



Kuva 6. Staattisen mallin T&K-rajat korkean kustannuksen omaavalle yritykselle (Bes- sen & Maskin 2009, 615)

Kuvasta nähdään, miten ilman patenteja raja-arvot tutkimukseen panostamiseen ovat korkeammalla kuin patenttisuojan voimassa ollessa. Patentit eivät siis pelkäästään suojaa patentinhaltijaa imitaatiolta, vaan ne kannustavat potentiaalisia imitoijia panostamaan itse tutkimukseen. Ne luovat toisaalta myös yli-investoinnin riskin tutkimukseen. Kun useampi yritys päättää panostaa tutkimukseen, mahdollisuus onnistuneen keksinnön aikaansaamiseen kasvaa, mutta samalla yksittäisen yrityksen mahdollisuus saada patentti pienenee. Bessenin ja Maskinin (2009, 618) yhteenveto staattisesta mallista on, että T&K-investointien tasapainomäärä ilman patenteja on yhteiskunnallisen optimin tasolla tai sen alla, ja patenttisuojan voimassa ollessa se on yhteiskunnallisen optimin tasolla tai sen yläpuolella.

3.2 Patenttijärjestelmään liittyviä ongelmia

Lemleyn ja Shapiron (2005, 75) mukaan ekonomistit ovat aiemmin yleensä nähneet patentit selkeästi määriteltyinä omistusoikeuksina, jotka antavat omistajilleen joko monopolin patentoituun tuotteeseen tai ainakin merkittävän kilpailuedun. Aiemmin patentin ajateltiin olevan pätevä, kun se oli myönnetty. Lisäksi patentin oletettiin antavan määritellyn laajuiset oikeudet, ja muiden odotettiin kunnioittavan annettuja oikeuksia. Nykyisin patenteja tarkastellaan kriittisemmin, ja patenttijärjestelmän epäkohdista sekä suoranaيسista vioista on olemassa paljon kirjallisuutta.

Kannustinmekanismit sekä henkisen omaisuuden suojan että palkintojen muodossa kohtaavat nykyään toistuvasti kritiikkiä. Ratkaisut eivät esimerkiksi Posnerin (2005, 58) mukaan ole täydellisiä. Palkkiojärjestelmässä optimaalisen suuruisen palkkion laskeminen on erittäin vaikeaa. Immateriaalioikeus, kuten patentti, taas suhteuttaa palkkion kaupalliseen menestykseen, mutta voi myös luoda liian suuren palkkion, jolloin aineetoman omaisuuden kehittämiseen voidaan panostaa jopa liikaa resursseja. Myös hyvinvointitappio monopolihinnoittelun seurauksena on riskinä yksinoikeuden antamisessa.

Patenttien tärkein teoreettinen etu on innovaatioiden määrän kasvu, mutta patenttivivastojen sanotaan myöntäneen valtavasti patenteja, joiden innovatiivinen arvo on mitätön. Innovaatio on tiedon luomista, mutta epäpätevät patentit eivät sisällä uutta tietoa, joten niillä ei ole innovaatioarvoa. (Miller, 2013, 12.) Muun muassa uutuudeltaan kyseenalaisten tai ilmiselvien ”innovaatioiden” sekä aiemmin kehitettyjen, mutta patenttoimattomien ideoiden patenttoimisen sanotaankin murentavan järjestelmän uskottavuutta. (Jaffe & Lerner, 2006, 28.)

On esitetty, että immateriaalioikeussuoja olisi laajentunut liikaa ja olisi jo haitallinen yleisen yhteiskunnallisen hyödyn kannalta (Oesch ym. 2014, 20). Patentit aiheuttavat monin tavoin kustannuksia sekä yrityksille että yhteiskunnalle. Patenttijärjestelmän ylläpito on kallista, hakemustentekoprosessi maksaa, ja lisäksi patenttikiistat aiheuttavat yhä kasvavia kuluja rahan ja ajan muodossa. Toisinaan esitetään, että kasvaneet kulut eivät näkyisi innovaatioiden määrän lisääntymisenä juuri siitä syystä, että patenteja myönnetään arvoltaan mitättömille innovaatioille. (Miller, 2013, 5.)

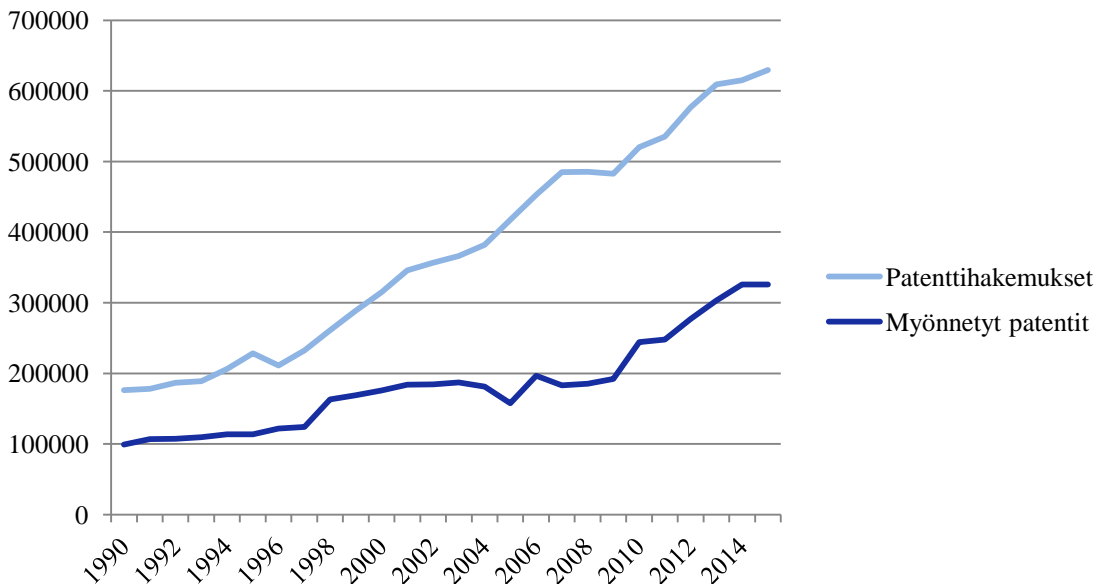
Lisäksi yritykset haastavat toisiaan opportunistisesti, koska varsinkin uudenlaisiin innovaatioihin, kuten ohjelmistoihin tai liiketoimintamalleihin, liittyvät patentit ovat usein laajuudeltaan epämääräisiä. (Miller, 2013, 5.) Patenteja käytetään myös toisinaan jopa aseina kilpailijoiden häirintään. (Jaffe & Lerner, 2006, 28.) Tällaisella todelliseen innovaatioon liittymättömällä patentoinnilla saattaa olla monia negatiivisia seurauksia, kuten patenttitiheikköjen muodostuminen, transaktiokustannusten nousu ja markkinoille pääsyn esteiden vahvistuminen (Eberhardt, Helmers, Yu 2016, 260).

Innovaation julkaisemiseen patenttia haettaessa liittyy aina riski, mikäli patenttijärjestelmä on tehoton estämään imitaation. Moser (2013, 27, 32) esittääkin tarkastelemissa teoreettisten mallien perusteella, että yritykset saattavat patentoinnin sijaan mieluummin pitää tärkeät innovaationsa salaisina.

Seuraavaksi esittelen tarkemmin patenttijärjestelmään liittyviä erityyppisiä ongelmia, jotka voivat olla haitaksi innovoinnin tai yhteiskunnallisen hyvinvoinnin kannalta.

3.2.1 Myönnetäänkö patenteja innovatiivisuudeltaan kyseenalaisille keksinnöille?

Vuosittain USA:ssa tehdään patenttihakemuksia jo yli 600000 ja myönnetään noin 300000 patenttia. Seuraavassa kuvassa esitetään Yhdysvaltain patenttinvirastoon tehtyjen patenttihakemusten ja myönnettyjen patenttien määrät vuodesta 1990 alkaen.



Kuva 7. Yhdysvaltain patenttinvirastoon tehdyt patenttihakemukset ja myönnettyt patentit vuosina 1990–2015 (luvut: U.S. patent statistics chart)

Yllä olevasta kuviosta ja luvussa 2.2 esitetyistä tilastoista nähdään, että sekä hakemusten että myönnettyjen patenttien määrä on kasvanut suurella vauhdilla viime vuosikymmenten aikana. Myönnettyjen patenttien valtavasta määrästä huolimatta kuitenkin harvalla patentilla on merkittävää kaupallista arvoa, mitä kuvaa osaltaan se, että vain harvoin patentin rikkomisesta päädytään oikeuteen asti, sillä patenttioikeudenkäynnit ovat usein kalliita. Lemleyn ja Shapiron (2005, 75, 79–80) mukaan vain 0,1 % patenteista on päätenyt oikeuskäsittelyssä tuomioon asti ja vain 1,5 % on ylipäättään ajautunut oikeuskäsittelyyn. Useimmiten patenttiriidat päättyvät siis sovitteluratkaisuun.

Patenttien arvon jakauma on erittäin vinoutunut, sillä jotkut ovat todella arvokkaita ja monet taas arvottomia (Lemley & Shapiro 2005, 80). Yksittäisen patentin arvoon vaikuttavat monet tekijät, kuten markkinatilanne alalla, keksinnön käytettävyys ja sen vaikutus tekniseen kehitykseen (Oesch ym. 2014, 10). Arvottomien patenttien hakeminen saattaa herättää kysymyksiä toiminnan rationaalisuudesta, mutta Lemley ja Shapiro (2005, 80) antavat toiminnalle useita selityksiä. Patentinhakijalla ei usein ole tietoa patentin arvosta, mutta hän saattaa toivoa patentin olevan arvokas, hakija voi myös pyrkiä nostamaan suurella patenttimäärällä markkina-arvoaan tai käyttää patenttihakemusten

määrää signaalina menestyksestä esimerkiksi sijoittajille. Lisäksi suurta patenttisalkkua käytetään nykyään monilla aloilla puolustustarkoituksessa kilpailevia yrityksiä vastaan.

Monien patenttien vähäistä arvoa kuvaa hyvin se, että Yhdysvalloissa myönnettyistä patenteista arviolta yli puolet tai jopa kaksi kolmasosaa päättyy ennen aikojaan patentinhaltijoiden jätettyä ylläpitomaksut maksamatta (Moore, 2004; Lemley, 2001, Millerin 2013, 12 mukaan). Patentti ei siis pysy voimassa automaattisesti 20 vuotta, vaan patentinhaltijan tulee maksaa vuosi-, eli uudistamismaksuja. USA:ssa uudistamismaksuja maksetaan kolmen, seitsemän ja 11 vuoden jälkeen (Miller, 2013, 12). Euroopassa maksuja maksetaan hakemuksen jättämispäivästä laskien kolmannelta vuodelta alkaen, jonka jälkeen siirrytään kasvaviin vuosimaksuihin. Mikäli maksut jätetään maksamatta, patenttisuojaja poistuu. Keskimäärin patentit pysyvät voimassa 13 vuotta. (Oesch ym. 2014, 124–125.) Jaffen ja Lernerin (2006, 28) mukaan ongelma heikkolaatuisista patenteista saattaa olla erityisen suuri USA:ssa, sillä USPTO myöntää suuremmalle osalle hakemuksista patentin kuin esimerkiksi Euroopan tai Japanin patenttivirastot.

Kuten luvussa 2.2 todettiin, patenttien määrän valtava kasvu Kiinassa herättää kysymyksen siitä, miten hyvin patentit kuvaavat todellista innovaatiota. Patenttimäärien kasvuun Kiinassa onkin löydetty useita muita syitä kuin innovaatioaktiiviteetin nousu. Eberhardt ym. (2016, 239, 241) ovat selvittäneet kiinalaisten teollisuusyritysten kotimaassa ja Yhdysvalloissa tapahtunutta patentointia. Patentointi näyttää keskittyvän pienelle sektorille ja pienelle määrälle aktiivisia yrityksiä. Kiinan kansalaisten Yhdysvaltain patenttivirastoon tekemissä hakemuksissa korostuu erityisesti tieto- ja viestintäsektorin yritykset, ja tämän alan yritykset ovat erityisen aktiivisia patenttoijia myös kotimaassa, vaikka toki suuri määrä muidenkin alojen yrityksiä patentoi kotimaassa.

Korkea patentointiaktiivisuus alalla, joka on tunnettu jopa patenttisodistaan, herättää epäilyksiä patenttien laadusta. Kiinalaisten yritysten vienti-intensiteetin ja kotimaisen patentoinnin välillä ilmenee negatiivinen korrelaatio, joka tarkoittaa, että vientiin panostavat ja todennäköisesti innovatiiviset kiinalaisyrietykset eivät pidä patentointia kotimaassaan kovin tärkeänä. Erityisesti julkisen hallinnon aloittamat patenttitukiohjelmat nähdään tärkeimpänä syynä patentoinnin kasvuun, vaikka toki tutkimusintensiteettikin on samalla kasvanut. (Eberhardt ym. 2016, 241, 242, 260; Xibao 2012, 248.)

Patentoinnin vauhdittumiseen vuodesta 2000 eteenpäin löytyy monia muitakin syitä, esimerkiksi Kiinan pääsy WTO:n jäseneksi vuonna 2001 ja Kiinan patenttilainsäädännön muutos, joka on tuonut suojaa lähemmäs kansainvälistä tasoa ja vahvistanut patenttien valvontaa. Maahan on myös virrannut ulkomaisia investointeja ja T&K-menot ovat kasvaneet. Hakemuksissa laatu ei ole kuitenkaan näyttänyt kärsineen määrän kasvusta, mikäli patenttien hyväksymisperusteet ovat pysyneet samoina, sillä hyväksymisprosentti on noussut 2000-luvulla. (Xibao 2012, 238, 248.)

Myönnettyjen patenttien laadun saaminen optimaaliselle tasolle on ongelmallista. Epäpäteviä patenteja myönnetään useiden syiden takia, ja viranomaisten suorittaman

tutkimuksen laatu on saanut joskus kritiikkiä osakseen. Patentinhakijan ei tarvitse paljastaa tietojaan aikaisemmista patenteista, vaikka hänellä on usein patentintarkastajia parempaa tietoa asiasta. Kuitenkin patenttivirastolla on todistustaakka siitä, miksi hakemusta ei hyväksytä. Lisäksi virkailijoilla on vain rajattu aika käyttää yksittäisen hakemuksen tarkastamiseen, ja kuten todettua hakemusten määrä on koko ajan kasvussa. Ongelma asiasta syntyy, jos patentin haltija tai esimerkiksi kilpailija ei voi luottaa myönnetyn patentin suojan pitävyyteen, jolloin syntyy epävarmuutta ja mahdollisia oikeudenkäyntikuluja. (Lemley & Shapiro, 2005, 83.)

Patenttien laatu näyttää riippuvan paljon kyseessä olevasta toimialasta sekä jopa patentinhaltijan ominaisuuksista. Miller (2013, 2, 6–7, 24–25, 48) tarkastelee 980 patenttia, jotka ovat päätyneet oikeuskäsittelyyn Yhdysvalloissa vuosina 2000–2010. Patentit olivat päätyneet oikeuskäsittelyyn epäillyn uutuuden tai keksinnöllisyyden puutteen vuoksi. Artikkelissaan Miller estimoi, että 28 % patenteista todettaisiin ainakin osittain epäpäteviksi mahdollisessa oikeuskäsittelyssä. Hän jakaa patentit teollisuudenaloittain, ja erityisesti ohjelmistoihin sekä liiketoimintamalleihin liittyvät patentit näyttävät olevan useammin epäpäteviä kuin muut patentit. Tarkastelluista ohjelmistopatenteista 39 % ja liiketoimintamalleihin liittyvistä patenteista jopa 56 % oli epäpäteviä. Toisaalta esimerkiksi energia-alalla ja lääketieteessä patentit näyttävät olevan pätevämpiä. Laatuongelmat vaikuttavatkin koskevan erityisesti uuteen teknologiaan ja abstrakteihin ideoihin liittyviä patenteja.

Miller (2013, 29–31) luokittelee patenteja myös niiden omistajan yritystyyppin mukaan, sillä hän havaitsee patentinhaltijan ominaisuuksien vaikuttavan patentin pätevyyteen. Miller jakaa patentinhaltijat kolmeen luokkaan: tuoteyrityksiin, jotka tarjoavat myyntiin tuotetta tai palvelua, johon liittyy heidän patentoimansa idea, yksityisiin keksijöihin ja yrityksiin, jotka hallitsevat kehittämiään patenteja sekä patenttilisensiointiyrityksiin (NPE), joiden toiminta perustuu voiton tuottamiseen pelkästään patenttien lisensoimisen avulla. Millerin mukaan pätevyydeltään parhaat patentit ovat pienillä tuoteyrityksillä, joiden patenteista hieman yli 70 % on päteviä. Suurten tuoteyritysten patenteista päteviä on 65 % ja kehittämiään patenteja hallinnoivilla keksijöillä tai yrityksillä vastaava osuus on 53 %. Heikoimmat patentit taas ovat lisensiointiyrityksillä, joiden patenteista täysin päteviä on vain 48 %.

NPE:t käyttävät paljon uuden teknologian patenteja, joiden rajat ovat häilyviä. Patenttilisensiointiyrityksiin liittyvistä Millerin tarkastelemista oikeuden päätöksistä 75,5 % koski ohjelmistoja tai metodipatenteja. Kuitenkin teknologiasta huolimatta, lisensiointiyritysten patentit ovat ylipäättään todennäköisemmin epäpäteviä kuin muuntotyypisten yritysten patentit. Tämä voi selittyä sillä, että NPE:t pyrkivät käyttämään epävarmoja patenteja toiminnassaan, tai sillä, että tyyppillisesti ne haastavat suuria yrityksiä, joilla on varaa kamppailla oikeudessa. (Miller, 2013, 49–50.)

Millerin (2013, 32) mukaan myös patenttia mahdollisesti loukkaavan yrityksen koko vaikuttaa siihen, todetaanko patentti oikeudessa epävalidiksi. Yli 40 % patenteista todetaan ainakin osittain epäpäteviksi oikeustapauksissa, joissa patenttiloukkauksesta epäillään suurta yritystä, kun taas vastaava prosenttiosuus on 30 %, kun loukkauksesta epäillään pientä yritystä. Yrityksen resurssit panostaa patentin kyseenalaistamiseen näyttävät siis vaikuttavan patentin mitätöimisen onnistumiseen.

3.2.2 *Vähentääkö patenttisuoja innovaatioita tuoreilla toimialoilla?*

Moser (2013, 39–40) on tarkastellut useita empiirisiä tutkimuksia esimerkiksi maailmannäyttelyissä esiteltyjen innovaatioiden määristä, ja hänen tarkastelemansa historiallisen aineiston perusteella maissa, joissa on voimassa patenttilainsäädäntö, suurin osa innovaatioista on tapahtunut patenttijärjestelmän ulkopuolella. Lisäksi patenttien määrä tai laatu eivät ole poikenneet toisistaan maiden välillä tietyllä aikavälillä, vaikka toisissa maissa ei ole ollut voimassa patenttisuojaa. Innovaatioiden salaaminen on joillakin toimialoilla ollut toimivaa, eikä patentointi ole ollut suosittua.

Historiallisten todisteiden valossa vahvan aineettoman omaisuuden suojan antaminen aikaisen vaiheen innovoijille voi estää innovaatiota vähentämällä kannustimia panostaa tutkimukseen ja kehitykseen. Toisaalta toimenpiteet, joilla rohkaistaan innovaatioiden leviämiseen ja tehdään patenttilaeista sellaisia, että ne helpottavat markkinoille pääsyä ja lisäävät kilpailua, voivat rohkaista yrityksiä innovoimaan. (Moser 2013, 23, 40). Valtion hoitama patenttijärjestelmä taas saattaa hyödyttää niitä, jotka pystyvät lobbaamaan vahvemman patenttisuojan puolesta, mikä taas hankaloittaa tulevaisuuden innovoijia. (Boldrin & Levine 2013, 3–4.)

Myös Boldrin ja Levine (2013, 3) suhtautuvat kriittisesti patenteihin. Heidän mukaansa ei ole olemassa empiirisiä havaintoja siitä, että patentit lisääisivät innovaatioita ja tuottavuutta, ellei tuottavuutta mitata saavutettujen patenttien määrällä, joka ei kuitenkaan todistetusti korreloi tuottavuuden kanssa. Huolimatta valtavasta noususta patenttien määrässä ja aineettoman omaisuuden suojan vahvistumisesta viimeisten vuosikymmenten aikana, USA:n taloudessa ei ole havaittu dramaattista nousua teknologiassa, tuottavuudessa tai T&K-menoissa.

Boldrinin ja Levinen (2013, 3–4) mukaan teoria ja empiria esittävät, että patenteilla voi olla osittainen positiivinen vaikutus kannustimiin innovoida, mutta kokonaisvaikutus voi olla negatiivinen. Historiallinen aineisto puhuu sen puolesta, että heikko patenttijärjestelmä voi hieman lisätä innovaatiota, mutta vahva järjestelmä hidastaa innovaatiota monin negatiivisin sivuvaikutuksin. Uuden toimialan luomiseen vaadittavat innovaatiot harvoin syntyvät patenttisuojan ansiosta, vaan pikemminkin kilpailullisen ympäristön vaikutuksesta. Monet teoriat painottavatkin kilpailua ja ensimmäisen toimi-

jan etua innovaation edistäjinä. Kypsemmillä toimialoilla ryhdytään usein suojaamaan aineetonta omaisuutta, sillä toimialan vanhetessa kasvupotentiaali usein pienenee ja ala muuttuu keskittyneemmäksi.

3.2.3 *Patenttitiheiköt, patenttitrollit ja vaikeasti haastettavat patentit*

Erityisesti kansainvälisillä ja voimakkaasti kilpailluilla markkinoilla innovaatioiden suojaaminen on äärimmäisen tärkeää, ja kuten todettua, tämä on johtanut monilla aloilla patenttihakemusten voimakkaaseen kasvuun.

Kritiikissä nykyistä patenttijärjestelmää kohtaan nousevat usein esille patenttien käyttäminen aseena kilpailijoita vastaan ja lisenssimaksujen vaatiminen kilpailijoilta (Moser 2013, 39). Näiden ongelmakohtien nähdään uhkaavan patenttien toimivuutta kannustimena innovoida. Jaffe ja Lerner (2006, 27) kritisoivat USA:n patenttijärjestelmää, jonka tarkoitus olisi suojella innovoijia. Järjestelmä on heidän mielestään muuttunut aseeksi, jota käytetään kilpailijoita vastaan, ja joka nostaa innovaation kustannuksia ja riskejä niiden alentamisen sijasta.

Yritykset hakevat patenteja hankaloittaakseen kilpailijoidensa toimintaa. Patenteja pyritään hakemaan kattavasti toimialalla käytössä olevan teknologian ympäriltä. Oesch ym. (2014, 13) puhuvat "patenttitiheikköjen" muodostumisesta, mikä voi hankaloittaa uusien yritysten markkinoille pääsyä. Mikäli vahvan patenttisalkun omistaja esittää kilpailijan rikkovan patentejaan, on kilpailijan vaikea taistella vastaan, varsinkin uusien tai pienempien yritysten, joilla ei ole patenteja, joiden avulla voisi tehdä ristiinlisensiointisopimuksia. (Lemley & Shapiro 2005, 81-82.) Myös alalla käytössä olevien standardien patentointi aiheuttaa hankaluuksia patentinhaltijan kilpailijoille toimia markkinoilla. Standardien patentointiin liittyviä ongelmia on kuitenkin pyritty ratkaisemaan FRAND-lisenssilausekkeilla (fair, reasonable and non discriminatory), joiden mukaan lisenssi on myönnettävä kaikille standardia käyttämään pyrkiville yrityksille oikeudenmukaisin, kohtuullisin ja syrjimättömin ehdoin. (Oesch ym. 2014, 22)

Viime vuosina patenttien hyödyntämisen nousun myötä ovat yleistyneet myös "patenttipeikot" (patent trolls), eli yritykset, jotka eivät itse käytä patenteja liiketoiminnassaan, vaan odottavat muiden yritysten loukkaavan patentejaan, jotta voivat vaatia näiltä oikeudessa vahingonkorvauksia. (Oesch ym. 2014, 12). "Patenttipeikon" tarkoitus on tuottaa rahaa hallitsemillaan osakkeilla, ja toiminta voi olla usein kilpailun ja kehityksen kannalta negatiivista.

Yritys haastaa voimassaoleva patentti vie sekä aikaa että rahaa, onnistuminen on epävarmaa ja myös hyöty onnistumisesta voi jäädä vähäiseksi. Lemley ja Shapiro (2005, 87–88) esittävät yksinkertaisen esimerkin, miten patentin haastaminen voi olla hyödytöntä. Oletetaan, että markkinoilla on kymmenen identtistä yritystä, jotka valmis-

tavat tuotetta rajakustannuksella 40 yksiköltä. Hinta $P = 100 - Q$ määrittää kysynnän Q , jolloin kilpailullisessa tilanteessa hinta on 40 ja laitetta valmistetaan 60 kappaletta. Jos tällöin keksitään uusi menetelmä, jolla rajakustannukseksi tulee 30, ja jos menetelmä on vapaasti saatavilla, hinnaksi muodostuu 30 ja tuotteita valmistetaan 70 kappaletta. Mikäli menetelmällä on pätevä patentti, joka on ulkopuolisen tahon hallussa, patentinhaltijan kannattaa asettaa rojaltimaksuksi 10, jolloin tuotettu määrä pysyy alkuperäisenä, mutta patentin haltija saa rojaltituloja 600, ja samalla muodostuu 50:n suuruinen hyvinvointitappio.

Jos on mahdollista, että patentti todetaan epäpäteväksi oikeuskäsittelyssä, onko yksittäisen valmistajan kannattavaa haastaa patentti, jos haastamisesta aiheutuu kustannus C ? Mikäli patentti todetaan validiksi, yritys menettää C :n eikä hyödy mitenkään. Jos taas patentti mitätöidään, yhdenkään yrityksen ei tarvitse enää maksaa rojalteja ja hinta putoaa 30:een, jolloin ainoastaan kuluttajat hyötyvät. Yhdelläkään yrityksellä ei siis ole kannustinta haastaa patenttia tällaisessa tilanteessa. Todellisilla markkinoilla yritykset eivät tietenkään ole identtisiä, eikä kilpailu ole täydellistä, mutta patentin haastaminen kuitenkin maksaa, ja mikäli patentti todetaan oikeudessa epäpäteväksi, siitä hyötyvät yleensä kaikki markkinoilla toimivat yritykset patentinhaltijaa lukuun ottamatta. Yksittäisen yrityksen kannustin haastaa patentti on siis pieni positiivisen ulkoisvaikutuksen takia. Tämä voi johtaa siihen, että epäpätevääkin patenttia mahdollisesti rikkovat yritykset tyytyvät maksamaan rojalteja mieluummin kuin haastavat patentin. (Lemley & Shapiro 2005, 87–88.)

Jaffe ja Lerner (2006, 31) kritisoivat pinnallisia patenttihakemuksia ja niiden pinta-puolista tarkastusta, sekä umpimähkäistä patenttiloukkaushaasteiden tekemistä kilpailijoita vastaan. Samalla kun patenttihakemusten ja myönnettyjen patenttien määrä on noussut, myös patenteihin liittyvien oikeustapausten määrä on noussut. Samalla patentin puolustamisen kustannukset ovat nousseet, ja patenttiloukkaushaaste voi tarkoittaa miljoonaluokan kustannuksia. Varsinkin pienille yrityksille tämä aiheuttaa suuria vaikeuksia, jolloin kannustimet investoida innovaatioihin voivat pienentyä.

3.2.4 Patentin monopolivaikutus ja vaikutus kilpailuun

Patentti antaa haltijalleen yleensä ainakin jonkin verran monopolivoimaa, mutta samalla se heikentää muiden yritysten mahdollisuutta kilpailla ja lisää kannustinta patentinhaltijalle alkaa lobata entistä vahvemman suojan puolesta (Boldrin & Levine 2013, 7). Monopolivoiman hillitsemiseksi patenttien kesto on tyypillisesti rajoitettu 20 vuoteen useimmille innovaatiotyypeille. Patentin antaman suojan kesto on huomattavasti lyhyempi kuin esimerkiksi copyright-suojan kesto. (Posner 2005, 68.)

Posnerin (2005, 68) mukaan patentin monopolivaikutusta liioitellaan usein, sillä oikeudellinen monopoli ei ole sama asia kuin taloudellinen monopoli, jos patentoidulle hyödykkeelle on olemassa substituutteja. Patentin hakeminen saattaa olla myös riski, sillä hakemuksessa tulee paljastaa patentoitava innovaatio, ja tämä voi laskea kilpailijoiden kustannuksia, sillä he voivat epäsuorasti hyötyä patentista etsimällä tapoja, miten toteuttaa tuote tai menetelmä rikkomatta patenttia. Patenttilainsäädännössä on myös varottu antamasta liian vahvaa suojaa luomalla rajoituksia ja suojan leveyden kavennuksia muun muassa pakkolisenssien muodossa, joten rajattomasta oikeudesta ei patenttien tapauksessa ole kyse (Denicolò 1996, 249; Oesch ym. 2014, 20).

Pitkällä aikavälillä patenttisuojan luomien monopolien suuri määrä kuitenkin vähentää kannustimia innovoida, koska markkinoille tulevien uusien yritysten täytyy maksaa lisensioinnista ja pelätä patenttiloukkausten seurauksia. Ongelmasta suuremman tekee se, että usein on väistämättä lisensioitava useampia patenteja, joiden lisenssimaksuista ei ole varmuutta, joten uuden innovaationkin arvo on pitkälti epävarma. Suurten patenttiportfolioiden omistaminen luo siis markkinoille pääsyn esteitä. (Boldrin & Levine 2013, 7–8.) Myös ristiinlisensointi saattaa olla kilpailulle vahingollista, jos se lisää tiettyjen yritysten keskinäistä yhteistyötä ja samalla haittaa muita kilpailijoita.

Jos taas kaikki yritykset innovoivat ja hankkivat patenttiportfolioita siten, että yksikään ei voi haastaa muita oikeuteen, sama vaikutus saataisiin aikaan patenttisuojan puuttuessa kokonaan. Tällaisilla toimialoilla patentit vain aiheuttavat turhia kustannuksia. Patenttien sanotaan toisinaan olevan substituutteja yhteiskunnallisesti kalliille liikesalaisuuksille ja niiden on nähty lisäävän kommunikaatiota ideoista. Näin ei kuitenkaan teoriassa ole, sillä rationaalisesti ajatteleva yritys patentoi idean, jos näyttää siltä, että patenttisuojaa kestää kauemmin kuin liikesalaisuus. Lisäksi nykyisten patenttihakemusten perusteella ei usein pysty luomaan toimivaa laitetta tai ohjelmistoa. Yritykset ohjeistavatkin työntekijöitään olemaan tutkimatta aikaisempia patenteja, jotta heitä ei syytettäisi tietoisesta patentin rikkomisesta, josta on luvassa raskaammat tuomiot. Jos huomataan, että patentin rikkoja on toiminut tietoisesti, hän voi nimittäin joutua maksamaan todellisiin vahinkoihin verrattuna jopa kolminkertaiset korvaukset patentin haltijalle. (Boldrin & Levine 2013, 9.)

3.2.5 *Ovatko patentit haitallisia peräkkäisten innovaatioiden kannalta?*

Bessen ja Maskin (2009, 611–612) argumentoivat, että innovaation ollessa peräkkäistä ja aikaisempaa täydentävää, eli komplementaarista, patenttisuojaa ei ole tehokas kannustin innovaatioon, toisin kuin luvun 3.1 staattisessa asetelmassa. Yhteiskunta ja jopa innovoijat voisivat hyötyä enemmän, jos patenttisuojaa ei olisi. Peräkkäisellä innovaatiolla tarkoitetaan sitä, että jokainen jatko-innovaatio perustuu aiemman innovaation pohjal-

le. Komplementaarinen taas tarkoittaa sitä, että jokaisella potentiaalisella innovoijalla on erilainen lähtökohta tutkimukseen, jolloin todennäköisyys tavoitellun innovaation toteutumiseen tietyssä ajassa kasvaa yritysten määrän kasvaessa. Peräkkäisessä asetelmassa innovoija voi itsekin pärjätä paremmin, jos muut imitoivat ja kilpailevat hänen kanssaan, sillä vaikka imitointi vähentää tämänhetkisen innovaation tuottoja, kilpailijoiden ideat voivat lisätä jatkoinnovaation kehittämisen todennäköisyyttä ja nostaa innovoijan tulevaisuuden voittoja.

Tarkastelen seuraavaksi Bessenin ja Maskinin (2009, 620–621) peräkkäistä mallia innovaatioista. Oletetaan, että on loputon sarja potentiaalisia innovaatioita, joita indeksoidaan $t = 1, 2, \dots$ ja joilla on yhteiskunnallinen arvo v , joka tulee kertymäfunktiosta $F(v)$. Mallissa v :llä tarkoitetaan inkrementaalista arvoa, eli uusi innovaatio ei tee vanhaa täysin turhaksi, vaan innovaation ajatellaan olevan parannus vanhaan. Bessenin ja Maskinin vastaavan staattisen mallin esittelin luvussa 3.1. Mallissa on kaksi yritystä, ja kustannus jokaiseen innovaatioon t tähtäävästä tutkimuksesta on joko c todennäköisyydellä q tai 0 todennäköisyydellä $1 - q$. Jos yksi yritys investoi tutkimukseen, niin innovaation $t + 1$ onnistumisen todennäköisyys on p_1 . Jos taas molemmat yritykset tutkivat, todennäköisyys onnistua on p_2 . Mikäli innovaatiota t ei ole tehty, innovaatiota $t + 1$ ei ole mahdollista tehdä.

Innovaatioon vaadittavasta tiedosta osa liikkuu vapaasti yritysten välillä, ja lisäksi eri yrityksillä ajatellaan olevan hallussaan erityistä tietoa, minkä takia alkuperäinen innovoija ei pysty aina itse tekemään jatkoinnovaatiota. Mallissa oletetaan, että ilman patenttisuojaa imitaatio on ilmaista ja kaikilla yrityksillä, jotka maksavat innovaation kehittelystä, on yhtä suuri mahdollisuus onnistua uudessa innovaatioissa, eli alkuperäisellä innovoijalla ei ole etulyöntiasemaa. Patentin taas oletetaan olevan tarpeeksi laaja estämään sarjan seuraavan innovaation luvaton hyväksikäyttö. (Bessen & Maskin, 2009, 620.) Kuten staattisessakin mallissa, yhteiskunnallinen suunnittelija, joka maksimoi tehokkuutta, kohtelee yrityksiä asymmetrisesti. Oletetaan, että yritys 1 on aggressiivisempi. Suunnittelija määrää molemmat yritykset tutkimaan, jos kustannus periodilla on nolla. Vain yritys 1 määrätään tutkimaan, jos kustannus on c ja $v > v_1^o$, jossa

$$q(p_1 v_1^o - c + p_1 W_1^o) + (1 - q)((p_2 - p_1) v_1^o - c + (p_2 - p_1) W_1^o) = 0 \quad (1)$$

ja

$$\begin{aligned} W_1^o &= q^2(p_1 v_1^o - c + p_1 W_1^o) + q(1 - q)(p_2 v_1^o - c + p_2 W_1^o) + (1 - q)q(p_1 v_1^o + p_1 W_1^o) \\ &\quad + (1 - q)^2(p_2 v_1^o + p_2 W_1^o) \\ &= \frac{(qp_1 + (1 - q)p_2) v_1^o - qc}{1 - qp_1 - (1 - q)p_2}. \end{aligned} \quad (2)$$

W_1^o merkitsee odotettua pitkäaikaista yhteiskunnallista tuottoa kaikista seuraavista innovaatioista, kun jokaisen innovaation arvo on v_1^o ja molemmat yritykset panostavat tutkimukseen, jos kustannukset ovat nolla, ja vain yritys 1 panostaa, jos kustannus on c . Lausekkeessa otetaan siis huomioon se, että tutkimus ja kehitys ei mahdollista ainoastaan seuraavaa innovaatiota, vaan kaikki innovaatiot sen jälkeenkin. (Bessen & Maskin, 2009, 621.)

Edellä olevista lausekkeista (1) ja (2) saadaan raja-arvo yrityksen 1 tutkimukselle:

$$v_1^o = \frac{c(1 - 2q(1 - q)p_1 - (1 - q)^2 p_2)}{qp_1 + (1 - q)(p_2 - p_1)}.$$

Suunnittelija ohjaa yrityksen 2 tekemään tutkimusta, jos sen kustannus on c ja $v > v_2^o$, jossa

$$(p_2 - p_1) v_2^o - c + (p_2 - p_1) W_2^o = 0 \quad (3)$$

ja

$$W_2^o = p_2 v_2^o - 2qc + p_2 W_2^o = \frac{p_2 v_2^o - 2qc}{1 - p_2}, \quad (4)$$

ja W_2^o on pitkän ajan odotettu yhteiskunnallinen tuotto, kun innovaation arvo on v_2^o ja molemmat yritykset investoivat tutkimukseen, joten lausekkeista (3) ja (4) saadaan

$$v_2^o = \frac{c(1 - p_2 + 2q(p_2 - p_1))}{p_2 - p_1}.$$

Seuraavaksi tarkastelen kilpailullista tilannetta ilman patenttisuojaa. Ajatellaan edelleen, että yritys 1 on aggressiivinen ja yritys 2 on passiivinen. Kilpailu laskee kummankin yrityksen bruttotuoton osuuteen s ($0 < s \leq \frac{1}{2}$) kokonaisarvosta v , sillä innovaation onnistuessa toinen yritys voi imitoida ilmaiseksi. Myös tässä tilanteessa molemmat yritykset tutkivat, jos kustannus on 0. Yritys 1 panostaa tutkimukseen kustannuksella c , jos $v > v_1^{ooo}$, jossa

$$\begin{aligned} & q(sp_1 v_1^{ooo} - c + p_1 W_1^{ooo}) + (1 - q)(sp_2 v_1^{ooo} - c + p_2 W_1^{ooo}) \\ & = (1 - q)(sp_1 v_1^{ooo} + p_1 W_1^{ooo}) \end{aligned}$$

ja

$$\begin{aligned}
W_1^{ooo} &= 2q(1-q)(sp_1v_1^{ooo} + p_1W_1^{ooo}) + (1-q)^2(sp_2v_1^{ooo} + p_2W_1^{ooo}) \\
&= \frac{(2q(1-q)sp_1 + (1-q)^2sp_2)v_1^{ooo}}{1 - 2q(1-q)p_1 - p_2(1-q)2}.
\end{aligned}$$

W_1^{ooo} on yrityksen 1 odotettu tuotto pitkällä aikavälillä, kun innovaation arvo on v_1^{ooo} ja kumpikin yritys investoi tutkimukseen ja kehitykseen vain kun kustannus on nolla, joten yllä olevista lausekkeista saadaan

$$v_1^{ooo} = \frac{c(1 - 2q(1-q)p_1 - (1-q)^2p_2)}{s(qp_1 + (1-q)(p_2 - p_1))}.$$

Myös yritys 2 tutkii kustannuksella c , jos $v > v_2^{ooo}$, jossa

$$sp_2v_2^{ooo} - c + p_2W_2^{ooo} = sp_1v_2^{ooo} + p_1W_2^{ooo} \text{ ja}$$

$$W_2^{ooo} = sp_2v_2^{ooo} - qc + p_2W_2^{ooo} = \frac{sp_2v_2^{ooo} - qc}{1 - p_2}.$$

W_2^{ooo} on siis yrityksen 2 pitkän aikavälin odotettu tuotto, kun jokaisen innovaation arvo on v_2^{ooo} ja molemmat yritykset panostavat aina tutkimukseen, joten ylemmistä lausekkeista saadaan

$$v_2^{ooo} = \frac{c(1 - p_2 + q(p_2 - p_1))}{s(p_2 - p_1)}.$$

Raja-arvoja vertailemalla huomataan, että $v_1^{ooo} > v_1^o$, ja $v_2^{ooo} > v_2^o$, koska $s \leq \frac{1}{2}$. Kuten luvun 3.1 staattisessakin mallissa, tasapainossa tutkimukseen ja kehitykseen panostetaan siis liian vähän yhteiskunnalliseen optimiin verrattuna. Peräkkäisessä mallissa ilman patenttisuojaa tutkimuksen ja kehityksen tasapainotaso on siis yhteiskunnallisen optimin tasolla tai sen alla. (Bessen & Maskin, 2009, 622–623.)

Vaikka dynaamisessakaan mallissa tasapaino ei ole tehokas, tehottomuus on pienempää kuin staattisessa mallissa. Huomioitava ero staattiseen malliin on siinä, että $v_1^{ooo} < v_1^{***}$ ja $v_2^{ooo} < v_2^{***}$. Tutkimuksen ja kehityksen odotetut tasapainotasot ovat siis korkeammalla dynaamisessa kuin staattisessa mallissa, koska investointi ei nosta pelkästään yhden innovaation onnistumisen todennäköisyyttä, vaan koko innovaatiotarjan onnistumisen todennäköisyyttä. (Bessen & Maskin, 2009, 623.)

Siirryn nyt tarkastelemaan tasapainoa patenttisuojan voimassa ollessa. Tasapaino patenttien kanssa on monimutkaisempi dynaamisessa kuin staattisessa mallissa, sillä yritysten käytös ennen patentin saamista ensimmäiselle innovaatiolle poikkeaa patentin

saamisen jälkeisestä käytöksestä. Myös lisenssimaksut tulee ottaa huomioon. Bessen ja Maskin (2009, 623) olettavat, että lisenssi antaa mahdollisuuden muille kuin patentinhaltijoille kehittää seuraava innovaatio rikkomatta aiempaa patenttia. Oletuksena on myös, että lisenssisopimus kirjoitetaan niin, että voitto nykyisestä innovaatiosta ei laske, ja molempien yritysten tutkiessa todennäköisyys saada patentti itselleen on $\frac{1}{2}$. Uuden innovaation omistusoikeus siirtyy alkuperäiselle patentinhaltijalle, mutta siten, että innovaation kehittäjä saa riittävän osuuden voitosta.

Kuten aiemmin, tarkastelen Bessenin ja Maskinin (2009, 624) mukaisesti tasapainoa, jossa yritys 1 on aggressiivinen ja yritys 2 passiivinen. Jos kummallakaan ei ole vielä patenttia, kumpikin investoi tutkimukseen, mikäli kustannus on nolla. Yritys investoi myös, mikäli kustannus on nolla ja sillä on patentti. Jos kummallakaan ei ole patenttia, yritys 1 investoi, jos kustannus on c ja $v > v_{,5}^{oo}$, jossa

$$qp_1(v_{,5}^{oo} + W_{,5}^{oo}) + \frac{1}{2}(1 - q)p_2(v_{,5}^{oo} + W_{,5}^{oo}) - c = 0$$

ja

$$W_{,5}^{oo} = 2q(1 - q)p_1(v_{,5}^{oo} + W_{,5}^{oo}) + (1 - q)^2p_2(v_{,5}^{oo} + W_{,5}^{oo})$$

$$= \frac{(2q(1 - q)p_1 + (1 - q)^2p_2)v_{,5}^{oo}}{1 - 2q(1 - q)p_1 - (1 - q)^2p_2}.$$

$W_{,5}^{oo}$ on odotettu pitkän ajan tuotto yritykselle, jolla on patentti, kun innovaation arvo on $v_{,5}^{oo}$, jos se panostaa T&K:een vain, kun sen kustannus seuraavasta innovaatiosta on nolla ja lisensoi patenttinsa toiselle yritykselle vain toisen yrityksen kustannuksen ollessa nolla. Se siis asettaa lisenssimaksun niin korkeaksi, että vain alhaisen kustannuksen yritys hyväksyy sen, ja samalla patentinhaltija saa koko tuoton itselleen. $2q(1 - q)p_1v_{,5}^{oo} + (1 - q)^2p_2v_{,5}^{oo}$ on odotettu kokonaisylijäämä, kun molemmat yritykset tutkivat, vain jos niiden kustannus on nolla. Aiemmistä lausekkeista saadaan

$$v_{,5}^{oo} = \frac{(1 - 2q(1 - q)p_1 - (1 - q)^2p_2)c}{qp_1 + \frac{1}{2}(1 - q)p_2}.$$

Jos kummallakaan ei ole patenttia, myös yritys 2 investoi T&K:een, kun sen kustannus on c , jos $v > v_{,75}^{oo}$, jossa

$$\frac{1}{2}p_2(v_{,75}^{oo} + W_{,75}^{oo}) - c = 0$$

ja

$$W_{,75}^{oo} = \frac{(2q(1-q)p_1 + (1-q)^2p_2) v_{,75}^{oo}}{1 - 2q(1-q)p_1 - (1-q)^2p_2}.$$

$W_{,75}^{oo}$ on vastaava kuin aiemmin $W_{,5}^{oo}$. Tällöin edellä olevista lausekkeista saadaan

$$v_{,75}^{oo} = \frac{(1-2q)(1-q)p_1 - (1-q)^2p_2)c}{\frac{1}{2}p_2}.$$

Yritys, jolla on patentti investoi T&K:een kustannuksella c , jos $v > v_{1,5}^{oo}$, jossa

$$qp_1(v_{1,5}^{oo} + W_{1,5}^{oo}) + (1-q)p_2(v_{1,5}^{oo} + W_{1,5}^{oo}) - c = (1-q)p_1(v_{1,5}^{oo} + W_{1,5}^{oo})$$

ja

$$W_{1,5}^{oo} = \frac{(qp_1 + (1-q)p_2) v_{1,5}^{oo} - qc}{1 - qp_2 - (1-q)p_2}.$$

$W_{1,5}^{oo}$ on odotettu pitkän aikavälin tuotto patentinhaltijalle, kun jokaisen innovaation arvo on $v_{1,5}^{oo}$ jos patentinhaltija investoi tutkimukseen, kun kustannus on c ja lisensoi patenttinsa toiselle yritykselle vain toisen yrityksen kustannuksen ollessa nolla. Täten

$$v_{1,5}^{oo} = \frac{(1-2q(1-q)p_1 - (1-q)^2p_2)c}{qp_1 + (1-q)(p_2 - p_1)}.$$

Huomattavaa on, että raja-arvo $v_{,75}^{oo}$ on pienempi kuin $v_{1,5}^{oo}$. Raja-arvo, jolla yritys 2 tutkii kustannuksella c , kun kummallakaan ei ole patenttia, on siis alhaisempi kuin se, jolla yritys, jolla on patentti tutkii, kun kustannus on c . Tämä pätee, kunhan q on riittävän pieni.

Yritys, jolla on patentti lisensoi sen toiselle yritykselle ja tutkii myös itse, vaikka toisen kustannus olisi c , sillä ehdolla että $v > v_2^{oo}$, jossa

$$p_2(v_2^{oo} + W_2^{oo}) - c = qp_1(v_2^{oo} + W_2^{oo}) + (1-q)p_2(v_2^{oo} + W_2^{oo})$$

ja

$$W_2^{oo} = p_2(v_2^{oo} + W_2^{oo}) - (1+q)c = \frac{p_2v_2^{oo} - (1+q)c}{1-p_2}.$$

W_2^{oo} on odotettu pitkän aikavälin tuotto patentinhaltijalle, kun jokaisen innovaation arvo on v_2^{oo} , jos patentinhaltija investoi aina T&K:een ja lisensoi innovaationsa aina

toiselle yritykselle. Lisensioimalla innovaation toiselle yritykselle myös silloin, kun kustannus on korkea, patentinhaltija nostaa innovaation syntymisen todennäköisyyttä, mutta lisenssimaksua täytyy silloin tosin laskea c :llä. Lisenssimaksu laskee siis myös siinä tapauksessa, että toisen yrityksen kustannus on nolla, sillä kustannukset ovat yksityistä informaatiota. Lausekkeista saadaan

$$v_2^{oo} = \frac{(1 - (q + q^2)p_1 - (1 - q - q^2)p_2)c}{q(p_2 - p_1)}.$$

Raja-arvoja tarkastelemalla huomataan, että $v_{1,5}^{oo} < v_2^{oo}$, kunhan q on riittävän pieni. (Bessen & Maskin, 2009, 625.) Patentinhaltija ei ole siis halukas lisensoimaan korkean kustannuksen omaavalle yritykselle.

Oletetaan, että v :n korkeat arvot ovat paljon todennäköisempiä kuin matalat arvot. Jos patenttisuojaa ei ole, yritys 2 tutkii kustannuksella c , kunhan

$$v > \frac{c(1 - p_2 + q(p_2 - p_1))}{s(p_2 - p_1)} (= v_2^{ooo}). \quad (5)$$

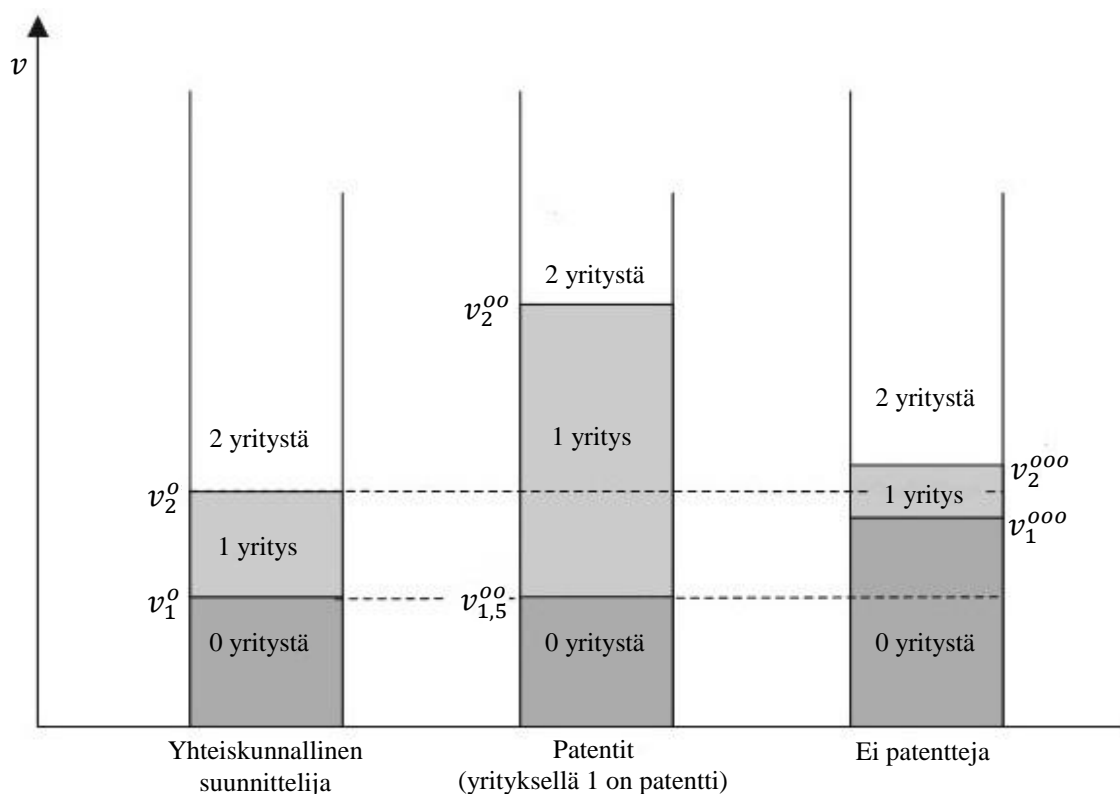
Kun yhdellä yrityksellä on patentti, se kieltäytyy asettamasta lisenssimaksua niin alhaiseksi, että toinen yritys tutkisi kustannuksella c , jos patentinhaltijan odotettu hyöty lisätutkimuksesta $q(p_2 - p_1)(v + W)$ on pienempi kuin alhaisemman lisenssimaksun asettamisesta koitua menetys c lisenssituoitoissa, eli jos

$$v < \frac{(1 - (q + q^2)p_1 - (1 - q - q^2)p_2)c}{q(p_2 - p_1)} (= v_2^{oo}). \quad (6)$$

Jos q on pieni, lausekkeen (6) oikea puoli on suurempi kuin lausekkeen (5) oikea puoli. Tällöin, kun $v \in [v_2^{ooo}, v_2^{oo}]$, yhteiskunta nauttii suuremmista T&K-investoinneista ilman patenttisuojaa kuin sen voimassa ollessa. Alemmille v :n arvoille tilanne voi kääntyä toisinpäin, mutta jos korkeammat arvot ovat todennäköisempiä, patenttisuojan puute on keskimäärin parempi asia. (Bessen & Maskin, 2009, 626.)

Mikäli keskitytään vain yritysten kannustimiin panostaa T&K:een ennen kuin patenttia on saatu, nähdään, että $v_{5}^{oo} < v_1^o$ ja $v_{75}^{oo} < v_2^o$, jos q on riittävän pieni. Yritykset ovat siis alttiita yli-investoimaan, kuten staattisessakin mallissa. Tämä kuitenkin pätee vain ensimmäiseen innovaatioon, ja seuraavien innovaatioiden kohdalla voidaan puhua ali-investoinnista tutkimukseen. Tästä syystä patentit ovat houkuttelevia staattisessa mallissa, mutta dynaamisessa mallissa patentinhaltijan haluttomuus lisensoida korkean kustannuksen omaaville yrityksille hidastaa tutkimusta. (Bessen & Maskin, 2009, 626.)

Seuraava kuva esittää dynaamisen mallin T&K-raja-arvot eri tilanteissa. Patenttisuojan osalta raja-arvot ovat tilanteesta, jossa yrityksellä 1 on jo voimassa oleva patentti.



Kuva 8. Dynaamisen mallin T&K-rajat korkean kustannuksen omaavalle yritykselle
(Bessen & Maskin 2009, 622)

Yllä olevasta kuvasta havaitaan, että toisen yrityksen kynnys panostaa tutkimukseen on patenttisuojan voimassa ollessa suurempi kuin ilman patenttisuojaa. Staattisessa mallissa todistetut aineettoman omaisuuden luomiseen liittyvät tulokset voivatkin kääntyä toisinpäin peräkkäisessä mallissa. Bessenin ja Maskinin (2009, 628) mukaan mahdollisuus imitaatioon hillitsee keksijöitä staattisessa ympäristössä, mutta dynaamisessa ympäristössä imitaatio voi hyödyttää sekä alkuperäistä innovoijaa että yhteiskuntaa. Patentit voivat staattisessa asetelmassa kannustaa innovoimaan, mutta peräkkäisessä asetelmassa ne voivat jopa hillitä komplementaarista innovaatiota. Vahvempi patenttisuojaja ei siis ole joka tilanteessa parempi asia, vaan ideaalinen patenttisuojaja rajoittaisi täydellisiä jäljitelmiä, mutta sallisi muiden innovoijien tuoda markkinoille samankaltaisia mutta potentiaalisesti arvokkaita komplementaarisia tuotteita. Bessen ja Maskin (2009, 627) todistavat lisäksi, että kummankin yrityksen ex ante odotettu voitto dynaamisessa mallissa on suurempi tasapainossa ilman patenttisuojaa kuin tasapainossa suojan kanssa, edellyttäen että q on riittävän pieni ja s on riittävän lähellä lukua $\frac{1}{2}$, eli kokonaisvoitossa ei tapahdu imitaation seurauksena paljon häviötä.

Bessenin ja Maskinin (2009, 611–612) mukaan esimerkiksi ohjelmisto- ja tietokoneala on sellainen, jolla imitaatio voi edistää innovaatiota ja vahvat, eli pitkäkestoiset ja laajat patentit voivat itse asiassa olla haitallisia innovatiivisuuden kannalta. Yhteiskun-

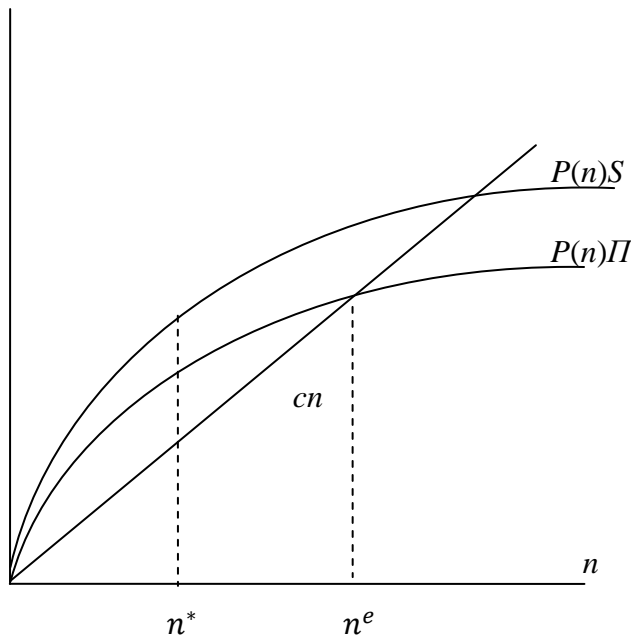
nan ja yritystenkin kannalta rajoitetumpi henkisen omaisuuden suoja voisi olla parempi ratkaisu tällaisilla aloilla. Bessen ja Maskin esittävätkin tämän johtuvan juuri siitä, että näillä aloilla innovaatio on sekä peräkkäistä että täydentävää. Viimeisten 40 vuoden aikana joillakin innovatiivisilla toimialoilla, kuten ohjelmistoissa, tietokoneissa ja puoli-johteissa patenttisuojia on ollut heikkoa ja imitaatio nopeaa. Toki voidaan ajatella, että vahvemmallalla suojalla kehitys olisi ollut vielä nopeampaa, mutta toisaalta USA:ssa patenttisuojaa tietokoneohjelmille vahvistettiin useaan otteeseen 80- ja 90-luvuilla, jonka jälkeen paljon patenteja saaneet yritykset vähensivät T&K-menojaan suhteessa myyntiinsä (Bessen & Hunt, 2004, Bessenin & Maskinin 2009, 628 mukaan). Erot kannustimissa staattisen ja peräkkäisen teoreettisen mallin välillä voivat selittää tätä (Bessen & Maskin, 2009, 628).

Jonkinlaista suojamuotoa toki tarvitaan, jos markkinoille tulosta ei koidu kustannuksia ja imitaatio on välitöntä. Bessen ja Maskin (2009, 612) kuitenkin olettavat että markkinoille pääsy vaatii pääomaa, ja vaikka aloituskustannuksia ei olisikaan, markkinoille pääsy ei tapahdu välittömästi ja alkuperäisellä innovoijalla on ainakin väliaikainen ensimmäisen toimijan etu.

3.2.6 *Patentin tavoittelu voi aiheuttaa turhia kustannuksia*

Patenttien tavoittelun sanotaan aiheuttavan toisinaan kustannusten tarpeetonta moninkertaistumista. Tiettyyn tarpeeseen tulevia innovaatioita ajatellen on vaikea varmistaa, että vain yritys, jolla on paras idea investoi kehitykseen, sillä patenttijärjestelmä ei rajoita investointeja vain yhteen ideaan, ja mikäli ideat ovat riittävän samankaltaisia ja vain yksi voidaan patentoida, kehityskustannukset voivat moninkertaistua. Olkoon esimerkiksi kahdella yrityksellä kustannus innovoinnista on c_i ja voitto patentin avulla on $\pi v_i T$, jossa yrityksen saama voitto-osuus patentin arvosta on $\pi < 1$, v_i on patentin arvo kuluttajille ja T on diskonttotekijä, tällöin tilanteessa, jossa $c_1 \leq \frac{1}{2} \pi v_1 T$ ja $c_2 \leq \frac{1}{2} \pi v_2 T$ molemmat yritykset voivat ryhtyä tavoittelemaan patenttia, joka on mahdollista saada omalle innovaatiolleen todennäköisyydellä $\frac{1}{2}$. Jos taas $c_2 > \frac{1}{2} \pi v_2 T$ ja $c_1 > \frac{1}{2} \pi v_1 T$, mahdollisuuksia on useampia. Voi olla, että kumpikaan yritys ei innovoi, molemmat innovoivat tai ainoastaan toinen innovoi, mutta ei välttämättä se yritys, jolla on parempi idea. (Scotchmer 2004, 46.)

Seuraavan kuvion avulla tarkastelen, miten T&K-kustannukset voivat moninkertaistua tilanteessa, jossa ideat eivät ole niukkoja ja innovaation onnistuminen on epävarmaa.



Kuva 9. Innovaatiota tavoittelevien yritysten optimi- ja tasapainomäärät (Scotchmer, 2004, 101)

Oletetaan, että ideaa kuvataan kolmella tekijällä (v , c , p), jossa v on innovaation arvo sen onnistuessa, c on T&K-kulut ja p on todennäköisyys sille, että kehitys epäonnistuu. Oletetaan, että n yrityksellä on ideat, joiden kustannus on sama, ja epäonnistumisen todennäköisyys on myös sama. Vähintään yhden onnistumisen todennäköisyys on tällöin $(1 - p^n)$, joten merkitään sitä lausekkeella $P(n) = (1 - p^n)$. Merkitään S :llä tavoitellun innovaation yhteiskunnallista arvoa ja Π :llä yrityksen saamaa voittoa, mikäli se saa patentin. Merkitään $\Pi = \pi v T$, jossa v on markkinan koko sekä samalla myös innovaation arvo kuluttajille, π on yrityksen patentin avulla saama voitto-osuus arvosta v ja T on patentin kesto diskontattuna. (Scotchmer 2004, 100.) Voitto on siis sidoksissa patentin keston ja markkinan kokoon.

Yleensä $S \geq \Pi$, koska innovaation avulla ei käytännössä voi kerätä enempää voittoa kuin sen yhteiskunnallisen arvon verran. Periodikohtainen yhteiskunnallinen arvo, kun innovaatio suojataan on $(\pi + m)v = (1 - \iota)v$, jossa $1 = m + \pi + \iota$, ja m kuvaa kuluttajan ylijäämää ja ι hyvinvointitappiona menetettyä osuutta arvosta. Diskontattu yhteiskunnallinen arvo on $S = \left(\frac{1}{r} - T\right)v + (1 - \iota)vT = \frac{1}{r}v - \iota v T$. Idean diskontattua yhteiskunnallista maksimiarvoa kuvaa siis $\frac{1}{r}v$, ja $\iota v T$ kuvaa patentin aiheuttamaa hyvinvointitappiota. Diskontattu voitto $\pi v T$ on tarjolla, kun patentin kesto on T . Miten montaa eri lähestymistapaa innovaation saavuttamiseksi markkinoilla yritetään? Tavoitteena on verrata innovointiin panostavien yritysten optimimäärää tasapainotilanteessa innovoivien yritysten lukumäärään. (Scotchmer, 2004, 100.)

Odotettu voitto yhdelle yritykselle on $\frac{1}{n}IP(n)$. Markkinoille tulee niin kauan yrityksiä, kunnes $\frac{1}{n^e}IP(n^e) = c$, eli kunnes odotettu voitto on saman suuruinen kuin kustannus tutkimuksesta, mikä toteutuu pisteessä n^e . Yhteiskunnan kannalta optimaalinen määrä yrityksiä on kuitenkin tilanteessa, jossa viimeinen markkinoille tuleva yritys lisää yhteiskunnallista arvoa saman verran kuin kustannuksia, eli

$$S[P(n^*) - P(n^* - 1)] \geq c \geq S[P(n^* + 1) - P(n^*)]. \text{ (Scotchmer 2004, 101–102.)}$$

Optimaalinen määrä yrityksiä on siis siinä kohdassa, jossa välimatka $P(n)S$ -käyrän ja cn -suoran välillä maksimoituu, eli kohdassa n^* . Optimaalinen yritysten lukumäärä voi olla joko pienempi tai suurempi kuin tasapainomäärä riippuen patentin arvosta I . Jos patentin arvo on suhteellisen korkea, kuten kuvassa 9, on tutkimukseen panostavia yrityksiä liikaa, eli $n^e > n^*$, sillä $P(n)$ -käyrien konkaaviudesta johtuen marginaalinen osallistuja saa suuremman keskimääräisen voiton marginaalisen voiton sijaan, mutta marginaalinen voitto määrää tutkimukseen osallistuvien yritysten tasapainomäärän. (Scotchmer 2004, 101–102.)

Mikäli patentin arvo voitaisiin valita ja pyrittäisiin yhteiskunnallisesti optimaaliseen ratkaisuun, arvo tulisi valita siten, että $P(n^*)I = cn^*$, koska yhteiskunnallisen hyödyn ja kustannusten erotus on suurimmillaan kohdassa n^* . Kuvassa 9 $P(n)I$ -käyrän tulisi siis laskea alaspäin ja leikata kokonaiskustannuskäyrä kohdassa n^* . I :n voidaan myös ajatella olevan patentin sijaan palkinto. Palkinnon yhteiskunnallisesti optimaalinen arvo on suurempi kuin patentin, eli $S = \frac{v}{r}$ sillä palkinnon tapauksessa ei synny hyvinvointitappiota, vT , ainakaan merkittävässä määrin. Samoin kuin patenteja käytettäessä, palkinnonkin tapauksessa yhteiskunnallisesti optimaalinen arvo on kohdassa, jossa $P(n^*)I = cn^*$, mutta silloin optimaalinen määrä yrityksiä n^* on suurempi kuin optimaalisella patentin arvolla, koska S on suurempi, eli $P(n)S$ -käyrä on ylempänä. Optimaalinen tutkimukseen osallistuvien yritysten määrä on siis pienempi innovaation saadessa patenttisuojan, ja myös patentin arvon tulisi olla pienempi kuin palkinnon arvon. (Scotchmer 2004, 103.) On kuitenkin huomioitava, että useampien yritysten T&K-kustannusten kertaantuminen on ongelma vain samankaltaisten innovaatioiden tavoittelussa; ei silloin, kun ideat ovat niukkoja.

3.3 Miten patenttijärjestelmästä saisi paremmin toimivan?

Patenttijärjestelmässä ongelmana on määrittää tarkasti, mitä patentti kattaa. Useampi patentti voi kattaa saman asian, jolloin syntyy helposti ristiriitoja oikeudesta teknologiaan. Tavoite on vähentää eri muodoissa esiintyvää epävarmuutta. Monesti yritykset ja yksityiset kehittäjät joutuvat pelkäämään, että tutkimukseen ja kehitykseen tehdyt pa-

nostukset menevät hukkaan, kun kilpailija tai muu taho syyttää heitä jonkin tuntemattoman patentin rikkomisesta. Epävarmuutta lisää myös epäily kyvystä puolustaa patenttia oikeudessa loukkaussyytteitä vastaan. Tavoite on myös pitää kustannukset hallinnassa, sillä patenttivirastot ja patentinhakijat kuluttavat rahaa ja patenttioikeudenkäynnit kuluttavat vielä enemmän. (Jaffe & Lerner 2006, 32.)

Patenttipoolit voivat auttaa patentin rajoista syntyviin ristiriitoihin vähentämällä lisensiointimaksuja poolin ulkopuolisilta yrityksiltä, kun yksittäisiä innovaatioita ei tarvitse lisenoida erikseen useiden yritysten kanssa. Ongelmana on kuitenkin se, että poolit saattavat vähentää kilpailua tutkimuksessa ja kehityksessä niiden jäsenten osalta. Kilpailun väheneminen voi tapahtua poolin ulkopuolisten yritysten kustannuksella, ja se taas voi johtaa siihen, että ulkopuoliset yritykset ohjaavat investointinsa teknologisesti heikompien tuotteiden kehittämiseen välttääkseen lisensiointimaksut. (Moser 2013, 33, 36–37.)

Patenttijärjestelmän kehittämisessä nousee usein esille patenttien laadun parantaminen. Laadukkuuteen ei riitä pelkästään patenttihakemusten tarkka tutkiminen, vaan se vaatii myös patentointikriteerien yhdenmukaista soveltamista jokaiseen hakemukseen esimerkiksi keksinnöllisyyden ja uutuuden osalta. Laatuksymyksiin liittyy myös patenttihakemusten käsittelyyn kuluva aika. Liian hidas käsittely saattaa estää patentinhakijaa toteuttamasta kielto-oikeuttaan patentin myöntämisen epävarmuudesta johtuen. Toisaalta patentinhakija voi hyötyä patenttihakemuksen käsittelyn kestosta, sillä pelkkä uhka patentin myöntämisestä hakemusvaiheessa olevalle keksinnölle voi estää kilpailijoita hyödyntämästä keksintöä. (Oesch ym. 2014, 18.)

Jaffe ja Lerner (2006, 32) esittävät patenttijärjestelmän reformille vaatimuksia. Tavoite on nostaa patenttien arvoa, mutta kuitenkin varmistaa, että kehittäjät saavat uusille ja keksinnöllisille ideoilleen patentin riittävän nopeasti ja luotettavasti, ja että patentti takaa riittävän suojan keksinnölle. Jaffe ja Lerner (2006, 34–35) toteavat, että olisi tehotonta tutkia tarkasti kaikki hakemukset nykyisellä hakemusten määrällä. Nykytilanne ei kuitenkaan heidän mielestään ole tarpeeksi tehokas. Vaikka oikeudenkäyntien kustannukset olisivat siedettävät, aineeton kustannus järjestelmästä, joka johtaa monesti heikkolaatuisiin patenteihin on suurempi, kuin vain lakimiesten palkkiot. Järjestelmän luoman epävarmuuden hintaa on vaikea kvantifioida, ja epävarmuus heikentää kannustimia innovoida. Yhteiskunnan kannalta kustannus on uusien tuotteiden ja prosessien arvo, jotka eivät koskaan pääse markkinoille asti, tai niiden uusien ideoiden arvo, jotka hylätään patenttiloukkauksen pelossa tai patenttihaasteen seurauksena.

Hakemusten määrän nousussa saattaa näkyä sekin, että nykyään hyväksytään patenteja helpommin. Jos tarkastajat voisivat käyttää enemmän aikaa hakemuksen käsitteelyyn, niin patenteja ei hyväksyttäisi niin paljon, eikä myöskään hakemuksia tulisi yhtä paljon, jolloin tarkastajien määrää ei tarvitsisi lisätä niin paljon. Kun patenttitarkastus-

ten laatu on heikentynyt, kannustin lähettää hakemus heikommasta ideasta on kasvanut. (Jaffe & Lerner, 2006, 36.)

Patenttien laatua voisi kasvattaa lisäämällä resursseja viranomaisille patenttihakemusten tarkastamiseen. Toisaalta tämä kasvattaisi tarkastuksen kustannuksia ja nostaisi patenttimaksuja, joiden noususta kärsisivät ennen kaikkea pienet ja keskisuuret yritykset. Laadun nostaminen lisäisi myös hakemusten käsittelyyn kuluvaan aikaa. (Oesch ym. 2014, 18.) Innovaatioprosessiin liittyy kuitenkin joitain perusrealiteetteja. Kuten Jaffe ja Lerner (2006, 33–34) toteavat, useimmat patentit tulevat joka tapauksessa olemaan arvottomia, koska uuden keksinnön arvoa on monesti mahdotonta arvioida patentointivaiheessa. Uuden idean käyttötarkoitusta on vaikea etukäteen ennustaa, koska tarpeellisuus riippuu myös tulevista keksinnöistä. Kaikkia virheitä esimerkiksi uutuuksiin liittyy ei voi välttää patenttien tarkastuksessakaan. Siksi luodaan paljon tarpeettomia keksintöjä, ja siksi hakemukseen tarkastamiseen ei kannata tuhlata loputtomasti resursseja. Voikin olla niin, että tarkastus on rationaalisesti huolimatonta (Lemley 2002, Jaffen & Lernerin 2006, 35 mukaan). Yhteiskunta tyytyy siis siihen, että myös "huonoja" patenteja myönnetään, ja toisinaan oikeudessa ratkaistaan tärkeiden patenttien pätevyys.

Myös Boldrin ja Levine (2013, 14) ovat hahmotelleet tehokasta patenttijärjestelmää. Heidän näkemyksessään tehokkaassa patenttijärjestelmässä patenteja annettaisiin vain vähän ja ainoastaan innovaatioille, joiden tekemisen kiinteät kustannukset ovat korkeat tai imitaation kustannukset ovat erittäin alhaiset, sekä lisäksi tuotteille, joiden kysyntä on erittäin epäelastista. Boldrinin ja Levinen (2013, 18–19) mukaan patenttijärjestelmän kehittämiseen on myös muita toimia. Heidän mukaansa patenttien tulisi olla lyhyempikestoisia, eikä kaikkia nykyisin patentointikelpoisia asioita tulisi pystyä patentoimaan. Lisäksi patenteja ei pitäisi myöntää vain teknologisin perustein, vaan taloudellinen näkökulma tulisi myös ottaa huomioon. Myös kilpailupolitiikan pitäisi puuttua patenteihin, jotka heikentävät kannustimia innovoida.

Miller (2013, 51) esittää, että ongelma heikosta laadusta ei ole todellisuudessa kovin suuri, sillä vaikka osa patenteista todetaankin epäpäteviksi, suurin osa pysyy pätevinä myös oikeuden päätöksen jälkeen. Kuitenkin ainoastaan pari prosenttia patenteista päättyy ylipäätään oikeuskäsittelyyn. Lisäksi arvottomia patenteja poistuu ennen aikaisesti; jopa kaksi kolmasosaa patenteista menee umpeen ennen niiden täyttä kestoa, koska omistajat eivät maksa ylläpitomaksuja. Patenttien tarkastuksen tiukentaminen ei siis Millerinkään mielestä välttämättä olisi tehokasta resurssien käyttöä.

3.3.1 Patentin optimaalinen pituus ja leveys

Kannustimien kannalta patenttijärjestelmän tarkastelu painottuu usein patenttien pituuteen ja leveyteen. Gilbert ja Shapiro (1990, 106) esittävät, että patenttipolitiikassa pal-

kitseminen voidaan jakaa kahteen osioon; siihen, paljonko kutakin patenttia palkitaan sekä siihen, miten palkitseminen järjestetään. Oikean suuruisen palkkion määrittäminen edellyttää arviota keksintöjen tarjonnan joustosta, mutta annetun suuruisen palkinnon tehokkaaksi muotoileminen ei heidän mukaansa arviota vaadi.

Tarkastelun kohteena Gilbertillä ja Shapirolla (1990, 107) on yhteiskunnallisesti kustannustehokkain tapa saavuttaa annettu palkkio, V , innovaatiolle. On olemassa kaksi instrumenttia, joilla voidaan vaikuttaa tavoiteltuun palkkioon, patentin pituus T sekä leveys, jota voidaan kuvata useammalla tavalla. Kuten aikaisemmin on todettu, kaikki leveyden määritelmät sisältävät ajatuksen, että laajempi patentti mahdollistaa innovoijalle suuremmat voitot π patentin keston aikana.

Optimaalisessa patenttipolitiikassa valitaan T ja π siten, että yhteiskunnallinen hyvinvointi W , joka sisältää kuluttajien ylijäämän sekä saavutettavissa olevat voitot patentinhaltijalle annetulla palkkiolla V , maksimoituvat. Tärkein tarkastelun kohde on kompromissi yhteiskunnallisen hyvinvoinnin ja voittojen välillä, eli $W(\pi)$. Oletuksena on, että $W'(\pi) < 0$, eli laajempi patentti antaa enemmän markkinavoimaa ja lisää hyvinvointitappiota. Patentin mentyä umpeen voittojen virta pienenee ja on $\bar{\pi}$; samalla yhteiskunnallisen hyvinvoinnin virta nousee ja on $\bar{W} = W(\bar{\pi})$. Oletetaan, että mallissa ympäristö on stationaarinen ja ennalta arvattava. Diskontattu yhteiskunnallinen hyvinvointi on silloin $\Omega(T, \pi) = \int_0^T W(\pi)e^{-rt} dt + \int_T^\infty \bar{W}e^{-rt} dt$, ja patentinhaltijan voittojen nykyarvo on $V(T, \pi) = \int_0^T \pi e^{-rt} dt + \int_T^\infty \bar{\pi} e^{-rt} dt$. (Gilbert & Shapiro 1990, 107–108.)

Jotta löydetään optimaalinen tasapaino pituuden ja leveyden välillä, tulee $\Omega(T, \pi)$ maksimoida ehdolla $V(T, \pi) \geq V$. Gilbert ja Shapiro (1990, 107–108) esittävät, että $W''(\pi) < 0$ kaikilla π :n arvoilla, eli patentin leveys aiheuttaa kasvavia kustannuksia hyvinvointitappion muodossa. Todistuksessaan he saavat tuloksen, jossa $\frac{d\Omega}{dT} > 0$, jolloin T :n kasvattaminen nostaa aina hyvinvointia, joten äärettömän pituinen patentti on optimaalinen.

Jos ajatellaan innovoijalle annettavien palkkioiden olevan riittäviä, Gilbertin ja Shapiro (1990, 111) analyysi ehdottaa patenttien muokkaamista pidemmiksi, ja toisaalta patenttien käytön, kuten lisenssisopimusten tarkempaa kilpailuviranomaisten valvontaa. Jos palkkioiden taso ei taas näytä riittävältä, voi olla tarpeellista antaa vahvempi suoja loukkauksia vastaan patenttien keston pidentämisen lisäksi. Tärkein tulos artikkelissa on, että pidempi patentin kesto on optimaalinen, palkkioiden tasosta riippumatta, kunhan patentin leveys aiheuttaa monopolihinnoittelun vuoksi kasvavia kustannuksia hyvinvointitappion muodossa. Klemperer (1990, Gilbertin & Shapiro 1990, 109 mukaan) taas saa täysin erilaisen tuloksen; hänen mukaansa erittäin lyhyet ja laajat patentit ovat optimaalisia, jos substituutio vaihtoehtosiin tuotteisiin on hyvinvointitappion tärkein lähde, toisin kuin substituutio tuotekategoriasta toiseen.

Gilbertin ja Shapiro (1990, 112) mukaan heidän mallinsa on kuitenkin rajoittunut epävarmuuden ja jatkoinnovaatioiden osalta. Epävarmuus ei vaikuttaisi tuloksiin, jos

yritys olisi riskineutraali, jolloin yritys arvostaisi tulevaisuuden tuottoja samoin kuin tämänhetkisiä tuottojakin. Jos taas yritys olisi riskinkarttaja, lyhyemmät ja leveämmät patentit toimisivat paremmin, jotta yritys saisi riittävän kannustimen panostaa innovaatioon. Mallissa ympäristö on stationaarinen, eikä ota huomioon sitä, että pitkä patentti rajoittaa muiden yritysten mahdollisuutta kehittää uusia innovaatioita vanhojen pohjalle.

Myös Denicolò (1996, 250, 253) analysoi patentin leveyden ja pituuden vaikutusta kannustimiin innovoida tarkastelemalla yrityksiä, jotka kilpailevat sekä tuotemerkkinoilla että tutkimuksessa ja kehityksessä. Innovoijan voitot ovat tällöin vain yksi osa kannustimia, sillä Denicolòn mukaan usein unohdetaan, että patenttikilpailussa myös häviöjä voi tehdä voittoa innovaation jälkeen, ja patentin keston ollessa äärellinen, häviöjä voi tienata myös patentin umpeutumisen jälkeen. Tällöin kannustimet innovoida eivät koostukaan pelkästään patentinhaltijalle tulevista voitoista.

Denicolòn (1996, 263) mukaan tavallisesti patentin leveyden kaventaminen lisää kilpailua tuotemerkkinoilla, mutta kovempi kilpailu ei aina ole tavoiteltavaa, sillä se voi johtaa esimerkiksi kustannusten moninkertaistumiseen ja tehottomaan tuotantoon. Patentin kaventaminen on yhteiskunnallisesti optimaalista vain, jos siitä aiheutuvan kilpailun lisääntymisen positiivinen vaikutus yhteiskunnalliseen hyvinvointiin on suurempi kuin negatiivinen vaikutus kannustimiin innovoida. Vaikutus riippuu kilpailun tyypistä. Mitä tehottomampaa kilpailu on tuotemerkkinoilla, sitä todennäköisempää on, että lyhyet ja leveät patentit ovat optimaalisia.

Homogeenisten tuotteiden markkinoilla Bertrand-kilpailussa kilpailun lisääntyminen pienentää hintaa, mutta säilyttää tehokkuuden tuotannossa, jolloin hyvinvointitappio pienenee nopeammin kuin kannustimet innovoida, ja tällöin pitkät patentit ovat optimaalisia. Cournot-kilpailussa taas patentin leveyden kaventaminen saattaa lisätä tehottomampien yritysten tuotantoa ja aiheuttaa kustannusten moninkertaistumista markkinoille tulevista yrityksistä johtuen, jolloin patentin leveyden maksimoiminen voi olla optimaalista. Differentioitujen tuotteiden ja hintakilpailun tapauksessa leveät patentit aiheuttavat yhteiskunnallisia kustannuksia, mutta ne voivat myös tehokkaasti kannustaa yrityksiä innovoimaan kasvattamalla patenttikilpailun voittajien ja häviäjien voittojen erotusta. (Denicolò 1996, 251, 264.)

Myös Gallini (1992, 52, 60) analysoi patenttien optimaalista suunnittelua. Hänen mallissaan patentinhaltija on alttiina kilpailulle, sillä kilpailijat pystyvät kiertämään patentin loukkaamatta sitä, mutta imitaatiosta aiheutuu kustannus K . Patenttisuojaja on tällöin yhdistelmä pituudesta T ja imitaation kustannuksesta K , jonka voidaan nähdä ilmentävän patentin leveyttä. Kilpailijoiden on helpompi kiertää kapeampi patentti, joten kapean patentin arvo on leveämpää alhaisempi.

Gallini (1992, 52–53) näkee pituuden vaikutuksen kannustimiin innovoida eri tavalla kuin esimerkiksi Gilbert ja Shapiro. Pituuden kasvattaminen saattaa nimittäin jopa vähentää yrityksen kannustimia panostaa innovointiin, sillä patentin keston pidentyessä

kilpailijoille voi käydä houkuttelevammaksi kiertää patentti imitoimalla kuin odottaa patenttisuojan raukeamista. Patentin pituuden kasvattaminen voikin lisätä markkinoille tulevien tuotteiden määrää.

Kun otetaan huomioon kuluja aiheuttava imitaatio, patentin yhteiskunnallisesta arvosta täytyy vähentää hyvinvointitappion lisäksi imitaation kustannus. Gallinin (1992, 57, 60, 62–63) näkemyksen mukaisesti optimaalisessa patenttipolitiikassa nämä kustannukset minimoituvat, joten optimaalista on estää markkinoille pääsy imitoijilta patentin voimassa ollessa kokonaan tekemällä patentista mahdollisimman leveä ja juuri sen pituinen, että voitto patentin avulla kattaa innovaation kustannukset.

Kuten muissakin malleissa, myös Gallinin (1992, 62–63) mallissa on rajoitteita lisensioinnin ja jatkoinnovaatioiden osalta. Lisensiointi potentiaalisille imitoijille voi estää turhien kustannusten syntymisen, ja kapea patentti voi helpottaa jatkoinnovaatioiden kehittämistä. Kumulatiivisten innovaatioiden suojauksessa toisen sukupolven innovaatiolle patentoitavuus ei ole välttämättä edes niin merkittävää, sillä innovaatiota voi tällöin suojella myös eksklusiivinen lisenssi patenttiin, jota toisen sukupolven innovaatio loukkaa. (Gallini & Scotchmer 2002, 66.)

Gallinin ja Scotchmerin (2002, 63) mukaan erot näkemyksissä optimaalisesta patenttipolitiikasta saattavat liittyä juuri siihen, että lisensioinnin vaikutuksia ei oteta huomioon kaikissa malleissa. Imitaation kustannusten estämisen lisäksi laajat patentit lisensioimisen mahdollisuuteen liitettyinä voivat helpottaa toisen sukupolven innovaatioiden kehittämistä ja suojella aikaisia innovoijia. (Gallini & Scotchmer 2002, 63, 68.) Lisensioinnissa ongelmana on kuitenkin, että se voi vähentää kilpailua sekä tutkimus- että tuotemarkkinoilla, tai estää patenttikilpailun syntymisen, ja täten hidastaa kehitystä. (Gilbert & Sunshine 1995, Gallinin & Scotchmerin 2002, 68–69 mukaan).

4 TOIMIALAN KESKITTYYNEISYYS, KILPAILU JA INNOVAATIOAKTIVITEETTI

Tässä luvussa tarkastelen toimialan keskittyneisyyden, kilpailun ja innovaatioaktiiviteetin välisestä vuorovaikutuksesta kirjoitettua kirjallisuutta. Tavoitteeni on löytää monipuolisesta teoreettisesta ja empiirisestä kirjallisuudesta joitain säännönmukaisuuksia kilpailun ja innovaatioaktiiviteetin yhteydestä. Erityisesti kiinnitän huomiota siihen, tapahtuuko kilpailu tuotemarkkinoilla, vai tutkimuksessa ja kehityksessä. Lisäksi pyrin erottamaan sen, millainen kilpailuasetelma malleissa on innovaation jälkeen, sillä innovaation jälkeistä kilpailutilannetta voi pitää merkkinä immateriaalioikeuksien voimakkuudesta.

Keskustelu innovaatioaktiiviteetin ja kilpailun vuorovaikutuksesta juontaa juurensa Joseph Schumpeterin ajatuksista (1934; 1942, Gilbertin 2006, 160 mukaan), joiden mukaan suuret yritykset pystyvät paremmin investoimaan tutkimukseen ja kehitykseen, eikä täydellinen kilpailu ole tehokkain rakenne edistämään tutkimusta ja kehitystä. Schumpeterin mukaan monopolit ovat innovaatiota edistäviä rakenteita ja monopoleja syntyy ja tuhoutuu ”luovan tuhon” seurauksena yritysten kehittäessä uusia innovaatioita. Schumpeter korosti monopolin roolia innovaation lähteenä, sillä hänen mukaansa monopoli tarjoaa vakaamman alustan innovaatioille ja pystyy kilpailullista yritystä paremmin hyödyntämään skaalaetuja. Investointi kehitykseen on riski, jota monopoli pystyy hallitsemaan paremmin kuin kilpailullinen yritys. (Gilbert 2006, 187).

Toimialan taloustieteessä markkinoiden keskittyneisyyden ja innovaatioaktiiviteetin välistä yhteyttä on tutkittu paljon, joten aiheesta löytyy suuri määrä teoriaa sekä myös empiiristä aineistoa. Yksi testatuimmista hypoteeseista toimialan taloustieteessä on juuri yrityksen koon tai toimialan keskittyneisyyden sekä tutkimuksen ja kehityksen välinen riippuvuus.

4.1 Kilpailun ja innovaatioiden mittaaminen

Aikaisessa toimialan taloustieteen tutkimuksessa pyrittiin usein löytämään kausaalinen yhteys markkinoiden keskittyneisyysasteen sekä tutkimukseen ja kehitykseen tehtävien panostusten välillä. Dasgupta ja Stiglitz (1980, 2) painottavat, että lyhyellä aikavälillä keskittyneisyysastetta voidaankin usein pitää kiinteänä, mutta pitkällä aikavälillä toimialan rakenne tulee kuitenkin nähdä endogeenisena. Tutkimus- ja kehityksen ja toimialan rakenne riippunevatkin perustekijöistä, kuten tutkimusteknologiasta, kysynnästä ja pääomamarkkinoista.

Toimialan rakennetta tarkasteltaessa toimialan yritykset järjestetään tavallisesti markkinaosuusien mukaiseen järjestykseen. Kun yritykset on järjestetty markkina-

osuuksien mukaan, voidaan laskea kumulatiivisia markkinaosuuksia. Yksi varsinkin aiemmin paljon käytetty markkinoiden keskittyneisyyttä kuvaava indeksi on keskittyneisyysaste CR_n (Concentration ratio), joka mittaa n:n suurimman yrityksen yhteenlasketun markkinaosuuden. Useimmiten on käytetty neljän suurimman yrityksen keskittyneisyysastetta, eli CR₄:ää. (Calkins 1983, 402, 410.)

Toinen yleisesti käytetty tapa mitata markkinoiden keskittyneisyyttä on Herfindahl-Hirschman-indeksi, eli HHI, jonka laskeminen on yksinkertaista. Toimialalle, jolla on N yritystä, HHI lasketaan seuraavasti: $HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2$, jossa s_i on yrityksen i markkinaosuus. HHI on siis toimialan yritysten markkinaosuuksien neliöiden summa. Markkinaosuudet voidaan ilmoittaa joko desimaalimuodossa tai prosenttimuodossa. Jos käytetään desimaalimuotoa, toimiala, jolla on monopoli, saa HHI-arvon 1,0. Jos taas käytetään prosenttimuotoa, monopolin HHI on 10000. HHI:n avulla markkinat voidaan luokitella kolmeen luokkaan: ei-keskittyneet markkinat, kun HHI on alle 1500, kohtalaisen keskittyneet markkinat, kun HHI on välillä 1500–2500 ja korkeasti keskittyneet markkinat HHI:n ollessa yli 2500 (Horizontal merger guidelines 2010, 19).

Herfindahl-Hirschman-indeksi ottaa keskittyneisyysastetta paremmin huomioon asymmetrisyydet yritysten markkinaosuuksissa ja markkinoiden keskittymisen suurille yrityksille, mutta se on myös herkkä mahdollisille virheille, jotka ovat voineet syntyä johtavien yritysten markkinaosuuksien laskennassa. HHI ottaa lisäksi huomioon kaikki toimialan yritykset. (Calkins 2010, 404–405.)

Vaikka markkinoiden keskittyneisyyden mittarit ovat tärkeitä kilpailutilanteen arvioinnin kannalta, pelkästään niihin ei kuitenkaan tulisi nojautua. Aihetta tarkasteltaessa täytyy huomioida ero kilpailun ja markkinoiden keskittyneisyyden välillä. Keskittyneet markkinat eivät tarkoita, etteikö markkinoilla olisi kilpailua. Vaikka toimialalla olisi vain pari yritystä, ei se tarkoita, etteikö kilpailu voisi olla kovaa. Markkinaosuus ei siis aina tarkoita samaa kuin markkinavoima. Kilpailuun vaikuttavat esimerkiksi yritysten kustannusten tasot ja kustannusten jakautuminen toimialalla, tuotteiden laatu, tuotebrandien tunnettavuus ja markkinoille pääsyn esteet (Gilbert 2006, 192).

Monet tutkimukset, jotka tutkivat markkinoiden rakenteen ja innovaatioiden välistä yhteyttä, perustuvat tutkimus- ja kehitysmenojen käyttöön. Innovaatiointensiteettiä mitataan usein T&K-menoilla tai patentointiaktiiviteetilla (Aghion, Bloom, Blundell, Griffith & Howitt 2005, 703). T&K-menot ovat panos innovaatioon. Vaihtoehtona käytetään usein myönnettyjen patenttien määrää. Innovaatioiden suoraan mittaaminen on käytännössä mahdotonta, koska dataa niiden määrästä ei ole saatavilla. Patenttien määrästä onkin tullut standardimitta, jolla mitataan epäsuorasti innovaatioita. (Moser 2013, 24.)

Patenttien määrän perusteella ei voi monilla toimialoilla kuitenkaan päätellä kehitettyjen innovatiivisten tuotteiden tai prosessien määrää. Kuten aiemmin on todettu, patenttien laatu on usein heikkoa, ja monesti keksintöjä patentoidaan esimerkiksi suo-

jausmielessä estämään muiden yritysten patentointia, jolloin patenttien määrä ei ole tarkka mittari uusille hyödyllisille innovaatioille. Innovaatioaktiiviteetin täydellinen analysointi vaatisi löydösten arvon määrittelyä ja dataa kaikkien potentiaalisten innovojien T&K-menoista. Innovaatiot tulevat nimittäin usein odottamattomista lähteistä, jopa toisten toimialojen yrityksiltä tai yksityishenkilöiltä. On mahdotonta havaita kaikkia mahdollisia innovaatioiden lähteitä. (Gilbert 2006, 191.) Lisäksi monet innovaatiot jäävät kokonaan patenttijärjestelmän ulkopuolelle (Moser 2013, 24).

T&K-menojen tai pelkän patenttien määrän lisäksi on olemassa muitakin tapoja mitata innovatiivisuutta. Esimerkiksi Aghion ym. (2005, 704) käyttävät innovatiivisuuden mittarina toimialan yritysten keskimääräistä saatujen patenttien määrää, ja painottavat patenteja sillä, miten usein yhteen patenttiin viitataan muissa patenteissa.

4.2 Kilpailun paineen vaikutus innovaatiohalukkuuteen

Kilpailun voimakkuuden ja innovaatiohalukkuuden välisestä riippuvuudesta on olemassa runsaasti teoriaa, jonka tulokset ovat nopeasti tarkasteltuna varsin ristiriitaisia. Toimialan taloustieteen eri teorioiden mukaan kilpailulla on sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia innovaatioaktiiviteettiin. Teoreettisten mallien antamat erisuuntaiset ennusteet voivat helposti johtaa tekemään päätelmän, että ei ole mitään yhtenäistä teoriaa markkinan rakenteen ja innovointiin tehtävien panostusten välillä. Näin asia ei kuitenkaan ole, sillä mallit antavat selvät ennusteet, mutta ne eroavat toisistaan muun muassa markkinan ja teknologian ominaisuuksien puolesta (Gilbert 2006, 164–165). On siis tärkeää tarkkaan arvioida, mikä malli sopii mihinkin markkinakontekstiin. Teoria ei ole yhtämielistä empirian kanssa, sillä joidenkin teoreettisten mallien mukaan kilpailu vähentää innovaatioaktiiviteettia, ainakin yksittäisen yrityksen tasolla. Empiirisen kirjallisuuden mukaan kilpailu on taas monesti hyväksi innovaatioille, ja usein innovaatiot näyttävätkin lisääntyvän kilpailun voimistuessa (Aghion ym. 2005, 703).

Erilaisia teorioita on vaikea verrata, sillä yhtenäistä viitekehystä ei ole olemassa. Kilpailun vaikutukset voivat olla täysin eri suuntaiset riippuen siitä, puhutaanko esimerkiksi prosessi- vai tuoteinnovaatioista. Lopputuloksiin vaikuttaa myös pitkälti se, miten vahvana henkisen omaisuuden suoja nähdään ja miten nopeasti imitaation nähdään onnistuvan. Artikkeleissa esitetyt lopputulokset riippuvatkin valittujen mallien yksityiskohdista.

Lisäksi esimerkiksi kannustimet innovoida määritellään eri tutkimuksissa hieman eri tavalla. Yksinkertaisesti ajateltuna kannustin innovoida on tutkimukseen ja kehitykseen panostamalla saatavien voittojen ja ilman tutkimuspanostuksia saatavien voittojen erotus (Gilbert 2006, 159). Kannustimet innovoida voidaan myös käsittää esimerkiksi innovaation avulla saatavien voittojen tasona, yrityksen voittofunktion jyrkkyytenä suh-

teessa yrityksen omien kustannusten tasoon tai uuden tuotteen avulla saatavina voittoina verrattuna tuotteen markkinoille tuomisen aiheuttamiin kiinteisiin kustannuksiin (Boone 2000, 549–550; Vives 2008, 423). Kannustimet innovoida riippuvat kuitenkin monista tekijöistä, kuten aineettoman omaisuuden suojan vahvuudesta, innovaation ominaispiirteistä, kilpailun voimakkuudesta ennen ja jälkeen innovaation sekä markkinoille pääsyn esteistä tuotannossa sekä myös tutkimuksessa ja kehityksessä (Gilbert 2006, 162).

Kilpailusta puhuttaessa on tarpeen määritellä, millä markkinoilla todellinen kilpailu tapahtuu. Esimerkiksi monopoli, joka hallitsee tuotemarkkinoita sataprosenttisesti voi kuitenkin kohdata tutkimuksessa ja kehityksessä vahvaa kilpailua, sillä markkinoiden ulkopuoliset yritykset voivat pyrkiä markkinoille uuden innovaation avulla. Monopoliin voidaan siis käsittää ainakin kahdella eri tavalla riippuen siitä, mitä markkinoita tarkastellaan. Kilpailun uhka voi saada aikaan merkittäviä vaikutuksia, vaikka tuotemarkkinoilla kilpailua ei olisikaan. Pelkästään yritysten määrä markkinoilla tai markkinaosuudet eivät ole joka tilanteessa hyvä kilpailun mittari. (Dasgupta & Stiglitz 1980, 25–26.) Kuten kilpailun mittaamiseenkin, myös kilpailun lisääntymisen tarkasteluun liittyy tulkinnanvaraisuutta. Teoreettisessa kirjallisuudessa kilpailun lisääntyminen nähdään toisinaan nousuna toimialalla olevien aktiivisten yritysten määrässä ja toisinaan esimerkiksi siirtymisenä Cournot-kilpailusta Bertrand-kilpailuun (Boone 2000, 549–550).

4.2.1 Aineettoman omaisuuden suoja ja kilpailu

Kilpailun kannalta immateriaalioikeudet ovat ristiriitainen asia. Ne toisaalta edistävät kilpailua ja vähentävät epävarmuutta luomalla tiettyjä "pelisääntöjä" innovointiin ja innovoinnin tuloksien hyödyntämiseen, mutta toisaalta esimerkiksi patentin antama yksinoikeus innovaatioon saattaa rajoittaa kilpailua. Kilpailuoikeuden ja immateriaalioikeuden tavoitteet voivatkin joissakin tapauksissa olla ristiriidassa keskenään. (Oesch ym. 2014, 193–194).

Immateriaalioikeuden lakeja laadittaessa on kuitenkin otettu huomioon myös mahdolliset kilpailua rajoittavat vaikutukset, joita ehkäisemään on laadittu esimerkiksi pakkolisenssijärjestelmä. Nykyisin näkemys on Oeschin ym. (2014, 193–195) sen suuntainen, että kilpailuoikeuden ja immateriaalioikeuden välillä ei ole suurta ristiriitaa. Kilpailuoikeuden pyrkimyksenä on taata tehokas kilpailu, kun taas patenttioikeus pyrkii luomaan kannustimet teknologisen tehokkuuden tavoitteluun antamalla keksijöille palkinoksi yksinoikeuden keksintöön. Monesti sekä patenttioikeuden että kilpailuoikeuden perimmäisenä tavoitteena nähdään olevan kuluttajien hyvinvoinnin edistäminen ja resurssien tehokas kohdistaminen. Kilpailuun nähdään myös kuuluvaksi pyrkimys luoda täysin uusia tuotteita tai menetelmiä, joita immateriaalioikeuksien on tarkoitus suojella.

Kilpailutilanteessa lisensiointi on tärkeässä roolissa patenttien hyödyntämisessä, ja kilpailijoiden muuttuminen lisenssinsaajiksi voi olla erittäin kannattavaa innovoijalle. Innovoija voi saavuttaa suuremman tuoton, jos hän voi lisensioida esimerkiksi uuden tuotantoteknologiansa muiden käytettäväksi. Tällöin innovoijan keräämä kokonaisarvo on summa kaikkien lisensioijien kustannusten vähentymisestä uuden menetelmän avulla. Jos innovoija ei voi myydä tai lisensioida teknologiaansa muille, innovaation arvoksi jää vain uuden teknologian tuottama kustannusten vähentyminen omassa tuotannossa. Kuitenkin lisensiointi on tuottavaa vain, jos innovoija voi estää laajamittaisen imitaation tai pystyy saamaan kompensatioita itselleen imitaation tapahtuessa. (Gilbert 2006, 162–163.)

Lisensioidakseen tai myydäkseen teknologiansa muille, innovaation tulee olla yleensä suojattu eksklusiivisella aineettoman omaisuuden suojalla, kuten patentilla. Patenttisuojaja ei kuitenkaan takaa sitä, että innovoija voi estää kilpailun kokonaan. Kilpailijat voivat kiertää teknologian kehittämällä vastaavan teknologian toisella tavalla tai suoraan loukkaamalla patenttia. Joissain tapauksissa uuden keksinnön käyttö vaatii suuria investointeja tai niin paljon tietoa sen käyttämiseksi, että keksinnön kopioimiselle muodostuu este ilman lain tarjoamaa suojaakin. Lisensiointi voikin tulla kyseeseen, vaikkei löydökselle olisikaan patenttia. (Gilbert 2006, 163.)

Jos innovaatiolle ei ole saatavilla patenttisuojaa tai se on tehotonta, kuka tahansa voi itse kehittää ja käyttää uutta teknologiaa. Ensimmäinen yritys, joka kehittää, hyötyy kuitenkin usein enemmän kuin myöhemmin vastaavan teknologian kehittävät yritykset, sillä se voi saada etumatkaa kilpailijoihinsa, tai siitä voi jopa tulla niin dominoiva toimialalla, että kilpailu loppuu tyystin. (Gilbert 2006, 164.) Tällöin innovaation suojaaminen ei välttämättä olekaan tärkeää, sillä imitaatio ei tavallisesti tapahdu välittömästi. Ensimmäisen toimijan etua käsitellään tarkemmin myöhemmin luvussa 4.4.

Yritysten tavoitellessa samaan aikaan samankaltaiselle innovaatiolle patenttia, voi syntyä niin sanottu patenttikilpailutilanne, jonka voittaja saa patentin. Kilpailulla voi olla positiivinen vaikutus innovaatioiden kiihdyttäjänä, sillä se voi lisätä tiettyyn tarpeeseen tulevan innovaation toteutumisen todennäköisyyttä, kun kehittäjiä ja samalla erilaisia lähtökohtia ideaksi on useampia. (Scotchmer 2004, 112.)

4.2.2 Prosessi-innovaatiot ja kilpailu

Dasgupta ja Stiglitz (1980, 1–3) tutkivat kilpailua tutkimuksessa ja kehityksessä sekä sen suhdetta kilpailuun tuotemarkkinoilla. Tutkimuksessaan he keskittyvät käsittelemään tuotantokustannuksia vähentäviä prosessi-innovaatioita. He esittävät, että yrityksen patentti uuteen keksintöön voi tehdä kilpailun olemattomaksi tuotemarkkinoilla,

mutta samalla yritykset voivat kilpailla T&K-markkinoilla, jolloin pääasiallinen kilpailu markkinoilla tapahtuukin tutkimuksessa ja kehityksessä.

Dasguptan ja Stiglitzin (1980, 1, 25–26) mukaan kilpailu tuotemarkkinoilla vähentää innovaatioita verrattuna monopolitilanteeseen, mutta kilpailu tutkimuksessa ja kehityksessä lisää luotujen innovaatioiden määrää. Jos tuotemarkkinoilla on monopoli, tutkimusta ja kehitystä on enemmän kuin siinä tapauksessa, että tuotemarkkinat olisivat kilpaillut. Syy tähän on se, että innovaation jälkeisillä markkinoilla on vähemmän kilpailua monopolitilanteessa ja siten enemmän tuottoa saatavilla. Kilpailu tutkimuksessa ja kehityksessä taas johtaa suurempaan määrään tutkimusta kuin monopolitilanne. Kilpailu voi jopa johtaa ylisuuriin tutkimusinvestointeihin yhteiskunnalliseen optimitasoon verrattuna. Joissakin tilanteissa monopoli voi tehdä huomattavasti normaalia nopeampaa tutkimusta ennaltaehkäistäkseen kilpailun uhan tuhoamalla muiden yritysten kannustimet ryhtyä tutkimukseen.

Toisin kuin Dasgupta ja Stiglitz, Arrow (1962, 619) näkee monopolin tilanteena, jossa ei ole vaaraa markkinoille tulijoista. Tällaisessa tilanteessa on siis olemassa vahvoja markkinoille pääsyn esteitä. Väliaikaista monopolitilannetta, esimerkiksi innovaation seurauksena syntynyttä tilaa, jossa uudet yritykset voivat tulla markkinoille omilla innovaatioillaan, Arrow pitää lähes kilpailullisena tilana. Puhtaalla monopolilla on Arrow'n (1962, 620) mukaan pienempi kannustin prosessi-innovaation kehittämiseen kuin kilpaillulla markkinalla toimivalla yrityksellä. Voitot, jotka ovat monopolin saavutettavissa jo ennen innovaatiota, vähentävät monopolin kannustimia panostaa innovointiin.

Arrow (1962, 620–621) esittää, että näin on sekä radikaalin että ei-radikaalin innovaation tapauksessa. Radikaalin innovaation avulla innovoija saa kustannuksensa sellaisiksi, että innovoijan perimä monopolihinta on pienempi kuin aikaisemman monopolin rajakustannus, ja silloin innovoijan voitoksi muodostuu monopolivoitto uudella teknologialla, sillä vanha teknologia jää käyttökelttomaksi. Ei-radikaalissa innovaatiossa innovoijan monopolihinta taas ylittää aiemman monopolin rajakustannuksen. Kilpailu vanhalla teknologialla merkitsee, että innovoija tienaa vähemmän uudella prosessillaan kuin puhdas monopoli tienaisi. Kuitenkin vähentämällä innovaation avulla saatavista voitoista monopolin voitot vanhalla teknologialla, nettovoitto innovaatiosta on pienempi monopolille kuin kilpailua kohtaavalle yritykselle, joka ei tekisi voittoa ollenkaan vanhalla teknologialla.

Myös Vives (2008, 421) on etsinyt vastausta kysymykseen, edistääkö kilpailun paine innovaatioita. Vives tutkii artikkelissaan hinta- ja määräkilpailua sekä rajoitettua ja vapaata markkinoille pääsyä. Artikkelissa seurataan Dasguptan ajattelua painottamalla markkinarakenteen endogeenisyyttä. Yritys päättää, meneekö se markkinoille tuottamalla uuden tuotteen ja maksamalla kiinteän summan markkinoille menosta. Lisäksi yrityksen päätettävänä on, paljonko se panostaa T&K:een, joka vähentää tuotantokustannuksia.

Vivesin (2008, 422) mukaan kilpailun paineen lisääntyminen näkyy rajoitetun markkinoille pääsyn vallitessa, eli silloin kun markkinoiden rakenne on eksogeeninen, nousuna kilpailijoiden määrässä tai tuotteen substituuatioasteessa. Vapaan markkinoille pääsyn vallitessa kilpailun lisääntyminen taas näkyy nousuna tuotteen substituuatioasteessa, markkinan koossa tai laskuna markkinoille pääsyn kustannuksissa. Markkinan koko kasvaa esimerkiksi kuljetus-, sääntely- ynnä muiden kauppaan liittyvien kustannusten vähentyessä globalisaation myötä.

Yksittäisen yrityksen kannustimet panostaa prosessi-innovaatioihin riippuvat Vivesin (2008, 422–423) mukaan tuotantomäärästä, koska innovaation seurauksena yksikkökustannukset laskevat. Tuotanto taas riippuu kysynnästä ja hintapaineesta. Annetulla markkinan koolla kilpailu vaikuttaa yrityksen tehokkaaseen markkinaan, sen jäännöskysyntään ja jäännöskysynnän joustoon. Esimerkiksi tyypillisesti nousu kilpailijoiden määrässä tietyllä markkinan koolla vähentää jäännöskysyntää yrityksen tuotteille ja lisää kysynnän joustoa. Ensimmäinen vaikutus yleensä vähentää panostusta kustannusten vähentämiseen ja toinen vaikutus yleensä lisää sitä, koska yksikköhinnan alentaminen sallii yrityksen alentaa myyntihintaansa ja täten saada lisää kysyntää.

Markkinoista, joille on rajattu pääsy, Vives (2008, 423) saa seuraavat tulokset. Yritysten määrän lisääminen vähentää yrityskohtaisia kustannusten pienentämiseen tähtäviä menoja. Jäännöskysynnän pienenemisen vaikutus voittaa hintapaineen luoman vaikutuksen, koska kilpailijoiden määrän lisääntyminen vaikuttaa jäännöskysyntään suoraan, toisin kuin kysynnän joustoon, johon vaikutus tulee tasapainohinnan muutoksen kautta. Tuotteen substituuatioasteen kasvattaminen taas lisää kustannusten vähentämiseen tähtäviä menoja yrityskohtaisesti, mikäli keskimääräinen kysyntä eri tuotevariaatioille ei vähene, sillä kysyntävaikutus ja hintapaineen vaikutus toimivat tällöin samaan suuntaan.

Vapaan markkinoille pääsyn tapauksessa markkinan kokoa kasvattamalla tuotanto yritystä kohden ja kustannusten vähentämiseen tähtäävät menot kasvavat. Ei ole kuitenkaan selvää, vähentykö vai nouseeko yritysten määrä markkinoilla. Markkinan kasvaessa toimijoiden määrä voi jopa vähentyä, koska kustannusten vähentämismenot voivat lisääntyä niin paljon, ettei markkinoilla ole tilaa uusille yrityksille. Markkinoille pääsyn kustannusten vähentäminen lisää yritysten määrää ja tuotevariaatioita, mutta vähentää tuotantoa ja kustannusten vähentämistä yksittäisen yrityksen tasolla. Silti tyypillisesti koko alan kustannusten vähentämismenot kasvavat. Tuotteen substituuatioasteen kasvattaminen taas lisää yrityskohtaista tuotantoa ja panostusta kustannusten vähentämiseen, jos samalla keskimääräinen kysyntä eri tuotevariaatioille ei vähene. Julkaistujen tuotevariaatioiden määrä voi tosin vähentyä, koska kilpailun paineen lisääntyminen jättää vähemmän tilaa markkinoille tulijoille. (Vives 2008, 423–424.)

Gilbert (2006, 160, 164) tarkastelee kilpailun ja innovaation välisestä riippuvuudesta kirjoitettua teoriaa ja empiiristä aineistoa. Hänen artikkelissaan pääpaino on kilpailun

vaikutuksissa tutkimus- ja kehitysmenoihin sekä tuote- ja prosessi-innovaatioiden määrään eksklusiivisen ja ei-eksklusiivisen aineettoman omaisuuden suojan tilanteissa. Ei-eksklusiivisen aineettoman omaisuuden suojan vallitessa keksinnön arvo vähenee jokaiselle potentiaaliselle innovoijalle sitä mukaa, kun alalle ilmaantuu sellaisia kilpailijoita, jotka voivat itsenäisesti kehittää ja ottaa käyttöön uuden prosessiteknologian. Tutkimuksessa ja kehityksessä keskenään kilpailevien yritysten lukumäärän kasvaessa on todennäköistä, että jokaisen yrityksen osuus uudella teknologialla tuotetusta kokonaistuotannosta laskee, ja samalla laskee hyöty innovaatiosta. Ei-eksklusiivisen aineettoman omaisuuden suojan tapauksessa ainakin prosessi-innovaatioiden osalta kilpailu voi siis hidastaa tutkimusta ja kehitystä.

Prosessi-innovaatioiden osalta Gilbert (2006, 187, 204) vetää johtopäätöksen, että on kohtuullista tukea väitteelle, jonka mukaan prosessi-innovaatiot ovat tuottavampia suurille yrityksille, koska hyöty prosessi-innovaatiosta suhteutuu tuotannon tasoon. Tämä on linjassa Schumpeterin näkemyksen kanssa suurten yritysten innovaatiota edistävästä vaikutuksesta, sillä ne saavat paremmin hyödynnettyä tuotantokustannustensa alenemisen. Kannustimet panostaa T&K:een kasvavat samalla, kun voitot innovaatiosta lisääntyvät, samoin ne pienenevät, jos yrityksen voitot ilman innovaatiota lisääntyvät. Täten kannustimet prosessi-innovaatioihin ovat yleensä pienemmät monopolilla, joka on suojattu kilpailulta sekä tuote- että tutkimusmarkkinoilla, kuin kilpailua kohtaavalla yrityksellä, kunhan innovoija saa eksklusiivisen oikeuden innovaatioonsa. Jos sallitaan kilpailu T&K:ssä, tulos voi kääntyä toisin päin. Ei-eksklusiivisten oikeuksien tapauksessa kilpailu voi vähentää kannustimia prosessi-innovaatioiden luomiseen vähentämällä jokaisen yrityksen osuutta kokonaistuotannosta ja -voitosta, sillä kuka tahansa voi saada innovaation tällöin haltuunsa ja siirtyä markkinoille. Gilbert toteaa myös, että ei ole olemassa selkeää perustetta väitteelle, että T&K-intensiteetti nousisi yrityksen koon kasvaessa.

4.2.3 Tuoteinnovaatiot ja kilpailu

Analyysi tuoteinnovaatioiden tapauksessa on monimutkaisempaa kuin prosessi-innovaatioiden tapauksessa. Samoin kuin prosessi-innovaatioissakin, monopolin kannustin investoida tutkimukseen ja kehitykseen on erotus monopolivoitoista uuden innovaation avulla ja ilman sitä. Monopolille syntyy jatkuvasti voittoa vanhan tuotteen avulla ilman innovaatiota, ja innovaation jälkeen vanha tulonlähde ehtyy, jos markkinoilla aletaan myydä vain uutta tuotetta. Tirole (1997, Gilbertin 2006, 165 mukaan) kutsuu tätä vaikutusta syrjäytysvaikutukseksi. Syrjäytysvaikutuksen pitäisi olla pienempi kilpailua kohtaavalle yritykselle kuin monopolille, tosin se ei ole kuitenkaan nolla silloin, kun yritykset tienaaavat positiivisia voittoja myymällä differentioituja tuotteita.

Kilpailu myös takaa, että kilpaillulla toimialalla yrityksen voitto vain vanhaa tuotetta myytäessä ei ole ainakaan suurempi kuin monopolin voitto vanhan tuotteen avulla. Syrjäytysvaikutuksen perusteella kilpailua kohtaavalla yrityksellä on monopolia suurempi nettokannustin investoida tuoteinnovaatioon. Kuitenkin syrjäytysvaikutus on vain osa yhtälöä, monopoli voi nimittäin ansaita enemmän esimerkiksi diskriminoimalla asiakkaitaan myymällä uutta ja vanhaa tuotetta eri asiakkaille. Tämän takia ei ole mahdollista vetää yleistä johtopäätöstä, että monopolilla olisi kilpailutilanteessa olevaa yritystä pienempi kannustin investoida tuoteinnovaatioihin. (Gilbert 2006, 167.)

Kuten prosessi-innovaationkin tapauksessa, tuoteinnovaatio on radikaali, jos kilpaileva yritys saavuttaa sen avulla monopolitasoisen voiton. Vaikka innovaatio olisi radikaali, monopoli voi kuitenkin tarjota myös vanhaa tuotetta ja differentioida tarjontaansa. Kilpailijan kannustin innovoida on suurempi, jos uusi tuote tekee vanhasta käyttökeltotoman. Mikäli uusi tuote tekee vanhan turhaksi sekä monopolille että uudelle kilpailijalle, kilpailijan bruttohyöty innovaatiosta ei voi olla pienempi kuin monopolin. Lisäksi kilpailija kohtaa pienemmän syrjäytysvaikutuksen, joten nettohyöty kilpailevalle yritykselle on suurempi kuin monopolille. (Gilbert 2006, 168.)

Gilbertin (2006, 168) johtopäätöksenä on, että kilpailu luo suuremmat kannustimet tuoteinnovaatioiden osalta kilpailua kohtaavalle yritykselle kuin monopolille, jos kilpailu vanhassa tuotteessa on intensiivistä, jolloin innovaatiota edeltävät voitot ovat pienet kilpailijalle, ja lisäksi, jos innovaatio on radikaali ja tekee vanhan tuotteen turhaksi, jolloin monopolin hyöty innovaatiosta ei voi olla kilpailua kohtaavan yrityksen hyötyä suurempi.

Tuoteinnovaatioiden osalta Gilbert (2006, 162, 204) löytää hyvin vähän todisteita, jotka tukisivat Schumpeterin näkemystä monopolin tai keskittyneen markkinan innovaatioita edistävästä vaikutuksesta. Jotkin todisteet puhuvat sen puolesta, että kilpaillut markkinat olisivat innovaatioiden kannalta suotuisia. Kuitenkin, jos uusi tuoteinnovaatio on niin houkutteleva, että se tekee vanhat tuotteet turhiksi, tulokset ovat samoja kuin prosessi-innovaatioiden tapauksessa.

Gilbertin (2006, 205–206) loppupäätelmä empiirisen aineiston osalta on, että kirjallisuus ei tue väitettä suurten yritysten innovaatiota edistävästä vaikutuksesta sen perusteella, että ne toisivat suuret ja vakaat kassavirrat, skaalaetuja ja paremman riskinhallinnan. Tämä on ristiriidassa Schumpeterin ajatusten kanssa. Teoria tai empiria eivät kuitenkaan tue väitettä siitäkään, että kilpailu olisi aina hyväksi innovaatioille. Onkin vain vähän todisteita, että olisi olemassa jokin optimaalinen kilpailun taso tukemaan tutkimusta ja kehitystä.

4.3 Kannustimet innovoida ja yrityksen tehokkuuden taso

Usein tutkimuksissa yritysten oletetaan olevan tehokkuudeltaan samantasoisia. Tilanne ei ole kuitenkaan usein tällainen todellisuudessa, vaan yritykset saattavat olla hyvin erilaisia tuotantoteknologialtaan ja tehokkuudeltaan. Boone (2000, 549–551) analysoi kilpailun paineen vaikutusta yrityksen kannustimiin investoida tuote- ja prosessi-innovaatioihin ottamalla huomioon toimialan yritysten eritasoisen tehokkuuden. Kilpailun vaikutus yrityksen innovaatiohalukkuuteen riippuu hänen mukaansa pitkälti yrityksen tehokkuudesta verrattuna kilpailijoiden tehokkuuteen. Boone jakaa yritykset suhteellisen tehokkuuden perusteella tyytyväisiin (complacent), innokkaisiin (eager), kamppaileviin (struggling) ja voimattomiin (faint).

Kilpailun paine vaikuttaa yrityksiin eri tavalla riippuen niiden tehokkuuden tasosta. Vaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin: valikoitumisvaikutukseen, mukautumisvaikutukseen ja Schumpeterilaiseen monopolivaikutukseen. Valikoituminen vaikuttaa siten, että kilpailun koventuessa tehokkaammat yritykset valikoituvat, eli erottuvat vähemmän tehokkaista. Mukautumisvaikutus taas saa yritykset nostamaan tuottavuuttaan kilpailun koventuessa. Monopolivaikutuksen mukaan yritykset investoivat sitä enemmän uusiin tuotteisiin, mitä korkeammat odotetut tuotot uudesta tuotteesta ovat, ja odotetut tuotot taas riippuvat siitä, miten paljon yrityksellä on monopolivoimaa markkinoilla. (Boone 2000, 550–551.)

Boonen (2000, 559) analyysissä innokkaille ja kamppaileville yrityksille kovempi kilpailu johtaa suurempiin investointeihin prosessi-innovaatioihin. Tämän voi tulkita mukautumisvaikutukseksi; yritykset pyrkivät nostamaan tuottavuuttaan kilpailun paineen vaikutuksesta. Tyytyväisille ja voimattomille yrityksille kilpailun paine johtaa kuitenkin toiseen suuntaan vähentäen kannustimia parantaa tehokkuutta. Tyytyväisen yrityksen ei tarvitse panostaa kustannusten vähentämiseen, koska se on jo valmiiksi johdossa markkinoilla. Voimaton yritys on taas menettänyt jo toivonsa. Mukautumis- ja valikoitumisvaikutusten perusteella kilpailun paineen lisääminen nostaa keskimääräistä tehokkuutta toimialalla. Jälkimmäinen vaikutus poistaa suhteellisen teottomia yrityksiä markkinoilta ja ensimmäinen saa jäljellä olevat yritykset parantamaan tehokkuuttaan. Jos siis yrityksen tehokkuus on toimialan keskitasoa hieman parempi tai heikompi, kilpailun paineen nousu kannustaa tehokkuuden nostamiseen.

Tuote-innovaatioiden osalta tulokset ovat erisuuntaisia. Kamppailevalle tai voimattomalle yritykselle kilpailun koventuminen vähentää kannustinta investoida tuote-innovaatioihin, kun taas innokkaalle tai tyytyväiselle yritykselle tilanne on päinvastainen. Tämä johtuu siitä, että tehokkaimmille yrityksille tuotantokustannukset ovat pienemmät, joten ne pääsevät uusien tuotteiden avulla tuotantoteknologialtaan heikompia yrityksiä suurempiin voittoihin. Tehokkaampien yritysten erottuminen voidaan tulkita valikoitumis-

vaikutukseksi. Kun yritysten kustannukset eroavat toisistaan, kilpailun paine voi siis valikoida tehokkaampia yrityksiä. (Boone 2000, 558.)

Joissakin oloissa kilpailun koventuminen nostaa siis toimialan tehokkuutta. Kuitenkin, jos näin käy, markkinoilla esiteltujen uusien tuotteiden määrä vähenee. Nousu kilpailun paineessa ei voi lisätä sekä tuote- että prosessi-innovaatioita toimialan tasolla. Kun kilpailun paine lisääntyy, tehottomin yritys kohtaa suoran paineen nousun ja epäsuoran nousun kilpailijoiden kustannusten laskun kautta. Molemmat vaikutukset vähentävät tehottomimman yrityksen voittoja ja edistävät sen poistumista markkinoilta. (Boone 2000, 551.)

Samoin kuin Boonekin, Aghion, Bloom, Blundell, Griffith ja Howitt (2005, 701–702) tarkastelevat tilannetta, jossa yritykset ovat teknologialtaan ja tehokkuudeltaan eritasoisia. Kannustimet innovoida riippuvat innovaation jälkeisten ja sitä edeltävien voittojen erotuksesta. Tällöin kilpailun lisääntyminen voi vähentää innovaatiota edeltäviä voittoja enemmän kuin innovaation jälkeisiä voittoja, ja kilpailu voi kannustaa yrityksiä pyrkimään tutkimuksen avulla eroon kilpailijoista. Esimerkiksi yritysten ollessa tehokkuudeltaan suunnilleen samaa tasoa, kilpailun koventuminen vähentää innovaatiota edeltäviä voittoja enemmän kuin innovaation jälkeisiä voittoja, jolloin kannustin investoida tutkimukseen voi olla suuri.

Toimialalla, jolla ei ole paljon tuotekilpailua, ei tehokkuudeltaan samaa tasoa olevilla yrityksillä ole myöskään suurta kannustinta innovoida. Tällaisilla aloilla kokonaisinnovaatioaste on korkeimmillaan, kun alan yritysten välillä on tehokkuuseroja. Silloin tehokkuudessa jälkeen jäänyt yritys innovoi, ja sektori tulee taas tehokkuudeltaan tasaiseksi. Toimiala pysyy suurimman osan ajasta tasaisessa tilassa, koska kilpailun ollessa vähäistä kannustimet innovoida ovat pienet. Kun kilpailu on aluksi vähäistä, kilpailun lisääntymisen pitäisi johtaa korkeampaan keskimääräiseen innovaatioasteeseen, koska yritykset haluavat tällöin päästä eroon kilpailusta nauttimaan suurempia voittoja innovaation avulla. (Aghion ym. 2005, 715.)

Toisaalta, jos kilpailu on aluksi erittäin kovaa, tehokkuudeltaan heikoimmilla yrityksillä on vain vähän kannustimia innovoida. Toimiala siirtyy tällöin pois epätasaisesta tehokkuuden tilasta hitaasti. Yritysten ollessa tehokkuudeltaan tasaisia, kannustin innovoida on korkea, joten ala ei pysy kauan tällaisessa tilassa. Toimiala pysyy siis kauan tilassa, jossa heikon tehokkuuden omaavien yritysten ei kannata innovoida, eikä myöskään alan johtavien yritysten. Tässä tilanteessa voidaan havaita Schumpeterin tunnetuksi tekemä vaikutus siitä, miten kilpailu vähentää potentiaalisen innovoijan monopoli-voittoja. Mikäli kilpailu on jo alunperin kovaa, lisäys kilpailussa vähentää keskimääräistä innovaatioastetta. (Aghion ym. 2005, 716.)

Aghionin ym. (2005, 720–721) näkemyksessä kilpailu voi siis lisätä luotuja innovaatioita sitä kautta, että yritykset pyrkivät pääsemään eroon kilpailusta innovaation avulla. Toisaalta kilpailu voi vähentää kannustimia innovoida varsinkin tehokkuudeltaan hei-

koille yrityksille, koska innovaation avulla saatavat monopolivoitot pienenevät kilpailun myötä. Aghion ym. kutsuvat näitä vaikutuksia kilpailun pakenemisen vaikutukseksi (escape-competition effect) ja Schumpeterilaiseksi vaikutukseksi (Schumpeterian effect). Kahden vaikutuksen tasapaino muuttuu riippuen vallitsevan kilpailun tasosta.

4.4 Pioneerin asema uusilla markkinoilla

Uusille markkinoille ensimmäisenä päässyt yritys hyötyy usein pioneeriasemastaan monin tavoin. Tätä ensimmäisen toimijan etua on myös käsitelty laajasti kirjallisuudessa, ja toisinaan esitetään että patentit ovat vain pienessä roolissa yrityksille, jotka pääsevät innovaatioidensa avulla ensimmäisenä uusille markkinoille. Ensimmäisenä markkinoille pääsy on tärkeää varsinkin siinä tapauksessa, että yritys ei suojaa innovaatiotaan patenteilla, vaan turvautuu ainoastaan pitämään sen salaisena. Silloin kannustimet innovoida riippuvat pitkälti siitä, millaisen aseman ensimmäisenä markkinoille päässyt yritys pystyy saavuttamaan, ja miten kauan se pystyy pitämään kilpailijat erossa markkinoilta.

Seuraavaksi tarkastelen, mistä tekijöistä ensimmäisen toimijan etu syntyy, ja miten merkittävä se on, sekä millainen merkitys immateriaalioikeuksilla on markkinapioneerin ja myöhemmin markkinoille tulevien yritysten kannalta.

4.4.1 Miten tärkeää markkinoille on päästä ensimmäisenä?

Markkinoille ensimmäisenä pääseminen käy yleensä kalliimmaksi kuin markkinapioneerin seuraaminen, sillä tuoteinnovaation luominen tyypillisesti maksaa enemmän kuin sen imitointi. Mikäli kuitenkin myös tuotot ensimmäiselle innovoijalle syrjäyttävät korkeammat kustannukset, innovointi on kannattavaa. Robinson, Kalyanaram ja Urban (1994, 1–2) tarkastelevat ensimmäisen toimijan etua aikaisemman empiirisen aineiston perusteella ja pohtivat, miksi useat pioneerit ovat onnistuneet säilyttämään suuret markkinaosuutensa pitkään, jopa vuosikymmeniä. Markkinapioneerilla tarkoitetaan markkinoiden ensimmäistä yritystä, joka saavuttaa kilpailukykyisen kaupallisen toiminnan laajuuden ja saa mahdollisuuden hyödyntää ensimmäisen toimijan etua.

Tutkimusten perusteella markkinapioneerit näyttävät säilyttävän usein etunsa markkinaosuudessa verrattuna myöhemmin markkinoille tulleisiin kilpailijoihin. Markkinaosuuden ja markkinoille pääsyn järjestyksen välisen yhteyden onkin todettu empiirisissä tutkimuksissa olevan lähes yhtä vahva kuin markkinaosuuden ja kannattavuuden välisen yhteyden. (Shepherd 1972, Ravenscraft, 1983, Robinson 1985, Robinsonin ym. 1994, 2 mukaan.) Urban ym. (1986, Robinsonin ym. 1994, 7 mukaan) estimoivat poikkileikkaustutkimuksessaan markkinoille tulon järjestyksen ja markkinaosuuden riippuvuutta

36 eri tuotekategoriassa kulutushyödykkeissä ja saavat tuloksen että n :n markkinoille tulijan osuus suhteessa pioneerin markkinaosuuteen on noin $\frac{1}{\sqrt{n}}$, jossa n on markkinoille tulon järjestysnumero. (Robinson ym. 1994, 19.)

Empiirisissä tutkimuksissa lääketeollisuuden tarkasteluun on panostettu eniten, ja alalla markkinapioneerien asema on tyypillisesti vahva. Lean (1997, Robinson ym. 1994, 5 mukaan) esittää ensimmäisen toimijan edun johtuvan lääkäreiden halusta suosittelua tunnettuja lääkebrändejä, ja tuotemerkkisuoja vaikuttaa olevan paljon tehokkaampi tekijä kuin patenttisuoja. Alhaiset hinnat, parempi laatu tai kilpailijoita vahvempi markkinointi eivät selitä pioneerien suurimpia markkinaosuutta lääketeollisuutta koskevissa tutkimuksissa. (Robinson ym. 1994, 5.)

Robinsonin ym. (1994, 8, 18–19) havaintojen perusteella patenttisuojalla, hinnoittelulla tai mainonnalla ei näytä olevan suurta vaikutusta pioneerin markkinaosuuden säilymisessä. Markkinapioneereilla ei näytä myöskään olevan ylivoimaisia taitoja tai resursseja, eikä pitkäaikaista etua tyypillisesti ylläpidetä pyrkimällä estämään kilpailijoiden toimintaa. Ensimmäisen toimijan edut näyttävätkin liittyvän kuluttajatuotemerkkinoilla kuluttajien kokeilu- ja uudelleenostokäyttäytymiseen. Markkinapioneeri pystyy käyttämään pienemmän osuuden liikevaihdostaan markkinointiin, kun se on saavuttanut brändillään suosiota jälleenmyyjien ja kuluttajien keskuudessa. Lisäksi kokemushyödykkeissä pioneeriyritys pystyy muokkaamaan kuluttajien makua.

Ensimmäisenä markkinoille pyrkiminen on riskipitoista esimerkiksi kysynnän ja teknologian puolesta. Tutkimus- ja kehityskulut ovat pioneereille huomattavasti suuremmat, kuin myöhemmin markkinoille tuleville yrityksille, ja ne menettävät kilpailijoita enemmän rahaa ensimmäisten toimintavuosiensa aikana. Kuitenkin myöhemmin kypsillä markkinoilla menestyksekkäillä pioneereilla on mahdollisuus suuriin tuottoihin, ja pitkäkestoiset korkeat markkinaosuudet ovat yleisiä markkinapioneereille. Merkittävää sen lisäksi, monentenako yritys pääsee markkinoille, on myös se, miten kauan markkinoilla on mahdollista toimia ennen seuraavien kilpailijoiden ilmaantumista. (Robinson ym. 1994, 18–19.) Seuraavaksi käsittelen lisää tätä aihetta.

4.4.2 Ensimmäisen toimijan edun pituus

Agarwal ja Gort (2001, 161, 166) tutkivat historiallisia muutoksia 1800-luvun lopulta 1900-luvun loppupuolelle aikavälissä, joka kuuluu uuden tuotteen kaupallistamisesta kilpailijoiden saapumiseen markkinoille, ja pyrkivät selvittämään, mitkä tekijät ovat johtaneet kyseisen aikavälin lyhentymiseen merkittävästi. Tutkimuksessa käytetään dataa 46 uudesta tuotteesta, jotka on tuotu markkinoille vuosina 1887–1986, ja otos kattaa laajasti tärkeitä tuoteinnovaatioita useilta eri toimialoilta.

Jokaisella uudella tuotemerkkinalla on vaihe, jolloin koko markkina on yhden tai korkeintaan muutaman ensimmäisenä markkinoille tulleen yrityksen hallussa (Gort & Klepper 1982, Agarwalin & Gortin 2001, 167 mukaan). Tätä vaihtelevan pituista ajanjaksoa seuraa vaihe, jossa imitoijat tulevat markkinoilla ja haastavat ensimmäisiä toimijoita. Agarwalin ja Gortin (2001, 167–169) mukaan uuden markkinan avautumisesta kilpailijoiden ilmaantumiseen kestävä ajanjakso on lyhentynyt lähes kolmella prosentilla vuodessa. Markkinapioneerin monopolijakson pituus on ollut aineiston alkukohdassa lähes 33 vuotta, kun taas vuosina 1967–1986 se on ollut enää 3,4 vuotta. Erityisen nopeaa muutos on ollut toisen maailmansodan jälkeisenä aikana, jolloin esimerkiksi kuljetus- ja viestintämenetelmät ovat kehittyneet valtavasti. Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös muissa tuoteinnovaatioihin liittyvissä tutkimuksissa.

Agarwal ja Gort erottelevat pitkälti Bainin (1956, Agarwalin & Gortin 2001, 162 mukaan) luokitteluun nojautuen markkinoille pääsyä vaikeuttavia tekijöitä, joissa on saattanut tapahtua ensimmäisen toimijan edun pituuteen vaikuttaneita muutoksia. Näitä seuraavissa kappaleissa tarkemmin esiteltäviä tekijöitä ovat skaalaedut ja korkeat uponneet kustannukset, mainonta ja tuotedifferentiointi sekä absoluuttinen etu kustannuksissa.

Skaalaedut ja erityisesti pääomavaltaisia toimialoja koskevat korkeat uponneet kustannukset on nähty markkinoille pääsyn esteinä. Jotta skaalaetujen muodostuminen ehkäisisi kilpailua, kysynnän tulisi olla niin vähäistä, että se estäisi myöhemmin markkinoille tulijoita saavuttamasta pienintä mahdollista tehokasta tuotantoa, tai kilpailijalta kuluisi tällaisen tehokkaan tuotannon edellyttämän markkinaosuuden saavuttamiseen liikaa aikaa. Skaalaetuihin liittyvät markkinoille pääsyn esteet ovat menettäneet merkitystään ajan saatossa, sillä kysyntä on lisääntynyt potentiaalisen markkinan koon kasvaessa, informaation siirtyessä kuluttajalta toiselle entistä nopeammin ja kuluttajien tulojen kasvaessa. Innovaation ja imitaation tuotot ovat sidoksissa markkinan kokoon, joten markkinan koon kasvu lisää kannustimia molempiin toimiin ja pienentää samalla innovaation kaupallistamisen ja kilpailijoiden markkinoille ilmaantumisen välistä viivettä. (Agarwal & Gort 2001, 161–163.)

Mainonnan on oletettu lisäävän markkinoilla jo olevien yritysten kustannusetua ja markkinoille pääsyn pääomavaatimuksia. Aiheesta on sekä teoriaa että empiiristä aineistoa puolesta ja vastaan. Mainonnan halventuminen ja mainoskanavien lisääntyminen ovat tehneet uusille yrityksille helpommaksi tiedon levittämisen tuotteistaan, ja tämä on kiihdyttänyt markkinoille pääsyä. Toisaalta helpottunut mainonnan toteuttaminen voi myös lisätä aikaisen innovoijan brändin arvoa ja täten vähentää markkinoiden houkuttelevuutta uusien yritysten silmissä. (Agarwal & Gort 2001, 163–164.)

Bainin näkemyksessä (Agarwalin & Gortin 2001, 164 mukaan) absoluuttisesta kustannusedusta johtuvat markkinoille pääsyn esteet liittyvät johdon kyvykkyyteen, tuotantoteknologian edistyneisyyteen, niukkojen resurssien omistamiseen ja eroihin pääoma-

kustannuksissa. Tuotantoteknologiaan liittyvät erot kustannuksissa johtuvat patenteista, liikesalaisuuksista tai työntekijöiden ammattitaidosta. Teknologian nopeamman leviämisen yritysten välillä pitäisi vähentää ensimmäisen innovoijan teknistä etumatkaa. Esimerkiksi työvoiman suurempi liikkuvuus, yritysten määrän kasvu valmistavassa teollisuudessa, tieteellisen tutkimuksen lisääntyminen ja koulutustason nousu sekä ulkomaisten yritysten määrän kasvu markkinoilla ovat luultavasti lisänneet teknologian leviämistä ja lyhentäneet ensimmäisen toimijan edun kestoja. (Agarwal & Gort 2001, 164.)

Pyrkiäkseen päättämään, mitkä edellä mainituista tekijöistä ovat eniten vaikuttaneet laskevasti ensimmäisen toimijan edun pituuteen, Agarwal ja Gort (2001, 171–172) jakavat tuotteita eri kategorioihin. Kuluttajatuotteiden ja ei-kuluttajatuotteiden välillä ei ole havaittavissa eroa monopoliajanjakson pientymisessä, joten tuotedifferentiointi tai mainostamiskäyttäytyminen eivät näytä olevan selittäviä tekijöitä. Pääomaintensiteetiltään matalien ja korkeiden tuotteiden välilläkään ei ole huomattavaa eroa ajanjakson pientymisessä, joten muutos uponneiden kustannusten merkityksessä ei selitä eroa. Ensimmäisen toimijan ajatellaan saavan etua teknologian monimutkaistuessa, mutta sekin vaikutus näyttää olevan pieni, sillä tekniseltä intensiteetiltään korkeiden ja matalien tuotteiden välillä ei ole merkittävää eroa ensimmäisen innovoijan monopolivaiheen kestossa. Skaalaetujen merkityksen väheneminen sen sijaan saattaa olla merkittävässä roolissa markkinoille pääsyn esteiden vähentymisessä, sillä markkinoiden koko on noussut väestönkasvun ja globalisaation seurauksena. (Agarwal & Gort 2001, 172–173.)

Agarwal ja Gort (2001, 172) pitävät absoluuttisen kustannusedun merkityksen vähentymistä tärkeimpänä syynä kilpailijoiden aikaisempaa nopeammalle ilmaantumiselle markkinoille. Tieto siirtyy nykyisin nopeammin yritysten välillä esimerkiksi työvoiman suuremman liikkuvuuden ja koulutustason nousun seurauksena.

Agarwalin ja Gortin (2001, 173) mukaan tulokset eivät välttämättä merkitse sitä, että kannustimet investoida innovaatioon olisivat pienentyneet, sillä markkinat ovat kasvaneet ja pienemmälläkin monopolivoimalla voi saada nykypäivänä aikaisempaa suurempia voittoja. On myös havaittavissa, että usein ensimmäiset ja aikaiset innovoijat säilyttävät suuren markkinaosuuden vielä pitkään sen jälkeen, kun kilpailijoita on ilmaantunut markkinoille. Tämä voi olla myös yhtenä syynä patentoinnin suosion kasvuun viimeisen parinkymmenen vuoden aikana. Yritykset voivat informaation nopean liikkumisen ja nopean imitaation vuoksi mieluummin turvautua patenteihin kuin yrityssalaisuuksiin ja ensimmäisen toimijan etuun.

5 YHTEENVETO JA LOPPUPÄÄTELMÄT

Tavoitteenani oli löytää patenttisuojasta ja kilpailusta innovaatioaktiviteetin kannalta sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Valitsin tutkielmani tyypiksi kirjallisuuskatsauksen, sillä kirjallisuutta aiheesta löytyy valtavasti. Aihe olikin laajuutensa puolesta varsin haastava, ja monia aiheita olisi voinut tutkia huomattavasti tarkemmin ja useampia lähteitä käyttäen. Nyt joidenkin aiheiden käsittely jäi vain yhden tai kahden lähteen varaan, mikä voi heikentää tulosten pätevyyttä. Halusin kuitenkin tehdä laajan katsauksen, ja aiheen rajaaminen pelkästään patenttien tai kilpailun vaikutuksiin olisi jättänyt huomioimatta toisen tärkeän kannustimiin vaikuttavan tekijän.

Patenttijärjestelmän osalta löysin useita innovointikannustimiin vaikuttavia järjestelmän ominaisuuksia. Järjestelmää kritisoidaan varsin ankarasti, mikä näkyy tässä tutkielmassanikin. Synkimmissä näkemyksissä kyseenalaistetaan koko järjestelmän olemassaolo. Selkeitä parannusehdotuksia on kuitenkin hankala löytää, mikä ei kuitenkaan ole yllättävää ottaen huomioon patenttien monimutkaiset vaikutukset, jotka riippuvat pitkälti esimerkiksi toimialan innovaation ominaispiirteistä tai kilpailutilanteesta alalla. Lisäksi patenttisuojan pituus on lakisääteinen, joten lyhyellä aikavälillä suojan leveys on ainoa tekijä, johon voidaan vaikuttaa.

Kilpailun vaikutukset yritysten päätöksiin panostaa tutkimukseen ja kehitykseen ovat varsin monitulkintaisia, ja selkeiden johtopäätösten tekeminen kirjallisuuden perusteella osoittautui hankalaksi. Tiettyjen olosuhteiden vallitessa kilpailu kuitenkin näyttää kiihdyttävän innovaatiota, mutta toisaalta joissain tilanteissa kilpailu on haitaksi innovaatioille. Toisinaan monopolitilannekin voi edistää innovaatiota. Kilpailulla on erilaisia vaikutusmekanismeja innovointihalukkuuteen eri olosuhteissa, kuten silloin, kun yritysten välillä on tehokkuuseroja. Viimeiseksi tarkasteleman ensimmäisen toimijan edun merkitys näyttää lyhentyneestä kestostaan huolimatta yhä olevan suuri. Markkinapioneerin monopoliaseman keston lyhentyminen nähdään myös yhtenä syynä patenttoinnin suosion kasvuun. Seuraavaksi teen yhteenvedon havainnoistani patenttisuojan ja kilpailun osalta.

5.1 Patenttisuojan vaikutukset

Patenttoinnin suosio on lisääntynyt voimakkaasti viimeisen parinkymmenen vuoden aikana; sekä hakemusten että myönnettyjen patenttien määrät ovat kasvaneet erityisesti suurimmissa patenttivirusastoissa. Kasvu herättää kysymyksen patenttien määrän toivuudesta innovaation mittarina, sillä todellisten innovaatioiden määrä tuskin on noussut yhtä suurella tahdilla. Ottamatta vielä kantaa patenttien innovaatioarvoon, patenttoinnista

on joka tapauksessa muodostunut tärkeä osa kilpailua monilla toimialoilla. Patentointi myös edistää innovaatiota monin tavoin, joita käyn läpi seuraavaksi.

Patenttijärjestelmän päätarkoitus on kannustaa keksintöjen ja innovaatioiden luomiseen kehittäjälle annettavan lakisääteisen yksinoikeuden avulla. Innovaatioon vaadittavalla tiedolla on joitakin julkishyödykkeen ominaisuuksia, jolloin innovoijan suojeleminen imitaatiolta on perusteltua. Mahdollisen patenttiloukkaussyytteen luoma pelotevaikutus vähentää houkutusta imitointiin, kunhan patentinhaltija myös valvoo oikeuksiensa toteutumista. Kuten Bessen ja Maskin mallissaan esittävät, ilman patenttisuojaa tutkimukseen panostettaisiin liian vähän tietyissä olosuhteissa. Yksittäisiä innovaatioita ajatellen suoja lisää innovaatioiden määrää kannustamalla myös potentiaalisia imitoijia panostamaan tutkimukseen.

Patenttien lisensointimahdollisuus helpottaa yritysten yhteistyötä tutkimuksessa ja kehityksessä, sekä edistää ideoiden leviämistä yritysten välillä, mikä taas voi lisätä jatkoinnovaatioiden määrää. Patentinhaltija voi lisensoimalla myös pystyä hyödyntämään patenttiaan voiton tuottamisessa paremmin kuin käyttämällä sitä vain oman toimintansa suojaamisessa. Lisensoinnin avulla yritys voi siis hyötyä kilpailijoistaan, ja samalla lisensointi ehkäisee jo aiemmin keksittyjen ideoiden kehittämistä toistamiseen.

Patenttijärjestelmä on monin tavoin tehokkaampi kuin mikään muu kannustinjärjestelmä. Patentin avulla saatava voitto riippuu innovaation yhteiskunnallisesta arvosta, joten innovaation kehittäjän on rationaalista vertailla kustannuksia ja patentin avulla saatavaa hyötyä. Yritykset pystyvät myös julkista palkkiontarjoajaa paremmin arvioimaan omia kustannuksiaan, eikä innovaation kehittämisen jälkeen saatavaan patenttiin liity moraalikato-ongelman mahdollisuutta, toisin kuin etukäteen maksettaviin palkkioihin. Järjestelmä on myös oikeudenmukainen kustannusten suhteen, sillä onnistuneen innovaation maksajina toimivat innovaation käyttäjät. Innovaation epäonnistuessa taas kehittäjä kärsii, eikä esimerkiksi veronmaksajien rahoja kulu turhaan. Aineettoman omaisuuden suojan positiivisena puolena on myös päätöksentekoa hajauttava vaikutus; kuka tahansa voi itsenäisesti kehittää uutta ja hakea keksinnölleen patenttia.

Teoreettisessa kirjallisuudessa on pohdittu paljon patentin optimaalisen pituuden ja leveyden suunnittelua. Molemmat tekijät vaikuttavat yrityksen mahdollisuuksiin tuottaa patentin avulla voittoa. Sopivan pituuden ja leveyden yhdistelmän löytämiseksi tulisi kuitenkin kaikki patenttisuojan ominaisuudet ottaa huomioon. Näkemykset muuttuvat huomattavasti riippuen siitä, huomioidaanko esimerkiksi lisensoinnin sekä jatkoinnovaatioiden mahdollisuus, ja millaisena imitaation riskiä pidetään. Gilbert ja Shapiro esittävät äärettömän kestoisten patenttien olevan optimaalisia, kun taas Denicolò puoltaa lyhyitä ja leveitä patenteja. Gallinin näkemyksessä patentin kiertämiseksi vaadittavat imitaatiokustannukset ovat turhia, jolloin optimaalisia ovat imitaation kokonaan estävät leveät, mutta äärellisen kestoiset patentit. Patentin 20 vuoden enimmäiskeston voidaan

ajatella olevan sopivaksi todettu kompromissi, jolloin suojan vahvuuden sääntely tapahtuu leveyden kautta patenttivirastoissa sekä oikeudenkäynneissä.

Positiivisten vaikutusten kääntöpuolena ovat patenteihin liitettävät negatiiviset piirteet, jotka heikentävät patenttijärjestelmän toimivuutta kannustimena innovointiin. Eri-tyisesti myönnettyjen patenttien valtavaa määrää arvostellaan, sillä myönnettyjen patenttien laatu on monessa tapauksessa kyseenalainen ja lisäksi monet patentit ovat arvottomia. Kuvaavaa on, että Lemley ja Shapiro vertaavat patenteja lottokuponkeihin. Eri-tyisesti ongelma heikosta laadusta näyttää koskevan uudenlaisia ja abstrakteihin ideoihin liittyviä innovaatioita, kuten Miller esittää. Epävarmuus patenttisuojan pätevyydestä hankaloittaa yritysten toimintaa, mutta usein heikkolaatuisiakaan patenteja ei uskalleta haastaa, sillä patenttioikeudenkäynnit vievät aikaa ja rahaa ja ovat lopputuloksiltaan epävarmoja.

Patenttisuojan sanotaan varsinkin tuoreilla toimialoilla olevan hidaste kehitykselle, sillä suoja voi vähentää mahdollisten kilpailijoiden halua pyrkiä alalle. Patenttisuojan ansiosta harvoin syntyy uuden toimialan avaavia innovaatioita, ja markkinapioneeri pystyy usein hyödyntämään ensimmäisen toimijan etua jopa suojaamatta innovaatioitaan. Myös kypsemmillä toimialoilla patentit voivat muuttua innovaation kiihdyttäjästä markkinoille pääsyn esteiksi. Markkinan kasvupotentiaalin vähentyessä patenttien lisääntyvä käyttö kilpailun välineenä johtaa usein patenttikiistoihin sekä patenttiteikköjen syntymiseen. Patentinhaltijalla on toki oikeus hyödyntää patenttiaan haluamallaan tavalla, mutta toisinaan toiminta ei palvele järjestelmän alkuperäistä tarkoitusta.

Aineettoman omaisuuden suojan vaikutus kannustimiin innovoida näyttää riippuvan toimialalla tapahtuvan tutkimuksen ja kehityksen ominaispiirteistä. Patenttisuojan puute voisikin joillakin aloilla kiihdyttää innovaatiota. Bessen ja Maskin argumentoivat patenttoinnin olevan haitallista toimialoilla, joille ominaista ovat aikaisempia innovaatioita täydentävät jatkoinnovaatiot, sillä vahvat ja pitkäkestoiset patentit hankaloittavat jatkokehittelyä. Kilpailevilla yrityksillä saattaa olla hallussaan jatkokehittelyyn tarvittavaa tietoa, mutta patenttisuojan vallitessa ne eivät pysty tätä tietoa käyttämään. Imitaatio saattaa tällaisilla aloilla olla myös alkuperäisen innovoijan kannalta hyödyllistä, koska alkuperäinenkin innovoija voi taas päästä kehitykseen mukaan tulevan jatkoinnovaation myötä.

Patenteja kritisoidaan myös turhien kehityskustannusten aiheuttamisesta tilanteissa, joissa useampi yritys kehittää samantyyppistä keksintöä, joista vain yksi voidaan patentoida. Huolta vähentää kuitenkin se, että ongelmaa kustannusten kertaantumisesta ei ole silloin, kun ideat ovat niukkoja.

Kaikesta kritiikistä huolimatta patenteja korvaavaa kannustinjärjestelmää ei ole onnistuttu kehittämään, joten järjestelmän voidaan ajatella olevan ainakin kohtalaisesti toimiva. Toisaalta patenttien määrät ovat kasvaneet valtavasti nykymuotoisen järjestelmän alkuajoista, joten vielä ei ole selvää, miten järjestelmä toimii yhä kasvavilla patent-

timäärillä. Korjattavaa järjestelmässä kuitenkin selkeästi on, ja kirjallisuudessa onkin esitetty joitakin parannustoimenpiteitä.

Erityisen tärkeää olisi määritellä patenttien rajat selkeämmin, sillä suojan laajuuden epämääräisyys aiheuttaa epävarmuutta sekä patentinhaltijalle että kilpailijoille ja saattaa aiheuttaa hankalia oikeudenkäyntejä. Yksi ratkaisu patenttien rajoihin liittyviin ristiriitoihin ovat patenttilisenssejä yhteen keräävät patenttipoolit, jotka helpottavat ja halventavat lisensiointia ja ennaltaehkäisevät patenttikiistoja. Myös nykyistä parempi huolehtiminen patenttien laadusta nousee esille parannusehdotuksissa, sillä patenttihakemusten kasvaneista määristä huolimatta epäpäteviä patenteja ei tulisi myöntää.

On myös esitetty, että patenteja tulisi antaa nykyistä vähemmän ja ainoastaan innovaatioille, joiden kiinteät kustannukset ovat korkeat tai joiden imitointi on halpaa. Myös patentin taloudellisten vaikutusten huomioimista teknologisten seikkojen lisäksi on ehdotettu.

Kaikki parannusehdotukset ovat kuitenkin hankalia tai jopa mahdottomia toteuttaa. Ajatus patentointikriteerien lisäämisestä tuntuu varsin epärealistiselta, sillä se lisäisi entisestään tarkastuskustannuksia ja aiheuttaisi lisää tulkinnanvaraisuutta patentointiin. Pyrkimys laadun parantamiseen lisäämällä rahoja patenttien tarkastukseen ei välttämättä ole kannattavaa, sillä lopulta vain harva patentti päätyy oikeuskäsittelyyn. Toki heikko-laatuisten patenttien aiheuttaman epävarmuuden hintaa ei voi arvioida pelkästään oikeudenkäyntien kustannuksilla. Kuten Jaffe ja Lerner esittävät, tiedon ja innovaatioiden luomiseen liittyy joka tapauksessa aina epävarmuutta, jota ei voida millään toimenpiteillä poistaa. Hakuvaiheessa onkin liki mahdotonta päätellä, millä patentilla saattaisi olla arvoa tulevaisuudessa, ja mikäli kaikki arvottomalta vaikuttavat hakemukset hylättäisiin, ilman suojaa jäisi myös tärkeitä keksintöjä.

5.2 Kilpailun vaikutukset

Aineettoman omaisuuden suoja nousee esille myös tutkittaessa kilpailun vaikutuksia innovointihalukkuuteen, sillä suojan olemassaolo ja vahvuus liittyvät siihen, millaisia vaikutuksia kilpailulla on kannustimiin innovoida. Immateriaalioikeuksilla onkin hie-man ristiriitaisia vaikutuksia kilpailuun. Yksinoikeus keksintöön saattaa rajoittaa kilpailua, mutta toisaalta kilpailutilanne voi kannustaa yrityksiä kehittämään uutta, jolla erot-taudutaan kilpailijoista. Kilpailua ja innovaatioita tarkasteltaessa on tärkeää erottaa kilpailu tuotemarkkinoilla sekä tutkimuksessa ja kehityksessä. Lisäksi on syytä erottaa kilpailun vaikutukset tuoteinnovaatioihin ja prosessi-innovaatioihin.

Tyypillisesti kilpailun ja innovaation yhteyttä tutkivissa artikkeleissa kilpailun vasta-kohtana nähdään monopoli, jonka kannustimia verrataan kilpailua kohtaavan yrityksen kannustimiin. Yksi syy ristiriitaisiin näkemyksiin vaikutuksista on se, että monopoli

voidaan käsittää eri tavoin. Esimerkiksi Dasguptan ja Stiglitzin ajattelussa tuotemerkkinoita hallitseva monopoli voi kohdata kilpailua tutkimusmarkkinoilla, vaikka patentti tarjoaisi monopoliaseman tuotemerkkinoille. Arrow'n näkemyksessä taas monopolilla ei ole vaaraa kilpailusta.

Prosessi-innovaatioiden osalta voidaan teorian pohjalta vetää johtopäätös, että ilman aineettoman omaisuuden suojaa, tai suojan ollessa tehoton, kilpailijoiden määrän lisääntyminen vähentää prosessi-innovaatioihin panostamista, sillä yritysten määrän noustessa markkinoilla jokaisen yrityksen osuus tuotannosta pienenee, ja samalla hyöty innovaatiosta laskee. Mikäli taas kehittäjä saa yksinoikeuden prosessi-innovaatioonsa, kilpailua kohtaavalla yrityksellä on suurempi kannustin innovoida kuin sellaisella monopolilla, joka ei joudu kilpailemaan tuote- eikä tutkimusmarkkinoilla. Myös Arrow esittää, että monopolin kannustin innovaation on pienempi kuin yrityksellä kilpailutilanteessa, sillä monopoli pystyy ilman uutta innovaatiotakin saavuttamaan jo suuria voittoja. Dasguptan ja Stiglitzin mukaan monopoli pelkillä tuotemerkkinoilla taas edistää innovaatiota, sillä silloin tuotemerkkinoilla kilpailu on vähäistä ja innovaation avulla on saavutettavissa suuria voittoja. Kilpailu tutkimuksessa ja kehityksessä taas kannustaa innovointiin.

Tuoteinnovaatioiden osalta analyysi on monimutkaisempaa, eikä selkeiden johtopäätösten tekeminen kilpailun vaikutuksista innovaatioaktiiviteettiin ole mahdollista. Joissakin tilanteissa kilpailua kohtaavalla yrityksellä on kuitenkin suurempi kannustin innovoida kuin monopolilla. Innovaation tehnyt yritys kohtaa syrjäytysvaikutuksen vanhan tuotteen avulla saatavasta voitosta, kun se siirtyy myymään ainoastaan uutta tuotetta. Jos ajatellaan vain syrjäytysvaikutusta, monopolille vaikutus on suurempi kuin yritykselle kilpailullisilla markkinoilla, joten sen perusteella kilpailu kannustaisi innovointiin. Myös radikaalien innovaatioiden osalta kilpailullisella yrityksellä on monopolia suurempi kannustin innovoida.

Tehokkuuserot toimialan yritysten välillä näyttävät vaikuttavan siihen, miten yritykset panostavat innovointiin kilpailun paineessa. Boone esittää, että kilpailun paineen kasvu kannustaa tehokkuudeltaan hieman toimialan keskitasoa ylä- tai alapuolella olevia yrityksiä panostamaan prosessi-innovaatioihin, jolloin toimialan keskimääräinen tehokkuus kasvaa. Kilpailu saa myös tehokkaimmat yritykset tavoittelemaan tuoteinovaatioita, sillä ne pystyvät tehokkaamman tuotantonsa avulla saavuttamaan tehottomampia yrityksiä suurempia voittoja. Boonen mukaan kilpailun lisääntyminen ei silti samalla voi lisätä sekä prosessi- että tuoteinnovaatioiden määrää markkinoilla.

Myös Aghion ym. tarkastelevat kilpailun ja tehokkuuden vaikutusta innovaatiotahtiin. Toimialoilla, joilla kilpailu tuotemerkkinoilla on vähäistä, ei tehokkuudeltaan samaa tasoa olevilla yrityksillä ole suurta kannustinta innovoida. Kilpailun lisääntyminen nostaa tällöin keskimääräistä innovaatioastetta. Toisaalta kovan kilpailun toimialoilla tehokkuudeltaan heikommilla yrityksillä ei ole kannustinta innovoida. Kun kilpailu on jo aluksi kovaa, kilpailun lisääntyminen vähentää keskimääräistä innovaatioastetta.

Ensimmäisen toimijan etuun on myös kiinnitettävä huomiota, kun puhutaan patenttisuojan ja kilpailun kannustinvaikutuksista. Toisinaan uuden tuotteen avulla markkinoille ensimmäisenä pääseminen nähdään vaihtoehtona innovaation suojaamiselle. Robinson ym. toteavat uuden markkinan avaamisen olevan monin tavoin epävarmaa, ja aiheuttavan ensimmäisinä vuosina huomattavia kustannuksia. Myöhemmin pioneerien markkinaosuudet ja voitot näyttävät kuitenkin säilyvän muita yrityksiä korkeampina.

Agarwalin ja Gortin mukaan markkinapioneerin monopoliaseman pituus on pudonnut radikaalisti vuosien saatossa ja on ollut 1900-luvun lopulla enää 3,4 vuotta. Syyksi he esittävät erityisesti absoluuttisen kustannusedun merkityksen pienentymistä, sillä nykyisin tieto siirtyy yritysten välillä nopeammin esimerkiksi työntekijöiden mukana, jolloin kilpailijat pysyvät kehityksessä aiempaa paremmin mukana. Tuotannon skaalautukseen eivät ole enää niin suuressa roolissa kuin aiempina vuosikymmeninä, sillä markkinoiden koko on noussut, jolloin pienemmälläkin markkinaosuudella voidaan tuottaa kannattavasti. Agarwal ja Gort näkevät ensimmäisen toimijan edun lyhentymisen yhtenä mahdollisena syynä patentoinnin suosion kasvuun, sillä tiedon nopean liikumisen ja imitaation vuoksi on tärkeää suojata innovaatiot patenteilla. Ensimmäisen toimijan monopoliaseman keston lyhentymisen ei myöskään tarkoita innovointikannustinten pienentymistä, sillä markkinaosuudet pioneereilla säilyvät usein pitkään korkeina.

5.3 Loppusanat

Kritiikki patenttisuojaa kohtaan on monissa artikkeleissa yllättävän kovaa, ja sen perusteella patenttisuojan toimivuudesta innovointikannustimena saa melko synkän kuvan. Aiempina vuosikymmeninä patenttisuojan merkitys ei ole välttämättä ollut kovin suuri, mutta nykyaikana tieto liikkuu niin nopeasti yritysten välillä, että ilman suojaa imitaatio muodostuisi väistämättä ongelmaksi. Patentointimääriltään suurilla toimialoilla patenttisuojan poistaminen saattaisi johtaa kilpailun ja imitaation lisääntymisen kautta yritysten innovointikannustimien pienemiseen ja hitaampaan kehitykseen. Toisaalta patentinhaku vie aikaa, jolloin kehityksen nopea tahti esimerkiksi tietotekniikassa voi tehdä patentin hakemisesta turhaa. Patenttisuojan poistaminen voisikin joillakin toimialoilla toimia hyvin, mutta toisilla aloilla se haittaisi kehitystä. Ongelmana yleismuotoisessa patenttijärjestelmässä onkin, että järjestelmä ei toimi optimaalisesti jokaisella alalla.

Koska myös kilpailulla on erilaisia vaikutuksia innovointihalukkuuteen eri olosuhteissa ja eri toimialoilla, antoisaa olisi tutkia sekä patenttien että kilpailun vaikutuksia yhdessä toimialakohtaisesti. Vaikka tutkielmassani tekemien havaintojen perusteella ei voida yleisesti vetää johtopäätöksiä siitä, millainen patenttisuojaja tai kilpailutilanne olisi innovaatioiden kannalta optimaalinen, vaikutusmekanismien tunnistaminen on aiheen ymmärtämisen kannalta tärkeää.

LÄHTEET

- Agarwal, Rajshree – Gort, Michael (2001) First-mover advantage and the speed of competitive entry. *The Journal of Law & Economics*, Vol 44 (1), 161–177.
- Aghion, Philippe – Bloom, Nick – Blundell, Richard – Griffith, Rachel – Howitt, Peter (2005) Competition and innovation: An inverted-U relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120 (2), 701–728.
- Agreement on trade-related aspects of intellectual property rights* (1994) World Trade Organization (WTO). <https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf>, haettu 13.6.2017.
- Arrow, Kenneth (1962) Economic welfare and the allocation of resources for invention. Teoksessa: *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors*, toim. Universities-National Bureau Committee for Economic Research, 609–626. Princeton University Press.
- Bessen, James – Maskin, Eric (2009) Sequential innovation, patents, and imitation. *Rand Journal of Economics*, Vol. 40 (4), 611–635.
- Boldrin, Michele – Levine, David, K. (2013) The case against patents. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 27 (1), 3–22.
- Boone, Jan (2000) Competitive pressure: The effects on investments in product and process innovation. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 31 (3), 549–569.
- Calkins, Stephen (1983) The new merger guidelines and the Herfindahl-Hirschman index. *California Law Review*, Vol. 71 (2), 402–429.
- Dasgupta, Partha – Stiglitz, Joseph (1980) Uncertainty, industrial structure, and the speed of R&D. *The Bell Journal of Economics*, Vol. 11 (1), 1–28.
- Denicolò, Vincenzo (1996) Patent races and optimal patent breadth and length. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 44 (3), 249–265.
- Eberhardt, Markus – Helmets, Christian – Yu, Zhihong (2017) What can explain the Chinese patent explosion? *Oxford Economic Papers*, Vol. 69 (1), 239–262.
- Eurooppapatentti ja Euroopan patenttisopimus. Patentti- ja rekisterihallitus (PRH). <https://www.prh.fi/fi/patentit/patentointi_ulkomailla/eurooppapatentti.html>, haettu 16.1.2018.
- Fagerberg, Jan (2006) Innovation: A guide to the literature. Teoksessa: *The Oxford Handbook of Innovation*, toim. Fagerberg, Jan – Mowery, David C., 1–18.
- Gallini, Nancy – Scotchmer, Suzanne (2002) Intellectual property: When is it the best incentive system? (2002) Teoksessa: *Innovation Policy and the Economy*, toim. Jaffe, Adam B. – Lerner, Josh – Stern, Scott, Vol. 2, 51–77.

- Gallini, Nancy T. (1992) Patent policy and costly imitation. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 23 (1), 52–63.
- Gilbert, Richard – Shapiro, Carl (1990) Optimal patent length and breadth. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 21 (1), 106–112.
- Gilbert, Richard (2006) Looking for Mr. Schumpeter: Where are we in the competition-innovation debate? Teoksessa: *Innovation policy and the economy*, toim. Jaffe, Adam B. – Lerner, Josh – Stern, Scott, Vol. 6, 159–215.
- Horizontal merger guidelines* (2010) U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission. <<http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.html>>, haettu 1.4.2015.
- Jaffe, Adam B. – Lerner, Josh (2006) Innovation and its discontents. Teoksessa: *Innovation policy and the economy*, toim. Jaffe, Adam B. – Lerner, Josh – Stern, Scott, Vol. 6, 27–65.
- Kansainvälinen patenttihakemus (PCT-hakemus). Patentti- ja rekisterihallitus (PRH). <https://www.prh.fi/fi/patentit/patentointi_ulkomailla/kansainvalinen_hakemus_pct.html>, haettu 19.1.2018.
- Lemley, Mark A. – Shapiro, Carl (2005) Probabilistic patents. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19 (2), 75–98.
- Li, Xibao (2012) Behind the recent surge of Chinese patenting: An institutional view. *Research Policy*, Vol. 41, 236–249.
- Miller, Shawn P. (2013) Where's the innovation: An analysis of the quantity and qualities of anticipated and obvious patents. *Virginia Journal of Law & Technology*, Vol 18 (1), 1–58.
- Moser, Petra (2013) Patents and innovation: Evidence from economic history. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 27 (1), 23–44.
- Oesch, Rainer – Pihlajamaa, Heli – Sunila, Sami (2014) *Patenttioikeus* (3. painos). Talentum Media Oy ja tekijät.
- Patenttiopas* (2018) Patentti- ja Rekisterihallitus (PRH). <<https://www.prh.fi/stc/attachments/patentinliitteet/Patenttiopas.pdf>>, haettu 5.2.2018.
- Posner, Richard A. (2005) Intellectual property: The law and economics approach. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19 (2), 57–73.
- Robinson, William T. – Kalyanaram, Gurusurthy – Urban, Glen L. (1994) First-mover advantage from pioneering new markets: A survey of empirical evidence. *Review of Industrial Organization*, Vol. 9, 1–23.
- Scotchmer, Suzanne (2004) *Innovation and Incentives*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Statistical country profiles. World Intellectual Property Organization (WIPO). <www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile>, haettu 16.1.2018.
- Suomeen myönnetyt patentit. Patentti- ja rekisterihallitus (PRH). <<https://www.prh.fi/fi/patentit/tilastoja/patentit.html>>, haettu 17.1.2018.
- U.S. patent statistics chart - calendar years 1963 - 2015. U.S. Patent and Trademark Office (USPTO). <https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.htm>, haettu 16.11.2016.
- Vives, Xavier (2008) Innovation and competitive pressure. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 56 (3), 419–469.
- WIPO IP statistics data center. World Intellectual Property Organization (WIPO). <<https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>>, haettu 15.1.2018.