

TAMPEREEN YLIOPISTO  
Taloustieteiden laitos

# **LAAJAKAISTAVERKOT YKSITYISENÄ INVESTOINTINA**

Kansantaloustiede  
Pro gradu –tutkielma  
Huhtikuu 2007  
Ohjaaja: Hannu Laurila

Ari Ojaniemi

## TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto  
Tekijä:  
Tutkielman nimi:  
Pro gradu –tutkielma:  
Aika:  
Avainsanat:

Taloustieteiden laitos; kansantaloustiede  
OJANIEMI, ARI  
Laajakaistaverkot yksityisenä investointina  
62 sivua  
Huhtikuu 2007  
Kuituverkko, investointi, sääntely, kilpailu

Kansallisen laajakaistastrategian tavoitteena on korkealaatuinen ja tehokas viestintäinfrastrukturi, jota pidetään välttämättömänä edellytyksenä hyvinvointiyhteiskunnan kehitykselle. Keinoja tavoitteen saavuttamiseksi ovat muiden muassa kilpailun lisääminen viestintäverkoissa ja eri viestintäverkkojen välillä sekä uusien laajakaistateknologioiden käyttöön oton ja leviämisen nopeuttaminen. Laajakaistan saatavuus on Suomessa jo nyt erinomainen, mutta olemassa olevat verkot eivät kykene vastaamaan tulevaisuuden vaatimuksiin. Datanopeuksien kasvun odotetaan jatkuvan ns. Mooren lain mukaisesti, jolloin jo kymmenen vuoden kuluessa vaaditaan 100 Mbit/s:n yhteyksiä. Nykyiset perinteisiin kuparisiin tilaajayhteyksiin ja dsl-tekniikkaan perustuvat yhteydet eivät tähän riitä ja siksi kupariverkot on korvattava kuituverkoilla. Tässä työssä arvioidaan kuituverkkojen rakentamisen edellytyksiä ja motiiveja yksityisten investoijien näkökulmasta.

Investointeja uuteen tekniikkaan odotetaan sekä entisiltä monopoleilta että näiden kanssa kilpailevilta operaattoreilta. Entisille monopoleille olemassa olevat kupariverkot tarjoavat kuitenkin option lykätä kuituinvestointia ja näin välttää kuituinvestoinnin huomattavasti korkeammat riskit. Riskeistä merkittävimpiä ovat kiinteät ja uponneiksi muuttuvat kustannukset, kysynnän epävarmuus ja substituuttien uhka, jotka kaikki kannustavat entisiä monopoleja lykkäämään kuituinvestointia. Kilpaileville operaattoreille lykkäysoption tarjoaa nykyinen televerkkoja koskeva sääntely, joka takaa kilpailijoille pääsyn entisten monopolien omistamiin kuparisiin liityntäverkkoihin kustannussuuntautuneella hinnalla.

Nykyinen sääntely keskittyy olemassa olevien verkkojen yhteiskäytön tehostamiseen ja sääntelyn keskeinen työkalu on verkkovuokran enimmäistason määrittäminen. Tällainen sääntely ei kannusta sen paremmin entistä monopolia kuin kilpailijaakaan rakentamaan uusia verkkoja; entinen monopoli ei voi luottaa saavansa täyden korvauksen kantamastaan riskistä ja kilpailijalle sääntely puolestaan mahdollistaa vapaan option entisen monopolin rakentaman verkon käyttöön. Verkkoinfrastruktuurin kehittymisen turvaamiseksi vaaditaan kannusteita uusien verkkojen rakentamiseen.

Investointeihin kannustaa parhaiten kilpailu tasavertaisten yritysten välillä. Tasavertaiset yritykset ensinnäkin investoivat enemmän kuin yritykset keskimäärin ja lisäksi kilpailun kiristyminen vaikuttaa investointeihin voimakkaasti. Siksi operaattoreita tulisi kannustaa kilpailemaan johtavan verkko-operaattorin asemasta, mikä johtaisi parhaiden tekniikoiden valikoitumiseen ja verkkoinfrastruktuurin kehitykseen. Verkkotason kilpailun on havaittu johtavan myös laajakaistan yleistymisen nopeutumiseen.

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 KUITUVERKON RAKENTAMINEN INVESTOINTINA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Kehitys kohti kuituverkkoja.....	4
2.1.1 Tiedon jakamisesta kuluttajien välisiin verkostoihin .....	4
2.1.2 Vaihtoehdot verkkojen palvelutason nostamiseen.....	5
2.1.3 Kuituinvestoinnin erityispiirteet .....	8
2.2 Kuituverkon arvon määrittäminen.....	10
2.2.1 Kassavirta-analyysi.....	10
2.2.2 Reaaliopion menetelmä .....	11
2.3 Pääoman tuottovaatimus .....	13
2.3.1 Kuituinvestoinnin riskit.....	13
2.3.2 Riskin ja tuottovaatimuksen suhde.....	14
2.3.3 Kuituinvestoinnin tuottovaatimus .....	16
2.4 Yhteenvedo kuituinvestoinnin päätöstekijöistä .....	18
<b>3 SÄÄNTELYN VAIKUTUS INVESTOINTEIHIN.....</b>	<b>19</b>
3.1 Sääntelyn tarve .....	19
3.1.1 Monopolit verkko-operaattoreina .....	19
3.1.2 Monopolin haitat .....	20
3.1.3 Markkinaehtoisen yhteiskäytön ongelmat.....	21
3.2 Sääntelyn vaihtoehdot ja haasteet.....	22
3.2.1 Nykyinen sääntely .....	22
3.2.2 Pitkän aikavälin rajakustannuksiin perustuva sääntely .....	25
3.2.3 Sääntelyn haasteet .....	26
3.3 Sääntelyn vaikutus verkko-operaattorin investointipäätökseen.....	28
3.3.1 Alan toimijoiden näkemyksiä.....	28
3.3.2 Verkko-operaattorin investointipäätös.....	29
3.3.3 Pääoman arvon määrittäminen .....	31
3.3.4 Pääoman sallittu tuotto – pääoman tuottovaatimus .....	33
3.4 Sääntelyn vaikutus kilpailijan investointipäätökseen.....	34
3.4.1 Kilpailijan investointipäätös .....	34
3.4.2 Vapaa optio verkon hyödyntämiseen .....	35
3.4.3 Vuokraus vain todellisen asiakasmäärän mukaan .....	36
3.5 Sääntelyn vaikutus infrastruktuurin kehitykseen .....	37
<b>4 KILPAILUN JA INVESTOINTIEN SUHDE .....</b>	<b>38</b>
4.1 Laajakaistamarkkinoiden kilpailutilanne.....	38
4.1.1 Alan toimijoiden näkemyksiä.....	38
4.1.2 Kilpailullisten markkinoiden teoriaa.....	39
4.1.3 Kilpailun yhteiskunnalliset edut .....	40
4.1.4 Kilpailun tason mittaaminen.....	41

4.2	Kilpailun vaikutus investoijan motiiveihin.....	43
4.2.1	Väliaikainen monopoli investoinnin motiivina .....	43
4.2.2	Käänteinen U .....	45
4.2.3	Kilpailu tasavertaisten yritysten välillä edistää innovointia .....	48
4.2.4	Kilpailu johtaa tuottavuuden kasvuun .....	49
4.3	Verkkotason kilpailun edistäminen politiikkavaihtoehtona.....	51
4.3.1	Verkkotason kilpailu .....	51
4.3.2	Kilpailu verkko-operaattorin asemasta .....	53
4.3.3	Kilpailutavan vaikutus laajakaistan yleistymiseen.....	54
4.3.4	Kuituverkkoinvestoinnin erityispiirteitä.....	55
<b>5</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>57</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>59</b>

# 1 Johdanto

Laajakaistaiset internet-yhteydet ovat yleistyneet Suomessa hyvin voimakkaasti viimeisten vuosien aikana ja tällä hetkellä kotitalouksista jo selvästi yli puolella on laajakaistayhteys. Tässä suhteessa Suomi kuuluu EU- ja OECD-maiden kärkiryhmään. Laajakaistaliittymien saatavuuden parantamista on Suomessa pidetty tärkeänä hyvinvoinnin tekijänä ja tavoitteeseen pääsemiseksi vuonna 2003 aloittanut hallitus käynnisti kansallisen laajakaistastrategian. Strategian tavoitteena on korkealaatuinen ja tehokas viestintäinfrastruktuuri, jota pidetään välttämättömänä edellytyksenä hyvinvointiyhteiskunnan kehitykselle. Keinoja tavoitteen saavuttamiseksi ovat muiden muassa kilpailun lisääminen viestintäverkoissa ja eri viestintäverkkojen välillä sekä uusien laajakaistateknologioiden käyttöönoton ja leviämisen nopeuttaminen.

Laajakaistayhteyksien saatavuus on Suomessa nyt erinomainen, sillä kotitalouksista jo yli 95 prosentilla on mahdollisuus laajakaistaliittymään. Tämä mahdollisuus perustuu pääosin perinteisiä kuparisia puhelintilaajaverkkoja hyödyntävään dsl-tekniikkaan. Laajakaistaliittymä on kuitenkin löyhä käsite, sillä yleensä laajakaistan määritelmän täyttymiseen riittää yli 128 kilobitin sekuntinopeus. Tällä hetkellä kotitalouksissakin yhteysnopeudet ovat kuitenkin 1 – 2 Mbit/s ja nopeuksien kasvun odotetaan jatkuvan ns. Mooren lain mukaisesti, jolloin jo kymmenen vuoden kuluessa vaaditaan 100 Mbit/s:n yhteyksiä. Nopeiden laajakaistayhteyksien merkitys korostuu digitaalisten sisältöjen saadessa koko ajan tärkeämmän roolin: kehittyneissä talouksissa tuotannon painopiste siirtyy fyysisistä tuotteista aineettomiin hyödykkeisiin. Siksi huomio on käännettävä peruslaajakaistan saatavuudesta tulevaisuuden vaatimusten täyttämiseen.

Jos palveluvaatimukset kehittyvät odotetusti, nykyisten dsl-tekniikoiden suorituskyky loppuu seuraavien 5 – 10 vuoden aikana. Dsl-tekniikoiden elinkaarta voi pidentää kehittämällä kupariverkkoa, mutta lopulta kuparitekniikoista on kuitenkin

siirryttävä kuitutekniikoihin. Siksi laajakaistastrategian keinovalikoimassa uusien laajakaistateknologioiden käyttöönoton ja leviämisen nopeuttaminen nousee nykyistä tärkeämpään rooliin. Tässä työssä arvioidaan kuituverkkojen rakentamisen edellytyksiä ja motiiveja yksityisten investoijien näkökulmasta.

Investointeja kuituverkkoihin odotetaan sekä entisiltä monopolilta että näiden kanssa kilpailevilta operaattoreilta. Sama investointikohde näyttäytyy eri osapuolille eri tavalla; entiselle monopolille kuituinvestointi tarkoittaa olemassa olevan alueellisen kupariverkon korvaamista kokonaan uudella verkolla, kun taas kilpailijan kannalta kyse on laajentumisesta uudelle maantieteelliselle alueelle. Entiset monopolit voivat kuitenkin hyödyntää olemassa olevia kupariverkkoja vielä vuosia ja näin välttää sitoutumista kuituinvestoinnin merkittäviin riskeihin. Olemassa olevan verkon takia entinen monopoli ei edes arvosta investoinnin tuloja täysimääräisesti. Kilpailijan kannalta investoinnin tulot ovat kokonaan lisätuloja, mutta nykyinen sääntely tarjoaa sillekin mahdollisuuden odottaa.

Koska nykyiset laajakaistatoteutukset perustuvat entisten alueellisten monopoliyhtiöiden hallitsemiin puhelintilaajaverkkoihin, laajakaistamarkkinat on avattu kilpailulle säätämällä entisille monopolille verkon vuokrausvelvollisuus. Entisten monopolien on luovutettava omistamiensa verkkojen tilaajayhteyksiä kilpailijoidensa käyttöön kustannussuuntautuneella hinnalla. Siten kilpailijoiden ei ole pakko investoida omaan verkkoon päästäkseen markkinoille. Kilpailun avaaminen edes palvelumarkkinoilla ja olemassa olevien verkkojen tehokas hyödyntäminen ovat sinänsä positiivisia tekijöitä, mutta ne eivät välttämättä johda uuden verkkopääoman luontiin. Pääoman käyttö ja uuden pääoman luonti edellyttävät erilaisia politiikkakeinoja.

Seuraavassa luvussa kuituinvestointia arvioidaan puhtaasti yksittäisen operaattorin näkökulmasta tuotantoteknisenä vaihtoehtona. Tarkastelu keskittyy investoinnin

kannattavuuden arvioimiseen, käytössä olevien työkalujen kuvaamiseen ja niiden soveltamiseen kuituverkkoinvestoinnin arvioimisessa.

Kolmannessa luvussa arvioidaan sääntelyn vaihtoehtoja ja sääntelyn vaikutusta operaattoreiden motiiveihin investoida uuteen teknologiaan. Erityisesti painotetaan kysymystä, soveltuvatko nykyiset olemassa olevan verkon käyttöä edistävät sääntelymenetelmät menossa olevaan murrosvaiheeseen, jossa kupariverkoista ollaan siirtymässä kuituverkkoihin. Voidaanko siis nykyisen sääntelyn odottaa johtavan toivottuun infrastruktuurin kehitykseen ja uusien laajakaistatekniikoiden yleistymiseen?

Neljännessä luvussa arvioidaan kilpailutilanteen vaikutusta operaattoreiden investointimotiiveihin. Julkisessa keskustelussa mielipiteet sekä kilpailun tasosta että sen vaikutuksista investointeihin vaihtelevat huomattavasti; joidenkin mielestä laajakaistamarkkinoiden kova kilpailu vie investointihalut, kun toisten mielestä juuri kova kilpailu tarjoaa investoinneille motiivin. Tässä asiaa lähestytään kuvaamalla kilpailun vaikutuksia koskevia teorioita ja viimeaikaisten empiiristen tutkimusten tuloksia. Viidennessä luvussa esitetään tutkimuksen johtopäätökset.

## **2 Kuituverkon rakentaminen investointina**

Suomen kansallisessa laajakaistastrategiassa todetaan suomalaisen 2000-luvun hyvinvointiyhteiskunnan korostavan osaamista ja kannustavan työntekoon ja yrittämiseen. Näiden yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamiseksi nopeat ja kattavat tietoliikenneyhteydet katsotaan välttämättömiksi. Strategiassa uskotaan korkealaatuisen viestintäinfrastruktuurin parantavan tuottavuutta ja edistävän talouden kasvua kaikilla sektoreilla. Lisäksi viestintäinfrastruktuurin kehityksellä voidaan strategian mukaan parantaa yritysten kilpailukykyä samoin kuin parantaa julkisten palveluiden laatua ja saatavuutta.

Laajakaistaverkoilla on suuri yhteiskunnallinen merkitys. OECD (2006, 184) korostaa digitaalisten sisältöjen kasvavaa roolia kehittyneissä talouksissa, joissa tuotannon painopiste siirtyy fyysisten tuotteiden valmistuksesta aineettomiin hyödykkeisiin. Digitaaliset sisällöt ovat uuden talouden veturi, mutta sisältöjen keskeinen asema perustuu kattavien ja laadukkaiden laajakaistaverkkojen hyödyntämiseen. Laajakaistaverkot tarjoavat väylän sisältöjen välittämiseen ja keinojen kuluttajien välisen verkostojen luontiin. Sisältöjen lisääntyessä ja monipuolistuessa myös verkoilta vaaditaan yhä enemmän. Tässä luvussa arvioidaan laajakaistaverkkojen kehittämistä yksityisenä investointina.

### **2.1 Kehitys kohti kuituverkkoja**

#### **2.1.1 Tiedon jakamisesta kuluttajien välisiin verkostoihin**

Laajakaistaverkkoja tulevat jatkossa kuormittamaan esimerkiksi laajakaistatelevisio (IP-televisio, IPTV) samoin kuin digitaalisten valokuvien ja videoiden välitys kuluttajien kesken. EU:n Broadwan-projektin loppuraportissa (Tjelta 2006, 14) yleisiksi palveluvaatimuksia kasvattaviksi tekijöiksi tunnistettiin muiden muassa tietokoneiden suorituskyvyn ja tallennuskapasiteetin kasvu yhdistettynä nopeiden sisäverkko-



jen yleistymiseen sekä uusien digitaalisten laitteiden, kuten digitaalisten kameroiden ja videokameroiden, yleistymisen.

Broadwan-projektin mukaan seuraava merkittävä palveluvaatimuksia kasvattava uusi palvelu ns. Triple play-palvelu, jossa puhe, laajakaista ja televisio välitetään yhdellä ja samalla laajakaistayhteydellä. Erityisesti televisiojako kasvaa palveluvaatimuksia, sillä jo kahden kanavan yhtäaikainen vastaanottaminen edellyttää käytännössä vähintään 8 Mbit/s:n yhteyttä, mutta teräväpiirtotelevisio nostaa vaatimuksen jo 16 – 20 Mbit/s:n tasolle. Triple play –vaihe korostaa vielä tiedon jakamista, mutta seuraava kehitysvaihe on vuorovaikutteisten verkostojen luonti.

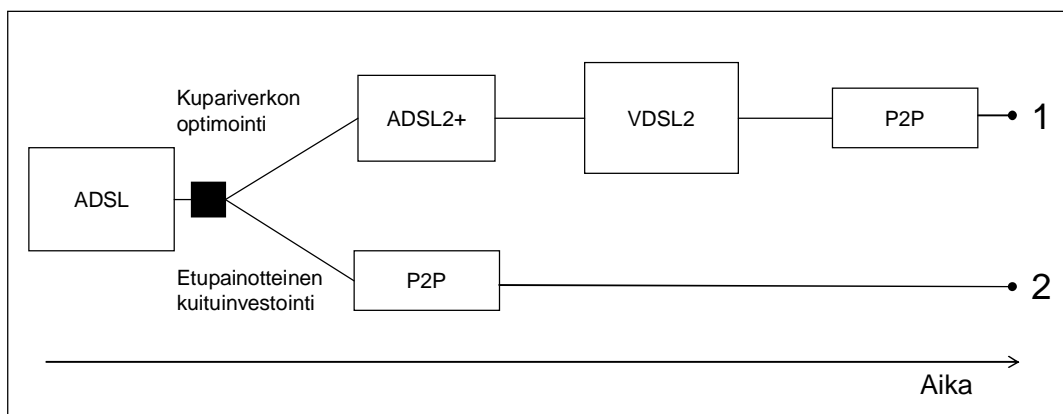
Digitaaliset kamerat ja videokamerat tekevät kuluttajista digitaalisen sisällön tuottajia ja kuluttajat haluavat tuottamaansa sisältöä myös jakaa. Tähän vaaditaan kaksisuuntainen laajakaistaverkko, joka avaa jokaiselle verkon asiakkaalle yhteyden kaikkiin muihin verkon asiakkaisiin. Kaksisuuntaistaminen kasvattaa laajakaistayhteyden arvoa verkostovaikutuksia koskevan niin sanotun Metcalfen lain mukaisesti verrannollisesti tekijään  $N*(N-1)$ , kun käyttäjiä on  $N$  ja jokaisen käyttäjän ulottuvilla on  $N-1$  yhteyttä (Katz & Shapiro 1985). Nykyisin tavanomaista sähköpostiyms. liikennettä ajatellen nykyisiäkin verkkoja voidaan pitää kaksisuuntaisina, mutta suurta kapasiteettia vaativat digitaaliset sisällöt tekevät nykyisistä verkoista yksisuuntaisia. Siksi verkostovaikutusten täysi hyödyntäminen edellyttää laajakaistaverkkojen kehittämistä.

### **2.1.2 Vaihtoehdot verkkojen palvelutason nostamiseen**

Tietoliikenteen infrastruktuurin kehittäminen on vain välivaihe matkalla kohti varsinaista tavoitetta eli yhteyksien mahdollistaminen sisältöpalvelujen käyttöä. Verkkojen rakentaminen on kuitenkin välttämätön edellytys sisältöpalvelujen kehitykselle ja käytölle. Tällä hetkellä kiinteiden laajakaistaverkkojen kehityksen tärkeimmät

vaihtoehdot ovat olemassa olevien kupariverkkojen kehittäminen ja kuituverkkojen rakentaminen.

Kupariverkkoihin perustuvan dsl-palvelun saatavuus on Suomessa erittäin hyvä, sillä laajakaistapalvelu on saatavilla noin 95 prosenttiin kaikista kotitalouksista. Dsl-tekniikoiden kehitys mahdollistaa palvelutason noston merkittävästi nykyistä tasoa korkeammalle, mutta se edellyttää kupariverkon tilaajayhteyksien lyhentämistä ja laitekannan uusimista. Kupariverkkoja omistavien operaattoreiden (verkko-operaattoreiden) näkökulmasta verkoston kehityksen vaihtoehtoja havainnollistaa Kuvan 1 päätöspuu: operaattorin on tehtävä päätös kupariverkon optimoinnin ja etupainotteisen kuituinvestoinnin välillä.



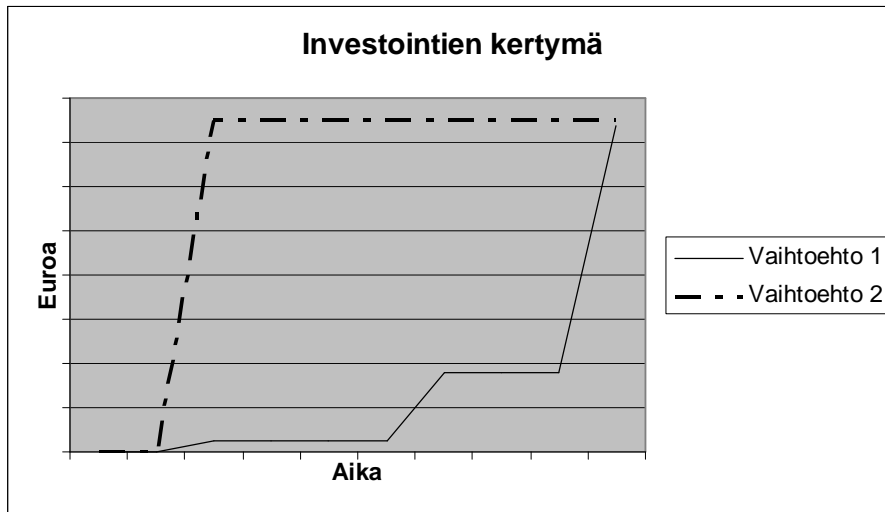
**Kuva 1. Operaattorin investointivaihtoehdot laajakaistaverkon kehittämiseksi.**

Usealla operaattorilla lähtötilanne on adsl-tekniikka, jonka suorituskyky on korkeintaan 8 Mbit/s. Tekniikka on lisäksi vahvasti epäsymmetrinen ja palvelee siten lähinnä yksisuuntaista tiedon jakamista verkosta kuluttajalle. Operaattori voi parantaa verkkonsa palvelutasoa optimoimalla olemassa olevaa kupariverkkoaan yhteyspituuksia lyhentämällä ja investoimalla kehittyneempään dsl-tekniikkaan. Näköpiirissä olevan teknisen kehityksen perusteella näin voi edetä VDSL2-tekniikkaan asti, mutta lopulta kupariverkot on kuitenkin korvattava kokonaan kuituverkoilla (P2P).

Tällä etenemistavalla myös verkon kaksisuuntaisuus toteutuu vähitellen, koska erityisesti ADSL2+ on vielä hyvin epäsymmetrinen tekniikka. Kuparisen tilaajajohtoverkon voi optimoida vain verkon omistaja, joten tämä kehityspolku on entisten alueellisten monopoliyhtiöiden päätettävissä.

Operaattorin toinen vaihtoehto on rakentaa kuituverkko etupainotteisesti jo ennen kuin dsl-tekniikan rajat tulevat vastaan. Jo nykyisin saatavilla olevat kuitutekniikat mahdollistavat symmetriset 100 Mbit/s:n yhteydet ja odotettujen palveluvaatimusten täyttämisen vuosiksi eteenpäin. Koska kuituverkon rakentaminen ei edellytä olemassa olevaa kupariverkkoa, tämä vaihtoehto on myös kilpailevien operaattoreiden käytössä. Kuituverkon voi rakentaa myös muu kuin alueen hallitseva verkko-operaattori.

Verkko-operaattorin investointipäätöksen kannalta keskeiseksi vaihtoehtojen eroksi muodostuu kustannusten ajoitus ja luonne. Valokuituverkon rakentaminen tarkoittaa verkkojen vähittäisen kehittämisen sijaan kertaluonteista uuden verkon rakentamista. Ylivoimaisesti suurimmat kustannukset syntyvät tilaajaverkon uusimisen vaatimasta mekaanisesta verkon rakentamisesta: kaapeleita varten on rakennettava uusi kaapelireitti eli kaivettava kaapelioja jokaiseen kiinteistöön. Etenemistavasta riippumatta kaapelireitit on joka tapauksessa rakennettava, mutta etupainotteisessa investoinnissa myös kustannukset syntyvät etupainotteisesti. Kuva 2 havainnollistaa kustannusten kertymää valittavasta etenemistavasta riippuen.



**Kuva 2. Investointien kertymä vaihtoehdosta riippuen.**

Kupariverkon optimointi (vaihtoehto 1) johtaa portaittain kasvavaan investointimenuon, jossa dsl-tekniikan päivityksestä ja verkon kehityksestä aiheutuvat kustannukset ovat melko pieniä verrattuna kuituverkkoon siirtymisestä aiheutuviin kustannuksiin jakson lopussa. Sen sijaan etupainotteinen kuituinvestointi (vaihtoehto 2) nostaa investointien kertymän heti maksimitasolleen. Investointien kertymän ero vaihtoehtojen välillä vaihtelee merkittävästi rakennuskohteen ominaisuuksista riippuen, mutta tuloksen olennaisin osa ei muutu. Kuituverkkoinvestointi nykyisessä tilanteessa altistaa operaattorin kiinteille ja uponneiksi muuttuville kustannuksille epävarmojen kysyntäennusteiden vallitessa. Kilpailevalle operaattorille etupainotteinen kuituinvestointi on ainoa mahdollisuus, mutta hallitsevan verkkooperaattorin mahdollisuus portaittaiseen investointimenuon vaikuttaa myös kilpailijan päätöksiin.

### 2.1.3 Kuituinvestoinnin erityispiirteet

Investointipäätöksen kannalta kuituinvestointi on kahdella tavalla hyvin poikkeuksellinen. Kuituverkon rakentaminen johtaa merkittäviin uponneisiin kustannuksiin ja lisäksi investoidun verkon käyttöön liittyy uhka verkon sääntelystä. Kuituinvestointi

tointiin sisältyvät myös kaikki tavanomaiset riskit, kuten substituuttien uhka ja kysynnän epävarmuus.

Kuituverkon alkuinvestointi koostuu pääosin sellaisista eristä, joilla ei käytännössä ole arvoa verkko-operaattorin liiketoiminnasta irrotettuna. Ensinnäkin tilaajaverkon kaivukustannukset muodostavat merkittävän osan alkuinvestoinnista ja lisäksi laitteiden jälleenmyyntihinta olisi toiminnasta luovuttaessa todennäköisesti vähäinen. Myös verkon myynti liiketoimintana olisi todennäköisesti vaikeaa: jos kuituverkon operointi ei ole kannattavaa sen rakentaneelle verkko-operaattorille, se tuskin on kannattavaa muillekaan yrityksille. Siten kuituinvestointia voidaan pitää peruuttamattomana investointina ja kustannuksia uponneina kustannuksina. (Pindyck 2004, 5-6.)

Televerkkojen sääntelyä ja sen vaikutuksia investointipäätöksiin käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa, mutta jo tässä voidaan todeta sääntelyn uhkaan liittyvät perusasiat. Nykyisin niin sanotun huomattavan markkinavoiman omaavilla operaattoreilla on velvollisuus vuokrata verkojensa tilaajayhteyksiä kilpaileville operaattoreille kustannussuuntautuneella hinnalla. Kuituverkkoja vastaava sääntely ei toistaiseksi koske, mutta sääntelyn uhka on kuitenkin olemassa. Jo sääntelyn uhka vaikuttaa investoinnin arvon määrittämiseen, sillä se on yksi investointiin sisältyvistä riskeistä (Valletti 2003, 664).

Kuituverkko on tällä hetkellä suorituskyvyltään selvästi paras tekniikka, mutta muutkin tekniikat kehittyvät koko ajan ja voivat lopulta uhata kuidun asemaa. Eri-tyisen vakavasti on otettava uhka tulevista radiotekniikoista, koska radiotekniikoilla tilaajayhteyden osuus voitaisiin luonnollisesti toteuttaa selvästi kuituverkkoa vähäisemmällä fyysisen verkon rakentamiseen liittyvillä panostuksilla. Tällä hetkellä maininnan arvoisia radiotekniikoita ovat esimerkiksi wimax- ja 3G/UMTS-tekniikat. Substituuttien uhka lisää kuituinvestoinnin tuloennusteiden epävarmuutta ja vaikuttaa suoraan verkko-operaattorin odotettuihin tuloihin.

## 2.2 Kuituverkon arvon määrittäminen

### 2.2.1 Kassavirta-analyysi

Investointi tarkoittaa alkupääoman sijoittamista tulevien tuottojen toivossa. Tärkein investointipäätöksen vaatimus on, että investointi tuottaa vähintään vaihtoehtoiskustannuksen verran eli vähintään yhtä hyvin kuin rahan vaihtoehtoinen vastaavan riskin omaava käyttökohde. Tärkein kannattavuuden mittari on nettonykyarvo.

Nettonykyarvoon (net present value, NPV) perustuva investointipäätös perustuu kuituverkon elinajan aikaisten kassavirtojen arviointiin ja niiden diskonttaukseen nykyhetken riskisopeutetulla korolla. Nettonykyarvon laskentakaava on

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}, \quad (1)$$

jossa termeihin  $C_i$  sisältyvät kuituverkon elinaikaiset kassavirrat ja  $r$  on riskisopeutettu diskonttokorko. Peruslähtökohta on investoida, jos nettonykyarvo on positiivinen eli investointi tuottaa pääoman vaihtoehtoista käyttökohdetta paremmin. Kaava on yksinkertainen ja sen tulkinta on helppoa, mutta kaavaan sisällytettävien parametrien määrittäminen voi olla käytännössä vaikeaa.

Kassavirtojen arvioinnissa on olennaista keskittyä inkrementaalisiin tuloihin ja kustannuksiin. Nykyisille kupariverkkoja operoiville operaattoreille kuituverkon rakentaminen omalle perinteiselle alueelleen tarkoittaa olemassa olevan verkon korvaamista uudella. Tällöin kuituverkolla saavutettavissa olevista tuloista on vähennettävä sellaiset tulot, jotka voitaisiin saada myös olemassa olevalla kupariverkolla. Vastaavasti kuituverkon kuluina huomioidaan vain sellaiset operaattorin kohtaamat lisäkulut, joita ei ilman kuituverkkoa syntyisi. Tästä johtuen investoinnin arvostus riippuu rakennuskohteesta ja/tai investoijasta: alueen uudelle operaattorille kuitu-

verkon tulot ovat kokonaan lisätuloja, mutta olemassa olevalle kupariverkot omistavalle operaattorille ei.

Kilpailutilanteessa tulevien kassavirtojen arviointi on aloitettava sekä tekniikan että operaattorin kilpailukyvyyn analysoinnilla. Kuitutekniikkaa tuotannontekijänä on verrattava vaihtoehtoisin tekniikoihin ja operaattorin kilpailuedellytyksiä muihin operaattoreihin. Odotettujen kassavirtojen ohella kaavan toinen keskeinen parametri on diskonttokorko ja sen määrittämiseen liittyviä tekijöitä arvioidaan kappaleessa 2.3.

### 2.2.2 Reaalioptiomenetelmä

Kuten edellä nähtiin, olemassa oleville kupariverkot omistaville operaattoreille dsl-tekniikat tarjoavat option lykätä kuituinvestointia myöhemmäksi. Investointipäätöksen joustomahdollisuuksia kutsutaan reaalioptioiksi, joita lykkäysoption lisäksi voivat olla esimerkiksi optio laajentaa tai optio supistaa toimintaa markkinakehityksen mukaisesti. Kuituverkon arvon määrittämisessä reaalioptiomenetelmää voidaan pitää kassavirta-analyysin ja NPV-kriteerin vaihtoehtona tai näitä täydentävänä menetelmänä.

Lykkäysoptio on erityisen arvokas juuri kuituverkon tyyppisissä peruuttamattomissa investoinneissa. Optio suojaa operaattoria negatiivisilta yllätyksiltä samalla kun se pitää tuottomahdollisuudet avoimina. Lykkäysoption arvon määrittämistä kuvaa seuraava esimerkki Dixitin ja Pindyckin (1994, 96-97) reaalioptioita käsittelevästä kirjasta. Jos operaattorin on investoitava kuituverkkoon joko nyt tai ei koskaan (NPV-kriteeri), investoinnin tuotto on

$$\Omega_0 = \max[V_0 - I, 0]. \quad (2)$$

Operaattori siis investoi, jos kuituverkon inkrementaalisten tuottojen nykyarvo ( $V_0$ ) on investointimenoa ( $I$ ) suurempi eli nettonykyarvo on positiivinen. Jos sen

sijaan operaattori voi vaikuttaa investoinnin toteutusajankohtaan, investoinnin tuotto on

$$F_0 = \max \left\{ V_0 - I, \frac{1}{1+r} E_0[F_1] \right\}. \quad (3)$$

Nyt investoinnin tuotto riippuu toteutusajankohdasta eikä tämän hetkinen positiivinen nettonykyarvo ( $V_0 - I$ ) välttämättä johda investointiin. Voi olla vielä kannattavampaa investoida vasta seuraavalla periodilla, jolloin nettonykyarvo on  $F_1 = \max[V_1 - I, 0]$ . Kaavassa (3) verrataan investoinnin nettonykyarvoa hetkellä  $t = 0$  ( $V_0 - I$ ) odotettuun nykyarvoon hetkellä  $t = 1$  ( $E_0[F_1]$  diskontattuna hetkeen  $t = 0$ ) ja valitaan näistä suurempi. Lykkäysoption arvo tässä esimerkissä on erotus  $F_0 - \Omega_0$  ja positiivinen arvo voi muodostua esimerkiksi tarkentuneesta kysyntäarviosta.

Käytännössä reaalioptiomenetelmässä investointihankkeen arvoa mallinnetaan stokastisilla prosesseilla, joista tavallisimmin käytettyjä ovat Wiener-prosessi (Brownin liike) sekä mean-reverting- ja Poisson-prosessit. Kun oletetaan investoinnin arvon ( $V$ ) noudattavan Brownin liikettä, perusmalli arvon muutokselle ( $dV$ ) on

$$dV = \alpha V dT + \sigma V dz, \quad (4)$$

jossa  $\alpha$  on drift-parametri (trendi),  $\sigma$  on varianssi ja  $dz$  on Wiener-prosessin alkio. Projektin nykyarvo  $V$  on siis tunnettu (tai voidaan laskea perinteisin keinoin), mutta tässä onkin olennaista, että nykyarvo muuttuu ajan suhteen.

Koska investoinnin arvo riippuu toteutusajankohdasta, investoinnin arvoa voidaan merkitä symbolilla  $V_T$ . Kun investointimeno on  $I$ , investoinnin tuotto on  $V_T - I$ . Tällöin optimaalisen investointiajankohdan selvittämiseksi on maksimoitava tuoton nykyarvo



$$F(V) = \max \left[ E(V_T - I) e^{-\rho T} \right] \quad (5)$$

Kaavassa (5)  $F(V)$  on investoinnin optimaalinen arvo ja investoinnin tuotto diskontataan nykyhetkeen tekijällä  $e^{-\rho T}$ , koska on kyse jatkava-aikaisesta tarkastelusta.  $T$  on tuntematon tulevaisuuden ajankohta, jolloin investointi toteutetaan,  $\rho$  on diskonttauskorkokanta ja  $V$  määräytyy kaavan (4) mukaan. Tuoton nykyarvon maksimi eli optimaalinen investointiajankohta voidaan ratkaista esimerkiksi dynaamisella optimoinnilla. (Dixit & Pindyck 1994.)

## 2.3 Pääoman tuottovaatimus

### 2.3.1 Kuituinvestoinnin riskit

Yleisesti riskin tärkein lähde on investoinnin arvon herkkyys yleisen markkinakehityksen vaihteluihin eli investointiin sisältyvä systemaattinen riski. Yleisen markkinakehityksen vaihtelut voivat joko voimistua tai vaimentua investoinnin arvossa, mutta käytännössä investointien arvot muuttuvat kuitenkin aina samaan suuntaan yleisen markkinakehityksen muutosten kanssa. Systemaattista riskiä ei voi välttää sijoituksia hajauttamalla, koska se koskee kaikkia yrityksiä, ja siten se on huomiotava pääoman tuottovaatimuksessa.

Nimenomaisesti kuituverkkoinvestoinnin erityispiirteistä aiheutuvat tärkeimmät riskit ovat kysynnän epävarmuus, substituuttien uhka sekä kiinteät ja uponneet kustannukset. Kysynnän epävarmuus vaikuttaa kaikkiin investointeihin ja yleensä se huomioidaan vain odotetuissa kassavirroissa samalla tavalla kuin substituuttien uhka. Ne ovat osa markkinoiden kehitykseen liittyvää epävarmuutta, mutta ne koskevat lähtökohtaisesti vain kyseistä investointia – eivät markkinoita yleensä. Siten niitä voidaan pitää epäsystemaattisina eli hajautettavissa olevina riskeinä. Sen sijaan uponneet ja kiinteät kustannukset tekevät investoinnin arvon herkemäksi yleisen

markkinakehityksen muutoksille. Siten ne lisäävät investoinnin systemaattista riskiä.

### 2.3.2 Riskin ja tuottovaatimuksen suhde

Yleisimmin käytössä oleva malli investoinnin riskin ja tuottovaatimuksen suhteen määrittämiseksi on CAP-malli. CAP-malli määrittää investointikohteen vaaditun tuoton riskittömän koron ( $r_f$ ), yleisen markkinapreemion ( $r_m - r_f$ ) ja kohteen suhteellista riskiä kuvaavan  $\beta$ -parametrin avulla seuraavasti:

$$r = r_f + \beta(r_m - r_f). \quad (6)$$

Kaavan (6) mukaan yksittäisen investointikohteen odotettu riskipreemio  $r - r_f$  riippuu siis markkinoiden yleisestä riskipreemiosta  $r_m - r_f$  (markkinaportfolion tuotto – riskitön tuotto) ja kohteen betasta eli riskistä suhteessa markkinaportfolion betaan. CAP-mallin määritysten ja oletusten mukaan markkinaportfolio sisältää kaikki kaupankäynnin kohteena olevat omaisuuserät ja kaikki investoijat sijoittavat tähän samaan riskilliseen portfolioon sekä riskittömään kohteeseen. Kaikki sijoittajat päätyvät samaan markkinaportfolioon, koska sijoittajilla oletetaan olevan sama käsitys jokaisen investointikohteen riskipreemiosta.

CAP-mallin beta mittaa kohteen ja markkinan yhteisvaihtuvuutta eli miten kohteen arvo muuttuu, kun markkinaportfolion arvo muuttuu. Matemaattisesti asia voidaan ilmaista kaavalla

$$\beta = \frac{\text{Cov}(r, r_m)}{\delta_m^2}, \quad (7)$$

jossa  $r$  on kohteen tuotto,  $r_m$  on markkinaportfolion tuotto ja  $\delta_m^2$  on markkinaportfolion varianssi. Beta sijoituskohteen mittarina tarkoittaa, että yksittäisen sijoituskohteen riskissä on olennaista vain sen vaikutus koko portfolion riskiin eli kohteen

systemaattinen riski (tuoton kovarianssi markkinaportfolioin tuoton kanssa). CAP-malli sisällyttää kaikki systemaattista riskiä kuvaavat tekijät yhteen parametriin, betaan. Betaa sijoituskohteen mittarina voidaan käyttää sekä koko yrityksen osakkeelta että yrityksen yksittäiseltä investoinnilta vaadittavan tuoton määrittämiseen. Investoinnin vaihtoehtona on aina jakaa rahat yrityksen omistajille, jolloin ne voivat sijoittaa rahat markkinoilla. Siksi tuottovaatimus on sama, jos investointi riskiltään vastaa koko yritystä keskimäärin.

CAP-mallia on kritisoitu paljon mallin taustalla olevan teorian ja käytännön yhteensovittamattomuuden takia. On esimerkiksi havaittu, että beta ei aina ole kovinkaan hyvin ole selittänyt toteutuneita tuottoja, vaan tuotot ovat olleet lähes betaista riippumattomia. Lisäksi samaan aikaan on havaittu muita tuottojen eroja selittäviä tekijöitä, kuten yrityksen koko tai yrityksen kirja- ja markkina-arvojen suhde. (Brealey ym. 2006, 193-196.) Näistä syistä johtuen CAP-mallille on kehitetty vaihtoehtoja, joista Faman ja Frenchin (1995 & 1997) niin sanottu kolmen faktorin malli hyödyntää juuri edellä todettuja havaintoja yrityksen koon ja markkina-arvon vaikutuksista. Kolmen faktorin malli voidaan esittää muodossa

$$r - r_f = b_m r_m + b_s r_s + b_{bm} r_{bm}, \quad (8)$$

jossa  $r_m$  on markkinaindeksin tuotto yli riskittömän tuoton,  $r_s$  on pienten yritysten tuotto yli isojen yritysten tuoton ja  $r_{bm}$  on korkean kirja-markkina-arvo –suhteen omaavien yritysten tuotto yli alhaisen kirja-markkina-arvo –suhteen yritysten tuoton (Brealey ym. 2006, 203).

Mallin b-termit kuvaavat tuoton herkkyyttä kunkin riskitekijän muutoksiin. CAP-mallin yhden riskitekijän sijaan Faman ja Frenchin faktorimallissa on siis kolme riskitekijää, joiden avulla vaadittua tuottoa arvioidaan. Näille riskitekijöille tuoton selittäjinä ei kuitenkaan ole teoreettista perustaa, vaan niiden valinta perustuu em-

piirisiin havaintoihin. Fama ja French ovatkin todenneet, että nämä tekijät saattavat toimia ”todellisten” tuntemattomien selittäjien korvikkeina.

Sen paremmin faktorimalli kuin CAP-mallikaan ei ole yksiselitteisesti oikea ja usein onkin tarkoituksenmukaista käyttää useampaa kuin yhtä menetelmää. Havaituista ennustekyvyn puutteistaan huolimatta CAP-malli on edelleen suosituin malli tuottovaatimuksen määrittämiseksi (Graham & Harvey 2001, 201).

### 2.3.3 Kuituinvestoinnin tuottovaatimus

Kun määritellään pääoman vaadittua tuottoa verkko-operaattorin kuituverkkoinvestoinnille, koko yritystä koskevat mallit eivät riitä. Investointi voi luonteeltaan ja riskiltään poiketa operaattorin muusta toiminnasta ja siten yrityksen keskimääräinen pääoman tuotto ei välttämättä ole oikea peruste investoinnin hyväksymiselle. Vaadittu pääoman tuotto on määriteltävä projektikohtaisesti.

Kuituverkkoinvestoinnin perustaksi yrityksen on arvioitava kyseisen projektin vaatima pääoman tuotto, joka voi poiketa yrityksen keskimääräisestä pääoman kustannuksesta. Diskonttokorko on siten määritettävä projektin ominaisuuksien perusteella tulevaisuuden arvioihin perustuen. Jos projektilta vaadittavaa pääoman tuottoa merkitään symbolilla  $r$ , projektikohtainen CAP-malli voidaan esittää muodossa

$$r = r_f + (\text{projektin } \beta)(r_m - r_f). \quad (9)$$

Kuituverkkoinvestoinnin pääoman kustannusta arvioitaessa koko yritystä koskeva  $\beta$  on siis korvattava projektikohtaisella  $\beta$ lla. Nämä kaksi  $\beta$ ta ovat samat vain, jos uusi projekti vastaa riskiltään yrityksen olemassa olevan liiketoiminnan keskimääräistä riskiä. Kuten edellä todettiin, erityisesti kuituverkkoinvestoinnin uponneiden kustannusten suuri osuus tekee investoinnista poikkeuksellisen ja siten investoinnin  $\beta$  on todennäköisesti potentiaalisten investojien keskimääräistä  $\beta$

taa korkeampi. Betan arviointi on kuitenkin melko vaikeaa jo yksittäiselle yritykselle ja vielä vaikeampaa se on yksittäiselle projektille.

Mitään yksiselitteistä kaavaa tai muuta sääntöä projektikohtaisen diskonttokoron määrittämiseksi ei ole olemassa, joten tärkeintä on arvioida projektin arvon herkkyyttä markkinatilanteiden muutoksille. Herkkyyttä lisäävät erityisesti syklisyys ja kiinteiden kustannusten suuri osuus kokonaiskustannuksista, jotka molemmat ovat siis systemaattisia riskejä. Mitä suurempi osuus kiinteillä kustannuksilla on investoinnin kokonaiskustannuksista, sitä herkempi projektin arvo on suhdanteiden muutoksille. Siten kiinteät kustannukset lisäävät investoinnin systemaattista riskiä ja nostavat projektille asetettavaa pääoman tuottovaatimusta.

Kiinteiden kustannusten vaikutusta kuituinvestoinnin betaan voidaan havainnollistaa jakamalla ensin investoinnin nykyarvo ja sitten sen mukainen beta osatekijöihinsä. Investoinnin nykyarvon lausekkeeksi saadaan

$$PV(inv) = PV(R) - PV(FC) - PV(VC), \quad (10)$$

jossa  $inv$  = investointi,  $R$  = tuotot,  $FC$  = kiinteät kustannukset ja  $VC$  = muuttuvat kustannukset (Brealey ym. 2006, 225-226). Samoilla merkinnöillä beta voidaan jakaa osatekijöihinsä seuraavasti:

$$\beta_{inv} = \beta_R \frac{PV(R)}{PV(inv)} - \beta_{FC} \frac{PV(FC)}{PV(inv)} - \beta_{VC} \frac{PV(VC)}{PV(inv)}. \quad (11)$$

Kun huomioidaan, että kiinteiden kustannusten beta on nolla ja että muuttuvien kustannusten beta vastaa tuottojen betaa ja järjestellään kaava (11) uudelleen, saadaan

$$\beta_{inv} = \beta_R \left[ 1 + \frac{PV(FC)}{PV(inv)} \right]. \quad (12)$$

Siten vain kustannusrakenteensa puolesta eroavia investointeja vertailtaessa suuremman kiinteiden kustannusten osuuden omaavalle vaihtoehdolle on asetettava suurempi beta ja sitä kautta korkeampi diskonttokorko. Pääosin muuttuvia kustannuksia sisältävä investointi on turvallisempi, koska kustannukset joustavat tulojen suhteessa. Kun verrataan vaihtoehtoisten investointien kustannusten luonnetta Kuvan 1 päätöshetkellä, etupainotteisen kuituinvestoinnin kustannuksia voidaan pitää kiinteinä ja kupariverkon optimoinnin kustannuksia muuttuvina. Siksi etupainotteisen kuituinvestoinnin tuottovaatimus on korkeampi.

## **2.4 Yhteenveto kuituinvestoinnin päätöstekijöistä**

Päätös kuituverkon rakentamisesta on operaattoreille hyvin merkittävä. Se vaatii suuria panostuksia sellaisiin kohteisiin, joilla ei ole käytännössä mitään arvoa kuituverkkoon perustuvasta liiketoiminnasta irrotettuna. Investointia ei voi peruuttaa, mikä lisää investointiin sisältyvien muiden riskien merkitystä. Itse asiassa on helppo löytää monia tekijöitä, jotka puoltavat investoinnin lykkäämistä myöhemmäksi. Näitä ovat esimerkiksi substituuttien uhka, laitehintojen odotettavissa oleva aleneminen, kysynnän epävarmuus, kiinteät ja uponneet kustannukset ja lykkäysoption menetys.

Investointia lykkäämällä operaattori saa aikaa oppia markkinoiden kehityksestä ja erilaisten uhkien todennäköisyyksistä. Siten operaattorilla on motiivi pitää investointioptio avoimena ja odottaa optimaalista hetkeä investoida. Entisille monopolille lykkäysmahdollisuuden tarjoaa kupariverkkojen omistus ja kilpailijoille vastaavan mahdollisuuden tarjoaa oikeus entisten monopolien omistamien kupariverkkojen vuokraamiseen. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan telesäätelyn ja kilpailutilanteen vaikutuksia operaattoreiden motiiveihin sulkea lykkäysoptionsa eli investoida uuteen laajakaistatekniikkaan.

### **3 Säätelyn vaikutus investointeihin**

Kansallisen laajakaistastrategian tavoitteena on korkealaatuinen ja tehokas viestintäinfrastruktuuri. Keinoja tavoitteen saavuttamiseksi ovat muiden muassa kilpailun lisääminen viestintäverkoissa ja eri viestintäverkkojen välillä sekä uusien laajakaistateknologioiden käyttöönoton ja leviämisen nopeuttaminen. Konkreettisimpiin toimenpiteisiin strategiatyössä on edetty kilpailun edistämisessä entisten monopoliyhtiöiden kuparisissa tilaajajohtoverkoissa. Sen sijaan kuituverkkojen rakentamisen edistämisessä toimenpiteet ovat hyvin yleisellä tasolla ja toimijoiden omaa liiketoimintaosaamista pidetään avainasemassa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007, 39-43 & 2005, 55.)

Tässä tarkastelussa entisistä alueellisista monopoliyhtiöistä käytetään nimitystä verkko-operaattori ja entisen monopolin verkkoa hyödyntävästä tai vaihtoehtoisen verkon rakentavasta operaattorista nimitystä kilpailija, kilpaileva operaattori tai palveluoperaattori. Näin siitä huolimatta, että molemmat osapuolet voivat tahoiltaan toimia sekä verkko- että palveluoperaattoreina.

#### **3.1 Säätelyn tarve**

##### **3.1.1 Monopolit verkko-operaattoreina**

Teleoperaattorit rakensivat pääosan nykyisistä kuparisista tilaajajohtoverkoistaan monopolin turvin, sillä alueellisilla operaattoreilla oli rajoitukseton oikeus paikallisen teletoiminnan harjoittamiseen 31.12.1993 saakka. Näitä entisiä monopolin suojaamia toimialueita kutsutaan nykyisin operaattorien perinteisiksi toimialueiksi. Suomessa oli kuitenkin jo monopoli aikana useita alueellisia operaattoreita eikä monien Keski-Euroopan maiden tapaan kansallista monopolia liityntäverkoissa ollut lainkaan. Tämän seurauksena Suomessa on nyt kymmeniä alueellisesti vahvoja

vertikaalisesti integroituneita verkko-operaattoreita, mutta vain kaksi vahvaa valtakunnallista laajakaistaoperaattoria.

Vuoden 1994 alusta lähtien operaattorit ovat voineet rakentaa verkkoja myös perinteisten toimialueidensa ulkopuolelle, mutta tästä huolimatta jokainen entinen alueellinen monopoliyhtiö on edelleen kiistaton markkinajohtaja perinteisellä alueellaan (Viestintävirasto 2006a, 15). Vaihtohtoinen tarjonta on lisääntynyt palvelumarkkinoilla ja runkoyhteyksissä, mutta tilaajayhteyksien markkinoilla lähes kaikki entiset monopolit ovat nykyään luonnollisen monopolin asemassa. Rinnakkaisia kiinteitä tilaajaverkkoja ei Suomessa käytännössä ole. Viranomaisen asema on joka tapauksessa muuttunut ratkaisevasti viimeisten kymmenen vuoden aikana: aikaisemmin viranomaisen tehtävänä oli suojella monopoleja, mutta nyt päätehtävä on huolehtia kilpailun edellytyksistä.

### **3.1.2 Monopolin haitat**

Lakisääteistä monopolia ei Suomen telemarkkinoilla enää ole, mutta luonnollisia monopoleja on kymmeniä. Luonnollisen monopolin asema perustuu verkkotoiminnan mittakaavaetuihin: verkon rakentaminen on kallista, mutta sen käyttö vaatii vain vähäisiä panostuksia. Siksi alueelliset tilaajaverkot omistavien operaattoreiden asema on vahva myös ilman lakisääteisen monopolin tuomaa turvaa. Yleisesti pysyvää monopolia samoin kuin monopolivoimaa omaavaa luonnollista monopolia voidaan pitää markkinoiden kannalta hyvin haitallisena. Ilman uhkaa kilpailevista toimijoista tai toimintatavoista monopoli pystyy ansaitsemaan monopolivoittoa myös ilman uusia investointeja. Lisäksi investoinnin tuoma tulojen kasvu jää monopolilla kilpailevaa investoijaa pienemmäksi.

Jos verkkomonopoli investoi uuteen tekniikkaan, se samalla korvaa aikaisempaa tuotantoaan, jolloin investoinnin rajatuotto laskee. Investoimatta jättämisen vaihtoehtoiskustannus on siten alhainen. Sen sijaan uudelle toimijalle vastaavan inves-



toinnin tuotto olisi kokonaan lisätuloa, joten uusi toimija arvostaa saman investoinnin monopolia korkeammalle. Vain uhka kilpailijan tulosta markkinoille ja markkina-aseman muutoksesta saa monopolin arvostamaan investoinnin monopolitilanteen rajatuottoja korkeammalle, koska investoimatta jättämisen vaihtoehtoiskustannus nousee. Tilajaverkkojen rakentamisen korkeiden kiinteiden kustannusten takia uhka kilpailusta on ollut vähäinen ja siksi olemassa olevien verkkojen avaaminen kilpailulle on nähty välttämättömäksi. Näin on vältetty tilajaverkkojen kahdentaminen, mutta silti onnistuttu purkamaan monopolit (Shy 2001, 7-8).

Monopolin haittoja koskevan teorian lisäksi yhteiskäyttöön pakottavan lainsäädännön perustana oli myös havainto, jonka mukaan monopolien aikana kiinteiden televerkkojen palvelukehitys on ollut yleistä kehitystä selvästi hitaampaa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa koko telealan havaittiin taantuneen selvästi Bell-yhtiöiden monopolin aikana (Koski & Majumdar 2003, 476). Telesääntelyn ensisijaisina kohteina ovatkin entiset alueelliset monopolit.

### **3.1.3 Markkinaehtoisen yhteiskäytön ongelmat**

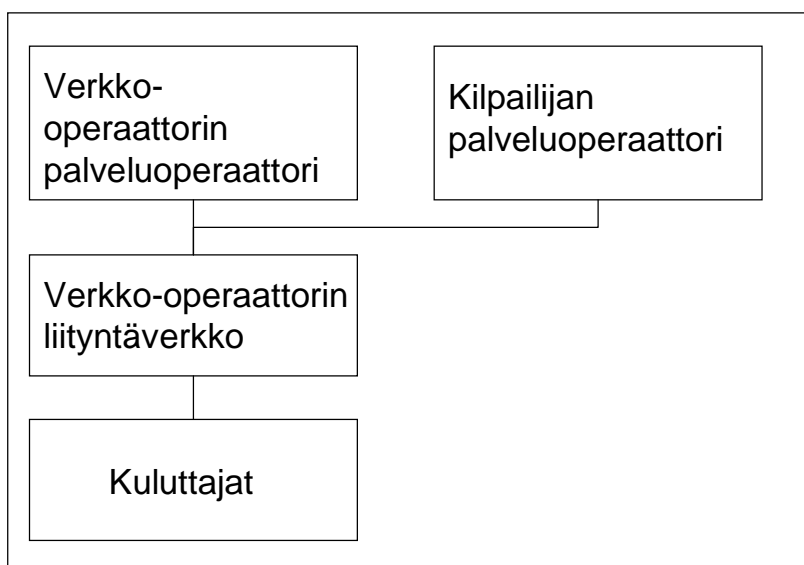
Sääntelyn yksi vaihtoehto olisi säätää verkon vuokraus pakolliseksi, mutta antaa osapuolten sopia vuokrauksen ehdoista vapaasti. Tämä ei kuitenkaan käytännössä toimi, koska sopimusosapuolien tavoitteet eivät yleensä kohtaa: vertikaalisesti integroitunut verkko-operaattori hallitsee markkinoita eikä uudesta palveluoperaattorista ole sille ainakaan lyhyellä aikavälillä mitään hyötyä. Kilpailija vain veisi osan palveluoperoinnin markkinoista, joten verkko-operaattori pärjää yksin paremmin kuin yhteistyössä. Sen sijaan kilpailevalle palveluoperaattorille pääsy verkkoon on elinehto; se ei voi toimia yksin. Koska vastavuoroisuus puuttuu, vapaaehtoinen sopiminen on vaikeaa eikä kohtuullisia sopimusehtoja todennäköisesti saavutettaisi ilman sääntelyä. (Valletti 2003, 660.)

Investoinnin peruuttamattomuus antaa palveluoperaattorille yhden neuvotteluval-  
tin. Investoinnin toteuttamisen jälkeen verkko-operaattorin kustannukset muuttu-  
vat uponneiksi ja siinä mielessä yhteistyösopimuksen kannalta epärelevanteiksi. Jos  
verkko-operaattori kieltäytyy yhteistyöstä, se menettää kaikki mahdolliset verkko-  
vuokrat, joilla se voisi kompensoida investoinnin kustannuksia. (Valletti 2003,  
666.) Tämäkään ei ole yhteistyöneuvottelujen kannalta hedelmällinen lähtökohta.

## 3.2 Sääntelyn vaihtoehdot ja haasteet

### 3.2.1 Nykyinen sääntely

Suomessa televerkkoja koskevan sääntelyn keskiössä on verkon vuokrausvelvolli-  
suus. Viestintämarkkinalain nojalla verkko-operaattoreiden on luovutettava sekä  
tilaajayhteyksiä että laajakaistaverkon laitteita kilpailijoidensa käyttöön viranomais-  
ten valvomalla kustannussuuntautuneella hinnalla. Kustannussuuntautuneen verk-  
kokuokran tavoitteena on estää verkko-operaattoria käyttämästä verkkovuokraa  
diskriminoinnin keinona ja näin edistää kilpailijoiden pääsyä markkinoille. Kuva 3  
havainnollistaa nykyistä sääntely-ympäristöä.

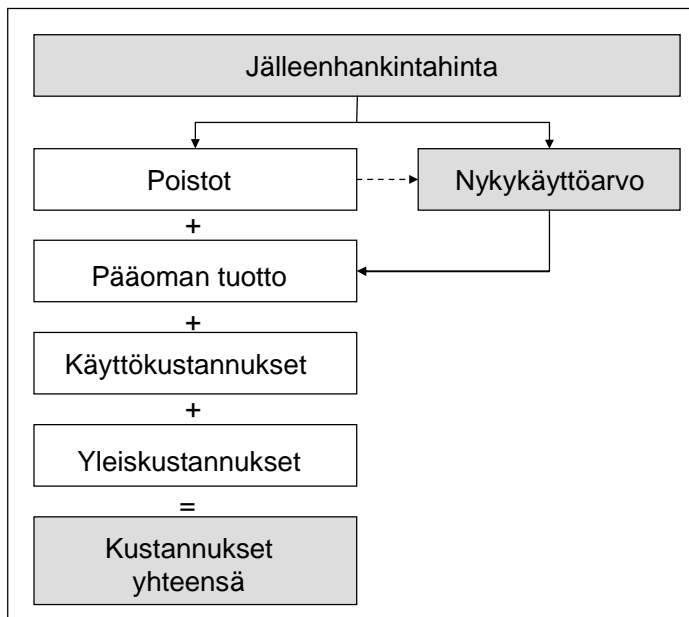


**Kuva 3. Palvelutason kilpailu yhdessä verkossa.**

Verkko-operaattorin omistama liityntäverkko ainoana alueellisena liityntäverkkona on kriittinen tuotannontekijä kaikkien palveluoperaattoreiden kannalta. Kilpailijoiden on pakko hyödyntää liityntäverkkoa voidakseen tarjota palveluitaan kuluttajille, joten verkonvuokrauksen ehdoista tulee keskeinen tekijä kilpailijan toimintaedellytysten kannalta.

Nykyisen sääntelyn ydin koskee lähinnä vain toista viranomaisen asettamista tavoitteista – kilpailun lisäämistä palvelumarkkinoilla. Sääntely siis edistää olemassa olevien liityntäverkkojen tehokasta hyödyntämistä helpottamalla kilpailijoiden pääsyä verkko-operaattorin verkkoon. Lisäksi vaatimuksella verkkovuokran kustannussuuntautuneisuudesta tavoitellaan kilpailtujen markkinoiden hintatasoa, vaikka verkkotasolla kilpailua ei olekaan.

Viestintämarkkinalain (24§) mukaan huomattavan markkinavoiman (HMV) asemassa olevien teleyritysten on vuokrattava kiinteän puhelinverkon tilaajayhteyksiä ja tilaajayhteyksien välityskykyä toisille teleoperaattoreille. Saman lain 37§:n nojalla Viestintävirastolla on oikeus asettaa teleyritykselle velvollisuus hinnoitella käyttöoikeuden luovutus siten, että hinta on ”joko kustannussuuntautunut tai syrjimätön taikka kustannussuuntautunut ja syrjimätön”. Syrjimättömyydellä laissa tarkoitetaan samanlaisessa tilanteessa olevien teleyritysten kohtelua tasapuolisesti (84§); syrjimättömyysveloitteen erityinen tavoite on estää verkko-operaattoria diskriminoimasta kilpailevia palveluoperaattoreita oman palveluoperaattorin eduksi. Viestintävirasto laskentamalli verkon käyttökorvauksen eli hyväksyttävän verkkovuokran määrittämiseksi on esitetty Kuvassa 4.



**Kuva 4. Viestintäviraston malli kustannusten laskemiseksi (Viestintävirasto 2006b, 5).**

Viestintäviraston laskentamallin keskeisimmät osat ovat sitoutuneen pääoman arvon ja pääoman kohtuullisen tuoton määrittäminen. Pääoman arvo määritellään niin sanottuna nykykäyttöarvona, joka saadaan omaisuuserän jälleenhankintahinnan perusteella vähentämällä siitä omaisuuden pitoajan perusteella tehdyt jälleenhankintahintaiset poistot. Siten sekä omaisuuden arvo että vuosittaiset poistot poikkeavat kirjanpidon vastaavista, mutta poistoaika vastaa kuitenkin kirjanpidon suunnitelman mukaista poistoaikaa. Pääoman tuoton lisäksi verkko-operaattori voi veloittaa kilpailijalta käyttö- ja yleiskustannukset toteutuneiden kustannusten mukaisesti.

Perussäännöstä poiketen Viestintävirasto toteaa monen teleyrityksen käyttävän nykykäyttöarvon (NKA) määrittämiseen kaavaa  $NKA = JHH * (n-1)/(2*n)$ , jossa  $JHH$  on jälleenhankintahinta ja  $n$  on keskimääräinen pitoaika vuosissa. Käytännössä kaava antaa tulokseksi hieman alle puolet jälleenhankintahinnasta. Virasto toteaa kaavan soveltuvan sellaisiin verkkoihin, joissa kasvu ei ole suurta, ja on hyväksynyt sen käytön esimerkiksi kuparisten tilaajajohtoverkkojen arvon määrittämisessä. (Viestintävirasto 2006b, 6.)

### 3.2.2 Pitkän aikavälin rajakustannuksiin perustuva sääntely

Sääntelymenetelmiä on useita ja ne eroavat toisistaan erityisesti sitoutuneen pääoman arvostamisessa, käyvän kustannustason arvioinnissa ja suhtautumisessa riskiin. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat keskeisesti verkkovuokran ”oikeaan” ja ”kohtuulliseen” tasoon, joten menetelmän valinnalla voi olla suuri merkitys markkinoiden toimintaan. Viestintäviraston kustannusperusteisen menetelmän tärkein vaihtoehto on pitkän aikavälin rajakustannuksiin perustuva sääntely (englanniksi Incentive regulation). Sen käyttöönottoa on suositeltu myös Viestintävirastolle ja itse asiassa EU:n komissio on suositellut menetelmän käyttöä kaikille jäsenilleen. Siksi rajakustannuksiin perustuvaa sääntelyä kohdellaan tässä tutkimuksessa tasavertaisena Viestintäviraston nykyisin soveltaman mallin kanssa.

Rajakustannuksiin perustuvan sääntelyn tavoitteena on asettaa hinnat kilpailullisten markkinoiden tasolle. Verkko-operaattorin hyväksyttävä kustannustaso määritellään hypoteettisen kustannuksia minimoivan yrityksen kustannusten mukaisesti. Edelleen oletetaan, että hypoteettisen yrityksen verkko on optimaalisesti rakennettu kullakin hetkellä saatavilla olevalla kustannustehokkaimmalla tekniikalla, jolloin verkon arvon määrittämisessä voidaan puhua optimaalisesta uushankintahinnasta. Tällainen sääntely poistaa operaattorikohtaisten kustannusten ja myyntihintojen välisen yhteyden, mikä kannustaa operaattoreita minimoimaan kustannuksiaan (Evans & Guthrie 2005, 111-112). Rajakustannuksiin perustuvaa sääntelyä on käytössä esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Britanniassa ja siitä käytetään nimeä Telricsääntely, jota myös tässä tarkastelussa jatkossa käytetään (Total Element Long Run Incremental Costs – pitkän aikavälin marginaalikustannukset). Sääntelyn keskeisin osa on kilpailijalle vuokrattavasta pääomasta veloitettavan korkeimman sallitun korvauksen laskeminen. Laskenta voidaan esittää annuiteettina seuraavasti (Pindyck 2004, 9):

$$A = \frac{\rho(1+\rho)^T}{(1+\rho)^T - 1} k_0. \quad (13)$$

Kaavassa (13)  $k_0$  on pääoman investointimeno olettaen, että investointi tehtäisiin nyt tehokkaimmalla mahdollisella tavalla ja nykyistä kysyntää vastaavasti. Siten  $k_0$  voi merkittävästi poiketa verkko-operaattorin todellisesta investointimenosta. Investoinnin pitoaika on  $T$  ja pääoman kustannus (WACC) on  $\rho$ . Kaavan avulla voidaan laskea esimerkiksi verkko-operaattorin suurin sallittu vuosittainen korvaus pääoman luovutuksesta kilpailijan käyttöön. Tämän korvauksen lisäksi verkko-operaattori voi veloittaa välittömät ja välilliset operointikulut, jotka aiheutuvat omaisuususerän ylläpidosta. Operointikulujen osalta Telric-malli vastaa Viestintäviraston käyttämää mallia, mutta pääoman luovutuksen kannalta Telric-malli on verkko-operaattorin kannalta ankarampi. Viestintäviraston malli huomioi koko sitoutuneen pääoman, vaikka kysyntä olisikin osoittautunut investoitua kapasiteettia alhaisemmaksi.

### 3.2.3 Sääntelyn haasteet

Sääntelyn tavoitteena on sekä edistää kilpailua palvelumarkkinoilla että kannustaa toimijoita verkkojen kehittämiseen ja kokonaan uusien verkkojen rakentamiseen. Sääntelyn pitäisi pystyä estämään hallitsevien operaattoreiden markkina-aseman väärinkäyttö, mutta samaan aikaan tarjota sekä hallitseville operaattoreille että kilpaileville operaattoreille motiivi investoida uuteen tekniikkaan. Nykyisin viranomaisen käytössä on kuitenkin vain yksi työkalu – verkkovuokran sääntely (Kotakorpi ym. 2004, 16). Menossa oleva teknologinen murros lisää sääntelyn haasteita.

Monopolin haitat ovat selviä, mutta toisaalta investoinnit uuteen viestintäinfrastruktuuriin ovat välttämättömiä. Aikaisemmin kupariverkot ja dsl-tekniikka olivat käytännössä ainoita vaihtoehtoja, joten palvelutason kilpailun lisääminen olemassa olevissa verkoissa oli perusteltua. Myös kupariverkkoihin perustuvan liiketoimin-

nan luonne ja riskit ovat olleet tunnettuja jo jonkin aikaa, mikä on helpottanut esimerkiksi verkkovuokrauksen ehtojen määrittämistä. Silti hyväksyttävän vuokratason määrittäminen on edelleen hyvin vaikeaa. Lisäksi kupariverkkojen hintasääntely kyllä johtaa kustannussuuntautuneisiin hintoihin ja jopa tehokkaaseen toimintaan, mutta vain kupariverkkoihin perustuvassa liiketoiminnassa. Kupariverkot eivät kuitenkaan vastaa uuden talouden vaatimuksiin ja siksi operaattoreita olisi erityisesti kannustettava investoimaan kuituverkkoihin. Olemassa olevan pääoman käyttöön keskittyvä sääntely ei motiiveja turvaa (Pindyck 2004, 11).

Operaattoreiden on luotava uutta pääomaa eli investoitava kuituverkkoihin. Investointi tarkoittaa siirtymistä liiketoimintaan, jonka luonnetta ja riskejä ei vielä tunneta kovin hyvin. Riskit joka tapauksessa kasvavat. Kuituinvestointi esimerkiksi johtaa kiinteisiin ja uppoaviin kustannuksiin, jotka lisäävät kysynnän epävarmuudesta aiheutuvia riskejä. Operaattorit tyypillisesti varovat sitoutumasta tällaisiin investointeihin täysimääräisesti (Evans & Guthrie 2006, 240). Jos sääntely edelleen lisää kysynnän ja tuottojen epävarmuutta, sääntely voi johtaa ali-investointeihin, mikä puolestaan voi johtaa kilpailun heikentymiseen ja infrastruktuurin kehityksen hidastumiseen. Siten sääntelyn tavoitteet ovat keskenään osin ristiriitaisia ja molempia tavoitteita on vaikea saavuttaa yhdellä työkalulla, verkkovuokran sääntelyllä. (Kotakorpi 2006, 1018.)

Erilaiset sääntelymenetelmät vaikuttavat eri tavalla verkko-operaattorin ja kilpailijan toimintaedellytyksiin ja motiiveihin investoida. Verkko-operaattorin näkökulmasta sääntelyn tulisi mahdollistaa kannattava liiketoiminta siten, että säännelty verkkovuokra kattaa toiminnasta aiheutuvat kustannukset ja riskin. Olennaista on tarjota verkko-operaattorille motiivi toistuviin investointeihin ja tarjota mahdollisuus päätöshetken mukaiseen korvaukseen riskistä. Kilpailijan kannalta sääntelyn tavoite ei ole yhtä selkeä: toisaalta pitäisi mahdollistaa kilpaileva palveluoperointi verkko-operaattorin verkossa, mutta toisaalta kilpailijoita pitäisi kannustaa myös omien verkkojen rakentamiseen.

### 3.3 Sääntelyn vaikutus verkko-operaattorin investointipäätökseen

#### 3.3.1 Alan toimijoiden näkemyksiä

Verkko-operaattorin kannalta kuituverkon rakentaminen tarkoittaa olemassa olevan kuparisen tilaajajohtoverkon rakentamista uudelleen. Monopoliajan päättymisen jälkeen operaattorit ovat muilta osin verkkonsa käytännössä jo uusineet, mutta tilaajajohtoverkko perustuu vielä pääosin alkuperäisiin toteutuksiin. Tilaajajohtoverkon uusimisen jälkeen monopoliajan verkosta ei jää jäljelle enää mitään, jolloin verkot ovat kokonaan markkinaehtoisesti rakennettuja. Tästä johtuen useat verkko-operaattorit ovat katsooneet, että monopoliaseman perusteella luotua sääntelyä ei pitäisi ulottaa kuituverkkoihin.

Entinen saksalainen kansallinen monopoli Deutsche Telekom ilmoitti vuonna 2005 investoivansa kuituverkkoon vain sillä ehdolla, että uuden verkon hinnoittelua tai sen luovuttamista kolmansien osapuolien käyttöön ei säädellä. Yhtiö kieltäytyi jopa neuvottelemasta kolmansien osapuolien kanssa yhteiskäytön ehdoista; se ilmoitti yksiselitteisesti, että se ei tule antamaan verkkoaan muiden operaattoreiden käyttöön. Jos viranomaiset eivät tähän suostu, yhtiö ei investoi kuituverkkoon lainkaan – ei ainakaan Saksassa. (Blum ym. 2006, 5.) Suomalaiset verkko-operaattorit ovat Deutsche Telekomia kanssa samoilla linjoilla. Soneran mukaan telealalla on liikaa sääntelyä; sääntelyä tulisi purkaa ja siirtyä normaaliin kilpailuoikeuteen (Tuovinen 2006). Finnet-liitto puolestaan on todennut, että HVM-asemaa ja sen velvoitteita tulisi soveltaa vain ennen 31.12.1993 rakennettuihin verkkoihin. Muussa tapauksessa motiivi investoida uusiin verkkoihin alenee (Summanen 2006).

Markkinoiden sääntelyä ja valvontaa toteuttava Viestintävirasto on todennut, että Suomessa käytössä olevan hinnoitteluvälvontamallin on vaikea nähdä rajoittavan investointeja (Viestintävirasto 2006, 21). Viestintävirasto perustelee kantaansa sillä, että jälkikäteisten sääntelymallien on todettu johtavan jopa yli-investointeihin,



koska koko sitoutuneelle pääomalle saa säännellyn tuoton (Viscusi ym. 2005). Väite ei kuitenkaan täysin pidä paikkaansa, koska Viestintävirastonkin mallissa pääoman arvo määritetään jälleenhankintahinnan mukaisesti. Telric-sääntelyyn väite ei päde lainkaan. Joka tapauksessa mielipiteet sääntelyn vaikutuksista vaihtelevat merkittävästi.

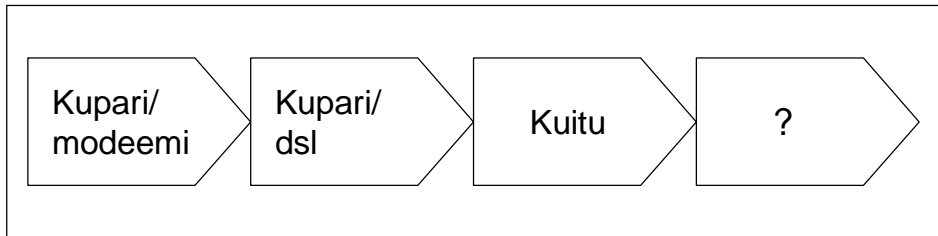
### **3.3.2 Verkko-operaattorin investointipäätös**

Verkko-operaattori tekee investointipäätöksen ennen investointia arvioimiensa odotettujen tulojen ja kustannusten perusteella. Investointihetkellä sekä tuloihin että kustannuksiin liittyy useita epävarmuustekijöitä, kuten kysyntä, kilpailu, sääntely, mahdolliset vuokralaiset ja vuokrauksen ehdot, uhka teknologisista substituuteista ja laitehintojen kehitys. Lisäksi investoidessaan operaattori menettää option lykätä investointia, mikä myös vaikuttaa investointipäätökseen.

Tulevaisuuteen liittyvän epävarmuuden merkitystä korostavat verkkoinvestoinnin peruuttamattomuus ja kustannusten luonteesta aiheutuvat mittakaavaedut. Mittakaavaetujen tavoittelemisen vaatii etupainotteisia investointeja, mikä kuitenkin korostaa uponneista kustannuksista aiheutuvaa riskiä. Investointipäätöksen jälkeen tieto markkinoista luonnollisesti täydentyy ja investointi voi osoittautua odotettua heikommin tai paremmin kannattavaksi, mutta päätös on tehtävä päätöshetken tietojen perusteella. Siten investointipäätös vaatii paremmat kannusteet kuin investointiin perustuvan liiketoiminnan harjoittaminen (Evans & Guthrie 2006, 240-241) ja siksi sääntelyssä on erotettava pääoman luontiin ja pääoman käyttöön johtavat kannusteet toisistaan.

Jotta verkko-operaattorilla olisi motiivi investoida eli luoda pääomaa, sen on voitava odottaa saavansa investointihetkellä vallitsevien riskien mukainen korvaus investointiin sitoutuvalle pääomalle. Investoinnin riskit määritellään investointihetkellä ja nettonykyarvon on oltava positiivinen niiden mukaisella pääoman tuottovaatimuk-

sella. Tämä on olennaista erityisesti siksi, että televerkkojen kehittämisessä on kyse toistuvista investoinneista, kuten Kuva 5 esittää.



**Kuva 5. Televerkkojen kehittäminen edellyttää toistuvia investointeja.**

Jo voimassa olevan lainsäädännön aikana operaattorit ovat siirtyneet kapeakaistaisesta modeemista laajakaistaiseen dsl-tekniikkaan ja nyt harkitsevat siirtymistä kuitutekniikkaan. Kehitys tuskin pysähtyy tähän, joten investointitarve on jatkuva. Jos operaattorit jäävät ilman kompensatiota uponneista kustannuksista ja kantamistaan riskeistä yhdessä kehitysvaiheessa, niiden motiivi investoida seuraavaan kehitysvaiheeseen laskee (Pindyck 2004, 12).

Jos televerkkojen kehittäminen ei vaatisi toistuvia investointeja, investoijien motiiveista ei tarvitsisi huolehtia ja toimintaa sääntelevän viranomaisen toiminta olisi yksinkertaisempaa. Tällöin kustannukset voitaisiin määrittellä tulevien kustannusten perusteella ja olemassa oleviin verkkoihin uponneet kustannukset voitaisiin jättää huomioimatta. Sääntelyssä voitaisiin keskittyä kannustamaan olemassa olevan verkkokannan käyttöä. Televerkot eivät kuitenkaan ole valmiita eivätkä ne tule valmiiksi edes kuituverkkoja rakentamalla, joten sääntelyssä on keskityttävä uuden pääoman luomisen kannusteisiin.

Sääntelyn vaihtoehdon valinnasta riippumatta sääntelyn keskeinen työkalu on verkko-operaattorille sallittava korvaus verkon käyttöoikeuden luovutuksesta kilpailijalle. Korvaukseen vaikuttavat tärkeimmät tekijät ovat pääoman arvon ja pääomalle sallittavan korvauksen määrittäminen. Pääomalle sallittavan korvauksen määrittämisessä puolestaan tärkein tekijä on investointiin sisältyvä riski. Investoijan kannal-

ta pääoman arvon ja siitä saatavan korvauksen ohella kolmas keskeinen investointipäätökseen vaikuttava tekijä on investoinnin odotetut tuotot. Odotetut tuotot riippuvat sekä sääntelystä että muista markkinakehityksen vaikuttavista tekijöistä. Seuraavissa kappaleissa arvioidaan näiden tekijöiden vaikutusta verkko-operaattorin investointipäätökseen ja pohditaan, miten verkko-operaattorin motiivit investoida voidaan turvata.

### 3.3.3 Pääoman arvon määrittäminen

Sääntelemättömässä liiketoiminnassa omistajien kannalta ainoa oikea verkon arvon mittari on verkon markkina-arvo eli verkon tulevaisuudessa tuottamien kassavirtojen nettonykyarvo. Televerkkoja koskevan sääntelyn takia yritys verkon markkina-arvon määrittämiseksi johtaa kuitenkin kehäpäätelmään: tulevat kassavirrat riippuvat sääntelyn sallimasta korvauksesta pääomalle, ja pääoman arvo riippuu tulevista kassavirroista. Siksi verkon markkina-arvo on korvattava jollakin muulla arvonmäärittämistavalla. (Evans & Guthrie 2005, 114.) Pääoman arvon määrittämiseksi on sovittava sekä toimintaan sitoutuneen tai toiminnan vaatiman pääoman määrän että sen arvon mittaamisesta. Tässä tarkastellaan Viestintäviraston mallia ja Telric-sääntelyä.

Sekä Viestintäviraston mallissa että Telric-sääntelyssä pääoman arvon määrittäminen perustuu uushankintahintaan, mutta sitoutuneen pääoman määrän mallit mittaavat eri tavalla. Viestintäviraston malli huomioi koko investoidun pääoman määrän verkkovuokran perustana, mutta Telric-sääntely huomioi vain kunkin hetken olemassa olevien asiakkuuksien palvelemiseksi vaaditun pääoman määrän. Telric-sääntely on siten verkko-operaattorin kannalta selvästi ankarampi, koska siinä osa verkko-operaattorin investointiin sitomasta pääomasta voidaan jättää huomioimatta. Jos siis verkko-operaattorin investoi hetkellä  $t$  kapasiteettiin  $S_t$  yksikköä, mutta seuraavalla periodilla kysyntä laskee eli  $S_{t+1} < S_t$ , niin vaihtoehtoiset mallit mittaavat pääoman arvon seuraavasti (Evans & Guthrie 2005, 114-115):

- Viestintäviraston malli: pääoman määrä =  $S_t$
- Telric-malli: pääoman määrä =  $\min(S_t, S_{t+1})$

Pääoman arvon molemmat mallit määrittävät uushankintahinnan mukaisesti. Jos kapasiteettiyksikön hinta on  $P_t$ , niin molemmissa tapauksissa pääoman arvo periodilla  $t+1$  määritellään periodilla  $t+1$  vallitsevan hintatason ( $P_{t+1}$ ) mukaan. Kun ei huomioida laitteiden tai koko verkoston kulumista ja jätetään poistot huomioimatta, pääoman arvoksi mallista riippuen saadaan:

- Viestintäviraston malli: pääoman arvo =  $S_t P_{t+1}$
- Telric-malli: pääoman arvo =  $\min(S_t, S_{t+1}) P_{t+1}$

Kun huomioidaan tietoliikennetekniikan nopea kehitys ja laitehintojen alentuminen, molemmilla tavoilla korvausperusteeksi hyväksyttävä pääoman arvo saattaa merkittävästi poiketa operaattorin todellisesta investointimenosta. Viestintäviraston uushankintahintaan perustuva pääoman arvon määrittäminen altistaa verkkooperaattorin laitehintojen mahdollisesta laskusta aiheutuvalla riskillä. Laitehintojen alentuminen auttaa uusia operaattoreita, mutta ei investoinnin jo tehnyttä operaattoria. (Evans & Guthrie 2006, 240.) Laitehintojen osuus kuituverkon kokonaisinvestoinnista ei kuitenkaan ole erityisen suuri, mikä vähentää riskin merkitystä.

Telric-sääntelyssä verkko-operaattori altistuu hintariskin lisäksi myös kysyntäriskille. Jos kysyntä jää odotettua alhaisemmaksi, Telric-sääntelyn mukainen hypoteettinen tehokas operaattori rakentaisi periodilla  $t+1$  vain alhaiseksi jääneen kysynnän ( $S_{t+1} < S_t$ ) mukaisesti, jolloin verkon optimaalinen uushankintahinta ( $S_{t+1} P_{t+1}$ ) jäisi alkuperäistä investointia selvästi alhaisemmaksi vaikka laitehinnat säilyisivät ennallaan. Tällöin myös verkkovuokran perusteena oleva pääoman arvo ja siten korvausverkon luovutuksesta jäisi investointiin verrattuna liian alhaiseksi.

Investointi kuituverkkoon tarkoittaa samalla lykkäysoption eli investoinnin joustomahdollisuuden menetystä. Option menetys tulisi ottaa huomioon investoinnin kustannuksena ja siis lisätä menetetyt option arvo sääntelyssä huomioituun pääoman arvoon. Muussa tapauksessa verkko-operaattori menettää joustomahdollisuutensa ilman korvausta ja vastaavasti kilpailija saa joustomahdollisuuden vastikkeetta. Jotta investoijan motiivi säilyisi, sen on voitava luottaa siihen, että investoinnin nettonykyarvo säilyy positiivisena verkon vuokrauksesta huolimatta. Siksi sen on sallittava ansaita todellisten kustannusten mukainen kohtuullinen tuotto tai pääoman arvon alennus on kompensoitava korkeampana pääoman tuottona. (Pindyck 2004, 14-23 & Evans & Guthrie 2005, 120.)

#### **3.3.4 Pääoman sallittu tuotto – pääoman tuottovaatimus**

Pääoman sallittua tuottoa koskevan sääntelyn merkittävimmät ongelmat liittyvät riskin määrittämisen ajoitukseen. Investoija määrittää riskit ennen investointia valitsevassa tilanteessa ja vaatii investoinnilta näiden riskien mukaisen tuoton. Sen sijaan kilpailijan toimintaedellytyksistä huolta kantava viranomainen määrittää riskit investointipäätöksen jälkeen. Lisäksi sääntely jättää erityisesti uponneista kustannuksista ja investoinnin peruuttamattomuudesta aiheutuvat riskit osin huomioimatta.

Investoinnin peruuttamattomuus nostaa diskonttokorkoa, mikä puolestaan nostaa investoinnin hyväksymiskynnystä. Perinteiseen tapaan laskettu pääoman kustannus (WACC) ei huomioi verkko-operaattorin uponneita kustannuksia ja niistä johtuvan lykkäysoption arvoa. Siten se ei riitä pääoman tuottoasteeksi, vaan siihen on lisättävä operaattorin menettämän option arvo:  $WACC + \text{menetetyn option arvo}$ . WACC riittää pääoman tuottoasteeksi vain, jos investointi on peruutettavissa. Kuituinvestointi on kuitenkin peruuttamaton ja siksi menetetty optio on huomioitava diskonttokorossa investoinnista päätettäessä. Jos sitä ei huomioida myös salli-

tussa pääoman tuottoasteessa, investoinnin nettonykyarvo jää negatiiviseksi. (Pindyck 2004, 25-26.)

Option menettämisen lisäksi tavanomaiseen pääoman tuottoasteeseen on lisättävä myös kompensatio kysynnän epävarmuudesta. Näin erityisesti Telric-sääntelyssä, koska investoidun pääoman arvo määräytyy kapasiteetin käyttöasteen mukaisesti. Jos kysyntä jää investointihetkellä odotettua kysyntää alhaisemmaksi, myös pääoman arvoon sidotut verkkomaksut alenevat. Kysyntäriski on epäsymmetrinen, koska operaattori ei hyödy kapasiteetin ylittävästä kysynnästä, mutta odotettua alhaisempi kysyntä laskee säänneltyä pääoman arvoa. Jotta investointi olisi verkko-operaattorille kannattava, sallittuun pääoman tuottoon on sisällytettävä kysyntäriskin vaikutus. (Evans & Guthrie 2005, 119-120.)

Jos sallitussa pääoman tuotossa ei huomioida lykkäysoption menetystä ja kysynnän epävarmuutta, verkko-operaattori joutuu kantamaan investoinnin riskit osin ilman käypää korvausta. Hyödyn korjaa kilpailija, joka saa oikeuden verkon käyttöön ilman investoinnista aiheutuvia riskejä. Tämä kannustaa kilpailijoita odottamaan, että verkko-operaattori investoisi ensin.

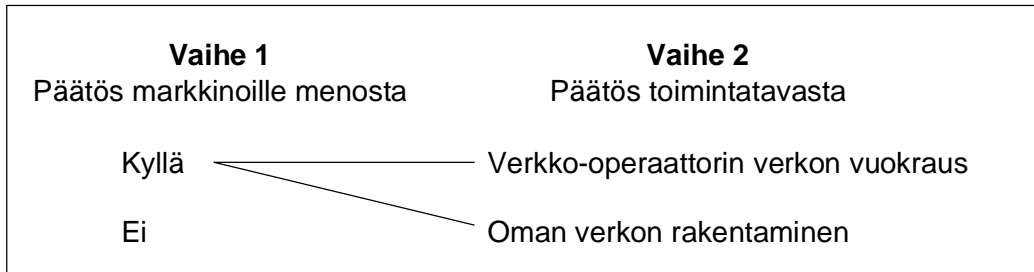
### **3.4 Sääntelyn vaikutus kilpailijan investointipäätökseen**

#### **3.4.1 Kilpailijan investointipäätös**

Kun edellä korostettiin verkko-operaattorin kuituinvestointiin sisältyviä uponneista kustannuksista, kysynnän epävarmuudesta ja lykkäysoption menetyksestä aiheutuvia riskejä, on tilanne investointia hyödyntävän kilpailevan palveluoperaattorin näkökulmasta aivan toinen. Kilpailijalla on mahdollisuus hyödyntää verkko-operaattorin verkkoa haluamanaan aikana ja haluamassaan laajuudessa.

Nykyisen telesääntelyn vallitessa kilpailevalla operaattorilla on aina kaksi mahdollisuutta: se voi joko vuokrata verkkoa verkko-operaattorilta tai se voi rakentaa

oman verkon. Se voi siten noudattaa kaksivaiheista markkinoille tulon strategiaa Kuvan 6 mukaisesti (Pindyck 2004, 10).



**Kuva 6. Kilpailija voi valita verkon vuokrauksen ja oman verkon välillä (Pindyck 2004, 10).**

Päätöstilanne on periaatteessa hyvin tavallinen ja käytännössä kaikki yritykset joutuvat valitsemaan oman tuotannon ja ostamisen välillä kaikissa tuotantopäätöksissään. Tietoliikennemarkkinoilla on kuitenkin kaksi merkittävää päätökseen vaikuttavaa erityispiirrettä: ostomahdollisuuden ehdot määrää viranomainen ja oman verkon rakentamiseen liittyy alalle tulon esteitä. Investointikynnystä nostavat erityisesti merkittävät kiinteät kustannukset ja verkko-operaattorin mittakaavaedut. (Beard ym. 2005, 45.) Verkko-operaattorin verkon vuokraukseen oman investoinnin sijaan kannustavat erityisesti sääntelyn tarjoamat joustot investoinnin ajoituksen ja verkon käytön suhteen.

### 3.4.2 Vapaa optio verkon hyödyntämiseen

Verkonvuokrausvelvollisuus tarjoaa kilpailijalle merkittäviä etuja suhteessa verkko-operaattoriin. Verkko-operaattori kantaa investoinnin riskin, kun taas kilpailijalle vuokrausvelvollisuus takaa vapaan option verkon hyödyntämiseen. Kilpailijalla on siis oikeus – mutta ei velvollisuutta – hyödyntää verkko-operaattorin verkkoa. Optio verkko-operaattorin verkon hyödyntämiseen pienellä riskillä ei voi olla heikentämättä kilpailijan motiivia omaan investointiin.

Kilpailija voi päättää omasta investoinnistaan tai verkko-operaattorin verkon hyödyntämisestä selvästi verkko-operaattorin investointipäätöstä myöhemmin ja verkko-operaattoria paremmin tiedoin. Kilpailija voi seurata kysynnän kehitystä ja päättää investoinnistaan havaitun markkinakehityksen ja sen myötä tarkentuneiden ennusteiden perusteella. Vuokrausoikeuden ansiosta kilpailija pysyy joka tapauksessa verkko-operaattorin kanssa teknisesti samalla tasolla koko ajan ja voi siten odottaa verkko-operaattorin kanssa vastaavia asiakastuloja (Valletti 2003, 663).

Jos verkko-operaattorin investointi epäonnistuu kysynnän vähäisyyden takia, kilpailijan ei tarvitse reagoida mitenkään eikä sille aiheudu mitään velvoitteita. Siten kilpailijalla on oikeus hyödyntää verkko-operaattorin onnistunutta investointia, mutta samalla se välttyy epäonnistuneen investoinnin riskit. Kilpailija saa siten vapaan option verkko-operaattorin verkon hyödyntämiseen. (Pindyck 2004, 19.)

### **3.4.3 Vuokraus vain todellisen asiakasmäärän mukaan**

Jos kilpailija päättää tarjota palvelujaan verkko-operaattorin verkossa, se voi vuokrata verkosta vain kiinnostavimmat ja kannattavimmat osuudet. Esimerkiksi vain sellaisten kuluttajien yhteydet, joiden kanssa se on jo sopinut palvelujen tarjonnasta. Jos kuluttaja irtisanoo sopimuksen, kilpailija voi irtisanoa oman sopimuksensa verkko-operaattorin kanssa ja vapautua kustannuksistaan. Kun siis verkko-operaattorin liiketoimintaa leimaavat kiinteät ja uponneet kustannukset, kilpailijan kustannukset ovat muuttuvia. Siten kysynnän epävarmuus ei aiheuta kilpailijalle juuri mitään riskejä.

Kilpailijan motiivia verkon vuokraukseen lisää edelleen se, että verkkovuokra määräytyy verkko-operaattorin keskimääräisten yhteyskohtaisten kustannusten perusteella. Vuokrauksella pääsee siten hyötymään mittakaavaeduista jo ensimmäisestä asiakkaasta lähtien, kun taas omalla investoinnilla mittakaavaetujen saavuttaminen



edellyttää sitoutumista uponneisiin kustannuksiin ja altistumista kysynnän epävarmuuteen.

### **3.5 Sääntelyn vaikutus infrastruktuurin kehitykseen**

Verkon vuokrausoikeuden kilpailijalle tarjoamat joustot kannustavat kilpailijaa pitämään option markkinoille tulosta avoimena ja antaa verkko-operaattorin investoida. Yhdistettynä verkko-operaattorin motiiviin lykätä investointia, tämä hidastaa verkkoinfrastruktuurin kehitystä yleensä ja erityisesti verkkotason kilpailun syntymistä. Voidaan puhua vuokrausoikeuden substituutiovaikutuksesta, koska verkon vuokraus syrjäyttää kilpailijan omat investoinnit (Pindyck 2004, 11). Verkkojen sääntelyn onkin havaittu johtavan verkkoinvestointien sijaan verkkoja täydentäviin investointeihin.

Liityntäyhteyksien vuokrausmahdollisuus kannustaa kilpailevia operaattoreita investoimaan liityntäverkon käyttöä tukeviin kohteisiin eli liityntäverkon komplementteihin. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi sisältöpalvelut, joiden jakelun liityntäverkko mahdollistaa. Kilpailijoiden motiiveja investoida verkko-operaattorin tilaajaverkon korvaavaan verkkoon vuokrausmahdollisuus sen sijaan heikentää. (Farrell & Katz 1998, 90.)

Vuokrausmahdollisuus on omiaan ylläpitämään nykyistä markkinatilannetta, jossa kilpailu perustuu palvelutason kilpailuun ja kaikki palveluoperaattorit hyödyntävät samaa fyysistä verkkoa. Samalla vuokrausmahdollisuus hidastaa kilpailevien verkkojen rakentamista ja verkkokilpailun syntymistä, mikä tässä tilanteessa voi tarkoittaa kuituverkkojen rakentamisen viivästymistä. Heikoimmillaan verkkovuokran sääntely voi siten alentaa sekä verkko-operaattorin että kilpailijan investointimotiiveja, hidastaa verkkoinfrastruktuurin kehitystä ja johtaa verkkotasolla keskittymiseen.

## 4 Kilpailun ja investointien suhde

Aikaisemmissa luvuissa nähtiin, että kuparisen tilaajaverkon omistavalla verkko-operaattorilla on kannuste lykätä kuituinvestointia kahdestakin syystä: kupariverkon dsl-tekniikat mahdollistavat palvelutason noston vielä vuosiksi eteenpäin ja uhka kuituverkon vuokrausvelvollisuudesta nykyisin käytössä olevin ehdoin heikentää motiiveja investoida ellei ole aivan pakko. Nykyisen kaltainen vuokrausvelvollisuus säilyttäisi investoinnin riskit verkko-operaattorille samalla kun se tarjoaisi vapauksia kilpailijalle. Verkon teknisen suorituskyvyn parantamisen ja sääntelyn ohella kolmas tärkeä investointipäätökseen vaikuttava tekijä on laajakaistamarkkinoiden kilpailutilanne.

Tässä luvussa analysoidaan kilpailutilanteen vaikutusta teleoperaattoreiden motiiveihin investoida uusiin verkkoihin. Analyysi perustuu yleiseen talousteoriaan ja empiirisiin havaintoihin kilpailun ja investointien suhteesta.

### 4.1 Laajakaistamarkkinoiden kilpailutilanne

#### 4.1.1 Alan toimijoiden näkemyksiä

Mielipiteet laajakaistamarkkinoiden kilpailun tasosta ja kilpailun vaikutuksista operaattoreiden motiiveihin investoida uusiin tekniikoihin vaihtelevat merkittävästi. Suomalaiset operaattorit ovat todenneet kilpailun äityneen jo niin kovaksi, että uusiin palveluihin tai teknologioihin ei enää kannata investoida. Laajakaistaoperaattoreilla on kaksi väitettä:

- Kilpailu on erittäin kovaa
- Kova kilpailu heikentää motiiveja investoida uusiin tekniikoihin ja palveluihin

Markkinoita seuraavalla Viestintävirastolla on asiasta hyvin erilainen näkemys: kilpailu ei ensinnäkään ole erityisen kovaa ja toisaalta juuri kovan kilpailun pitäisi kannustaa innovointiin ja uusiin investointeihin. Esimerkiksi Viestintäviraston johtaja Rauni Hagmanin (2006) mukaan ”Ilman kilpailua ei synny tarpeita eikä halukkuutta kehittää uusia toimintatapoja.” Eurooppalaisten haastajaoperaattoreiden järjestö ECTA (2007) puolestaan on havainnut entisten monopolien aseman vahvistuneen samalla kun laajakaistapalvelujen kysynnän kasvu on hidastunut.

#### **4.1.2 Kilpailullisten markkinoiden teoriaa**

Kilpailullisten markkinoiden kriteerien mukaan markkinoilla on useita toimijoita, joista yhdelläkään ei ole markkinavoimaa. Yksikään yritys ei siten voi vaikuttaa tuotteidensa hintaan, vaan hinta määräytyy markkinoilla ja kaikki yritykset joutuvat sopeutumaan markkinahintaan. Edelleen markkinoille tulon ja markkinoilta poistumisen on oltava helppoa. Kilpailtu markkina ja markkinavoiman puuttuminen tarkoittavat, että pitkän aikavälin tasapainossa kaikki yritykset toimivat tuotannon kannattavuusrajalta ja hinta asettuu marginaalikustannusten mukaiseksi.

Kilpailluilla markkinoilla markkinamekanismi estää pysyvät epänormaalit voitot. Jos nimittäin markkinat tarjoavat epänormaaleja tuottoja ( $NPV > 0$ ), yritykset laajentavat tuotantoaan ja tuotot houkuttelevat markkinoille myös uusia toimijoita. Tuotannon laajentumisen myötä tarjonta lisääntyy, kilpailu kiristyy ja markkinat tasapainottuvat uudella entistä tasoa alhaisemmalla hinnalla. Hinnan sopeutuminen jatkuu kunnes tuotot ovat enää normaaleja eli vastaavat nettonykyarvon nollassa. Täten epänormaalit tuotot ovat mahdollisia vain, jos yrityksellä on jokin erityinen etu kilpailijoihinsa nähden. (Brealey & Myers 1996, 276.)

Yksittäinen yritys voi saada kilpailuedun lähinnä olemalla markkinoiden edelläkävijä; uusien edistysellisten tuotteiden hinnan voi asettaa vallitsevaa markkinahintaa korkeammaksi, mikä johtaa epänormaaleihin voittoihin. Etu voi perustua myös

esimerkiksi patenttiin tai tuotannolliseen tehokkuuteen. Siten lyhyellä aikavälillä markkinavoiman omaaminen ei välttämättä tarkoita markkinoiden tehottomuutta; voi olla myös niin, että nimenomaan tuotannollinen tehokkuus tai innovointi on johtanut markkinavoiman syntyyn. Pitkällä aikavälillä tällaiset edut kuitenkin menettävät merkityksensä: patentit vanhenevat ja kilpailijat kopioivat tehokkaaksi havaitut toimintamallit, jolloin suhteellinen etu häviää. Pysyvä kilpailuetu voi perustua lähinnä lakisääteiseen monopoliasemaan. (Brealey & Myers 1996, 276.)

Suomalaisten teleoperaattoreiden lakisääteinen monopoliasema poistui jo yli kymmenen vuotta sitten, joten nykyisin mahdollinen kilpailuetu on haettava aina uudelleen ja uudelleen. Investointi uuteen tuotantoteknologiaan on yksi mahdollinen kilpailuedun lähde.

#### **4.1.3 Kilpailun yhteiskunnalliset edut**

Kilpailua voidaan pitää kuluttajien ja yhteiskunnan kannalta hyvänä asiana. Adam Smith totesi monopoleista kirjassaan *The Wealth of Nations* (1776) seuraavasti: ”*Monopoly ... is a great enemy to good management.*” Smithin näkemyksen mukaan monopoli on hyvän johtamisen vihollinen ja lisäksi monopoli ottaa tuotteistaan aina korkeimman mahdollisen hinnan. Sen sijaan kilpailluilla markkinoilla hinta asettuu alhaisimmalle mahdolliselle tasolle, jolla liiketoiminnan jatkaminen on vielä kannattavaa. Smithin aikalainen Anders Chydenius oli samoilla linjoilla ja totesi kirjassaan *Kansallinen voitto* (1765) muiden muassa seuraavaa: ”*Kas tässä on uutteruuden ja voiton avain. Jos ovi avataan ansioon myöntämällä elinkeinovapaus ja vapaa menekki, niin joka mies muutamassa vuodessa on täydessä toimessa, mutta jollei se tapahdu, niin kansakunta, kaikista muista toimenpiteistä huolimatta, pysyy erehtymättömästi haukottelevana niinkuin ennen ja uneliaana keskellä päivää.*”

Monopoliaseman tarjoamat ylimääräiset ansaintamahdollisuudet antavat yrityksen johdolle ja työntekijöille mahdollisuuden tehottomuuteen, koska vähäisemminkin panostuksilla saavutetaan voittoja ja kustannukset voidaan siirtää hintoihin. Kilpailu sen sijaan pakottaa toimijat kustannussäästöihin, tarjoaa kannusteita tuotannon tehostamiseen, korostaa innovoinnin merkitystä ja lopulta johtaa koko talouden resurssien tehokkaaseen allokaatioon. (Nickell 1996, 724-726.) Telealan historiasta tiedetään, että Bellin patenttien raukeaminen vuosina 1893-94 ja kilpailun käynnistyminen johti puhelinverkkojen laajentumiseen uusille alueille, tekniikan ja toimintatapojen kehittymiseen ja hintojen selvään laskuun. Myöhemmin uudelleen vahvistunut Bellin asema puolestaan johti alan taantumaa. (Koski & Majumdar 2002, 475-476.)

#### 4.1.4 Kilpailun tason mittaaminen

Kilpailun tasoa on vaikea mitata suoraan, joten tason mittaamisessa on tyydyttävä erilaisiin toissijaisiin indikaattoreihin. Yksi ilmeisimmistä markkinoiden kilpailutilanteen mittareista on yritysten markkinaosuuksien jakauma: korkean markkinaosuuden yrityksen olemassaolo viittaa kilpailun vähäisyyteen kun taas markkinaosuuksien tasainen jakauma kertoo kilpailun kireydestä. Herfindahl-Hirschman -indeksi perustuu tähän päättelyyn ja se määrittää markkinaosuuksien neliösummien perusteella seuraavasti:

$$HHI = \sum_{i=1}^n (MS_i)^2, \quad (14)$$

jossa  $MS_i$  on yrityksen  $i$  markkinaosuus. Jos markkinaosuudet mitataan prosentteina, monopolitilanteessa indeksi saa arvon 10 000, mutta kilpailun lisääntyessä ja markkinaosuuksien laskiessa indeksi saa yhä pienempiä arvoja ja täydellisessä kilpailussa arvo lähestyy nollaa. Markkinaosuudet voidaan mitata myös absoluuttisina, jolloin indeksin arvon vaihteluväli on nolasta yhteen. Tällöin indeksin arvon

käänteisluku kertoo yritysten lukumäärän olettaen, että kaikki yritykset ovat samankokoisia. Esimerkiksi indeksin arvo 0,1 vastaa tilannetta, jossa markkinoilla on kymmenen samankokoista yritystä. (Lijesen 2004, 125.) Markkinoita pidetään HH-indeksin perusteella hyvin keskittyneinä, jos indeksin arvo ylittää 1 800 (tai 0,18) ja vastaavasti keskittymättöminä, jos indeksin arvo on alle 1000 (0,10) (DOJ 2007).

Viestintävirasto seuraa alueellisten laajakaistamarkkinoiden kehitystä markkinakatsauksissaan ja viimeisimmän katsauksen mukaan entisten alueellisten monopolien markkinaosuudet vähittäismarkkinoilla ovat tyypillisesti 60 – 85 % ja alimmillaankin lähes 50 %. Vastaavasti HH-indeksin arvon vaihteluväli on 3 300 – 10 000, joten tällä indeksillä mitattuna markkinoita voidaan pitää hyvin keskittyneinä. (Viestintävirasto 2006c.)

Markkinaosuuksiin perustuva markkinavoiman mittari on käyttökelpoinen lähinnä paikallisilla yhden tuotteen markkinoilla. Kansallisesti tai kansainvälisesti toimivien yritysten kohdalla se ei kuitenkaan kerro, missä määrin yritykset kohtaavat kilpailua. Tällaisessa tapauksessa Lerner-indeksi soveltuu kilpailun mittaamiseen HH-indeksiä paremmin. Lerner-indeksi määritellään kaavalla

$$L_i = \frac{P - C_i'}{P}, \quad (15)$$

jossa  $P$  on hinta ja  $C_i'$  on marginaalikustannukset (Tirole 1988, 219). Täydellisen kilpailun vallitessa hinta vastaa marginaalikustannuksia ja indeksi saa arvon 0. Jos sen sijaan yrityksillä on markkinavoimaa ja hinta ylittää marginaalikustannukset, yritykset ansaitsevat epänormaaleja voittoja ja indeksi saa nollaa suurempia arvoja. Edellä todettiin Suomen laajakaistamarkkinat hyvin keskittyneiksi, mutta keskittyneisyys ei välttämättä johda korkeaan Lerner-indeksin arvoon. Verkkovuokria koskeva sääntely laskee markkinahintoja ja siten myös hallitsevien operaattoreiden voittoja.

HH- ja Lerner-indeksien ohella myös asiakasuskollisuutta voidaan käyttää kilpailun tason mittarina. Cesari (2000) on tutkinut kilpailun ja asiakasuskollisuuden suhdetta pankkiasiakkuuksissa ja havainnut, että lisääntyvä kilpailu heikentää pienten paikallisten pankkien asemaa ja lisää asiakasvaihtuvuutta. Suomessa laajakaista-asiakkaat ovat hyvin uskollisia asiakkaita, sillä peräti 89 % ei ole vaihtanut operaattoria (Viestintävirasto 2006d, 20).

## **4.2 Kilpailun vaikutus investoijan motiiveihin**

### **4.2.1 Väliaikainen monopoli investoinnin motiivina**

Kilpailutilanteen vaikutusta yritysten motiiveihin investoida on tutkittu erityisesti innovaatioiden ja kilpailutilanteen suhteen avulla. Tässä työssä on kyse operaattoreiden motiiveista investoida kehittyneeseen televerkkoon, mutta perusteiltaan kyse on samasta asiasta. Innovoinnin tasoa mitataan usein tuotekehityspanostuksilla tai patenttien määrällä ja tuotekehitys tarkoittaa nimenomaan investointia tulevien tuottojen ja kilpailuedun toivossa. Myös Valletti (2003, 664-665) rinnastaa verkkoinvestoinnit tuotekehitykseen. Molemmissa tapauksissa motiivi syntyy odotetun kilpailuedun saavuttamisesta. Siten innovointia koskevia tutkimustuloksia voidaan hyödyntää myös tässä ja jatkossa käytetäänkin termejä innovointi, tuotekehitys ja investointi synonyymeinä.

Kilpailutilanteen ja investointien välisen suhteen tutkimuksen perustana mainitaan usein Joseph Schumpeterin julkaisu *Capitalism, Socialism and Democracy* vuodelta 1942. Kirjassaan Schumpeter korosti innovoinnin olevan tärkein talouden muutosvoima ja muutosvoiman pitävät käynnissä ainoastaan odotetut innovoinnin tarjoamat voitot. Uusia tuotteita tai uusia toimintatapoja kehittämällä yritykset voivat ansaita väliaikaisesti monopolivoittoja ja näin saada palkinnon edistyksellisyydestään. Koska kaikki yritykset tavoittelevat samaa, kerran edistyksellisenä pidetyt yritykset, toimintatavat ja tuotteet korvautuvat uusilla ja siten kehitys johtaa luo-

vaan tuhoon. Schumpeterin näkemyksen mukaan väliaikaiset monopolit olivat suorastaan välttämättömiä kehityksen jatkumiseksi. Esimerkiksi patenttioikeudet ja muut tekijänoikeudet ovatkin osa käytännössä kaikkia kehittyneitä talouksia, mikä on linjassa Schumpeterin näkemyksen kanssa. (Nakamura 2000, 19-20.)

Schumpeterin mukaan liiallinen kilpailu heikentää yritysten mahdollisuuksia edes väliaikaisiin monopolivoittoihin ja siten myös yritysten motiiveja innovoida. Jos kilpailu on kireää, tuotteiden hinta laskee ja innovaatioiden hyödyt menevät innovaation tehneen yrityksen sijaan kuluttajille. (Nakamura 2000, 20) Schumpeterin aikaiset empiiriset tutkimukset tukivat Schumpeterin teoriaa, sillä lineaarista riippuvuutta mittaavissa empiirisissä tutkimuksissa havaittiin yleensä negatiivinen riippuvuus suhde kilpailun ja innovoinnin välillä. Lisääntyvän kilpailun havaittiin siis johtavan innovointien vähenemiseen. (Aghion ym. 2001, 467.) Ennen johtopäätöksiä nykyisiä telemarkkinoita koskien on kuitenkin ensin tarkasteltava tuolloisten mallien perusteita ja oletuksia.

Schumpeterin aikaisissa kilpailun ja innovoinnin suhdetta käsittelevissä tutkimuksissa keskityttiin tyypillisesti investoinnin tuomiin kokonaistuloihin. Lisäksi investoijaksi oletettiin markkinoiden ulkopuolinen yhtiö, joka investoimalla tulee markkinoille ja saavuttaa siellä alansa paikallisen monopolin aseman. Jos yritys ei investoi, sillä ei ole liiketoimintaa eikä se siis saa tuloja lainkaan. Näissä malleissa olemassa oleva monopoli ei investoi lainkaan, koska se ansaitsee monopolivoittoa myös ilman investointeja. Nykyisin on kuitenkin tarkoituksenmukaisempaa tarkastella markkinoita, joilla on jo useita toimijoita ja jossa investoivat yritykset ovat jo markkinoilla. (Aghion ym. 2001, 468.)

Investoivien yritysten kokonaistulojen sijaan olennaisempia ovat investoinnin tuomat rajatulot. Lisäksi on huomattava, että vaikka kilpailun kiristyminen vähentäisi-kin investoinnin tuomia ansaintamahdollisuuksia, investoimatta jättäminen voisi johtaa tulonmenetyksiin kilpailuaseman heikentymisen takia. Kun markkinoilla ole-



tetaan olevan monta keskenään kilpailevaa yritystä ja otetaan huomioon innovoinnin tuoma mahdollisuus saavuttaa teknologiajohtajan asema, kilpailun ja innovoinnin välinen suhde muuttuu selvästi Schumpeterin malleja monipuolisemmaksi. (Aghion ym. 2001, 468.) Uudemmat tutkimustulokset viittaavat lähinnä positiiviseen riippuvuussuhteeseen kilpailun ja innovoinnin välillä.

#### 4.2.2 Käänteinen U

Aghion ym. (2005) rakentavat investointikäyttäytymisen tutkimiseksi mallin, jossa markkinoilla on aina kahdentyyppisiä toimialoja seuraavasti:

- Toimialat, joissa yhdelläkään yrityksellä ei ole teknologista etumatkaa muihin verrattuna. Yritykset ovat siis tasavertaisia.
- Toimialat, joissa yhdellä yrityksellä on teknologinen etumatka muihin yrityksiin verrattuna

Mallissa oletetaan jokaisen investoinnin johtavan yrityksen aina seuraavalle teknologiselle tasolle. Lisäksi oletetaan, että yritysten välinen ero ei voi kasvaa yhtä tasoa suuremmaksi, koska muut yritykset voivat kopioida edistyneemmän yrityksen teknologian.

Mallin tulokset ovat lyhyesti todettuna seuraavat:

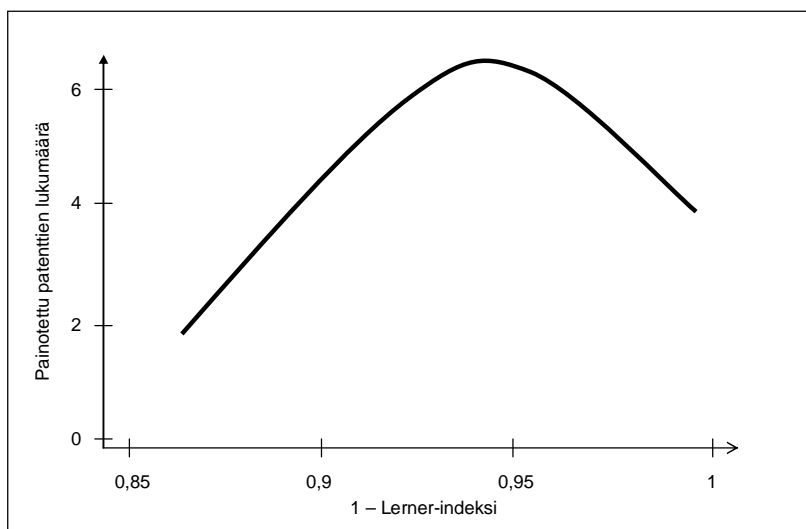
- Tasavertaisten yritysten toimialalla kilpailu lisää innovointia
- Teknologisesti jäljessä tulevan yrityksen innovointi vähenee, kun kilpailu lisääntyy

Jälkimmäinen tulos on juuri edellä mainittu Schumpeterin vaikutus ja tulos johtuu siitä, että kova kilpailu heikentää investoijan ansaintamahdollisuuksia. Kun korkeammalla teknologisella tasolla on jo useita yrityksiä, sinne pääseminen ei johda mo-

nopolivoittoihin. Teknologisesti johtavan yrityksen ei kannata investoida, koska se ei mallin oletusten mukaan kuitenkaan pysty parantamaan asemaansa: muut voivat kopioida sen teknologian niin, että ne pysyvät korkeintaan yhden teknologisen tason johtavaa yritystä jäljessä.

Tasavertaisten yritysten toimialalla kova kilpailu kannustaa yrityksiä investoimaan, koska investointi tarjoaa mahdollisuuden nousta kilpailijoita korkeammalle tasolle ja näin päästä vähemmän kilpailuille markkinoille. Mitä kovempi kilpailu ennen investointia vallitsee, sitä pienempiä voittoja kaikki samalla tasolla olevat yritykset ansaitsevat ja sitä enemmän tuloja voi investoimalla kasvattaa.

Aghion ym. (2005) tutkivat kilpailun vaikutusta investointeihin empiirisesti brittiläisistä yrityksistä muodostetulla paneeliaineistolla ja sallivat ei-monotonisen riippuvuussuhteen. He mittaivat kilpailun tasoa Lerner-indeksillä ja innovointia patenttien lukumäärällä ja tärkeydellä (patenttien lukumäärät painotettiin niihin tehtyjen viittausten lukumäärällä). Empiirisen analyysin tulos oli Kuvan 7 mukainen käännteinen U.



**Kuva 7. Kilpailu ensin lisää innovointia, mutta äärimmäinen kilpailu heikentää innovointia/investointeja (Aghion ym. 2005, 707).**

Aghion ym. (ma. 715-716) selittävät käänteisen U:n seuraavasti. Jos kilpailu on vähäistä, yritykset ansaitsevat voittoja eikä tasavertaisilla yrityksillä ole juurikaan motiiveja investoida. Investointihalukkuus kasvaa, jos kilpailu on vähäistä, mutta yritykset ovat teknologisesti eri tasolla. Tällöin investointi tarjoaa jäljessä olevalle yritykselle ansaintamahdollisuuksia ja se investoi. Koko toimialan yritykset ovat suurimman osan ajasta tasavertaisia keskenään, mutta investointi antaa mahdollisuuden paeta kilpailua ja siten innovointi nopeutuu. Tämä selittää edellä olevassa kuvassa olevan käyrän nousevan osuuden.

Jos kilpailu on kovaa, jäljessä olevan yrityksen motiivit investoida ovat heikot, koska investointi tarjoaa vain vähäisiä ansaintamahdollisuuksia. Siksi koko toimiala todennäköisesti pysyy vakiintuneessa tilassa, jossa yritykset ovat eri teknologisilla tasoilla. Tasavertaisessa tilanteessa kova kilpailu kannustaa investoimaan parempien tuottojen toivossa, joten tällainen markkinatilanne ei ole pysyvä. Suurimman osan ajasta toimialan yritykset ovat siten eri teknologisilla tasoilla, jolloin Schumpeterin vaikutus vie investointimotiivit jäljessä olevalta yritykseltä ja toisaalta teknologiajohtajankaan ei kannata investoida, koska se pysyy johtoasemassa muutenkin (mallin oletusten mukaan yritys ei voi koskaan päästä kuin korkeintaan yhden tason kilpailijoitaan edelle). Tämä selittää laskevan osuuden Aghionin ym. tuloksissa, ja kokonaisuutena tuloksena on siten käänteinen U.

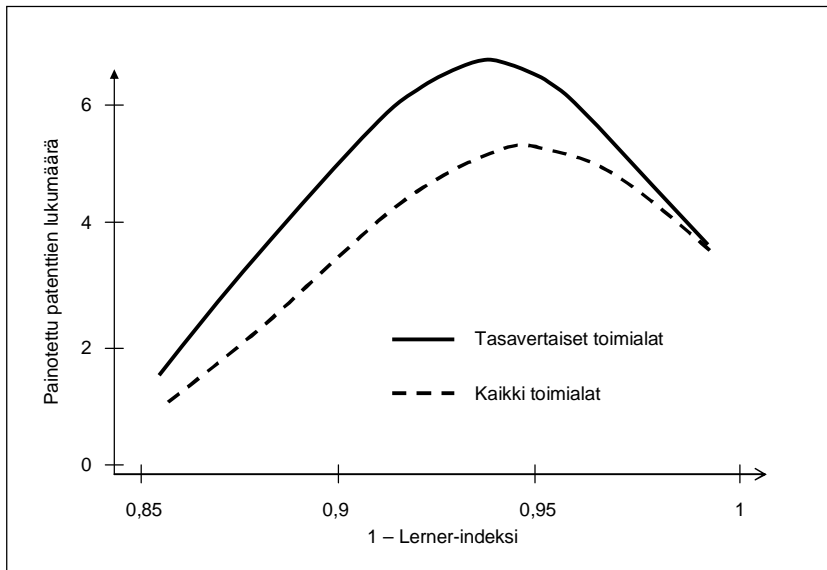
Lerner-indeksin tasoa Suomen laajakaistamarkkinoilla ei ole käytettävissä, mutta HH-indeksin ja asiakasuskollisuuden perusteella arvioituna kilpailu ei ole ainakaan äärimmäisen kovaa. Siten erityisesti tasavertaisten yritysten kilpailun lisääntyminen tulisi kannustamaan investointeihin. Verkkoinfrastruktuurin kehityksen turvaamiseksi investointeja kaivataan nimenomaan uusiin verkkotekniikoihin, mutta alueellisten verkkojen tasolla keskenään tasavertaisia operaattoreita ei juuri ole.

### 4.2.3 Kilpailu tasavertaisten yritysten välillä edistää innovointia

Tasavertaisten yritysten välinen kilpailu kannustaa innovoimaan ja siten hankkimaan kilpailuedun muihin yrityksiin. Täydellisen kilpailun tilanteessa kaikki yritykset saavat vain normaaleja voittoja, mutta innovointi antaa mahdollisuuden paeta kilpailua ja saavuttaa väliaikaisesti epänormaaleja voittoja. Aghion ym. (2005, 717) johtavat mallistaan kilpailun ja innovoinnin suhdetta kuvaavan käänteisen U:n lisäksi seuraavat kaksi tulosta:

- Toimialojen teknologiatasojen erot kasvavat, kun kilpailu lisääntyy
- Kilpailun lisääntyminen vaikuttaa investointeihin voimakkaammin, kun yritykset ovat tasavertaisia

Kun kilpailu on kireää, tasavertaisten yritysten muodostaman yrityssektorin investointimotiivi on korkea, mutta eri tasoilla olevien yritysten muodostamalla sektorilla motiivi on heikko. Tasavertaisten yritysten sektorilla tämä johtaa investointikierteeseen, mutta eri tasoilla olevien yritysten sektorilla kummallakaan tasolla olevien yritysten ei kannata investoida. Siten sektoreiden välinen teknologinen ero kasvaa. Mitä tasavertaisempia yritykset ovat, sitä suurempi motiivi niillä on investoida ja näin paeta tasavertaisten yritysten kovaa kilpailua. Tämä jyrkentää käänteisen U:n nousua. Aghion ym. (ma. 717-720) testasivat myös nämä ennusteensa empiirisellä aineistolla ja testin tulokset on esitetty Kuvassa 8.



**Kuva 8. Tasavertaisten yritysten investoinnit lisääntyvät keskiarvoa enemmän, kun kilpailu kiristyy (Aghion ym. 2005, 720).**

Empiiristen tulosten mukaan keskenään tasavertaiset yritykset (yhtenäinen viiva) ensinnäkin investoivat enemmän kuin yritykset keskimäärin (katkoviiva) ja lisäksi kilpailun lisääntyminen vaikuttaa tasavertaisten yritysten investointeihin voimakkaammin kuin yrityksiin keskimäärin. Tässäkin investointeja mitattiin patenttien määrällä (niiden tärkeys huomioiden) ja kilpailun tasoa Lerner-indeksillä.

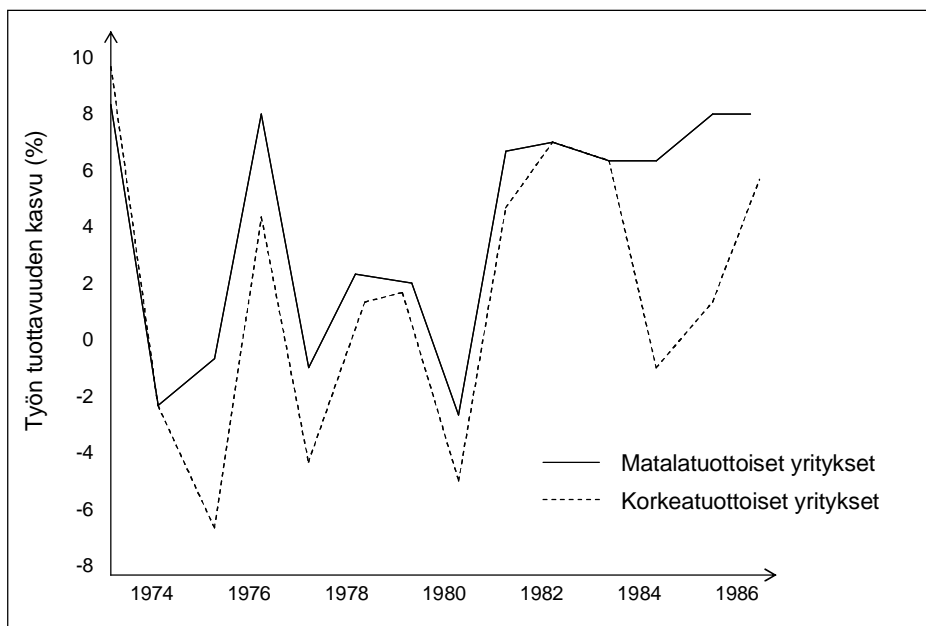
Kilpailun vaikutus investointeihin ei siten ole yksiselitteinen, vaan kilpailun lisääntyminen voi joko vahvistaa (pakeneminen kilpailulta) tai heikentää (Schumpeterin vaikutus) investoinnin motiiveja. Aluksi kilpailu lisää investointeja, mutta kun kilpailu on erittäin kovaa, Schumpeterin vaikutus dominoi ja investoinnit laskevat.

#### 4.2.4 Kilpailu johtaa tuottavuuden kasvuun

Nickell (1996) on tutkinut kilpailun vaikutusta yritysten tuottavuuteen. Hänen mukaansa tuottavuus on esimerkiksi yritysten kannattavuutta tarkoituksenmukaisempi parametri mitattavaksi, koska juuri tuottavuuden kasvu luo hyvinvointia. Hypoteesin mukaan kilpailun lisääntyminen pakottaa yritykset tehostamaan toimintaansa,

mikä johtaa tuottavuuden kasvuun. Hypoteesi saa hyväksynnän empiirisessä testissä kahdella tavalla: markkinaosuudella mitattu markkinavoima johtaa tuottavuuden laskuun ja kilpailun lisääntyminen (kilpailevien yritysten lukumäärän kasvu tai tuot-  
tojen alentuminen) johtaa kokonaistuottavuuden kasvuun. (ma. 735-741.)

Kuva 9 havainnollistaa yritysten tuottojen ja tuottavuuden suhdetta, kun yritykset on jaettu korkea- ja matalatuottoisten ryhmään<sup>1</sup>. Korkeatuottoisten yritysten tuot-  
tavuuden kasvu (katkoviiva) on käytännössä koko tarkastelujakson 1974 – 1986 ajan ollut matalatuottoisten yritysten tuottavuuden kasvua (yhtenäinen viiva) hi-  
taampaa.



**Kuva 9. Korkeat tuotot näkyvät heikompana tuottavuuden kasvuna (Nickell 1996, 739).**

<sup>1</sup> Tuotto = voitto ennen veroja + poistot + korkomenot – uushankintahinnan mukaan arvostetun pääoman riskisopeutettu kustannus.

Empiiristen havaintojen lisäksi Nickell (1996, 728) esittää kilpailun ja tuottavuuden positiivisen riippuvuussuhteen tueksi kolme yleisen tason esimerkkiä:

1. Itä-Euroopan maiden heikko tuottavuus Länsi-Euroopan maihin verrattuna. Länsi-Euroopassa kilpailu pakotti yritykset tehostamaan tuotantoaan.
2. Kova kotimainen kilpailu luo edellytykset pärjätä globaalissa liiketoiminnassa. Esimerkiksi japanilaiset globaalit markkinajohtajat auto- ja elektroniikkateollisuudessa ovat syntyneet kovan kotimaisen kilpailun tuloksena.
3. Sääntelyn purkamisen on havaittu johtavan tuottavuuden nousuun.

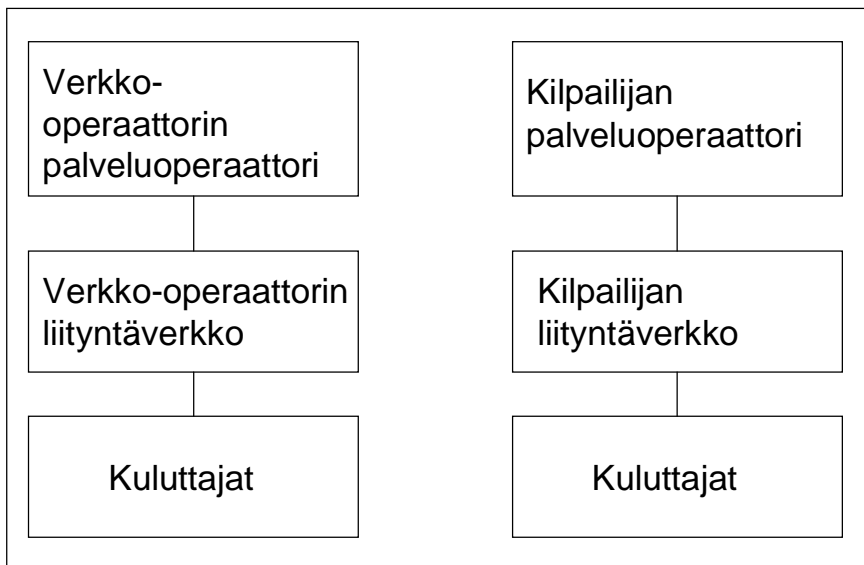
Jos kilpailu lisää tuottavuutta, sen voidaan ajatella lisäävän myös yrityksen kilpailukykyä lisääviä investointeja, kuten tuotekehitystä tai investointeja uuteen tuotantoteknologiaan.

## **4.3 Verkkotason kilpailun edistäminen politiikkavaihtoehtona**

### **4.3.1 Verkkotason kilpailu**

Laajakaistamarkkinoilla kilpailu voi tapahtua kahdella eri tavalla: eri verkkojen välillä tai eri palveluntarjoajien välillä samassa verkossa. Suomessa kilpailun edistämiseen tähtäävän politiikan keinot keskittyvät olemassa olevien verkkojen yhteiskäytön ehtoihin ja osin siksi laajakaistamarkkinoiden kilpailu tarkoittaa tällä hetkellä kilpailua palveluoperaattoreiden välillä. Joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta kullakin alueella on vain yksi verkko-operaattori, mutta samaa verkkoa hyödyntää moni eri palveluoperaattori. Kuluttajille tarjottavat palvelut ovat käytännössä samat palveluoperaattorista riippumatta, koska palvelun edellytykset luo verkko-operaattorin verkon taso. Kuluttajan kannalta verkko-operaattorin ja kilpailijan palveluoperaattorit ovat siten substituoituvia. Verkkotason kilpailu toisi kuluttajille aidon valintamahdollisuuden palvelujen ja palveluntarjoajien välillä ja voisi johtaa laajakaistan nopeampaan yleistymiseen ja laadukkaampiin verkkoihin.

Kuten Kuvasta 10 selviää, rinnakkaisissa verkoissa toimivat palveluoperaattorit voivat toimia itsenäisesti eikä kumpikaan palveluoperaattori ole riippuvainen kilpailijansa omistamasta verkosta. Tällöin ei synny edellisessä luvussa kuvattuja ongelmia verkko-operaattorin hinnoittelun valvonnassa, koska verkko-operaattori ei voi diskriminoida kilpailevia palveluoperaattoreita.



**Kuva 10. Verkkotason kilpailu rinnakkaisilla liityntäverkoilla.**

Suomessa verkkotason kilpailu tasavertaisten verkkojen välillä on ainakin toistaiseksi hyvin vähäistä, sillä kiinteiden laajakaistayhteyksien tarjonta perustuu käytännössä entisten alueellisten monopolien hallitsemiin liityntäverkkoihin. Teknologinen murrosvaihe siirryttäessä kuparitekniikoista kuitutekniikoihin voi kuitenkin avata kilpailun aivan uudella tavalla, mikä tulee vaikuttamaan sekä perinteisten operaattorien että kilpailijoiden motiiveihin investoida kuituverkkoihin. Kilpailijoilla on nyt mahdollisuus päästä verkko-operaattorin kanssa vähintään samalle tai jopa korkeammalle teknologiselle tasolle, mikä kannustaa niitä investoimaan. Vastaavasti verkko-operaattorilla on kannuste investoida verkko-operaattorin aseman säilyttämiseen.



Politiikkavaihtoehtona verkkotason kilpailun edistäminen tarkoittaisi sellaisia säädöksiä, jotka motivoivat kilpailevia operaattoreita rakentamaan omia rinnakkaisia liityntäverkkoja vaihtoehtoisilla tekniikoilla. Dsl-tekniikan hallitsemassa nykytilanteessa tämä tarkoittaisi sitä, että säädöksillä pyrittäisiin kannustamaan kilpailevia operaattoreita rakentamaan esimerkiksi kuitu-, kaapelimodeemi- tai wimax-verkkoja entisten monopolioperaattoreiden alueille. Viimeistään nyt esimerkiksi kuituverkot alkavat olla todellinen vaihtoehto monilla alueilla, joten kupariset tilaajaverkot ja niihin perustuvat dsl-tekniikat eivät enää ole yhtä kriittisiä tekijöitä kuin aikaisemmin. Siten niiden yhteiskäyttöä koskeva sääntelykään ei voida enää pitää välttämättömänä edellytyksenä kilpailun lisäämiseksi.

#### **4.3.2 Kilpailu verkko-operaattorin asemasta**

Verkko-operaattorin investointipäätöksen perusteet muuttuvat, jos on olemassa mahdollisuus, että kilpailija rakentaa verkon ensin. Tällöin osapuolten roolit vaihtuvat ja alkuperäinen verkko-operaattori tulee riippuvaiseksi kilpailijan rakentamasta verkosta. Tämä mahdollisuus lisää verkko-operaattorin investointihaluja, koska investoimalla ensin se voi säilyttää verkko-operaattorin asemansa.

Aghion ym. (2006) ovat tutkineet kilpailijoiden markkinoille tulon vaikutusta entisen hallitsevan toimijan tai entisen monopolin investointeihin. Lisääntyvä markkinoille tulon uhka kannustaa olemassa olevia yrityksiä investoimaan ja tehostamaan toimintaansa sellaisilla toimialoilla, jotka ovat jo valmiiksi kehittyneitä ja toimivat lähellä teknologian suomia rajoja. Teknisesti kehittyneet yritykset uskovat mahdollisuuksiinsa pärjätä kilpailussa ja siihen, että investoimatta jättäminen johtaisi tulojen laskuun. Sen sijaan heikosti kehittyneiden toimialojen yrityksiä uhka kilpailijan tulosta markkinoille ei kannusta investoimaan. Yritykset eivät usko mahdollisuuksiinsa pärjätä uutta tulijaa vastaan edes investoinnin turvin ja siksi jättävät investoimatta uuteen tekniikkaan. (ma. 9-10.)

Suomessa tilaajaverkkojen rakentaminen on nykyisin vapaata liiketoimintaa, joten erityisiä politiikkavalintoja markkinoille tulon helpottamiseksi ja sitä kautta investointien lisäämiseksi ei enää vaadita. Enemmänkin on kyse siitä, että nykyinen politiikka antaa kilpaileville operaattoreille hyvän syyn jättää investoimatta verkkoihin ja keskittyä vain palvelutasoon. Aivan viime aikojen kehitys markkinoilla kuitenkin tukee Aghionin ym. teorioita ja empiirisiä havaintoja: kun yksi operaattori on investoinut kuituverkkoon, muut samalla alueella toimivat operaattorit ovat seuranneet perässä. Vielä niin, että kaikilla kuituverkon rakentamiseen päätyneillä operaattoreilla on aikaisemmin ollut merkittävä rooli laajakaistapalvelujen tarjonnassa muilla tekniikoilla, joten näitä yrityksiä voidaan luonnehtia edistyksellisiksi ja lähellä teknologian suomia rajoja toimiviksi yrityksiksi.

Vallettin (2003, 664-667) mukaan kilpailun käynnistyminen verkko-operaattorin asemasta edellyttää sääntelyviranomaisilta ainakin seuraavien näkökohtien huomiointia: markkinoilla on oltava vähintään kaksi mahdollista investoijaa, yritysten on saatava investoinnilleen käypä tuotto (verkkovuokraa ei siis saa asettaa liian alhaiseksi), investointia ei pidä kohdella uponneena kustannuksena ja valittuun hinnoittelumalliin on sitouduttava riittävän pitkäksi aikaa.

Jos alueellinen verkko-operaattori päättää lykätä kuituinvestointia dsl-tekniikan avulla, kuituverkon voi rakentaa jokin kilpaileva operaattori. Tällöin kupariverkoissa hallitsevan verkko-operaattorin asemaan tottunut operaattori voi päätyä palveluoperaattorin tai jälleenmyyjän rooliin ainakin seuraavaan teknologiseen murrokseen asti. Kilpailu verkko-operaattorin asemasta voi olla merkittävä tekijä investointipäätöksessä.

### **4.3.3 Kilpailutavan vaikutus laajakaistan yleistymiseen**

Suomessa ja yleisesti muuallakin kilpailun edistäminen laajakaistapalvelujen tarjonnassa tarkoittaa käytännössä verkko-operaattoreiden omistamien tilaajaverkkojen

avaamista kilpailijoille yhä tiukennetuin ehdoin. Tällaisella politiikalla kilpailu palveluoperoinnissa kiristyy ja kuluttajilla on mahdollisuus valita palveluntarjoajansa alueen verkko-operaattorista riippumattomasti. Kun verkon vuokraushinta on säännelty, kilpailijoilla on taattu mahdollisuus kannattavaan liiketoimintaan myös ilman omaa verkkoa ja siten kilpailun edellytykset ovat turvatut. Toisaalta politiikka kuitenkin vähentää kilpailijoiden motiiveja investoida vaihtoehtoisin verkkoihin, mikä on omiaan lisäämään verkkotason keskittymistä. Verkkotason keskittyminen puolestaan voi näivettää kilpailua ja lopulta hidastaa laajakaistan yleistymistä.

Distaso ym. (2005) ovat tutkineet verkko- ja palvelutason kilpailun vaikutuksia laajakaistan yleistymiseen teoreettisen mallin ja empiirisen analyysin avulla. Mallissa on mukana kaksi vaihtoehtoista tekniikkaa – dsl ja kaapelimodeemi – ja moni operaattori voi hyödyntää samaa kupariverkkoa vuokraoikeuden turvin. Tällöin laajakaistaliittymien kokonaismäärä määräytyy tilaajayhteyden vuokran ja operaattoreiden lukumäärän perusteella. Koska nykyinen verkkojen yhteiskäytön edistämiseen perustuva kilpailupolitiikka voi johtaa verkkotason keskittymiseen, tutkimuksen empiirisen osuuden tärkein motiivi oli selvittää, voiko verkkotason keskittyminen kumota palvelutason kilpailun lisääntymisen positiiviset vaikutukset.

Distason ym. (2005, 15-17) 14 EU-maan aineistoon perustuva empiirinen tutkimus päätyi johtopäätökseen, jonka mukaan verkkotason kilpailu on yksi tärkeimmistä laajakaistan yleistymisen selittäjistä. Sen sijaan palvelutason kilpailu osoittautui tilastollisesti merkityksettömäksi. Distaso ym. selittävät tuloksen sillä, että verkkotason keskittymisen negatiiviset vaikutukset kumoavat palvelutason kilpailun lisääntymisen (mahdollisesti) positiiviset vaikutukset.

#### **4.3.4 Kuituverkkoinvestoinnin erityispiirteitä**

Kilpailun ja investointien välisen teorian soveltaminen nimenomaan tietoliikenneinvestointiin ja erityisesti HMTV-asemassa olevan verkko-operaattorin mahdolliseen

kuituverkkoinvestointiin sisältää joitakin erityispiirteitä. Jos nimittäin kuituverkkoihin tullaan ulottamaan vastaava verkonvuokrausta koskeva sääntely kuin nykyisissä kupariverkoissa, investointi ei välttämättä takaa verkko-operaattorille teknistä kilpailuetua.

Kuten edellisessä luvussa nähtiin, oikeus verkon vuokraukseen kannustaa kilpailijaa odottamaan, että verkko-operaattori investoi. Odottamisesta huolimatta kilpailija voi aina luottaa yltävänsä verkko-operaattorin kanssa samalle tekniselle tasolle: jos verkko-operaattori investoi, kilpailija voi vuokrata tarvitsemansa osat verkosta käyttöönsä. Verkko-operaattorin innovatiivisuudesta huolimatta palvelutasolla kilpailu säilyy ennallaan eli tasavertaisten toimijoiden kilpailuna. Kaikilla palveluoperaattoreilla on yhtäläiset mahdollisuudet tarjota laajakaistaisia yhteyspalveluja ja laajakaistaa vaativia sisältöpalveluja.

Investoijan kannalta jo nykyiset verkon rakentamista koskevat säännökset vaikeuttavat kilpailuedun saavuttamista verkkotasolla. Kaapelireittejä eli kaapeliojia kaivavalla operaattorilla on nimittäin velvollisuus ilmoittaa suunnitelmistaan muille kiinnostuneille niin, että kaikki halukkaat voivat rakentaa verkkonsa samaan aikaan samaa kaapelireittiä hyödyntäen. Täten kilpailijat voivat varmistaa verkko-operaattorin kanssa tasavertaisen aseman myös verkkotason kilpailussa. Kilpailija voi edelleen odottaa eli sen ei tarvitse olla aloitteellinen, mutta silti se voi olla varma kilpailuedellytystensä säilymisestä. Tämä heikentää mahdollisuuksia paeta kilpailua investoimalla uuteen verkkoteknologiaan.

## 5 Johtopäätökset

Kansallisen laajakaistastrategian tavoitteena on korkealaatuinen ja tehokas viestintäinfrastruktuuri, jota pidetään välttämättömänä edellytyksenä hyvinvointiyhteiskunnan kehitykselle. Viestintäinfrastruktuurin merkitys korostuu Suomen kaltaisissa kehittyneissä talouksissa, joissa tuotannon painopiste on siirtymässä fyysisten tuotteiden valmistuksesta aineettomiin hyödykkeisiin. Keinoiksi tavoitteiden saattamiseksi laajakaistastrategia esittää muiden muassa kilpailun lisäämistä viestintäverkoissa ja eri viestintäverkkojen välillä sekä uusien laajakaistateknologioiden käyttöönoton ja leviämisen nopeuttamista.

Laajakaistan saatavuus on Suomessa jo nyt erinomainen, mutta olemassa olevat verkot eivät kykene vastaamaan tulevaisuuden vaatimuksiin. Datanopeuksien kasvun odotetaan jatkuvan ns. Mooren lain mukaisesti, jolloin jo kymmenen vuoden kuluessa vaaditaan 100 Mbit/s:n yhteyksiä. Lisäksi yhteyksien on tulevaisuudessa oltava symmetrisiä, mikä mahdollistaa tiedonsiirron molempiin suuntiin ja siten kulluttajien välisten verkostojen syntymisen ja hyödyntämisen. Nykyiset perinteisiin kuparisiin tilaajayhteyksiin ja dsl-tekniikkaan perustuvat yhteydet eivät tähän riitä ja siksi kupariverkot on korvattava kuituverkoilla. Investointeja uuteen tekniikkaan odotetaan sekä entisiltä monopoleilta että näiden kanssa kilpailevilta operaattoreilta.

Entisille monopoleille olemassa olevat kupariverkot tarjoavat option lykätä kuituinvestointia ja näin välttää kuituinvestoinnin huomattavasti korkeammat riskit. Riskeistä merkittävimpiä ovat kiinteät ja uponneiksi muuttuvat kustannukset, kysynnän epävarmuus ja substituuttien uhka, jotka kaikki kannustavat entisiä monopoleja lykkäämään kuituinvestointia. Kilpaileville operaattoreille lykkäysoption tarjoaa nykyinen televerkkoja koskeva sääntely, joka takaa kilpailijoille pääsyn entisen monopolin omistamaan kupariseen liityntäverkkoon kustannussuuntautuneella hinnalla. Kilpailija pääsee markkinoille myös ilman omia investointeja ja siis ilman in-

vestoinnista aiheutuvia riskejä. Kustannussuuntautuneisuuden arvioinnissa nykyinen sääntely ei huomioi esimerkiksi kaikkia uponneista kustannuksista aiheutuvia riskejä, joten investoija ei saa pääomalleen käypää korvausta. Investoijan tappio kääntyy kilpailijan voitoksi.

Nykyinen sääntely keskittyy olemassa olevien verkkojen yhteiskäytön tehostamiseen ja sääntelyn keskeinen työkalu on verkkovuokran enimmäistason määrittäminen. Tällainen sääntely ei kannusta sen paremmin entistä monopolia kuin kilpailijaakaan rakentamaan uusia verkkoja; entinen monopoli ei voi luottaa saavansa täyden korvauksen kantamastaan riskistä ja kilpailijalle sääntely puolestaan mahdollistaa vapaan option entisen monopolin rakentaman verkon käyttöön. Sääntely voi pahimmillaan heikentää sekä entisen monopolin että kilpailijan motiiveja investoida, hidastaa infrastruktuurin kehitystä ja johtaa verkko-operoinnin keskittymiseen.

Verkkoinfrastruktuurin kehittämisen turvaamiseksi vaaditaan kannusteita uusien verkkojen rakentamiseen. Investointeihin kannustaa parhaiten kilpailu tasavertaisen yritysten välillä. Tasavertaiset yritykset ensinnäkin investoivat enemmän kuin yritykset keskimäärin ja lisäksi kilpailun kiristyminen vaikuttaa investointeihin voimakkaasti. Siksi operaattoreita tulisi kannustaa kilpailemaan johtavan verkko-operaattorin asemasta, mikä johtaisi parhaiden tekniikoiden valikoitumiseen ja verkkoinfrastruktuurin kehitykseen. Verkkotason kilpailun on havaittu johtavan myös laajakaistan yleistymisen nopeutumiseen.

## Lähteet

Aghion, Philippe & Bloom, Nick & Blundell, Richard & Griffith, Rachel & Howitt, Peter 2005. Competition and innovation: An inverted-U relationship. *The quarterly journal of economics*, May 2005.

Aghion, Philippe & Blundell, Richard & Griffith, Rachel & Howitt, Peter & Prantl, Susanne 2006. The effects of entry on incumbent innovation and productivity. *NBER Working Paper Series*, 12027.

Beard, T. Randolph & Ford, George S. & Koutsky, Thomas M. 2005. Mandated access and the make-or-buy decision: the case of local telecommunications competition. *The Quarterly Journal of Economics and Finance* 45. 28-47.

Blum, Ulrich & Growitsch, Christian & Krap, Niels 2006. Network investment and threat of regulation – preventing monopoly exploitation or infrastructure construction? *IWH-Discussion Papers*, 7. Halle Institute for Economic Research.

Brealey, Richard A. & Myers, Stewart C. & Allen, Franklin 2006. *Corporate finance*. 8. painos. McGraw-Hill.

Brealey, Richard A. & Myers, Stewart C. 1996. *Principles of corporate finance*. 5. painos. McGraw-Hill.

Cesari R. 2000. A generalized measure of competition. *Applied economic letters* 7. 479-481.

Chydenius, Anders 1765. *Kansallinen voitto*.

[http://www.chydenius.net/historia/teokset/kansallinen\\_koko.asp](http://www.chydenius.net/historia/teokset/kansallinen_koko.asp)

Distaso, Walter & Lupi, Paolo & Manenti, Fabio M. 2005. *Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union*. Konferenssiesitelmä.

Dixit, Avinash K. & Pindyck, Robert S. 1994. *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.

DOJ (Department of justice, USA). *The Herfindahl-Hirschman index*.

<http://www.usdoj.gov/atr/public/testimony/hhi.htm>

ECTA (The European Competitive Telecommunications Association) 2007. *Broadband take-up dramatically slows across Europe*. Lehdistötiedote 1.2.2007.

[http://www.ectaportal.com/en/upload/File/Broadband%20Scorecards/Q306/FINAL%20European%20PR%20Sc%20Q306\\_2\\_.pdf](http://www.ectaportal.com/en/upload/File/Broadband%20Scorecards/Q306/FINAL%20European%20PR%20Sc%20Q306_2_.pdf)

- Evans, Lewis T. & Guthrie, Graeme A. 2005. Risk, price regulation, and irreversible investment. *International Journal of Industrial Organization* 23. 109-128.
- Evans, Lewis T. & Guthrie, Graeme A. 2006. Incentive regulation of prices when costs are sunk. *Journal of Regulatory Economics* 29. 239-264.
- Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. 1995. Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *Journal of Finance* 50. 131-155.
- Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. 1997. Industry Costs of Equity. *Journal of Financial Economics* 43. 153-193.
- Farrel, Joseph & Katz, Michael L. 1998. Public Policy and Private Investment in Advanced Telecommunications Infrastructure. *IEEE Communications Magazine*, July 1998. 87-92.
- Graham, John R. & Harvey, Campbell R. 2001. The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field. *Journal of Financial Economics* 61. 187-243.
- Hagman, Rauni 2006. Kilpailu lisää teleyritysten halukkuutta investointeihin. *Helsingin Sanomat* 15.12.2006.
- Katz, Michael & Shapiro, Carl 1985. Network Externalities, Competition and Compatibility. *American Economic Review* 75:3. 424-440.
- Koski, Heli & Majumdar, Sumit K. 2002. Paragons of virtue? Competitor entry and the strategies of incumbents in the U.S. local telecommunications industry. *Information economics and policy* 14. 453-480.
- Kotakorpi, Kaisa & Puhakka, Mikko & Takalo, Tuomas 2004. *Viestintämarkkinoiden kilpailu Suomessa: Verkkoinvestoinnit ja sääntely*. Valtioneuvoston kanslian raportteja 9/2004.
- Kotakorpi, Kaisa 2006. Access price regulation, investment and entry in telecommunications. *International Journal of Industrial Organization* 24. 1013-1020.
- Nakamura, Leonard I. 2000. Economics and the new economy: The invisible hand meets creative destruction. *Business review*. July/August 2000. Federal Reserve Bank of Philadelphia. 15-30.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2005. *Valokaapeli kotiin*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 33/2005.  
[http://www.mintc.fi/oliver/upl505-Julkaisu%2033\\_2005.pdf](http://www.mintc.fi/oliver/upl505-Julkaisu%2033_2005.pdf)



- Liikenne- ja viestintäministeriö 2007. *Kansallinen laajakaistastrategia. Loppuraportti*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 3/2007.  
[http://www.mintc.fi/oliver/upl558-Julkaisuja%203\\_2007.pdf](http://www.mintc.fi/oliver/upl558-Julkaisuja%203_2007.pdf)
- Lijesen, Mark G. 2004. Adjusting the Herfindahl index for close substitutes: an application to pricing in civil aviation. *Transportation Research Part E* 40. 123-134.
- Pindyck, Robert S. 2004. Mandatory unbundling and irreversible investment in telecom networks. *NBER Working Paper Series*, 10287.
- Pindyck, Robert S. 2005. Pricing capital under mandatory unbundling and facilities sharing. *NBER Working Paper Series*, 11225.
- Shy, Oz 2001. *The economics of network industries*. Cambridge University Press.
- Smith, Adam 1776. <http://www.adamsmith.org/index.php/quotes/P35/>
- Summanen, Teemu 2006. *Finnet-liitto ry:n lausunto Viestintäviraston markkina-analyysiin tilaajayhteyksiin pääsyn markkinoilla, dnro 1383/935/2006 ja tukkuta-son laajakaistapalvelujen markkinoilla, dnro 1384/935/2006*.  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_A\\_L/514og1H4w/Files/CurrentFile/Lausunto061107FinnetliittoryM11M12.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_A_L/514og1H4w/Files/CurrentFile/Lausunto061107FinnetliittoryM11M12.pdf)
- Tirole, Jean 1988. *The theory of industrial organization*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Tuovinen, Tiia 2006. Soneran mukaan telealalla on liikaa sääntelyä. *Helsingin Sanomat* 20.12.2006.
- Valletti, Tommaso M. & Cambini, Carlo 2005. Investments and network competition. *RAND Journal of Economics* 36:2. 446-467.
- Valletti, Tommaso M. 2003. The theory of access pricing and its linkage with investment incentives. *Telecommunications Policy* 27. 659-675.
- Viestintävirasto 2006a. *Selvitys telealan investoinneista Suomessa*.  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_A\\_L/51firw4KO/Files/CurrentFile/Investointiselvitys2006.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_A_L/51firw4KO/Files/CurrentFile/Investointiselvitys2006.pdf)
- Viestintävirasto 2006b. *Arviointiperiaatteet kiinteän verkon yhdysliikenteen hinnoittelusta*. 814/939/2006.  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_A\\_L/5kSmRMyYq/Files/CurrentFile/ArviointiperiaatteetKiinteänVerkonYhdysliikenteenHinnoittelusta.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_A_L/5kSmRMyYq/Files/CurrentFile/ArviointiperiaatteetKiinteänVerkonYhdysliikenteenHinnoittelusta.pdf)

Viestintävirasto 2006c. *Markkina-analyysi tukkutason laajakaistapalvelujen markkinoista*. 1384/935/2006.

[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_M\\_Q/5mttPxRGe/Files/CurrentFile/M12Kirje070122.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_M_Q/5mttPxRGe/Files/CurrentFile/M12Kirje070122.pdf)

Viestintävirasto 2006d. *Telepalveluiden käyttötutkimus 2006*. 11.12.2006.

[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_R\\_Y/5lrtaagp5/Files/CurrentFile/Telepalveluiden\\_kayttotutkimus\\_2006\\_.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_R_Y/5lrtaagp5/Files/CurrentFile/Telepalveluiden_kayttotutkimus_2006_.pdf)