

Sami Kotiranta

KAIKKIALLA LÄSNÄOLEVA – HAJAUTETUN INFORMAATIONTUOTANNON  
PROSESSILLE PERUSTUVA VALTA

Pro gradu -tutkielma

Valtio-oppi

Kevät 2016

## **Lapin yliopisto, yhteiskuntatieteiden tiedekunta**

Työn nimi: Kaikkialla läsnäoleva – Hajautetun informaation tuotannon prosessille perustuva valta

Tekijä: Sami Kotiranta

Oppiaine: Valtio-oppi

Työn laji: Pro gradu -työ

Sivumäärä: 82

Vuosi: 2016

Tiivistelmä:

Tutkimukseni aihe on hajautetun informaation tuotannon prosessille perustuva vallankäyttö. Tässä prosessissa ubiikkiteknologia mahdollistaa laajan ja monipuolisen informaation keräämisen arkiympäristössä, minkä jälkeisen käsittelyn prosessi korostaa siihen osallistuvien toimijoiden valtaa, sen edellyttämien resurssien vaikuttaessa informaation potentiaalisen arvon lunastamiseen. Tiedon tuotannon arvoketjua seurattaessa on nähtävissä että varsinainen tiedon tuotanto ei ole automatisoitunut yhtä nopeasti kuin informaation tuotanto. Informaation käsittely muuttuu tällöin resurssikysymykseksi, jossa voimakkaimmat toimijat hallinnoivat tiedon arvoketjun pullonkauloja. Tällöin tieto menettää itseisarvoaan ja sen tuotannon prosessi nousee keskiöön. Tieto, resurssit ja valta muodostavat itseään voimistavan syklin, minkä kautta käytetyn vallan oikeutus määrittyy subjektiivisesti.

Tutkimukseni aineistona toimii Tekesin rahoittaman UbiCom-hankkeen seminaarimateriaali vuosilta 2007-2013. Sovellan analyysissä Grounded Theory tutkimusmenetelmää. Teoreettisen viitekehyksen tutkimukselleni muodostaa postmoderni kompleksisuusteoria.

Asiasanat: ubiikkitekniikka, sulautettu tietotekniikka, sulautetut järjestelmät, big data, data-analyysi, tietopolitiikka, informaatiopolitiikka, laskennalliset yhteiskuntatieteet, digitaaliset ihmistieteet

Tutkimusmenetelmä: grounded theory

**University of Lapland, Faculty Social Sciences**

The title of the pro gradu thesis: Kaikkiällä läsnäoleva – Hajautetun informaationtuotannon prosessille perustuva valta

Author: Sami Kotiranta

Subject: Political Sciences

The type of the work: pro gradu thesis

Number of pages: 82

Year: 2016

Summary:

The subject of this study is the use of power based on process of utilising data gathered through distributed systems. In this cycle, the ubiquitous technology enables the cost-effective harvesting of very large sets of robust data, where as the effective utilising this data still requires significant resources. When following the value-chain of information it is evident that the process of producing knowledge has not become as fully automated as the process of gathering data. However, as the use of data-based knowledge is becoming more essential in the use of power as seen in contemporary economy and production of digital services, utilising resources to produce knowledge becomes a key factor in the transfer of power. This enables the wealthiest actors to gain power by managing the narrow points of the informational value-chain. Knowledge has only an instrumental value where as the process of producing knowledge becomes more essential. Data-processing, resources and power create a self-feeding virtuous-cycle in which the legitimacy of the use of power is determined subjectively.

The material of this study consists of presentations made in the embedded ICT programme Ubicom between 2007-2013. The research method used in the analysis is Grounded Theory and the theoretical framework consists of postmodern complexity theory.

Subject terms: ubiquitous computing, embedded systems, big data, data-analysis, information policy, computational social sciences, digital humanities

Research method: grounded theory

## Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	2
1.1. Ubiikkiteknologia.....	3
1.2. Aiempi kirjallisuus.....	4
1.3. Teoreettinen viitekehys.....	14
1.4. Tutkimustehtävä.....	20
1.5. Tutkimusaineisto.....	22
1.6. Grounded Theory tutkimusmenetelmänä.....	25
2. Molemmisuuntainen invaasio.....	27
2.1. Manuel Castellsin uuden talouden ydintoimijat.....	27
2.2. Sektorien välinen yhteistyö.....	28
2.3. Toimijoiden muuttuvat roolit.....	31
3. Tiedon tuotannon arvoketju.....	33
3.1. Informaatio.....	33
3.2. Käyttäjäaineisto.....	36
3.3. Tiedon tuotanto.....	42
4. Tieto resurssikysymyksenä.....	53
4.1. Resurssit.....	53
4.2. Resurssit: tapausesimerkkinä NSA:n verkkovakoilu.....	60
5. Tiedolle perustuvan vallan oikeutus.....	65
5.1. Tiedon institutionaalisen vallan heikkeneminen.....	65
5.2. Tiedon arvo.....	68
5.3. Tiedon arvo ja tiedon arvovalta.....	70
6. Johtopäätökset.....	73
Lähdeluettelo.....	79

# 1. Johdanto

Vallankäyttö on useimmiten tavalla tai toisella tietoperustaista, koska tiedolla on kyky oikeuttaa päätöksentekoa. Paras tieto on ollut läpi historian arvokasta, koska siihen tukeutumalla on voitettu yhteiskunnallisia keskusteluja ja edistetty vallankäytön hyväksyttävyyttä. Ajoittain jokin yksittäinen tieto on voinut omata jopa satoja vuosia jatkuvan ylivallan, jota ei ole huomattu kyseenalaistaa, tai päinvastoin uutta tietoa on pyritty väkivalloin estämään sen haastaessa vallitsevia valtarakenteita. Tästä syystä tiedon tuotannon instituutioiden ja etenkin tuotantoon liittyvien menetelmien kehitys ovat aina historiallisia tapahtumia, joiden vaikutus heijastuu nopeasti koko yhteiskuntaan.

Tutkimukseni aihe on hajautetun informaation tuotannon prosessille perustuva vallankäyttö. Tutkin siis yhteyttä elinympäristöstä kerättävän informaation, tämän edellyttämien valvonnan instrumenttien kehittämisen ja tietoperustaisen vallankäytön välillä. Tässä prosessissa sulautettu tietotekniikka, eli niin kutsuttu ubiikkiteknologia, mahdollistaa laajan ja monipuolisen informaation keräämisen arkiympäristössä, minkä jälkeisen käsittelyn prosessi korostaa siihen osallistuvien toimijoiden valtaa, sen edellyttämien resurssien vaikuttaessa informaation potentiaalisen arvon lunastamiseen. Toisin sanoen, informaation tuotannon automatisoituessa vallankäyttö perustuu yhä suoraviivaisemmin tavalle, jolla valtavia havaintoaineistoja hyödynnetään.

Tutkimukseni aineisto on Tekesin rahoittaman Ubicom-hankkeen seminaarimateriaali vuosilta 2007-2013. Seminaari-esityksissä käsiteltävät ongelmakohdat, kehitystarpeet ja visiot viitoittavat alan kehitystä ja käsittelevät käytännöntasolla niitä kysymyksiä, jotka liittyvät tiedon tuotantoon ja tämän edellyttämän teknologiankehitykseen.

Teoreettisen viitekehyksen tutkimukselleni muodostaa postmoderni kompleksisuusteoria, jolle ominainen positivistisen tieteen ja reduktionismin kritiikki auttavat tunnistamaan aineistossa läsnä olevia perusoletuksia, joille informaatioperustainen vallankäyttö nähdäkseni perustuu. Keskeisin ristiriita liittyy aineistoperustaisuuteen, jolle kasvava joukko Big Data -empirismin kannattajia asettaa nähdäkseni liian suuren arvon.

## 1.1. Ubiikkiteknologia

Ubiikkiteknologian käsitteen isä on vuonna 1991 Xerox PARC -tutkimusinstituutissa toiminut insinööri Mark Weiser. Ubiikki (ubiquitous) tarkoittaa kaikkialla läsnä olevaa. Ubiikkiteknologia tarkoittaa siis kaikkialla läsnä olevaa teknologiaa ja ajoittain käytetty käsite ubiikkiyhteiskunta, tarkoittaa ympäristöä jossa toiminta perustuu ainakin osittain ubiikkiselle teknologialle. Käsite on vastakkainen virtuaalitodellisuudelle, joka jäljittelee todellisuutta ja jossa ihminen mukauttaa omaa toimintaansa koneen ehdoilla. Ubiikkiteknologia on läsnä ympäristössä, mutta sen käyttö ei edellytä tietoista interaktiota ja tekniikka katoaa lopulta osaksi taustaa. (Weiser 1991.)

Ubiikkiteknologialle rinnakkainen käsite on jokapaikan tietotekniikka, mikä on ehkäpä kuvaavampi käsite kuin ubiikkiteknologia. Käsitettä ei kuitenkaan juuri käytetä aineistossa ja mielestäni ubiikkiteknologia on selkeämpi käsite ja auttaa näin tutkimukseni luettavuutta. Muut kilpailevat termit, kuten läsnä-äly tai sulautetut järjestelmät ovat taas nähdäkseni korostukseltaan hieman toisenlaisia ja korostukseltaan jopa harhaanjohtavia.

Ubiikkiyhteiskunta koostuu runsaslukuisesta joukosta ubiikkisia sovelluksia. Tällaisia ovat muun muassa jo olemassa olevat sovellukset paikannusjärjestelmä GPS, radiofrekvenssi identifikaatio RFID kosketusnäytöt, langaton tietoverkko, koneiden välinen internet, kulunvalvontajärjestelmät ja valvontakamerat (Karhula 2008, 16, 33; Kitchin 2014, 2). Ubiikkinen tekniikka sijaitsee ympäristössä. Se on joukko sovelluksia, jotka toteuttavat niin kutsuttua post-desktop –ajattelua eli informaatioteknologiaa, joka ylittää paikkasidonaisuuden (Weiser 1993). Kyse on kuitenkin vain yhdestä lähestymistavasta post-desktop –ajatteluun ja myös muita mahdollisuuksia on olemassa.

Ubiikkiteknologia on informaatioteknologia kattokäsitteen alainen, hieman samalla tavalla kuin rinnakkainen käsite mobiiliteknologia, joka sijaitsee yhtäläillä post-desktop tilassa. Ubiikkiteknologiasta poiketen käyttäjä kantaa mobiilitekniikkaa mukanaan. Käsitteet voidaan teennäisesti asettaa kilpailutilanteeseen, mutta sovellustapojen täydentäessä toisiaan, tämä on tarpeetonta (Greenfield 2006, 15). Ubiikkiset palvelut ovat esimerkiksi usein hallittavissa mobiililaitteiden avulla ja mobiilisovellukset mahdollistava verkko on puolestaan ubiikkiteknologiaa (Karhula 2008, 33).

Nähdäkseni merkittävin ubiikkiteknologian mukanaan tuoma yhteiskunnallinen muutos tulee olemaan sen vaikutus hajautettuun informaation tuotantoon. Tämä on rajattu osa tekniikan koko vaikutuksesta, mutta ensivaiheessa merkittävimpiä aiheeseen liittyviä yhteiskunnallisia muutoksia. Aiempi tietoyhteiskunta perustuu viestinnän tehostumiselle, siinä missä ubiikkitekniikan ominaiset piirteet korostavat juuri informaation tuotantoa.

Informaation tuottaminen ubiikkitekniikan avulla on luonteeltaan automatisoitunutta, passiivista ja monimuotoista, eikä kerätty informaatio katoa (Damski 2007, 15; Mannermaa 2008, 45). Tämän mahdollistaa hyvin suuri määrä hyvin pieniä mittalaitteita, jotka ovat yhteen kytkeytyneitä ja joista tuotettu informaatio varastoidaan (Damski 2007, 15; Hakala 2008, 10). Mittalaitteiden kehittyminen tarkoittaa käytännössä esimerkiksi informaation määrän laaja-alaisuudesta, sen laadun parantumisesta ja metadatan automaattista sisältymistä kuvaukseen.

Informaatiota tuottavaa roolia korostaa myös ubiikkisten sovellusten sijainti suhteessa käyttäjään. Lähtökohtaisesti tämän kaltainen teknologia on kaikkialla läsnä olevaa, eikä käyttäjä siis suoranaisesti hallinnoi sitä, kuinka monen ja minkälaisen laitteen vaikutuspiirissä kulloinkin toimii. Weiserin alkuperäisiin määritelmiin ubiikkiteknologiasta kuuluu sen katoaminen näköpiiristä, joten käyttäjä ei välttämättä halutessaankaan voi saada selville, mitä sovelluksia ympäristössä on (Weiser, 1991). Ubiikkiset sovellukset ovat siis olemassa paitsi palvellakseen, myös peittääkseen oman olemassaolonsa ja vapauttaakseen käyttäjän aktiivisen käytön pakosta.

## **1.2. Aiempi kirjallisuus**

Koska tutkimusaiheeni kuuluu toisen tieteenalan piiriin tieteenalan piiriin, olen aiempaan tutkimukseen perehtyessäni joutunut huomioimaan tämän asettamat ehdot. Poliittikatieteiden käytännöt poikkeavat merkittävästi teknisen alan toimintatavoista, joten voidakseni toteuttaa tutkimukseni laadukkaasti, olen ottanut etäisyyttä oman alani perinteisiin ja keskittynyt tekniikkaan. Olen käynyt laajasti läpi muun muassa ubiikkitekniikkaa käsittelevää ammattikirjallisuutta, informaatioteknologian historiaa, tietojenkäsittelytieteiden teoriakirjallisuutta, tieto-oppia ja lukuisia vaihtoehtoisia visioita,

jotka ottavat kantaa niihin tapoihin, joilla tekninen kehitys tulee lähitulevaisuudessa muuttamaan reaaliyhteiskuntaa.

Tutkimukseni fokus on noussut tutkimusprosessini edetessä informaationtuotannosta, tiedon tuotantoon ja lopulta tapaan, jolla tiedon tuotannon prosessit edesauttavat sen tuottajien vallan kasvua. Tutkimuskirjallisuuteen perehtyminen täsmensi tutkimustehtävääni, mutta tutkimusaiheen muuttuessa aiemmin relevantti kirjallisuus menetti merkitystään. IT-historiassa on tapahtunut suuria mullistuksia viimeisen kymmenen vuoden aikana, mikä näkyy myös tutkimuksessani. Ubiikkiteknologiaa ja hajautettua informaationtuotantoa käsittelevä kirjallisuus on esimerkiksi antanut tilaa Big Dataa käsitteleville puheenvuoroille.

Tässä johdattavassa alaluvussa esittelemäni teokset tukevat tutkimustani ja käytän niitä tavalla, joka mahdollistaa aineistoni tehokkaamman käytön ja etenkin emergenttien teemojen käsittelyn sen sisällä. Nämä teokset muodostavat tiukan siteen aineistoni ja käyttämäni teoreettisen viitekehyksen välillä. Esitän teosten avulla myös kuinka kaupalliselle toiminnalle luontainen optimismi vaimentaa informaatioteknologisen tieteenalan sisäistä kritiikkiä ja kuinka tämä on osaltaan vaikuttanut niihin oletuksiin, joita informaation kehittyvälle saatavuudelle on asetettu. Aloitan esittelyn poleemisella, jopa hyökkävällä teoksella ja etenen tästä kohti tutkimuksen kannalta keskeisempiä julkaisuja.

### **Teknokriitikko Andrew Keen**

Andrew Keenin huomiot Web2.0 ulkoteknisistä vaikutuksista tiivistyvät hänen vuonna 2008 julkaistun teoksensa nimessä: ”The Cult of the Amateur: How blogs, MySpace, YouTube, and the rest of today's user-generated media are killing our culture and economy”. Teos nostaa laaja-alaisesti esille verkon toimittamattomaan sisällöntuotantoon liittyviä ongelmakohtia ja on 1990-luvun puolivälistä eteenpäin Piilaakson sisäpiirissä vaikuttaneen Keenin tilitys verkon lunastumattomista lupauksista. Hänen mukaansa totuus on web2.0 myötä muuttumassa subjektiiviseksi kokemukseksi, jossa jokaisen henkilökohtainen käsitys todellisuudesta on näennäisen samanarvoinen (Keen 2008, 17). Tätä totuuden subjektiivisuutta hyödynnetään Keenin mukaan tietoisesti ja sen avulla vaikutetaan kokonaisten sukupolvien kykyyn käsitellä tietoa ja täten kykyyn muodostaa maailmasta todenmukainen kuva (Keen 2008, 18; 212-214).



Kirjan aiemmissa versioissa Keen käsitteli vain web2.0 vaikutusta kulttuuriin ja mielipiteenmuodostukseen. Hän kuitenkin täydensi tätä joukkoa vuonna 2008 lisäten kapitalistisen talousjärjestelmän uhattuna olevien perinteisten rakenteiden joukkoon. Keen tukeutui pitkään digitaalisen kulttuurin kehitystä käsittelevässä pohdinnassaan markkinatalouden itsesäätelykykyyn, mutta digitaalisen kulttuurin haastaessa myös talouden toimintaperiaatteita, hän on menettänyt uskonsa tähän. (Keen 2008, 207-208.)

Toimittamaton sisällöntuotanto ja käyttäjien oman toiminnan maksuton hyödyntäminen ovat Keenin mukaan noidankehä, jossa häikäilemättömyys ruokkii itseään. änen mukaansa talous on aina toiminut yhteiskunnan sisällä ohjaavana voimana ja talouden muuttuessa tavalla, joka vähentää lopputuotteen arvoa, heikentää se samalla myös tähän osallistuvien ihmisten mahdollisuutta parantaa asemaansa yhteiskunnassa. Parhaiten Keen kiteyttää ajatuksensa sanoessaan: ”what is free is actually costing us a fortune”. (Keen 2008, 27.) Keen korostaa internetin ja sen kaltaisten aidosti globaalien alustojen lisääntyvän valvonnan merkitystä, esittäen valvonnan olevan yhtä tarpeellista kuin liikennesäännöt (Keen 2008, 195-196). Internetin lieveilmiöiden lakiin perustuva säätely on Keenin mukaan myös onnistunut esimerkiksi verkossa tapahtuvan uhkapelaamisen valvonnassa ja tästä opittuja kokemuksia voitaisiin soveltaa laajemmin (Keen 2008, 197–198).

Siitä huolimatta että Keen puhuu pääasiassa web2.0 ongelmakohdista, hänen huomionsa siirtyy myös tulevaan. Hän näkee web2.0 lyhyenä historiallisena vaiheena, joka viitoittaa tietä huomattavasti suuremmille yhteiskunnallisille muutoksille. Hän korostaa etenkin ubiikkiteknologian potentiaalista uhkaa. Informaatioteknologian haitallisuus voi hänen mukaansa realisoitua juuri tässä historian vaiheessa. Keen esittääkin ubiikkiteknologian pelottavana tulevaisuudenkuvana, jonka avulla jokainen tekemämme liike on palautettavissa: ”Everyware represents the real dawn of the age of surveillance. Once computers exist in clothing, on walls and streets, in living rooms and bathrooms, then absolutely everything is knowable”. (Keen 2008, 181.)

Keenin teos on saanut osakseen kritiikkiä. Kirja nähdään usein poleemisena hyökkäyksenä kaikkea uutta vastaan. Keenin lähestymistapaa ja sanavalintoja kritisoidaan jyrkiksi ja joitakin päättelyketjuja suorastaan virheellisiksi. Teoksen esittämä kuva nähdään usein myös kehitysvastaisena ja potentiaalisesti tätä jarruttavana negatiivisena kritiikkinä. Käytän teosta tutkimukseni apuvälineenä tietoisena myös siihen kohdistuneesta kritiikistä.

Vaikka osa kirjasta ei ole linjassa sen julkaisuhetken jälkeisen IT-historian kanssa, Keen tekee mielestäni tarkkanäköisiä oivalluksia, mikä ei ehkä olisi ollut mahdollista ilman poleemista ja rönsyilevää otetta. IT-alan tapa oikeuttaa käyttämänsä keinot on ollut niin järkkymätöntä ja toiminnan vaikutus niin laaja-alaista, että tarkkanäköisen kritiikin esittäminen – muutoin kuin mielipidekirjoitusmaisena purkauksena – voi olla vaikeaa.

Kritiikki kertoo osaltaan myös siitä että Keen haastoi suhteellisen varhaisessa vaiheessa IT-historian viattomuudenajan suuren kertomuksen tavalla, joka herätti vastakaikua. Ajatus siitä että kiihtyvä teknologiakehitys muuttaa sosiaalisia normeja tavalla joka pitää sisällään aitoja uhkia, on pitkään ollut aihe, josta ei ole voinut puhua muutoin kuin sivulauseissa tai kaukaisissa tulevaisuuskuvissa.

Keen hyökkää teoksessaan myös teknoutopismia vastaan, eli uskoa siitä että useimmat maailma ongelmat voidaan ratkaista kehittyvän teknologian avulla. Hän rinnastaa nähdäkseni osuvasti teknoutopian post-marxistiseen optimismiin etenkin teknologian vastuullisen käytön osalta. Keenin mukaan IT-alan ajattelutavalle ominainen usko yhteiskunnan suoraviivaiseen kehitykseen on aina ollut ylimitoitettua. Hän muistuttaa teoksessaan toistuvasti että tiedon paremmasta saatavuudesta huolimatta kansa on edelleenkin harhaan johdettavissa. (Keen 2008, 195-196.)

### **Manuel Castells ja post-marxilainen tulevaisuudenusko**

Keenin huomio teknoutopismin ja post-marxilaisuuden yhteydestä on sikäli tarkka, että useat informaatioteknologiaa ja IT-alan kehitystä tutkineet merkittävät yhteiskuntatieteilijät tunnustautuvat postmarxistisiksi ajattelijoiksi, heistä ehkäpä tunnetuimpana ja vaikutusvaltaisimpana Manuel Castells. Castells on espanjalaissyntyinen sosiologi ja tietoyhteiskunnan tutkija. Hän on mittavan uransa aikana julkaissut kymmeniä kirjoja, joista monet lukeutuvat edelleen merkittävimpiin informaatioteknologian yhteiskunnallisia vaikutuksia kuvaaviin julkaisuihin. Oman tutkimukseni kannalta Castellsin merkittävin anti liittyy hänen verkostoyhteiskunta -teoriaansa.

Castellsin verkostoyhteiskunnan malli on kunnianhimoinen yritys saada ote äärimmäisen laajasta metatason yhteiskunnallisesta ilmiöstä, jonka vaikutukset ovat usein selvästi nähtävissä, mutta jota taustoittavat vaikutinketjut ja kokonaismuoto, ovat hyvin vaikeasti

kuvattavia. Verkostoyhteiskuntamalli on osoittautunut kestäväksi ja suurelta osin oikeaan osuvaksi, minkä myötä Castellsin arvostus tieteenekijänä on noussut ja hän lukeutuu yhä maailman johtaviin tietoyhteiskuntateoreetikoihin.

Castells kirjoitti vuosituhaten vaihteessa artikkelin: ”Materials for an exploratory theory of the network society”, nimittäen silloista yhteiskuntaa verkostoyhteiskunnaksi (network society). Aikaisemmin, massiivisessa trilogiassaan: ”The Information Age: Economy, Society and Culture” Castells käytti vielä usein samamerkityksellisenä termiä informaationaalinen kapitalismi. (Soramäki 2004, 52.) Informaationaalisen kapitalismin muuttuminen verkostoyhteiskunnaksi kertoo Castellsin halusta hylätä aiempi informaatioyhteiskuntakeskeisyytensä ja samalla hänen halustaan ottaa etäisyyttä jälkiteolliseen ajatteluun. Käsitteiden erilaisuudesta huolimatta Castellsia tulkitsevat teoreetikot kuten Nico Stehr ja Frank Webster käyttävät näitä samanmerkityksisinä (Soramäki 2004, 52).

Castellsin varhaisemmassa kirjallisuudessaan käyttämä informaationaalisen kapitalismin käsite voidaan tulkita kertovan Castellsin ajattelun post-marxsisistisesta perusvireestä. Samalla se kielii verkostoyhteiskunnan näkyvimpien ja mitattavimpien muutosten ilmenemisestä juuri talousjärjestelmissä. Vaikka koko yhteiskunta ja lähes kaikki elämänaalat ovat muuttuneet tai ovat muutoksen tilassa, talouden toimijat, kuten yritykset ovat joutuneet sopeutumaan uudenlaiseen toimintatilaan erityisen nopeasti.

Palaan verkostoyhteiskunnan keskiössä olevaan uuden talouden käsitteeseen ja tämän ydintoimijoihin myöhemmin tutkimuksessani. Tässä vaiheessa kiinnitän huomion Castellsin ajattelun optimistiseen perusvireeseen, koska tämä on nähdäkseni tekijä, joka vaikuttaa teorian soveltamiseen käytännössä. Castells on aikanaan esimerkiksi esittänyt että teknologiakehitys ei vastoin yleistä luuloa tule johtamaan laaja-alaiseen työpaikkojen menettämiseen. Tämä näkemys voidaan nykytiedon valossa nähdäkseni oikeutetusti kyseenalaistaa, vaikka teknologinen kehitys ei luonnollisestikaan ole vielä tullut tiensä päähän. Työpaikkojen katoaminen on kuitenkin kysymys, jossa teknologiaoptimismin ongelmallisuus käy selvästi ilmi. Jos tulevaisuusorientoitunutta tutkimusta vie eteenpäin korostunut tulevaisuudenusko, negatiiviset lieveilmiöt voidaan lähes loputtomiin ohittaa esittämällä että kehitys ei ole vielä tullut tiensä päähän.

Voimakas tulevaisuusorientoituneisuus pitää sisällään optimistisia oletuksia siitä että nykyisyydessä rajoittavina pidetyt kysymykset saattavat poistua uusien innovaatioiden myötä. Ongelmat nähdään ratkaistavina ja ratkaisun avain on edelleen kehittyvä teknologia. Kriittistä keskustelua vaimentaa myös toiminnan kaupallisuus, se että visioita pyritään myymään potentiaalisille sijoittajille. Tulevaisuudesta käytävää keskustelua oikein tulkittaessa pitääkin kiinnittää huomio kehityksen suuntaviivoihin, ei yksityiskohtiin.

Castells ei luonnollisesti ole yhteiskuntatieteellisen alan ainoa teknologiaoptimisti, mutta hänen henkilökohtainen arvovaltansa on osaltaan ylläpitänyt ajattelutapaa ulkoteknisillä aloilla. Optimismia on ruokkinut myös historiallinen konteksti. Ymmärrän IT-historian optimistisimman kauden ajoittuneen kaupallisen internetin synnystä noin vuonna 1991 Edward Snowdenin ympärille henkilöityneeseen tietovuotovyhtiin saakka vuoteen 2013.

Viattomuudenajan taustalla on vaikuttanut suuri joukko merkittäviä yhteiskunnallisia muutoksia. Näihin lukeutuu kylmän sodan päätyminen, globalisaatio, jatkuvat tieteelliset läpimurrot, talouskasvu, elinajanodotteen piteneminen ja yksilötasolla Steve Jobsin kaltaisten 1960-luvun Kaliforniassa kasvaneiden radikaalien nousu IT-alan suurimpien yritysten johtoon. Andrew Keenin huomio post-marxilaisesta optimismista onkin hyvä kuvaus vallalla olleesta ilmapiiristä, jossa lukuisat yhteiskunnalliset muutokset ovat yhdessä ylläpitäneet kehityksintä. Tärkeää on samalla muistaa että kritiikkiä on toki esitetty, mutta sen painopiste on asetettu pääsääntöisesti liian kauas tulevaisuuteen. Tästä syystä etenkin lainsäätäjät eivät ole kyenneet reagoimaan riittävän nopeasti, ennakoivalla lainsäädäntätyöllä, tai modernisoimalla valtarakenteita.

Nähdäkseni tulevaisuusorientoitunut painopistevalinta on 2010-luvulle tultaessa menettänyt merkitystään, mutta se on yhä edelleen vallalla arkiajattelussa. Teknologiakentän valtava koko, poikkitieteellisyys, osittainen sulkeutuneisuus ja jatkuva muutoksentila tekevät kriittisestä keskustelusta erittäin vaikeaa. Tulevaisuudenusko on vähemmän kuluttavaa, kuin jatkuva kyseenalaistaminen. Painopisteen sijoittaminen lähitulevaisuuteen siirtää huomion pois tämänhetkisestä toiminnasta. IT-historia on täynnä suunnattomia luottamuksenosoituksia teknologisia uudistuksia kohtaan, jotka on myönnetty koska haluamme uskoa toiminnan yleishyödylliseen päämäärään. Tulevaisuusorientoitunut painopistevalinta on antanut käytännössä vapaat kädet toimijoille, jotka haluavat kasvattaa valtaansa teknologian avulla.

Vasta vuoden 2013 NSA:n urkintakohu toimi herättäjänä, joka on pakottanut ei-tekniset alat ja laajemmin jokaisen yksilön huomioimaan teknologiaan liittyviä riskejä. Rakentava kritiikki on edelleen vaikeaa eivätkä tekniikan alan ulkopuoliset toimijat edelleenkään pysy tuotekehityksen hermolla, mutta nyt arkiajattelussa tulevaisuudenkuvia sävyttää yhä useammin myös pelko.

### **Mark Weiser ja hiljaisuuden reunaehto**

Ubiikkiteknologian tapauksessa kysymykset eettisistä ongelmista ja yhteiskunnallisista haittavaikutuksista ovat olleet läsnä monia muita informaatioteknologian osa-alueita enemmän, mutta kysymyksiä on nähdäkseni käsitelty yksipuolisista lähtökohdista. Samalla kun IT-alaa on johtanut korostettu tulevaisuudenusko, alan on itsensä annettu valita, mitkä ongelmakohdat ovat kulloinkin ratkaisun arvoisia.

Ubiikkiteknologialle on asetettu suunnattomia odotuksia, jopa sosiaalisia normeja ja kanssakäymistä uudistavalla tasolla. Kun on käyty keskustelua vaikutusten haitallisuudesta, on muistutettu idean kehittäjä Mark Weiserin asettamasta hiljaisuuden (calm) reunaehdosta (Weiser & Brown 1995). Tämän hiljaisuuden voi tulkita pitävän sisällään lähes kaikki valvonnasta aiheutuvat haitalliset tekijät, ja sen saavuttamisen tuotekehittelyn tarkoituksenmukaisuuden perusedellytyksenä.

Hiljaisuus on eräänlainen positiivinen ideaalitila, mutta koska käsite on monitulkintainen, eikä Weiser elänyt riittävän pitkään ottaakseen kantaa alulle panemansa ubiikkitekniikan kehityskulun suuntauksiin, tätä tavoitetilaa voidaan käyttää päinvastaisten tarkoituksien edistämiseksi. Teknologian tuottajan näkökulmasta hiljaisuus voidaan tulkita esimerkiksi tuotteiden käytettävyyden ominaisuutena, jolloin korkea automaatio, valvonta, yksityisyyden täydellinen menettäminen ja vaihtoehdottomuus ovat luonnollisia askelia kohti kitkatonta ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta. Kriittinen käyttäjä taas voi kokea hiljaisuuden tietoisena vuorovaikutuksena, jossa on mahdollisuus kustomoida teknologiaa, sulkea lopullisesti informaatiokanavia ja säilyttää vapaus kieltäytyä valvonnasta.

Yhtä kaikki, Mark Weiserin tulevaisuusorientoitunut visio ubiikkiyhteiskunnasta on toiminut hyvin pitkään useimpien aihetta käsittelevien tutkimusten filosofisena

lähtökohtana. Näin ollen aihetta käsittelevän tutkimuksen painopiste on edellä esittämäni tekno-optimismin mukaisesti aina lähitulevaisuudessa, siitä huolimatta että ubiikkiteknologia on arkipäiväistynyt nopeasti 2000-luvun aikana. Tämä painopistevalinta on tulkittu osaksi johtuvan tietoisesta vastuun pakoilusta ja tutkijoiden halusta ohittaa teknologiaan liittyvät ongelmat siirtämällä niiden ratkaisuvastuun tuleville tutkijoille. (Bell ja Dourish 2007, 1-9.) Ubiikkiyhteiskunta ei välttämättä rakennu Weiserin suuren vision mukaisesti vapaana, hiljaisena ja kaikkialla läsnä olevana. Se voi yhtä hyvin olla sekava, ahdistava ja keskittynyt. (Bell ja Dourish 2007, 7-9.)

### **Jaron Lanier ja digitaalinen johdonmukaisuus**

On olennaista että kriittinen keskustelu teknologian haittavaikutuksista mahdollistuu tavalla, joka korostaa kehityksen johdonmukaisuutta. Tulevaisuusorientoituneisuuden lisäksi IT-alalle on tyypillistä käsitellä yhteiskunnallisia ongelmakohtia yksittäisinä, toisistaan erillisinä ilmiöinä, jolloin ratkaisukeinojen vaikutukset voivat vaikuttaa tuhoisasti johonkin toiseen aspektiin.

Internetteoreetikko, Kalifornian yliopiston vapaa tutkija ja Piilaakson sisäpiirissä pitkään toiminut teknokriitikko Jaron Lanier antaa reduktiivisesta ongelmanratkaisusta puhuttelevan esimerkin vuonna 2013 julkaistussa teoksessaan: ”Who Owns the Future”. Lanier yhdistää ongelmalliset kysymykset yksityisyydestä, digitaalisesta identiteetistä ja turvallisuudesta yhden kattokäsitteen (creepiness) alle, jonka voi yrittää suomentaa esimerkiksi sanalla karmiva (Lanier 2013, 289). Hän käyttää yhtä käsitettä, koska Lanierin mukaan kysymyksiä käsitellään usein erillään ja niitä käytetään jopa tietoisesti toisiaan vastaan tavalla, jolla reaalisesti heikennetään jokaista kolmesta (Lanier 2013, 299). Lanier korostaa ettei creepiness ole erottamaton osa teknologiaa, vaan seuraa keskeisille toimijoille luotetun vallan kautta (Lanier 2013, 297).

Poleemisessa teoksessaan Lanier käsittelee Big Data -perustaista digitaalista taloutta, osoittaen jyrkän laskun ihmistyön arvostuksessa, joka hänen mukaansa perustuu käyttäjien työpanoksen maksuttomaan hyödyntämiseen. Lanierin mukaan työn arvo ei itsessään ole pienentynyt, mutta suuryritysten on nykyisellään liian helppoa hyödyntää massiivista käyttäjätietoa, mikä välillisesti johtaa lähes kaiken toiminnan arvon pienentymiseen. Lanier osoittaa globaalien keskiluokan olevan vaarassa eriarvoistumiskehityksen kiihtyessä.

Lanier esittää että ketju, jossa Big Data tuo varakkaimmat toimijat yhteiskunnan ja poliittisen toiminnan keskiöön, on katkaistavissa. Tämä kuitenkin edellyttää muutosta globaalin keskiluokan toimintatavoissa. Keskiluokan on Lanierin mukaan taisteltava yhteen lasketulla ostovoimallaan eliitin resursseja vastaan, koska vain tämä taloudellinen tasa-arvo estää harvainvallan. (Lanier 2013, 196.)

Lanier korostaa digitaalista taloutta välineenä, joka mahdollistaa lisääntyvän säätelyn (Lanier 2013, 257). Hän näkee kaksisuuntaiset tietoverkot avaimena pienten transaktioiden tekemiselle. Nämä mikrotransaktiot edesauttavat keskiluokan aseman ylläpitämisessä, demokratian ja kansalaisyhteiskunnan edistämässä, sekä poistavat koko joukon digitaaliseen elämään liittyviä negatiivisia lieveilmiöitä. Mikrotransaktiot luovat järjestäytyneen vuorovaikutuksen, koska taloudellisia oikeuksia suojellaan verkossa yleisesti voimakkaammin kuin esimerkiksi yksityisyyttä (Lanier 2013, 300–301). Varjopuolien torjuminen määrittää Lanierin mukaan myös informaation käyvän arvon tietoverkoissa. Niitä ei voida poistaa kokonaan, mutta niiden minimointi edellyttää tapauksesta riippuen vaihtelevia resursseja. (Lanier 2013, 305–308.)

Lanier on Andrew Keenin tavoin joutunut raivokkaan kritiikin kohteeksi kyseenalaistaessaan vallitsevia normeja. Irrottautuminen teknologiasektorin jaetuista utopioista ja tulevaisuudenuskon himmentäminen kiinnittämällä huomio hieman lähemmäs nykyisyyttä – jopa historiaan – ovat edelleen eräänlainen perisynti IT-sektorilla. Erikoisella tavalla, ala joka elää uuden tuottamisesta ei hyväksy vaihtoehtoisuutta kovin hyvin.

Lanierin teos on toki poleeminen ja sen esittämiä ajatuksia voidaan oikeutetusti kritisoida, mutta sekä Lanier että Keen ovat eläneet läpi informaatioteknologian lähihistorian ja vaikuttaneet tämän kehityksen ytimessä. He ovat nähneet vaihtoehtoisia rakenteita niiden synnyinhetkellä, kuten esimerkiksi Lanierin tapauksessa kaksisuuntaisen verkon, joka ajallisesti edelsi yksisuuntaista http -protokollaa. Kaksisuuntaisessa verkossa immateriaalioikeuksien valvonta olisi ollut automaattista, eikä käyttäjien toimintaa olisi voitu käyttää kaupallisesti hyväksi jälkiä jättämättä. Tämän yksisuuntaisuuden turvin Big Data on noussut määritteleväksi tekijäksi, joka haastaa perinteisen käsityksen talouden mekanismeista, hallinnasta ja ihmisarvosta. Big Datan käyttö on Lanierin mukaan valtakysymys, joka edellä mainittujen yläpuolella, haastaa jopa käsityksemme totuudesta.

## **Rob Kitchin ja neljäs paradigma**

Edellä esitettyyn huomioon Big Datan vaikutuksesta totuuteen pureutuu syvällisemmin The National University of Ireland Maynoothin professori Rob Kitchin. Vuonna 2014 julkaistussa artikkelissa ”Big Data, new epistemologies and paradigm shifts” Kitchin valottaa Big Datan käyttöä erityyppisissä tieteissä ja muodostaa nykyisten tendenssien perusteella kuvan vallitsevasta oppiriidasta, joka liittyy tämän massadatan käyttöön.

Kitchinin mukaan Big Data ja koneajattelulle perustuva analyysi haastavat useiden tieteenalojen vakiintuneita epistemologisia käytäntöjä ja tämän vaikutus on ollut niin voimakas, että voidaan puhua jopa paradigmanmuutoksesta. Hän nostaa artikkelin fokukseen joillakin tieteenaloilla lisääntyvää kannatusta nauttivan Big Data -perustaisen uusempirismin, joka kannattajiensa mukaan poistaa tarpeen teoriaperustaiselle tieteelle, kun tieto perustuu suoraan havaintoaineistoon, jota tulkitsee näennäisen itsenäinen tekoäly. (Kitchin 2014, 1.)

Kitchin esittää artikkelissaan että vaikka koneellisesti tulkittavissa olevan informaation saatavuus on merkittävästi parantunut ja että edistysaskeleet koneellisen tietojenkäsittelyn saralla ovat joillakin aloilla vähentäneet, jopa poistaneet analyysissä tarvittavan ihmistyön, muuttuu koneellinen tietojenkäsittely soveltumattommaksi luonnollisia järjestelmiä lähestyttäessä. Kitchinin mukaan koneajattelun perimmäinen kyvyttömyys tulkita merkityksiä rajoittaa sen käyttöä muun muassa yhteiskuntatieteissä. (Kitchin 2014, 10.)

Kitchinin mukaan Big Data -empirismin ympärillä käytävä keskustelu muistuttaa monin tavoin 1900-luvun tieteellistä oppiriitaa positivismiin ja sitä kritisoineen post-positivismiin välillä. Keskustelu toistaa historiaa, uusempiristien pyrkiessä jälleen muodostamaan kokonaisuutta alemman tason kokonaisuuksista. Uusempirismin suosio kertoo hänen mukaansa osaksi koneajattelun hyvästä soveltuvuudesta muun muassa taloustieteissä, osaksi teknisten alojen perehtymättömyydestä yhteiskuntatieteiden epistemologiaan ja tieteenhistoriaan, sekä IT-alan kaupallisuudesta, joka ruokkii käytännön rajoitukset ohittavaa messiaanista kielenkäyttöä. (Kitchin 2014, 3-9.)

Kitchinin teksti vahvistaa edellä esittelemiäni kriittisiä poleemikkoja. Kitchinin keskittyessä koneajattelun rajoituksiin, kiirehtii Jaron Lanier tämän ohi näyttääkseen, että



juuri koneajattelun rajoittunut sovellettavuus johtaa käyttäjien toiminnan maksuttomaan hyödyntämiseen ja nämä yhdessä ovat muutos, joka on johtanut työpaikkojen häviämiseen, mikä edelleen uhkaa keskiluokan ostovoimaa ja tämä taas enemmistön vaikutusvaltaa yhteiskunnissa.

Ymmärrän Kitchinin esittelemän uuspositivismiin osana samaa ilmiötä, mistä Andrew Keen käytti käsitettä post-marxilainen optimismi, ja joka nähdäkseni on ollut leimallista suurimmalle osalle IT-alaa käsittelevää yhteiskuntatieteellistä tutkimusta aina 2010-luvulle saakka. Positivistinen tieteenfilosofia on nähdäkseni dataperustaisille tieteille ominainen ajatusmalli, joka on jarruttanut alan kriittistä tarkastelua ja samalla mahdollistanut merkittävien vallansiirtojen tapahtumisen ilman asiaan kuuluvaa kritiikkiä.

Kitchinin näkemykset ovat kehittyneitä ja tukevat käyttämäni teoreettista viitekehystä. Palaan myöhemmin tutkimuksessani Kitchinin ajatuksiin etenkin kysymyksessä koneajattelun soveltumattomuudesta yhteiskunnallisen tiedon käsittelyssä, koska huomio on keskeinen seuraavaksi esittelemäni postmodernin kompleksisuusteorian kannalta.

### **1.3. Teoreettinen viitekehys**

Tutkimukseni keskeisen teoriapohjan muodostaa kompleksisuusteoria. Yhdistän tämän postmoderniin teoriaan paremman sovellettavuuden takia, mutta lähestyn tutkimusaihetta systeemiajattelun kautta. Kompleksisuusteoria soveltuu prosessien tutkimukseen hyvin, sillä suuren kokoluokan ilmiöiden tutkimuksessa on hedelmällisintä keskittyä systeemitason tarkasteluun.

Kompleksisuusteoria on käytännössä holistinen tutkimusnäkökulma, joka koostuu erittäin suuresta joukosta matemaattisia työkaluja, joiden avulla järjestelmiä voidaan tutkia todenmukaisesti. Teoriaa käytetään näin kvantitatiivisissa tutkimuksissa. Kompleksisuusteorian soveltaminen kvalitatiivisessa tutkimuksessa sen sijaan tapahtuu käyttämällä teoriaa systeemifilosofiana. Se ohjaa huomion järjestelmien kokonaisuutta koskeviin havaintoihin ja niiden sisäiseen mekaniikkaan. Huomiokohtia kompleksisuusteoriassa on siis muun muassa systeemin rakenne, toiminta, muutos ja ohjautuminen.

Kompleksisuusteorian juuret ulottuvat 1940-luvulle systeemiteoriaan saakka. Tällöin järjestelmiä pyrittiin kuvamaan reduktionistisesti, paloittain määritellen. Tämä osoittautui mahdottomaksi ja teoria kehittyi erilaisten välivaiheiden kautta kaaosteoriaksi. Tämä 1980-luvulla muotiin noussut ajattelu huomioi systeemin sisäisen vuorovaikutuksen, mutta korosti liikaa kausaalisuutta, unohtaen etteivät järjestelmän sisäiset vaikutinketjut ole lineaarisia (Fortnow & Homer 2002, 1). 2000-luvulle tultaessa systeemiajattelussa vallalle on noussut kompleksisuusteoria, joka on saavuttanut suosiota monilla aloilla, tähtitieteestä taloustutkimukseen (Jalonen 2007, 49–50).

Osuvimman määritelmän kompleksisuudelle ja kompleksiselle systeemille antaa eteläafrikkalainen filosofian, tietojenkäsittelytieteen ja tieteenteorian professori Paul Cilliers. Hän esittää kymmenen piirrettä, jotka systeemin on täytettävä ollakseen kompleksinen. Määritelmä ei ole aukoton, mutta se tarjoaa mielestäni selvän kuvan teoriasta.

- 1) Complex system consists of a large number of elements
- 2) Elements have to interact and this interaction must be dynamic
- 3) Interaction is fairly rich. However the behaviour of the system is not determined by the amount of interactions
- 4) Interactions are non-linear
- 5) Interactions have a short range, but influence can be wide-ranging
- 6) There are loops in interaction. Recurrency
- 7) Complex systems are usually open, they interact with their environment
- 8) Complex systems operate under the conditions far from equilibrium
- 9) Complex systems have a history
- 10) Each element in the system is ignorant of the behaviour of the system as a whole

Avaan selvyyden vuoksi joitakin edellä esiintyviä käsitteitä. Kohdassa kaksi dynaamisuudella tarkoitetaan muuttuvuutta. Kohdassa neljä epälineaarisuus viittaa vaikutusten arvaamattomuuteen: pieni syöte voi esimerkiksi tuottaa suuren vasteen tai päinvastoin. Kohta kuusi tarkoittaa sitä, että toimija saa järjestelmässä palautetta, joka voi ruokkia tai vähentää sen aktiivisuutta. Termi ”equilibrium” kohdassa kahdeksan tarkoittaa systeemin tilaa, jossa kaikki vaikuttimet ovat tasapainossa. Cilliers yhdistää tasapainon systeemin kuolemaan. Historia kohdassa yhdeksän ei viittaa pelkästään ajan myötä tapahtuvaan muutokseen vaan myös siihen, että systeemin menneisyys vaikuttaa sen tulevaisuuteen. (Cilliers 1998, 3-4.)

## Kompleksisuus ja postmoderni tieteenteoria

Tutkimukseni kannalta aineistoni keskiössä olevan ubiikkiteknologian keskeisin yhteiskunnallinen vaikutus on passiivisen informaationtuotannon mahdollistama yhteiskunnallisen informaation määrän kasvu. Kompleksisuusteoria soveltuu tutkimukseeni hyvin, koska systeemiajattelu tarjoaa mahdollisuuden havainnoida yhteiskuntaa ja sen osasia toimivina entiteettinä, samalla kun yhteiskunta itse on toiminnan kohteena. Postmoderni teoria toimii täydentävänä ontologiana ja lähentää sävyttään deskriptiivistä systeemiajattelua politiikantutkimuksen perinteeseen.

Kompleksisuusteoria ja postmoderni teoria liittyvät monin tavoin toisiinsa ja tavallaan ne edustavat samaa lähestymistapaa suhteessa todellisuuteen. Teorioiden käytännön soveltaminen poikkeaa toisistaan kuitenkin hieman, lähinnä koska kompleksisuus liitetään liiankin tiukasti kvantitatiiviseen tutkimukseen, missä taas postmodernismi on ehkä lähempänä kvalitatiivista perinnettä. Jyrkkiä rajanvetoja teorioiden välille on kuitenkin mielestäni epätarkoituksenmukaista tehdä, koska ne molemmat lähtevät samoista asemista ja päätyvät samoihin lopputuloksiin samankaltaisen prosessin kautta.

Postmodernin ja kompleksisuuden yhteydestä kirjoittanut Paul Cilliers (1998) osoittaa kirjassaan ”Complexity and Postmodernism: understanding complexity” teorioiden samankaltaisuuden suhteessa tietoon, todellisuuteen ja merkityksellisyyteen. (Cilliers 1998; Cilliers 2005.) Cilliersin esittämä ominaisuusperustainen kompleksisuuden määritelmä, on lähes täysin linjassa Jean-Francois Lyotardin postmodernin määritelmän kanssa. Cilliers luo lopulta jopa tunteen että teoriat ovat osin symbioottiset.

Lyotard (1979/1985) esittelee postmodernin teorian teoksessaan: ”La condition postmoderne: rapport sur le savoir”, joka on suomennettu vuonna nimellä: ”Tieto postmodernissa yhteiskunnassa”. Teoria on saanut osakseen runsaasti kritiikkiä, varsinkin modernistisen tieteenteorian kannattajilta. Hyökkäykset ovat vaihdelleet sävyttään maltillisen konsensuaalisista suoranaisiin syytöksiin nihilismistä ja moraalin lopusta (Pulkkinen 1998, 55). On itse asiassa vaikeaa löytää tieteenteoriaa, joka jakaisi mielipiteitä yhtä jyrkästi ja jonka käsitteistö nauttisi yhtä laajaa tunnettuutta, myös tieteellisen maailman ulkopuolella.

Lyotard tarkastelee teoksessaan tiedon olemusta kehittyneimmissä yhteiskunnissa, heijastellen 1970-luvun lopun yhteiskunnallisen kehityksen ja tietojenkäsittelyllisen vallankumouksen vaikutusta henkiseen ilmapiiriin (Lyotard 1979, xxiii). Postmodernin synty liittyy myös kielelliseen käänteeseen ja kielellisen perustan olemassaolon kritiikkiin (Pulkkinen 1998, 50). Lyotard keskittyy teoksessaan Ludwig Wittgensteinin kielipeliin ajatukseen siitä, että kieli on osana toimintaa. Lyotard kritisoi voimakkaasti Jürgen Habermasin konsensuksen asemaa ratkaisijana kielipeleille ja väittää että kielipeliin heterogeenisyyden vuoksi niissä ei voida päästä yhteisymmärrykseen (Lyotard 1979, xxv). Näin ollen myös Habermasin yhteiskunnallisen yhteisymmärryksen päämäärä on mahdollista asettaa kyseenalaiseksi.

Modernistisessa tieteenteoriassa, johon siis myös Habermasin ajattelu lukeutuu, on vahva taipumus uskoa niin kutsuttujen suurten kertomusten, eli metanarratiivien olemassaoloon. Nämä ovat yhdistäviä, yleispäteviksi pyrkiviä, maailmaa selittäviä teorioita. Suurten kertomusten ilmentymiä voivat olla vaikkapa uskonnolliset dogmit tai Habermasin tapauksessa pyrkimys yhteisymmärrykseen. Lyotardin mukaan postmodernia yhteiskuntaa leimaa epäusko tämänkaltaisten metanarratiivien olemassaoloon. Sen sijaan hän katsoi että todellisuus koostuu erittäin runsaslukuisesta joukosta mikronarratiiveja, jotka eivät ole yhteydessä mihinkään suurempaan kertomukseen. (Lyotard 1979, xxiv, 15.)

Mielestäni yhteiskunta ja siis myös yhteiskunnasta saatava todenmukainen tieto on luonteeltaan epäyhtenäistä. Tiedon keinotekoinen liittäminen metanarratiiviin harhauttaa tiedon tuottamista, jättää itse tuotannon mekaniikan huomiotta ja lopulta vääristää lopputulosta. Todenmukaisen kuvauksen ennakkoehto on lähtökohtainen vapaus. Lopputulos ei kuitenkaan voi olla mitä tahansa. Päinvastoin postmodernissa teoriassa tiedon tuottaminen on aiempaa enemmän suhteessa todelliseen todellisuuteen, koska se kiinnittää huomion kysymyksen ”mitä” lisäksi myös kysymykseen ”miten”.

Ajattelussaan Lyotard eteni jopa niin pitkälle, että hän kyseenalaisti tieteellisen tiedon monopolin todellisuuden kuvauksessa (Lyotard 1979, 18). Hän puhui niin kutsutusta narratiivisesta tiedosta. Tämä on luonteeltaan usein kokemusperästä ja vaikeasti ilmaistavaa. Narratiivinen tieto ei pohjautu tieteelliselle menettelylle, eikä omaa kaikkia

sen tunnusmerkkejä. Kuitenkin narratiivinen tieto on samanarvoista tieteellisen tiedon kanssa ja sen poissulkeminen oikeaksi koetun tiedon piiristä vääristää todellisuutta. (Lyotard 1979, 18–23; Cilliers 1998, 128.) Lyotard kritisoi siis tieteellisen tiedon näennäistä asemaa oikeana tietona.

Kompleksisuusteoriassa postmoderni ajattelu on mielestäni itsetarkoituksettomasti sisäänrakennettua. Kompleksinen systeemi koostuu pienistä osakokonaisuuksista, jotka muodostavat suuremman kokonaisuuden, joka on lopulta enemmän kuin osiensa summa. Sekä kompleksisuus- että postmoderni teoria korostavat tiedon olemuksen monimuotoisuutta ja kritisoivat tieteen perinteistä suhtautumista todellisuuteen. Teoriat ovat nähdäkseni linjassa toistensa kanssa. Merkittävin eroavaisuus on niiden tieteellisessä sovellettavuudessa. Kompleksisuusteoria soveltuu parhaiten käytännön systeemitutkimukseen, eli lähemmäs kvantitatiivista tutkimusta, mutta sitä voi soveltaa myös systeemifilosofiana, jolloin teoria toimii ontologiana. Tutkimuksessani teorioiden yhdistäminen on perusteltavaa koska tutkimusaiheeni sijoittuu epistemologisesti yhteiskuntatieteiden ja tekniikan välille.

Postmoderniin kompleksisuuteen liittyy myös määrittelevä eronteko kompleksisen (complex) ja monimutkaisen (complicated) välille (Cilliers 1998, 3). Tämä Cilliersin korostama laadullinen ero on hänen mukaansa koneen ja ihmisen, sekä mekaanisen ja luonnollisen järjestelmän keskeisin eroavaisuus, mikä samalla tekee luonnollisten järjestelmien koneellisen toisintamisen mahdottomaksi (Cilliers 1998, 10-11). Palaan tähän tutkimukseni toisessa luvussa, jossa käsittelen aihetta laajemmin ja vahvistan huomiota aiemmin esittelemäni Rob Kitchinin avulla.

Nähdäkseni toinen merkittävä kompleksisen ja monimutkaisen olemukseen liittyvä käsitteellinen eronteko on koneellisen tietojenkäsittelyn (computing) erottaminen lähinnä inhimilliseen toimintaan liitetystä kognitiosta (cognition) (Vilkko-Riihelä 1999, 336). Englannin kielessä ero on selvä, eikä käsitteellistä epäselvyyttä ole, mutta suomen kielessä ihmisestä voidaan puhua myös tietojenkäsittelijänä tarkoittaen kuitenkin kognitiota. Sekä suomen että englannin kielessä koneesta puhuessa voidaan käyttää myös käsitettä kognitiivinen, mutta tällöin poikkeuksetta viitataan tekoälyyn tai sen kaltaisiin vasta kehitteillä oleviin tietojenkäsittelyn muotoihin.

On myös syytä nostaa esille tiedon hierarkia. Sateenvarjokäsitettä: tieto, kategorisoidaan sen jäsentyneisyyden mukaan. Data (data) tarkoittaa jäsentymätöntä sisältöä, jonka kone käsittelee informaatioksi (information). Tämä informaatio on edelleen inhimillisesti käsiteltävissä tiedoksi (knowledge; wisdom). Nämä käsitteet ovat yleisesti tunnettuja, joten mitään ymmärrettävyysoongelmia ei tältä osin pitäisi syntyä. Selvennän kuitenkin että tutkimuksessani datan muuttaminen informaatioksi on lähes automaattista, missä taas informaation muuttaminen tiedoksi edellyttää edelleen kognitiota tai koneajattelua.

### **Kompleksisuus ja kriittinen realismi**

Edellä esittämäni teoreettisen viitekehyksen vastapainona esitän nyt sen mitä postmoderni kompleksisuus ei ole. Tukeudun tässä kilpailevaan näkemykseen kompleksisuudesta kriittisen realismin tieteellisenä ontologiana. Tämä koulukunta on nähdäkseni lähempänä tieteellistä positivismia ja filosofisella tasolla korostaa samaa epistemologista ideaalitilaa kuin Big Data -empirismen kannattajat.

Kirjassaan ”Complexity theory and the Social Sciences: An introduction” sosiologi David Byrne (1998) sovittaa kompleksisuusteoriaa sosiologian tutkimukseen. Hänen lähestymistapansa on realistinen ja kvantitatiivinen, jopa poissulkevuuteen saakka. Hän kritisoi postmodernia teoriaa sekä analyttistä lähestymistapaa. Byrnen mukaan kriittinen realismi on filosofinen ontologia, kompleksisuus ja kaaos ovat tieteellinen ontologia, ja yhdessä ne muodostavat uuden sosiaalisen ontologian, jossa tutkimuksen kohde on kokonaisvaltainen (Byrne 1998, 39). Tämä jaottelu kiteyttää Byrnen kannan suhteessa kompleksisuuden asemaan ja merkitykseen.

Byrne kritisoi voimakkaasti postmodernia teoriaa ja sen liitämistä kompleksisuuden yhteyteen. Hän kokee teorian epämääräisenä, mihin mielestäni vaikuttaa Byrnen sitoutuminen modernistiseen ajatteluun. Byrne kuitenkin pitää Cilliersin teosta merkittävänä ja jakaa joitakin näkökantoja hänen kanssaan. Hän on Cilliersin ja Lyotardin linjoilla esimerkiksi esittäessään, ettei tieteellinen tieto omista todellisuutta, eikä sillä ole ajattelun monopolia (Byrne 1998, 34). Byrne jopa toteaa, että postmodernistien esittämä suurten kertomusten hylkääminen on tosiasiallisesti postmodernistien suuri kertomus (Byrne 1998, 43). Tämä osoittaa mielestäni lähinnä

postmodernin teorian pintapuolista tuntemusta. Metanarratiivien hylkääminen voi tuntua julistukselliselta, mutta tosiasiaassa se on johdonmukaista kyseenalaistusta.

Byrne ei kuitenkaan hyväksy myöskään reduktionistista systeemiajattelua. Hän ei usko siihen että kokonaisuus on purettavissa osiin, ja että näitä tarkastelemalla systeemi voidaan ymmärtää täydellisesti. Hän korostaa holistisempaa lähestymistapaa. (Byrne 1998, 15.) Byrne lainaa N. Katherine Haylesia: ”Systeemin näkökulmasta on vain sen ympäristön kokonaisvaltaisuus. Uskomme analyysiin on kuitenkin niin voimakasta että pidämme ympäristöämme teennäisenä ja faktorien kokoelmaa todellisuutena” (Byrne 1998, 15). Yksinkertaistaen Byrne esittää, että reduktionismi on teesi, postmodernismi antiteesi ja kompleksisuus synteesi (Byrne 1998, 45). Hän laskee siis postmodernin teorian arvoksi sen hyökkäyksen yksinkertaistavan, systeemiä paloittain määrittelevän reduktionismin kimppuun. Lopputuloksena on ymmärrys systeemistä, joka on enemmän kuin osiensa summa.

Kompleksisen päätepisteenä Byrne pitää isomorfiäa, pistettä jossa epistemologia ja ontologia kohtaavat. Kuvaus ja todellisuus ovat isomorfisia silloin, kun kuvauksen elementit ovat linjassa todellisuuden entiteettien ja suhteiden kanssa. (Byrne 1998, 173.) Kyse on siis tavallaan täydellisestä ymmärryksestä, joka mielestäni muistuttaa postmodernin perinteen kyseenalaistamaa suurta kertomusta. Kiinnostavaa ajatuksessa on sen ristiriitaisuus Cilliersin systeemin toimintaan suuntautuvan kiinnostuneisuuden kanssa. Mielestäni juuri tässä tiivistyykin parhaiten modernin ja postmodernin filosofian ero suhteessa kompleksisuuteen. Toinen etsii systeemin syvintä olemusta, toinen kieltää syvimmän olemassaolon ja keskittyy systeemin toimintaan.

## 1.4. Tutkimustehtävä

Tutkimusprosessiani on ohjannut voimakas aineistolähtöisyys. Tämä johtuu osin korostetun heterogeenisestä aineistosta, joka koostuu laajan ja pitkäkestoisen Ubi-com-klusterihankkeen seminaariesityksistä ja osin onnistuneesti tähän soveltamastani Grounded Theory -tutkimusmenetelmästä.

Käyttämästäni tutkimusmenetelmästäni johtuen tutkimustehtäväni on muuttunut useita kertoja tutkimusprosessin aikana. Toisin kuin hypoteesille perustuvassa tutkimuksessa Grounded Theory –menetelmä ohjaa tutkimusta havainnoista kohti kysymyksenasettelua. A priori kysymyksenasettelun sijaan, joka johtaa teoriasta havaintoihin, aineiston läpikäyminen on siis tuottanut teoriaa havaintojen pohjalta. Tästä syystä on vaikeaa tyhjentävästi määrittellä tutkimustehtävää ilman tutkimusprosessin esittelyä.

Tutkimuksessani lähdin aluksi selvittämään ubiikkitekniikan avulla mahdollistuvan hajautetun informaation tuotannon valtapoliittisia Aspekteja. Tutkimuskysymykset liikkuvat tuolloin häivedemokratian, vuorovaikutukselle perustuvan kuluttajavaikuttamisen ja poliittisen hallinnon ympärillä. Perehdyttyäni aiheeseen paremmin koin alkuperäisen lähtökohdan kuitenkin riittämättömäksi ja asettamani ennakko-odotukset informaation käytön tavoista utopistisiksi. Huomioni kiinnittyi tällöin informaation tuotannon jälkeiseen tiedon tuotannon arvoketjuun, jonka viimeiset askeleet ennen tiedon tuotteistusta olivat nähdäkseni pullonkaula, jonka yhteydessä tietoperustainen vallankäyttö pääasiassa tapahtuu.

Havainto oli kiinnostava, ja auttoi paikantamaan informaatioperustaisen vallankäytön varsinaisen informaation tuotannon yläpuolelle, mutta tämä ei kuitenkaan vielä vastaa kysymykseen muutoksen syistä. Tiedon tuotantoon osallistuu suuri joukko vaihtelevasti vaikutusvaltaisia toimijoita, joiden kesken varsinainen valtakamppailu tapahtuu. En osannut vielä tässä vaiheessa vastata kysymykseen ydintoimijoiden keskinäisestä suhteesta, tai nimetä joukkoon kuuluvia toimijoita riittävän kattavasti.

Suuntasin huomioni lopulta aineistosta esiin nousseeseen prosessiin, jossa valmiudet tuottaa informaatiota ja resurssit tämän tiedon jatkojalostamiseen määrittivät valmiudet parantaa prosessin tehokkuutta. Valta ei ole institutionaalista, vaan perustuu jatkuvalla muutokselle ja juuri tämä itseään vahvistava prosessi on nähdäkseni ubiikkitekniikkaan liittyvän tietoperustaisen vallan varsinainen määrittelevä tekijä. Hajautettu informaation tuotanto poistaa tiedon tuotannon raja-aitoja tuotannon prosessin matalimmilla tasoilla, näin luoden selvän yhdyssiteen tiedon tuotannon, tässä tarvittavien resurssien ja tiedolle perustuvan vallankäytön välille. Tutkimukseni tarkoitus on siis osoittaa tiedon, resurssien ja vallankäytön välinen itseään vahvistava yhteys, joka perustuu hajautetun informaation tuotannon prosessille.



## 1.5. Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistoni koostuu kahdesta kokonaisuudesta. Ensimmäisenä esittelemäni Ubicom-ohjelma on tutkimuksen varsinaisena tutkimusaineisto, jota tuen The Guardian lehdessä vuonna 2013 julkaistuilla NSA:n verkkovakoilua käsittelevällä artikkelikokonaisuudella. Tutkimus perustuu siis Ubicom -aineistoon, mutta The NSA Files -artikkelit tarjoavat edustavan esimerkin tietoperustaisesta vallankäytöstä ja auttavat lukijaa ymmärtämään tähän liittyvien kysymysten mittasuhteita.

### Ubicom

Tutkimusaineistonani käytän teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus Tekesin rahoittaman Ubicom-klusterihankkeen seminaareissa käytettyjä esityksiä. Ubicom-ohjelma toteutettiin vuosien 2007-2013 välillä ja sen tiimoilta järjestettiin vuosittain useita seminaareja. Aineistoni koostuu hankkeeseen osallistuneiden yritysten ja tutkimuslaitosten PowerPoint -esityksistä jotka julkaistiin seminaarien jälkeen Tekesin sivuilla. Sivuja on sittemmin päivitetty ja suuri osa esityksistä poistunut saatavilta, mutta osa aineistosta on edelleen ladattavissa Ubicomin ohjelmasivuilla.

Ubicom-ohjelma oli osa Euroopan laajuista sulautettuja järjestelmiä kehittävää Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems (ARTEMIS) -ohjelmaa. ARTEMIS:in kokonaisbudjetti oli noin 2,7 miljardia euroa ja Ubicomin osuus tästä noin 120 miljoonaa. Yritysten oma rahoitusosuus mukaan luettuna, tutkimuksen kokonaisvolyymi oli arviolta yli 300 miljoonaa euroa. Tekesin rahoitusosuus jakautui Ubicomin sisällä useiden satojen tutkimushankkeiden kesken, painottaen pieniä ja keskisuuria yrityksiä 65% ja suuria noin 35%. Tutkimustyön rahoittamiseen budjetista kului noin 70%. (Ahola 2011, 6.) Ubicomin tavoitteet liittyvät käytännön toimintaan ja etenkin tuotekehittelyyn. Tätä on edistetty tarjoamalla hankkeeseen osallistuville toimijoille Tekesin tahtolta rahoitusta, tietoa ja verkostoja. Seminaareissa esiintyneet yritykset ja tutkimuslaitokset tuovatkin esiin ubiikkiteknologiaan liittyvää osaamistaan, tavoitteitaan ja visioitaan tavalla, jonka tarkoituksena on edesauttaa yhteistyötä muiden hankkeeseen osallistuvien toimijoiden kanssa. (Ahola 2011, 4-13.)

Yhteistyölle perustuvat työtavat ovat ominaisia Ubicomien kaltaisille klusterihankkeille. Klusteriohjelmat ovat verraten uusi yhteistyömuoto, joka heijastelee osaltaan yhteiskunnallisia muutoksia, joista kerron enemmän tutkimukseni ensimmäisessä luvussa, mutta lyhyesti ilmaistuna, yhteistyön tarve kertoo kasvavasta kansainvälisestä kilpailusta, ja siitä että liike-elämän ulkopuoliset toimijat etsivät aktiivisesti väyliä, joiden kautta voisivat paremmin vaikuttaa teknisen kehityksen suuntaviivoihin.

Ohjelmaan osallistuneet yritykset ovat pääsääntöisesti suomalaisia IT-alan toimijoita. Mukaan mahtuu myös joitakin matkailun, kaupunkisuunnittelun ja rakennusalan toimijoita, joilla on intressi hyödyntää sulautettuja järjestelmiä. Yritysten lisäksi, suomalaisilla tutkimuslaitoksilla on ohjelmassa merkittävä rooli. Näihin lukeutuu muun muassa useat suomalaiset teknilliset yliopistot ja VTT. Kaikkiaan kävin tutkimustani varten läpi noin 200 esitystä, joista lopulliseen työhön valikoitui noin 30 erillistä lähdettä.

Lähteet valikoituivat analyysin prosessin aikana päällekkäisiä ja asiaan kuulumattomia esityksiä käsittelyn ulkopuolelle rajaamalla. Analyysin alkuvaiheessa käytin aineistoa sisäisesti epäyhtenäisenä kokonaisuutena. Tässä vaiheessa en juurikaan syventynyt yksittäisten puhujien lähtökohtiin, vaan kirjoitin laajoja muistiinpanoja, joiden sivulle merkitsin korostuksia sisältöjen astuessa tekniikan piirin ulkopuolelle. Useimmat näistä poikkeamista liittyivät tietoon ja sen käyttöön, joten analyysin aikana syntyneet kategoriat ohjasivat tutkimusta uralle, jossa seurasin tätä yhteyttä informaation tuotannon ja tiedon käytön välillä.

Kategoriat muodostivat perustan tutkimuksen luvuille, joiden keskinäinen yhteys avasi tutkimuksen kokonaisuuden. Tämän jälkeen karsin esimerkkejä, jotka eivät nähdäkseni tarjonneet mitään uutta kokonaisuuden kannalta ja joiden huomioala on liian rajautunut. Tutkimuksessa käytettävät esimerkit valikoituivat niiden yhteiskunnallisen pohjavireen kautta, mutta kyetessäni tunnistamaan tämän, olin jo ymmärtänyt tutkimuksen kokonaiskuvan, mikä muodostui karsinnan prosessin aikana.

Ubicom-seminaarin PowerPoint -esityksille on tyypillistä sisällyttää suuri osa merkityksistä kuviin, lyhyisiin tekstikatkelmiin ja esityksen osakokonaisuuksien välille. Tämä tekee aineiston analyysistä varsin erilaista moniin muihin tekstuaalisiin lähteisiin verrattuna. Seminaaripuhujia on satoja, ja jokaisella on erilainen esiintymistekniikkansa,

joten lukutapaa on kyettävä vaihtamaan näiden välillä. Olen myös joutunut rajaamaan aineiston ulkopuolelle sisällöltään lupaavia esityksiä niiden ollessa liian sulkeutuneita, liian tulkinnallisia.

Aineiston tekninen ja näennäisen epäpoliittinen luonne oli tutkimuksen alussa avoin kysymys aineiston sovellettavuuden kannalta. Pelkoni aineiston soveltumattomuudesta osoittautuivat kuitenkin turhiksi, esitysten tarjotessa kaikessa laajuudessaan mahdollisuuden kiinnittää huomio meta-poliittiselle tasolle, tietopolitiikkaan. Vaikka liiallinen tulkinnanvaraisuus rajasi joitakin kiinnostavia lähteitä tutkimuksen ulkopuolelle, jäljelle jääneet olivat sisällöltään riittävän yhteiskunnallisia toimiakseen tutkimuksen lähtökohtana.

Aineiston tulkintaa vaikeutti kuitenkin tutkimuksen aikana tapahtuva teknisyhteiskunnallinen kehitys, joka haastoi aineiston todistusvoiman, joidenkin faktojen vanhentuessa tutkimuksen aikana. Tämä johti useiden yksittäisten lähteiden rajautumiseen tutkimuksen ulkopuolelle. Vaikka aineistosta tehdyt havainnot olivat edelleen tosia, alkuperäiset esimerkit eivät enää riittäneet tämän osoittamiseen. Tämä taas vaikutti edelleen koko aineiston sovellettavuuteen, mikä hidasti tutkimuksen toteutusta, mutta kaikeksi onneksi kykenin löytämään tarvittavat vahvistukset muiden tutkimusten ja teorian kautta, ilman että jouduin vaihtamaan aineistoa. Samalla NSA:n tietovuoto tarjosi mahdollisuuden käyttää pientä tutkimuskirjallisuuden kaltaista sivuaineistoa, joka vahvisti tärkeän osan jo tuolloin muodostuneesta teoriasta.

Toinen tekijä mikä vaikutti merkittävästi analyysini toteuttamiseen, oli esiintyjien toisistaan poikkeavat lähtökohdat, joiden ymmärtäminen on oleellista sisällön kontekstualisoinnin kannalta. Tästä syystä olen analyysini aikana perehtynyt toimijoiden lähtökohtiin, ja aineistoa käsitellessäni esittelen tekstissä kulloinkin viittaamani esiintyjän. Teen näin käyttäessäni viitettä ensimmäisen kerran ja tämän jälkeen jätän näkyviin viitteen. Pyrin esiintyjä esittelemällä parantamaan tutkimuksen ymmärrettävyyttä ja pienentämään väärin tulkintojen riskiä. Puhujan, organisaation ja toimialan tullessa tekstissä ilmi, lukija pystyy myös paremmin hahmottamaan kuinka samankaltaisten kysymysten parissa valtaosa tutkimushankkeen osallistujista toimii, ja sen että nämä samankaltaisuudet ovat laajan heterogeenisen aineiston tulkinnan avain.

Kuten aiempaa kirjallisuutta koskevassa alaluvussa esitin, aineiston analyysin yhteydessä kohtaamani ongelmat ovat yleisiä tekniikan alan kriittisessä tarkastelussa. Kehityksen nopeus, tuotekehittelyn sulkeutuneisuus ja tekniikanalan toimintatavat haastavat nähdäkseni yhteiskuntatieteiden tieteellisen käytännön ja tavan jolla tämän aihepiirin tutkimuksia toteutetaan. Samalla, koska informaatioteknologia kiihdyttää reaaliavallan käytön nopeutta myös teknisen alan ulkopuolella, yhteiskuntatieteiden on nähdäkseni kyettävä yleisesti nopeuttamaan tieteelliseksi laskettavan tutkimuksen prosessia.

### **The Guardian NSA-Files**

Esitän kolmannessa luvussa lyhyen tapausesimerkin globaalin valvonnan käytännön toteutuksesta, missä yhteydessä käytän aineistona The Guardian -lehden verkkosivuilla vuonna 2013 julkaistuja NSA:n tietovuotovyyhteä käsitteleviä artikkeleja. Lehti on koonnut asiaa käsittelevät tekstit yhteen: ”The NSA Files” -otsikon alle. Käytän paljastusta tutkimuksessani esimerkkinä, koska Edward Snowdenin tekemä tietovuoto on tarjonnut runsaasti konkretiaa informaation käsittelyyn liittyvien toimijoiden rooleista, sitä harjoittavien tahojen yhteistyömuodoista ja jopa informaation tulkinnassa käytettävistä työtavoista. Paljastuksen ajoittuminen oman tutkimusprosessini analyysin jälkeen vahvisti Ubicom -aineistosta tekemiäni havaintoja ja vaikutti suuresti tutkimuksen lopputulokseen. Paljastus antoi vahvistuksen tuolloin kehittyneille teorioille.

## **1.6. Grounded Theory tutkimusmenetelmänä**

Sovellan aineistooni Grounded Theory -tutkimusmenetelmää. Menetelmä kunnioittaa aineiston asettamia ehtoja, ja teoria nousee tutkimuksen prosessin aikana esiin käytännöstä. Grounded Theory perusteisessa tutkimuksessa aineistosta kerätään koodeja, joita ryhmittelemällä muodostetaan kategorioita ja näin edetään varsinaiseen teorianmuodostukseen (Koskennurmi-Sivonen 2004). Menetelmä ei ole poissulkevan lineaarinen, eikä millään tapaa joustamaton. Päinvastoin, metodia on suotavaa mukauttaa aineiston ohjaamana, sikäli kun tämä on tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaista.

Alkujaan grounded theory -menetelmä on kehitetty narratiivisen, käsittelemättömän aineiston tulkintaan (Chamaz 2006, 4). Soveltaessani tätä aineistoon, joka on jo alkujaan

tuotettu ilmaisevaan muotoon, en keskity koodien kategorisointiin, vaan aloitan työn tulkitsemalla sisältöjä. Kyseessä ei kuitenkaan ole sisältöanalyysi, koska tutkimuksen edetessä olen kategorisoinut havaintoja ja ryhmitellyt näiden perusteella asiakokonaisuuksia ja muodostanut tämän pohjalta laajemman teorian. Grounded Theory on siis tutkimukseni varsinainen tutkimusmenetelmä.

Aineistoni laajuuden ja monimuotoisuuden vuoksi Grounded Theory on osoittautunut soveltuvuutensa. Ilman johdonmukaista ja korostetun kriittistä työtapaa tutkimukseni olisi jäänyt aineiston sisällön esittelyn tasolle. Kuten aiemman tutkimuksen kappaleessa esitin, IT-alan tulevaisuudenusko vaimentaa kriittisiä äänenpainoja ja niitä on pitänyt jäljittää seuraamalla kehitystarpeisiin ja tulevaan tuotekehitykseen liittyvää keskustelua. Samalla olen joutunut huomioimaan Grounded Theoryn käytäntöön liittyvän oppiriidan. Tutkimusmenetelmän kehittäneet Barney G. Glaser ja Anselm L. Strauss eivät päässeet sopuun siitä, missä määrin aineistoa voi pakottaa antamaan vastaus haluttuun kysymykseen ja missä määrin on seurattava aineistosta esiin nousevaa emergenssiä (Koskennurmi-Sivonen 2004). Oma valintani oli seurata aineistoa, mutta keskittäen huomioni informaation tuotantoon ja sen käsittelyyn ja antaen korostetun arvon kriittisille äänenpainoille.

Käydessäni aineistoani läpi, kiinnitin huomion ensin kriittisiin kategorioihin. Toimin näin niiden suhteellisen pienen määrän ja niiden tarjoaman ristiriitaulottuvuuden takia. Kriittisten poikkeamien ympärille muodostin oletuksia, joita testautin muuta aineistoa vastaan. Jäljelle jääneet oletukset järjestyivät kysymysten joukoksi, joiden väliltä tavoitin keskeisimmät yhteiset tekijät. Ristiriitaulottuvuus alkoi kuitenkin kääntyä tutkimusprosessin aikana itseään vastaan. Havaintojen selkeytyessä ajauduin tilanteeseen, jossa aineiston enemmistö ei ollut linjassa näiden kanssa, vaikka tiesin väitteiden pitävän paikkaansa. Hyväksyin tällöin, että joudun tukeutumaan omissa väitteissäni aineiston lisäksi myös muuhun tutkimukseen ja muualla ilmaistuun kritiikkiin. Havaintoni ovat siis nousseet Grounded Theoryn oppien mukaisesti esille aineistosta, mutta jos tutkimukseni olisi perustunut vain näihin, olisi tutkimukseni todistusvoima olisi jäänyt vähäiseksi.

## 2. Molemminsuuntainen invaasio

Tutkimukseni ensimmäisessä luvussa pyrin osoittamaan, että yhteiskunnan sisällä on käynnissä jatkuva muutos. Tämä näkyy muun muassa järjestelmärakenteellisten rajojen hämärtymisenä, mikä tutkimusaineistossani käy parhaiten ilmi talouden sektorien yhteistyössä. Yksi yhteistyön ilmenemismuoto on valtaa käyttävien tietotoimijoiden – käytännössä yksityisen ja julkisen sektorin – lähentyminen.

Tietotoimijat eivät rajoitu vain yksityisen- ja julkisen sektorin toimijoihin, eikä suhtautuminen tiedon kautta tapahtuvaan vallankäyttöön korreloi johdonmukaisesti taloudellisen sektoriajattelun kanssa, mutta julkisen ja yksityisen talouden vuorovaikutussuhteen muutokset ovat nähdäkseni ilmeisimpiä indikaattoreita laajemman tason valtapoliittisesta murroksesta. Tarkoitukseni tässä luvussa on osoittaa valtapoliittisen muutoksen olemassaolo ja osoittaa tämän johtuvat osaksi teknologiakehityksestä, niin että voin myöhemmissä luvuissa syventyä tiedon kautta käytettyyn valtaan. Manuel Castellsin (1999, 10) sanoin:

What is also characteristic of this technological paradigm is the use of knowledgebased, information technologies to enhance and accelerate the production of knowledge and information, in a self-expanding, virtuous circle. Because information processing is at the source of life, and of social action, every domain of our eco-social system is thereby transformed.

### 2.1. Manuel Castellsin uuden talouden ydintoimijat

Näkemykseni teknologiakehityksen synnyttämästä taloudellisten sektorien välisestä lähenemisestä perustuvat tutkimusaineistosta tekemiini havaintoihin. Ilmiötä on kuitenkin käsitelty yhteiskuntatieteissä jo verraten menestyksekkäästi, joten voin tässä luvussa tukeutua Manuel Castellsin verkostoyhteiskunta -teoriaan ja etenkin uuden talouden käsitteeseen.

Kuten johdannossa esitin, Castellsin verkostoyhteiskuntamalli on hyvin moniaineksinen metateoria, joka pyrkii hahmottamaan globaalin tietoyhteiskunnan olemusta ja sisäistä dynamiikkaa. Keskeistä teorialle on sen hierarkkisen vallankäytön kritiikki. Castellsin

mukaan hierarkkisen vallankäytön merkityksen lasku näkyy ehkäpä selkeimmin markkinataloudessa, jossa hierarkiat ovat jo pitkään korvautuneet verkostojen logiikalla. (Soramäki 2004, 56.)

Castells näkee tuotannossa ja kulutuksessa tapahtuneet muutokset keskeisinä verkostoyhteiskunnan kehittymisen aiheuttamina murroksina. Hän nimittää näin muodostunutta tilaa uudeksi taloudeksi, jonka keskeisiä ominaisuuksia ovat informaatioperustaisuus, verkostomaisuus ja globaali luonne. Castellsin mukaan tämän uuden talouden suurin yksittäinen taustatekijä on internetin mukanaan tuoma viestinnän vallankumous. (Castells 1999, 10-11; Soramäki 2004, 52.)

Uuden talouden järjestelmän sisällä on joukko strategisia toimijoita tai strategiaan toimintoihin osallistuvia toimijatahoja, joilla on muita paremmat valmiudet operoida tehokkaasti maailmanlaajuisilla, reaaliaikaisilla markkinoilla. Uuden talousjärjestelmän ytimen muodostaa Castellsin mukaan finanssimarkkinat, tiede ja teknologia, yrityksille tarkoitetut palvelut, monikansalliset yritykset ja niitä palvelevat verkostot, joukkoviestintä sekä korkean ammattitaidon erikoistyövoima. (Castells 1999, 10; Soramäki 2004, 52.)

Nämä toimijakategoriat pitävät sisällään suhteellisen pienen joukon metatason toimijoita, jotka säätelevät maailmanlaajuisia talousjärjestelmää. Näiden ydintoimijoiden koko vaihtelee suurvaltojen valtiojohdosta aina yksittäisiin kansalaisiin, jotka voivat uudessa taloudessa omata huomattavan vallan, jos he esimerkiksi lukeutuvat korkean ammattitaidon erikoistyövoimaan. Tällöin heidän asiantuntijuutensa antaa heille erityisen vallankäytön mahdollisuuden. Valta verkostoyhteiskunnassa ei ole johdonmukaisesti sidoksissa organisaation kokoon, vaan toimijan asemaan järjestelmän sisällä.

## **2.2. Sektorien välinen yhteistyö**

Käytännön tasolla siirtyminen uuteen talouteen johtaa Castellsin mukaan siihen, että liikeyritykset uudelleenjärjestyvät verkostoiksi. Verkostomaisuus poistaa talousjärjestelmien perinteisiä jakolinjoja, kuten jaottelun pieniin ja suuriin yrityksiin, tuotannollisiin sektoreihin sekä maantieteellisiin talouden yksiköihin. (Soramäki 2004, 53.)

Tämä lähentyminen ja keskinäisten suhteiden lisääntyminen käy ilmi myös aineistostani, sekä sisällöllisesti että hankkeen toimintatavoista. Ubicom-ohjelma on Castellsin verkostoteorian mukainen, monialainen, satoja yrityksiä ja julkisia laitoksia yhdistävä klusterihanke. Tämä tulee Castellsin mukaan olemaan jatkossa yksi yritystoiminnan perusmuodoista. Samalla useissa Ubicom-hankeeseen kuuluvissa esityksissä käsitellään suorasti verkostomalliin liittyviä kysymyksiä, kuten yhteistyön muotoja, lähentymisen ja avoimuuden tarvetta, sekä käytännön muutostarpeita. Sulkeutuneisuutta ei nähdä vaihtoehtona ainakaan Suomen, tai Euroopan mittakaavassa.

Talouden eläessä merkittävää muutoksen kautta, on selvää että myös ristiriitatilanteita syntyy. Yksi keskeisimmistä ristiriidoista liittyy yritysten keskinäiseen kilpailuun. Vaikka useimmat toimijat ovat avoimia yhteistyölle, taloudelliset realiteetit tulevat aina ohjaamaan tämän yhteistyön käytäntöä. Ilmiö on erityisen korostunut Euroopan sisällä.

Japanin Ubi-selvityksen tulosten vertailun yhteydessä VTT:n Heikki Ailisto ja Petteri Alahuhta ovat vertailleet Euroopan, Yhdysvaltojen ja Japanin liiketoimintaympäristöjä, ja löytäneet niistä selviä eroja. Esityksestä käy ilmi, että siinä missä Euroopassa edetään monenkeskeisten neuvottelujen kautta yritysten väliseen yhteistyöhön, määrää Yhdysvalloissa dominoiva yritys standardin, joihin muut mukautuvat. Japanissa taas monialayritykset, jotka hyödyntävät laillista monopoliasemaa, hallitsevat kaikkia tuotannon vaiheita. Yhdysvaltojen ja etenkin Japanin kyetessä tuotteistamaan innovaatiot nopeasti, joutuvat eurooppalaiset yritykset hidastamaan yhteistyötään huomioidakseen mantereen sisäiseen kilpailuun liittyviä kysymyksiä, vaikka markkinat ovat globaalit. (Ailisto ja Alahuhta 2009, 15.)

Ongelma on hyvin yleinen, eivätkä markkinoita halkovat jakolinjat rajoitu maanosien sisäiseen tai niiden väliseen kilpailuun. Toisin kuin teollisen tai jälkitekollisen ajan tuotteissa, tietotuotteet ja niihin liittyvän teknologian arvoketjut ovat huomattavasti monipuolisempia ja vaikeammin ennustettavia (Turkki 2009, 51). On melko tavanomaista, että toimijat poissulkevat toistensa toimintaedellytyksiä, johtaen kaikkien osapuolien tappioon, tai uusien kilpailijoiden syntyyn.

VTT:n Juhani Latvakoski sivuaa aihetta käsitellessään koneiden välisen palveluverkon kehittämistä. Hän nimeää M2M-kommunikaation suurimmaksi ongelmaksi vertikaalisten



markkinoiden sirpaloituneisuuden. Tekniikka on kehitetty ja standardeja on olemassa, mutta implementaatio etenee hitaasti, koska yritykset eivät panosta yhteensopivuuteen. Näin syntyvä kilpailu johtaa usein siihen, että samat innovaatiot tehdään uudelleen, eri aikoina ja eri paikoissa. (Latvakoski 2011, 4.)

Ideaalitilanteessa yritysten halu suojella omaa etuaan globaaleilla markkinoilla johtaa keskinäiseen yhteistyöhön, avoimuuteen ja tätä kautta päätöksenteon siirtymiseen yritysten keskinäisille verkostoille. Aidosti globaaleilla ja reaaliaikaisilla markkinoilla selviytymiskamppailu muuttaa muotoaan, joten avoin innovaatiotoiminta voi usein olla koko teknologia-alan edun mukaista (Turkki 2009, 51). Yhteensopivuus taas kasvattaa digitaalisten palvelujen volyymia ja vaikuttaa näin markkinoiden kokoon (Turkki 2009, 11). Pienet toimijat häviävät standardeista kilpaillessa, mutta myös valtavat teknologiajätit kärsivät yhteistyökyvyttömyydestä.

Monet IT-alan kaupalliset toimijat pyrkivät kuitenkin aidosti kohti läheisempää ja laajalaisempaa yhteistyötä. Tutkimushankkeita toteutetaan yhä enemmän klusteri -tyyppisesti, minkä toivotaan lisäävän alan sisäistä avoimuutta, tukevan luovuutta ja vähentävän ei-toivottua kilpailua. Viestintään ja tietojenkäsittelyyn liittyvä yhteensopivuuden tarve poistaa yritysten välisiä raja-aitoja tavalla, mikä on tähän asti ollut harvinaista. Samalla julkisen sektorin toivotaan ottavan aktiivisen roolin kaupallisten toimijoiden tukemisessa.

Castellsin verkostoteorian mukaan liikeprojekti (business project) saattaa korvata yritykset tuotannon yksikkönä. Tällöin työprosessit ulottuvat yritysten, maiden ja maanosien välille. (Castells 1999, 11-12.) Yhteistyössä toimivien yritysten välillä vallitsee kuitenkin hiljainen ristiriita. On perusteetonta väittää, että yhteistyö tulee olemaan täysin avointa, tai että siitä koitua hyöty tulee vääjäämättä jakautumaan oikeudenmukaisesti toimintaan osallistuvien tahojen kesken. Jonkinasteinen kilpailu ja vaihtelevansuuruinen menestys pysyy osana yritystoimintaa, ja näin ollen myös valtapeli yritysten välillä tulee jatkumaan. Kilpailu nousee vain aidosti globaalille tasolle.

Informaatioylivalta on usein kaupallisen toiminnan perusedellytys. Täydellisen avoimuuden tilassa yritykset menettävät kilpailuetunsa, mikä voi nopeasti johtaa jopa kokonaisten toimialojen arvon romahdukseen. (Lanier 2013, 69-70.)

## 2.3. Toimijoiden muuttuvat roolit

Maailmanlaajuinen kilpailu asettaa yrityksille suunnattomia haasteita, joihin vastaaminen on hyvin vaikeaa. Tästä syystä julkisen sektorin toivotaan toistuvasti ottavan aktiivisen roolin kaupallisten toimijoiden tukemisessa. Valtiot ovat kuitenkin samalla menettäneet huomattavan osan suvereniteetistaan ylikansalliselle yrityksille ja pyrkivät syventämään yhteistyötä, sillä nekään eivät yksin kykene vastaamaan kansainväliseen kilpailuun. Riippuvuussuhde on siis aidosti molemminpuolinen.

Etenkin palveluntuotannossa toimijoiden väliset rajat ovat jo ennestään häilyvät ja teknologiakehityksen kietoutuessa yhä erottamattomammaksi osaksi yhteiskunnallisia muutoksia, yleensä vasta käytäntö määrittää toimintatavat. Yhteistyötilanteessa jonka hallinta ei ole yksissä käsissä, kokonaiskuvan muodostaminen on vaikeaa. Toimijoiden keskinäisen valtasuhteen vääristyminen voi siis tapahtua jopa huomaamatta, tai yhtä lailla erittäin tietoisesti.

Castellsin mukaan kaupallisen sektorin johtaessa tuotekehittelyä, julkisella sektorilla on vain rajalliset valmiudet edetä teknologiakehityksen eturintamassa. Samalla kehittyvä globaali talous haastaa valtioiden suvereniteettia, mikä taas johtaa EU:n ja vaikkapa IMF:n kaltaisten ylikansallisten instituutioiden syntyyn, jotka korvaavat joitakin valtioille kuuluneita tehtäviä. (Castells 1999, 14.) Verkostoyhteiskunnassa valtioiden talouspoliittinen suvereniteetti pienenee, ja näiden pienten yksiköiden on verkostoiduttava varsin samankaltaisella tavalla kuin yritysten. Castellsin mukaan verkostot tuhoavat aiemmin korostuneet keskustaperustaiset valtahierarkiat ja etenkin valtiot menettävät suuren osan suvereniteetistaan, joutuen muodostamaan ylikansallisia verkostoja, joista muodostuu edelleen uusia yksiköitä. (Castells 1999, 19-20.)

Tämän muutoksen myötä valtiotason vallankäyttö voi saada uudenlaisia muotoja. Castells puhuu verkostojen välillä olevista toimijoista, jotka hallinnoivat rajapintoja ja omaavat valtaa. Valtiot voidaan nähdä yhdenlaisina verkostojen välisinä toimijoina, mutta tämänkin aseman lunastaminen edellyttää johdonmukaista työtä. (Castells 1999, 15.) Tämä voi olla kuitenkin yksi niistä tavoista joilla valtiosyöksykki lunastaa paikkansa.

Aineistossani julkisen vallan asema nousee esille esimerkiksi Japanin kansallista ubi-strategiaa käsittelevissä esityksissä vuosilta 2006 ja 2009. Finpron konsulttina toiminut Nobel-palkittu tutkija Koichi Tanaka esittää, että Japanissa julkisen sektorin toiminta suhteessa teknologiakehitykseen liittyy keskeisimmin valtioiden mahdollistavaan rooliin. (Tanaka 2009, 18-19.) Japanissa kansallisen kilpailukyvyyn, lainsäädännön, säädösten ja taloudellisen tuen avulla pyritään aikaansaamaan suhteellisen omavaraista teknologiateollisuutta, joka vastaa infrastruktuurista, alustoista ja tuotekehittelystä (Tanaka 2006, 19.)

Japanissa julkisella sektorilla on vaikutusvaltaa tuotekehittelyyn, mutta se ei varsinaisesti ohjaa sitä. Valtiolla on tämän lisäksi oma ICT-strategia ja sitä tukevia hallinnollisia rakenteita. Nämä strategiat liittyvät käytännön kysymyksiin julkisen sektorin perinteisellä vastuualueella, esimerkiksi hajautetun teknologian käyttöön vanhustenhuollossa. (Tanaka 2009, 18-19; Tanaka 2006, 19.)

Samoilla linjoilla on myös ABB:n Dick Kronman esitellessään kahdensuuntaiseen siirtoverkkoon liittyvää poliittista jännitettä. Hän asettaa julkiselle sektorille mahdollistavan, ohjaavan ja hyötyvän roolin. Valtiot ja muut julkisen tason toimijat vaikuttavat toteutukseen ennen implementaatiota, minkä lisäksi ne toimivat teknologian ja tietotuotteiden kuluttajina. Julkiset instituutiot asettavat siis toiveita teknologian sovellustavoista, kehittävät tätä tukevaa ja turvaavaa lainsäädäntöä ja käyttävät lopputuotteita. Tässä asetelmassa poliittinen järjestelmä nähdään usein kuluttajakunnan edustajana, joka ilmaisee säätelyn kautta yhteiskunnallisia tarpeita ja hallinnoi toimintatilaa. (Kronman 2009, 13.)

Nämä esimerkit liittyvät valtioiden jo olemassa olevaan rooliin suhteessa yritysten toimintaan, mutta ne näyttävät käytännön tasolla aineistossani vuorovaikutuksen muuttuvan luonteen. Kun esimerkkejä vertaa edellä esittämiini Castellsin uuden talouden ydintoimijoiden roolijakoihin, voidaan nähdä että muutos on käynnissä ja että toimijoiden välinen vuorovaikutussuhde rakentuu pitkälti Castellsin esittämillä tavoilla.

### 3. Tiedon tuotannon arvoketju

Edellisessä luvussa esitetyt muutokset talouden yksikköjen sisäisessä ja ulkoisessa vuorovaikutuksessa ovat jäävuoren huippu, joka kertoo ennen kaikkea muutoksista tuotantotavoissa. Nähdäkseni keskeisin näistä muutoksista liittyy tiedon tuotannon prosessiin, joka pitää sisällään teknologian tuotannon, havainnot, tulkinna ja tuotekehittelyn. Kiinnitänkin huomion nyt tähän sykliin, jossa arkiympäristössä kerättävää informaatiota käytetään raaka-aineena, lopputuotteena ja tuotannontekijänä.

Jos seuraamme tiedon tuotannon arvoketjua, näemme yhteiskunnan lisääntyvän tietointensiivisyyden luovan paineita informaation haitattomalle ja oikeanlaiselle käytölle. Informaation määrän kasvaessa tiedon tuotannon merkitys kasvaa samalla kun tiedon tuotannon tavat pysyvät lähes ennallaan.

#### 3.1. Informaatio

Ennen jäsentynyttä tietoa on jäsentymätön informaatio, jonka monimuotoisuus määrällinen paljous nousevat nopeasti käytettävyyden esteeksi. Informaation runsaus perustuu sen keräämisen työkalujen ja varastoinnin parantumiseen, mikä edelleen siirtää vastuun sen oikeanlaisesta käytöstä lähemmäs tiedon arvoketjun huippua.

##### **Hajautettu informaation tuotanto**

Informaation tuotanto on kehittynyt viime vuosina ennennäkemättömällä nopeudella. Jatkuvat tekniset läpimurrot, jotka kiihdyttävät toistensa vaikuttavuutta, ovat vuosikymmenessä muuttaneet etenkin teknisten alojen tapoja hahmottaa todellisuutta. Informaationtuotanto nousee myös aineistossani erityisen keskeiseen rooliin, sillä ubiikkinen palveluntuotanto edellyttää ja samalla mahdollistaa ympäristön jatkuvan havainnoinnin.

Oulun yliopiston professori Timo Ojala ja Tampereen teknillisen yliopiston professori Marko Hännikäinen käsittelevät esityksissään urbaanin elintilan muutosta ja langattomia anturiverkkoja. Heidän mukaansa hajautettu informaationtuotanto mahdollistuu laajojen

sensoriverkkojen avulla. Sensoriverkot koostuvat lukemattomista itsenäisesti toimivista, mutta toisiinsa kytkeytyneistä sensoreista (Ojala 2009, 29). Yhdessä sensorissa on vain muutamia mittaustyökaluja ja niiden havaintoetäisyys on rajoittunut, mutta ne kommunikoivat keskenään ja muodostavat yhdessä laajemman kuvan (Hännikäinen 2009, 12, 15).

Vaikka yhden sensorin suoritusteho on suhteellisen pieni, niitä on lukumäärällisesti paljon ja laajalla alueella. Näin ollen myös havainnoitavien kohteiden lukumäärä voi olla suuri. Tämä on tiedon tuotannon kannalta edullista sikäli, että saatavan informaation tarkkuus ja yleistettävyyys parantuu havainnoitavien kohteiden lukumäärän kasvaessa. VTT:n tutkija Jani Mäntyjärvi korostaakin että itsenäisten sensorien verkko parantaa mittaustarkkuutta (Mäntyjärvi 2009, 15).

FPGA-piireihin erikoistuneen Flexibilis Oy:n Tomi Norolampi sivuaa aihetta käsitellessään sotilastietoverkkojen erityistarpeita. Hänen mukaansa kohteita voidaan tutkia samanaikaisesti erityyppisillä mittalaitteilla, ja saadut tulokset on mahdollista synkronoida keskenään. Näin muodostuu tilannekuva, jossa kohde nähdään monipuolisena kokonaisuutena. (Norolampi 2008, 14.) Kun näitä tilannekuvia yhdistetään, saadaan kuva joukosta hyvin kuvattujen yksilöiden kokonaisuutena. Näin syvennetään ymmärrystä systeemin sisäisestä mekaniikasta.

Laajuuden ja syvyyden lisäksi hajautettuun informaationtuotantoon liittyy myös aikaulottuvuus. Data tuotetaan aina tietyllä hetkellä, mutta havainnoinnin ollessa jatkuvaa, hetket käsittävät laajemman aikavälin. VTT:n Sauli Kivikunnas ja Tapio Heikkilä käsittelevät tätä aihetta huonetilan integroitujen palvelujen käsittelevässä esityksessään. Heidän mukaansa tietointegraatio yhdistää tuotetun tiedon historiatietoon, ja näin mahdollistuu muun muassa systeemin dynamiikan tutkimus (Kivikunnas & Heikkilä 2010, 6). Syvimmätkin tilannekuvat ovat aina staattisia, mutta niiden ajallinen kontekstualisointi mahdollistaa kokonaiskuvan luomisen. Hajautetun informaationtuotannon lopputuloksena on siis laajaan numeeriseen dataan perustuvaa informaatiota jossa toimijat, toimintatavat ja toiminnat on kuvattu siten, että ne vaikuttavat toisiinsa. Tulkintavaiheessa indikaattorien sijasta voidaan nähdä kokonaiskuva, jossa huomio voidaan kiinnittää toimijoiden sijasta toimijoiden välisiin suhteisiin, niiden muutoksiin ja yleisemminkin vuorovaikutukseen.

Edes valvonnan kohdistaminen ei ole ylitsepääsemätön ongelma, mikäli valvonnan tila rakennetaan hyötyperustaisesti. Edellisen esimerkin mukaisesti esimerkiksi huoneympäristöt soveltuvat ongelmitta havaintoalustoiksi ja arkipäiväisimmillään valvontaa voidaan harjoittaa tehokkaasti, mutta samalla täysin huomaamatta palvelutuotannon yhteydessä (Kivikunnas ja Heikkilä 2010, 4).

Teknologiaa on suhteellisen helppoa kätkeä ympäristöön ja täten myös valvontaa voidaan harjoittaa huomaamattomasti. Tarkkailussa käytettyjen laitteiden fyysinen koko on nykyiselläänkin varsin pieni ja nanoteknologian myötä, tulemme näkemään mikroskooppisen pieniä, mutta suoritusteholtaan huomattavia sovelluksia. Valvontaan käytetyn teknologian levinneisyyttä ei siis juurikaan rajoita teknologian fyysinen soveltumattomuus ympäristöön. Haluttaessa se voidaan ongelmitta liittää osaksi lähes kaikkea ja valvontaa voidaan harjoittaa lähes kaikkialla.

Edellä kuvatun kaltaisen valvonnan avulla voidaan tuottaa havaintoaineistoja, joiden monipuolisuus, laajuus ja ajallinen jatkuvuus tekevät niistä valtavia. Viime vuosina onkin yleistynyt käsite: Big Data, joka antaa nimen tämän kaltaiselle aineistolle. Big Data tarkoittaa laajaa ja monimuotoista datamassaa, jonka huomio kattaa kaikki havainnoinnin kohteet. Tukeudun tässä Rob Kitchinin (2014, 1) määritelmään ja kuvaukseen Big Datan monimuotoisuudesta, hänen mukaansa Big Data on:

- 1) huge in volume, consisting of terabytes or petabytes of data
- 2) high in velocity, being created in or near real-time
- 3) diverse in variety, being structured and unstructured in nature
- 4) exhaustive in scope, striving to capture entire populations or systems (n=all)
- 5) fine-grained in resolution and uniquely indexical in identification
- 6) relational in nature, containing common fields that enable the conjoining of different data sets
- 7) flexible, holding the traits of extensionality [...] and scalability

Examples of the production of such data include: digital CCTV; the recording of retail purchases; digital devices that record and communicate the history of their own use (e.g. mobile phones); the logging of transactions and interactions across digital networks (e.g. email or online banking); clickstream data that record navigation through a website or app; measurements from sensors embedded into objects or environments; the scanning of machine-readable objects such as travel passes or barcodes; and social media postings. (Kitchin 2014, 2.)

Big Data on mahdollistunut paitsi valvonnan keinojen, myös tietoverkkojen ja datan varastoinnin kehittymisen myötä. Se on nopeasti muuttanut laadukkaalle informaatiolle asetettuja perusoletuksia ja lähentänyt uudenlaisella tavalla mittalaitteiden kehittämistä niiden kautta mahdollistuvaan analyysiin.

Big Datan hallussapito on sisältää vallankäytön mahdollisuuden, mutta jäsentymättömässä muodossaan kerätty digitaalinen informaatio on suhteellisen yleisesti saatavilla olevaa raaka-ainetta, jolla ei ole suurta arvoa. Tulen seuraamaksi osoittamaan, miten vasta Big Datan oikeanlainen käyttö lunastaa tämän potentiaalin. Seuraavaksi etenen tutkimuksessani korkeammalle tiedon arvoketjussa. Tarkastelen sitä, miten hajautettu informaation tuotanto muuttaa analyyttisiä työtapoja nostoen samalla aineistolähtöisyyden ja kuluttajat uudelleenlaiseen asemaan.

### **3.2. Käyttäjäaineisto**

Tutkimukseni empiirinen aineisto liittyy pääsääntöisesti informaatioteknologian – ei informaation tuotantoon. Ubicom-hankkeen puheenvuorot liittyvät ensisijaisesti tiedon tuotannon tapoihin, jotka taas liittyvät ensisijaisesti teknologian kehittämiseen, eivät lopputuotteeseen eli informaatioon itseensä. Informaatioteknologian ja itse informaation tuottamisen prosessit ovat kuitenkin lähellä toisiaan ja monin tavoin jopa erottamattomassa yhteydessä.

Tuotesuunnittelu on muuttunut viime vuosina, ja tavat joilla teknologiaa kehitetään, eivät eroa ratkaisevasti tiedon tuotannosta. Raja-aidat luonnontieteiden, yhteiskuntatieteiden ja teknologian tuotekehittelyn välillä ovat madaltuneet, ja alojen välinen poikkitieteellisyys on nykyisin sääntö – ei poikkeus. Ominaista sekä hajautetulle informaationtuotannolle, että sen keräämisessä käytettävän teknologian suunnittelulle on silmukkamainen tapa käyttää prosessin aiempien vaiheiden havaintoja jatkuvassa tuotekehityksessä.

Työtapojen samankaltaisuus tarkoittaa myös sitä, että teknologian kehittämisessä kohdatut ongelmat tulevat usein vastaan myös informaation ja tiedon tuotannossa. Tämän vuoksi teknologia-alan nykyisin kohtaamat haasteet viitoittavat tietä muiden elämänalojen tuleville haasteille. Samalla toimijat jotka kykenevät osallistumaan tuotekehittelyyn,

omaavat vahvan aseman myös informaation käsittelyssä. Varhaisessa vaiheessa prosessiin osallistuvilla toimijoilla on valmiudet lopputuotteiden tehokkaaseen käyttöön ja tuotteistukseen.

### **Aineistolähtöisyyden korostuminen**

Havaintoaineistolähtöiset analyysitavat korostuvat. Hajautettu informaationtuotanto mahdollistaa laajan data-aineiston käytön, mutta samalla se asettaa haasteita tiedon tuotannon mekanismien ja sitä avustavan teknologian suunnittelulle. Sen lisäksi että monipuolisen tilastotiedon arvo lisääntyy, tieto tiedon hankinnasta korostuu uudella tavalla. Ubiikkisen palveluympäristön toimintaperiaate luo ennakkoehtoja sen kehittämiseksi. Sen lisäksi että teknologian on palveltava tarkoitustaan ja oltava kustannustehokasta, sen on vastattava kuluttajien odotuksiin ja mukauduttava tarveperustaisesti.

Käyttäjäkokeemukset ovat nousseet suunnittelussa avainasemaan. Suunnittelu on muuttunut prosessiksi, jossa palveluntuotannon yhteydessä tuotetaan tietoa, jonka kautta edelleen parannetaan valmiuksia palveluntuotantoon. Omassa tutkimusaineistossani muun muassa VTT:n Juha-Pekka Soininen ja Markus Tallgren korostavat kuluttajien roolia sulautettujen järjestelmien suunnittelijoina. (Soininen 2008, 8; Tallgren 2009, 3.) Käyttäjäkokeemukset ja käyttäjän tarpeet korostuvat riippumatta siitä, kehitetäänkö sovelluksia kaupallisia tai julkisia tarpeita silmällä pitäen. Käyttäjät astuvat myös yhä enemmän ulos kuluttajan roolista ja muuttuvat sisällöntuottajiksi, joten toimijoiden välillä vallitsee jatkuva, kehittyvä ja laaja-alainen vuorovaikutus (Tallgren 2009, 3-17.) Teknologiaa kehitetään tuottamaan informaatiota, ja tämän avulla muodostettua tietoa käytetään tuotekehittelyssä.

### **Käyttäjälähtöisen suunnittelun päähaarat**

Mutta millä tavoin käyttäjälähtöinen sisällöntuotanto ja tuotesuunnittelu käytännössä tapahtuu? Tukeudun tässä yhteydessä St Andrews yliopiston tietojenkäsittelytieteiden professori Aaron Quigleyn tekemään luokitteluun. Quigleyn mukaan sulautettujen järjestelmien käyttöliittymäsuunnittelun työkalut voidaan jakaa kolmeen päähaaraan, joista kahta ensimmäistä ohjaa käyttäjälähtöisyys ja kolmatta suunnittelijat itse. Koulukuntien välillä on tarpeetonta rakentaa jyrkkiä raja-aitoja, koska yleisellä tasolla voidaan puhua



vuorovaikutukselle perustuvasta suunnittelusta (Interaction Design). (Quigley 2010, 246-250.)

Käyttäjälähtöinen järjestelmäsuunnittelu UCD (User-Centered Design) keskittyy käyttäjien tarpeisiin, ongelmiin ja tavoitteisiin. Näitä indikaattoreita käytetään suunnitteluketjun kaikissa vaiheissa parhaan mahdollisen lopputuloksen varmistamiseksi. Ongelmaksi muodostuu käyttäjien lyhytkatseisuus, mitä korostaa UCD:n ongelmaperustaisuus. (Quigley 2010, 247.) Käyttäjien ei voida olettaa olevan omien toimintatapojensa parhaita asiantuntijoita. Kuluttajat eivät useinkaan kykene tunnistamaan käytettävyyden ongelmia, tai ilmaisemaan tahtoaan siten, että palautetta voidaan sellaisenaan käyttää tuotekehityksessä. Käyttäjien kokemuksesta saatava tieto on parhaimmillaan rehellistä, ja oikeaan osuvaa, mutta samalla käsittelemätöntä ja moniäänistä.

Järjestelmäsuunnittelussa (System Design) käyttäjä osallistuu prosessiin, mutta ei lainkaan yhtä aktiivisesti kuin UCD:ssä. Tavoitteiden asettaminen ja palautteen antaminen ovat verraten vähän ammattitaitoa vaativia toimia, eikä käyttäjältä odoteta itsetietoista projisointia. Käyttäjän vaikutelma riittää kehittäjälle, joka ottaa aktiivisemmän roolin suunnittelussa. Tällöin väärin tulkintojen määrä kuitenkin kasvaa. Järjestelmäsuunnittelu on laaja ja jatkuva prosessi, jossa teknologiaympäristö nähdään osana monien järjestelmien muodostamaa metajärjestelmää. Käyttäjät määrittävät tavoitteet ja osallistuvat palautesilmukan kautta suunnitteluun. Pitkälle vietyinä tämä muodostaa itseohjautuvan, jopa autonomisen suunnitteluprosessin. (Quigley 2010, 248–249.)

Niin kutsuttu nerosuunnittelu (Genious Design) luottaa puolestaan lähes kokonaan asiantuntijoiden kykyyn luoda paras mahdollinen tuote. Käyttäjät eivät useinkaan osallistu suunnitteluprosessiin, mikä säästää aikaa ja resursseja. Menetelmää on kritisoitu etenkin sulautettujen järjestelmien, eli ubiikkiteknologian suunnittelussa, koska se siirtää kaiken vallan asiantuntijoille. Vaikka nerosuunnittelun avulla voidaan saavuttaa laadukas käyttäjäkokemus, näin tapahtuu vain, mikäli virheiden todennäköisyyttä pienennetään perustamalla päätöksenteko jossakin vaiheessa käyttäjädataan. (Quigley 2010, 249.)

Nerosuunnittelu nähdään yhtenä taustoittavana tekijänä esimerkiksi Applen kaltaisten yritysten menestyksessä. Ilmiselvän kustannustehokkuuden lisäksi käyttäjäkokemuksen sivuttava suunnittelutapa mahdollistaa nopean tuotteistuksen. On kuitenkin olennaista

muistaa, että käyttäjä osallistuu myös tässä suunnittelutavassa kehittelyyn, mutta havainnoinnin kohteena, ei aktiivisena tai tiedostavana osana prosessia.

Nämä kolme eri tutkimustapaa tarjoavat puitteita suunnittelulle, joka edesauttaa samanaikaisesti palvelujen ja tiedon tuotantoa. Teknologian käyttäjien tarkentuviin, mutta samalla eriytyviin ja monimuotoistuviin vaatimuksiin vastataan tiedostamalla kuluttaja omien tarpeidensa tuntijana, ja vaikka käyttäjä ei useinkaan kykene sanallisesti ilmaisemaan kehitystarpeita, tieto voidaan tavoittaa tulkitsemalla käyttäjäaineistoa.

Aineistossani näistä työtavoista käytetään vaihtoehtoisia käsitteitä, kuten loppukäyttäjä- tai ekologinen suunnittelu (Ikonen 2006, 22). Yhteistä näille ajatusmalleille on voimakas tukeutuminen käyttäjien omaan toimintaan. Suunnittelu on näin kontekstisidonnaista, spesifiä ja huomioi yhteyden aiempiin teknologisiin perusrakenteisiin. (Ikonen 2006, 22.)  
Palveluntuotannon kohdistaminen muuttuu vaivattommaksi, tuotetun tiedon arvo kasvaa ja tietoa käytetään uuden tiedon tuotannossa. Näin etenkin, kun kaikenlaisessa järjestelmäsuunnittelussa korostetaan aiempaa enemmän joustavuutta, mikä mahdollistaa jatkuvat muutokset.

Käyttäjälähtöinen suunnittelu on jo vakiinnuttanut asemansa yksittäisten järjestelmien ja tuotteiden suunnittelussa, mutta hajautettujen järjestelmien kautta luodaan sekä mahdollisuus, että tarve käyttää tätä laajempien systeemien optimoinnissa. (Soininen 2008, 16.) Jos informaation jakamisen rajapinnat ovat ylitettävissä, systeemin kuvaukselle ei laskentakapasiteetin puolesta ole ylärajaa. Suuret ja monimutkaiset järjestelmät hyötyvät itse asiassa käyttäjätietojen jatkuvasta analysoinnista pieniä systeemeitä enemmän.

### **Kuluttajasentritys ja kasvavat tarpeet**

Kuluttajaorientoituneisuus tuo käyttäjän tuotekehittelyyn fokukseen, mikä muuttaa käyttäjän ja tuottajan välistä suhdetta. Muutos johtaa uudenlaiseen kuluttajakeskeiseen kilpailuun, jossa emergenttien tarpeiden tunnistaminen on selviytymisen ehto.

Koichi Tanaka muistuttaa, että juuri tarpeet ja vaatimukset ovat kuluttajan tärkein rooli suhteessa tuotekehittelyyn, ja tähän voidaan vastata kaksisuuntaisella, jatkuvalla kehitystyöllä (Tanaka 2006, 19). Tätä korostaa myös Elisa Oyj:n Ulla Killström. Hän

esittää, että kuluttaja on samanaikaisesti tuotekehittelyn lähtökohta, kohde ja osa käytettävissä olevista keinoista. Tämä muutos nähdään merkittävänä osana siirtymävaihetta, joka johtaa kommunikaatio- ja tietointensiivisempään yhteiskuntaan, joka tuottaa sopeutuvampia ja luotettavampia palveluja (Killström 2008, 2–16).

Vuorovaikutus kuluttajan ja suunnittelijan välillä tapahtuu enimmäkseen kuluttajan sitä tiedostamatta, tai ainakin ilman aktiivista osallistumista. Kuluttajat ovat kuitenkin lisääntyvässä määrin tietoisia tuotteiden laadun kehityksestä ja liikkuvat kilpailevien tuotteiden välillä. Kuluttajien muuttuessa aiempaa vaativammiksi, johtavat tuottajat hyötyvät tästä, koska he kykenevät useimmiten parhaiten vastaamaan tarpeisiin. Big Data -perustainen, silmukkamainen tuotekehittely mahdollistaa voimakkaan kilpailuedun, mutta sen edellytys on kyky mukautua kuluttajien vaatimuksiin. Kuluttajien tyytymättömyys on jopa tiedostamattomana voimakas teknologista kehitystä suuntaava tekijä.

Kuluttajakeskeisyyden voi nähdä johtaneen kasvaviin laatuvaatimuksiin, etenkin maksuttomien palvelujen kulutuksessa. Tarpeet ovat askelia itseoikeuttavassa kehityksessä, joka johtaa edelleen kasvaviin vaatimuksiin. Digitaaliset palvelut ruokkivat konsumerismia, ja vaikutukset heijastuvat myös muille elämäntiloille. Kuluttajat ovat enenevässä määrin mukavuudenhaluisia, kärsimättömiä, haluttomia joustamaan ja tiedostamaan rajoitteita.

Elisa Oyj:n Risto Ojanperä esittää, että lisääntyvä hajautettu tiedonhankinta muuttaa jopa hallinta-ajattelun perusolettamuksia. Perinteinen hallinnallinen ajattelutapa, jossa muodostetaan yleistettäviä toimintatapoja ja malleja, on korvautumassa kompleksisella ja postmodernilla hallinnalla, missä kiinnitetään huomiota toimijoiden välisiin suhteisiin ja hallinnan kohteiden yksilöllisyyteen. Tällöin strateginen ja operatiivinen hallinnantaso lähentyvät, ja muutoksia mitataan elämänkertana – ei muutoksena ennen ja jälkeen hallintatoimenpiteen. (Ojanperä 2011, 4.)

Vaikka teknologiaperustainen hallinta tuntuu nykyisellään vielä kaukaiselta tavoitteelta, tulee lisääntyvä kuluttajakeskeisyys nähdäkseni haastamaan perinteiset hallinnon rakenteet. Yhteiskunnat muuttuvat tulevaisuudessa aiempaa palveluperustaisemmiksi, ja palvelutuotanto aiempaa teknisemmäksi. Teknologian kietoutuessa näin yhä erottamattomammin osaksi yhteiskuntaa ja arkipäiväistä elämää, yhteiskunnallisen

hallinnan toimintaperiaatteet alkavat lähestyä teknologian tuotekehittelyä. Samalla laatuvaatimusten kasvu hyödyttää teknologia-alan voimakkaimpia toimijoita, jotka kykenevät parhaiten vastaamaan kuluttajien kasvaviin tarpeisiin.

Hajautetun valvonnan soveltuvuus hallinnan keinojen kehityksessä liittyy ennen kaikkea Big Datan tarkoituksenmukaiseen hyödyntämiseen. Arkiympäristö muuttuu sulautetun teknologian avulla eläväksi laboratoriksi, jossa informaation kerääminen, informaation keräämisessä käytettävien työkalujen kehittäminen ja tiedon kautta tapahtuva hallinta sulautuvat jatkuvaksi prosessiksi. Näin teknologian kehittäminen korostaa informaatioylijalvaltaa, mikä taas mahdollistaa laadukkaan palvelutuotannon ja näennäisesti oikeuttaa sen kautta käytettävän vallan. Yhteiskunnallinen vastuu pysyy kuitenkin melko epämuodollisena.

### **Konsumerismi ja epämuodollinen vastuu**

Konsumeristisen ajattelun yleistyminen yhdistettynä globaalien suuryritysten korostuvaan rooliin palvelutuotannossa muuttaa yhteiskunnallisen vastuun luonteeltaan tuottajan ja kuluttajan väliseksi. Tämä epämuodollinen vastuu on kaksisuuntainen katu, joka vastaa toki kuluttajien vaatimukseen nopeasta, joustavasta, tarkasta ja yksilöllisestä hallinnasta, mutta voi pahimmillaan johtaa hallitsijan mielivaltaisuuteen.

Muun muassa teknokriitikko Jaron Lanier varoittaa siitä, miten näköalaton Big Datan mahdollistama vallankäyttö on. Lanier toteaa, että menestyvät toimijat voivat saavuttaa asemansa nykyisin hyvin nopeasti. Tällöin toimijat eivät joudu missään vaiheessa mukautumaan ympäristöönsä, vaan he muuttuvat yhdessä yössä määritteleviksi toimijoiksi. Kun uusia toimijoita voi syntyä hyvinkin nopeasti, on uhkana päätöksenteon lyhytkatseisuus ja suoranainen tyhmyys (Lanier 2013, 145.) Yhden rajatun toiminnanalan ehdottoman huipun saavuttaneet ovat usein taipuvaisia luulemaan, että heidän oma alansa sisältää koko maailman. Esimerkiksi ekonomistit ovat Lanierin mukaan usein mielestään erehtymättömiä, hieman samoin kuin sosiaalisen median portinvartijat, jotka saattavat uskoa luoneensa ideaaliyhteiskunnan. (Lanier 2013, 147.)

Tunnusmerkillistä keskustelulle globaalien informaation käytön vastuusta on pyrkimys pysäyttää mielivaltaisuus, ja samalla hyötyä informaation lopputuotteista. Kuluttajat

peräänkuuluttavat yhä useammin maailmanlaajuisia pelisääntöjä informaation keräämisen ja sen käytön suhteen, vaikka toimintaa ei itsessään koeta vahingolliseksi. Vastuu halutaan muuttaa aiempaa muodollisemmaksi ja se halutaan perustaa lakiin. Samalla on syytä palauttaa mieleen, että sulautettujen järjestelmien, avulla tapahtuvan informaation tuotannon vuorovaikutussuhde ei ole yhdensuuntainen. Käyttäjät ovat edelleenkin toiminnan lähtökohta ja kykenevät omalla panoksellaan vaikuttamaan jossakin määrin myös järjestelmän olemukseen.

Aineistossani tuottajan ja kuluttajan vuorovaikutussuhde nähdään vastavuoroisena hyötysuhteena. Toimijoiden kanssakäyminen ei rajoitu tutkijan ja tutkimuksen kohteen rooleihin. Myös käyttäjien omaa luovuutta pyritään aineistoni esityksissä tukemaan. Kun suunnitteluprosessi toimii tarkoituksenmukaisesti alkavat käyttäjät luoda omia sovelluksiaan ja muuttuvat näin itse tietoisiksi sisällöntuottajiksi. Käyttäjien aktivoituminen tapahtuu vaiheittain – kehittyvän personoitavuuden kautta – eikä se todennäköisesti tule edellyttämään käyttäjältä asiantuntemusta (Soininen 2008, 8). Käyttäjän ja tuottajan roolit eivät siis väijäämättä sodi toisiaan vastaan, vaan vahvistavat kuluttajakeskeistä noidankehää, jossa valinnanvara synnyttää vaatimuksia ja edelleen uusia valintoja.

Informaatiolle perustuva valta realisoituu tiedon tuotannon prosessin aikana, joten näyttääkseni tämän kokonaiskuvan etenen yhä edelleen tiedon tuotannon arvoketjussa. Informaatio itsessään toimii mahdollistavana raaka-aineena, jonka jatkojalostaminen on sen hyödyntämisen perusedellytys. Jäsentymätön informaatio omaa lähinnä potentiaalisen arvon, jonka hyödyntämisen vasta tiedonkäsittely mahdollistaa. Käsittely taas on tiedon arvoketjun kapein pullonkaula, eräänlainen sijoitus, mikä kuluttaa resursseja. Jäsentymättömän informaation käsittely siirtää siis informaation kautta käytettävän vallan arvoketjun ylemmille tasoille, varsinaiseen tiedon tuotantoon.

### **3.3. Tiedon tuotanto**

Olen tähän mennessä pyrkinyt osoittamaan silmukkamaisen yhteyden tiedon tuotannon alempien tasojen, eli hajautetun informaation tuotannon, massadatan ja datan keräämisen mahdollistavan tekniikan tuotekehittelyn työtapojen välillä. Olen jättänyt tiedon tuotannon

ylimmän asteen, kognition ja koneajattelulle perustuvan prosessoinnin hieman erilleen informaation tuotannosta tai sen käsittelystä. Toimin näin osoittaakseni, että tätä alemmat toimet ovat muuttumassa aidosti automaattisiksi prosesseiksi, siinä missä kognitio edellyttää vielä nykyisin inhimillistä toimintaa.

Tätä väitettä on kuitenkin käsiteltävä varovasti, koska siihen kätkeytyy ajankohtainen oppiriita, joka liittyy koneelliseen tiedonkäsittelyyn. Niin kutsuttu koneajattelu on yleistymässä, ja sen avulla tuotetaan jo nyt kaupallistettavaa tietoa täysin ilman inhimillistä työpanosta. Näin ollen on mahdollista väittää, että myös kehittyneimmät inhimillisen toiminnan muodot voivat olla muuttumassa automaattisiksi.

Koneellisen tiedon tuotannon prosessi perustuu kuitenkin edelleen algoritmeille, jotka haravoivat Big Data –aineistoja ja tunnistavat korrelaatioita, joiden oikeaan osuvuutta kone ei itse kykene arvottamaan. Kone ei tunnista merkityksiä, tai kykene tulkitsemaan edes moniselitteisiä vertauksia. Kognitio on yhä edelleen biologisten organismien erityisominaisuus ja edistysaskeleet koneajattelussa ovat nykyisellään lähinnä edistysaskelia inhimillisen työn hyödyntämisessä.

### **Tiedon kaupallistaminen**

Tiedon tuotannon ja sen kaupallistamisen vaiheet voidaan jaotella viiteen vaiheeseen. Aineistossani ilmatieteenlaitoksen Juhani Damski antaa tästä ubiikkisia sääpalveluja käsittelevässä esityksessään käyttökelpoisen tiivistelmän. Hänen mukaansa aluksi tuotetaan informaatiota, joka tämän jälkeen varastoidaan. Sitten edetään varsinaiseen tiedon tuotantoon, joka yhä edelleen edellyttää manuaalista editointia. Tämän jälkeen tieto muokataan tietotuotteiksi ja edetään markkinointiin. (Damski 2007, 15.)

Tässä arvoketjussa manuaalisen editoinnin vaihe pitää sisällään suurimman osan varsinaisesta tiedon tuotannosta. Vaikkakin havainnoinnin kohteita voidaan rajoittaa ja sen tuloksille asettaa ennako-odotuksia, suurin osa varsinaisesta tiedon tuotannosta tapahtuu tulkitsemalla verraten jäsentymätöntä informaatiota. Avoimuus suhteessa havaintoaineistoon on aineistolähtöisyyden edellytys, joten ennako-oletukset eivät voi ohittaa varsinaisen aineiston kautta saavutettuja havaintoja. Vaikka yksinkertaistaminen, tai vastaukseen pakottaminen voi tuottaa lopputuloksen, pohjimmiltaan tieto oikeuttaa itsensä

vain osuessaan oikeaan, ja näin ollen työtapojen laiminlyönnillä on lyhyet jäljet. Arvoketjun aiempien vaiheiden työ kulminoituu informaatiota tulkittaessa, ja epäonnistunut tulkinta muuttaa tulkintaa edeltäneet ponnistelut arvottomaksi työksi. Näin informaation potentiaalinen arvo lunastuu vasta oikean tulkinnan kautta.

Arkiajattelussa tiedon käsittely samaistuu informaation tuotantoon ja informaation runsaan saatavuuden oletetaan johtavan lähes vääjäämättä informaation tehokkaaseen käyttöön. Tällöin raaka-aine sekoitetaan lopputuotteeseen ja saatavuus hyödyntämiseen. Vaikka tiedon tuotannon apuvälineet ovat kehittyneet ja tutkimustavat moninaistuneet, varsinainen tiedon tuotanto tapahtuu pitkälti inhimillisen työn tuloksena, kuten ennen informaatiovallankumousta.

Informaation tuotannon ja viestinnän keinojen kehittyminen on parantanut tiedon tuotannon valmiuksia, mutta se ei ole muuttanut inhimillisen työn asemaa tiedonkäsittelyssä. Kone ei edelleenkään kykene harkintaan, ja näin ollen koneellisen tietojenkäsittelyn historia voidaan nähdä inhimillisten resurssien käytön tehostumisen historiana. Huomio inhimillisen työn merkityksestä on erityisen merkittävä sulautettujen järjestelmien tapauksessa, sillä tuotetun informaation määrä on suunnaton. Vaikka tuotettu informaatio on alkujaan konekielisessä muodossa, mikä helpottaa sen koneellista käsittelyä, lopullinen tulkintavastuu säilyy tietotyöntekijöillä, joille sysätään valtava työtaakka.

Vaikka viime vuosina nopeasti kehittyneet koneajattelun ja koneoppimisen kaltaiset prosessit muuttavat tiedon käsittelyn vaihetta ja luovat näennäisesti kilpailevan polun inhimilliselle tiedonkäsittelylle, inhimillinen kognitio on edelleen myös koneajattelun lähtökohta, joka on vain puettu uuteen muotoon. Muun muassa Jaron Lanier (2013, xii, 15) muistuttaa toistuvasti siitä, että käsitteet koneajattelu ja tekoäly ovat harhaanjohtavia termejä, joilla peitetään niiden taakse jäävä inhimillinen työ. Big Datan haravointi koneellisesti on hänen mukaansa inhimillisen toiminnan korrelaatioiden tunnistamista, ei koneajattelua:

'Big Data' is the ubiquitous term used to describe the massive amounts of information being gathered in every possible way about everyone and everything in order to make the algorithms that are called 'artificial intelligence' seem to function on their own. The fact that big data is needed is proof that these algorithms are actually only a repackaging

of human effort in such a way that it is anonymized and people aren't acknowledged or paid. Both big data and artificial intelligence are economic and political constructions that disenfranchise most people. (Lanier 2013, xii)

## **Koneajattelu**

Koneellinen tiedon tuotanto ja tekoäly ovat toki merkittävä tietojenkäsittelytieteiden tutkimushaara, mutta huolimatta vuosikymmenten ponnistelusta, oleelliset läpimurrot antavat odottaa itseään. Tietokoneiden ja tietoverkkojen aikaansaama vallankumous liittyy ensisijaisesti informaation käsittelyyn ja ihmisten välisen kommunikaation tehostumiseen, ei varsinaisen tiedonkäsittelyn kehitykseen.

Koneajattelu on Big Datan analysoinnin edellytys ja sen merkitys korostuu informaation määrän kasvaessa. Dataa on yksinkertaisesti liian paljon tulkittavaksi ihmisvoimin. Inhimillinen ajattelu kärsii luonnollisista rajoitteista niin muistin, kuin hahmotuskyvyn osalta. Tämän lisäksi ihmisten välinen sekä koneen ja ihminen välinen kommunikaatio kärsii monista puutteista, joiden ylittämiseen tähtäävä tutkimus on aivan oma erillinen tutkimushaaransa. Koneajatteluun on siis suhtauduttava analyysin työkaluna, joka mahdollistaa inhimillisten resurssien tehokkaamman käytön. Rob Kitchin (2014, 2) pukee tämän muotoon:

The challenge of analysing Big Data is coping with abundance, exhaustivity and variety, timeliness and dynamism, messiness and uncertainty, high relationality, and the fact that much of what is generated has no specific question in mind or is a by-product of another activity. Such a challenge was until recently too complex and difficult to implement, but has become possible due to high-powered computation and new analytical techniques. These new techniques are rooted in research concerning artificial intelligence and expert systems that have sought to produce machine learning that can computationally and automatically mine and detect patterns and build predictive models and optimize outcomes.

Vaikka tutkimuksen tekemisen työtavat ovat muuttuneet, varsinainen tutkimustyö tapahtuu edelleen kognitioon perustuvan analyysin kautta. Tekniset alat hyötyvät koneajattelusta, ja se helpottaa ratkaisevasti koneen toiminnan ja muiden mekaanisten järjestelmien tulkitsemista. Koneajattelun käyttö inhimillisen toiminnan ja luonnonympäristön mallintamisessa kärsii kuitenkin ylitsepääsemättömistä ongelmista, jotka johtuvat koneen olemuksesta.



Postmoderniin kompleksisuusteoriaan erikoistunut järjestelmäteoreetikko Paul Cilliers kritisoi aidosti kompleksisten, luonnollisten järjestelmien toiminnan tulkintaa laskennallisin apuvälinein. Hänen mukaansa algoritmeille perustuva tulkinta ei tavoita kompleksisuuden todellista monimuotoisuutta ja väitti että tietokoneet ovat nykyisellään jopa soveltumattomia tiedon tuotantoon. Cilliers tekee eron kompleksisen (complex) ja monimutkaisen (complicated) järjestelmän välille. Hän esittää että järjestelmä, jonka toiminta ymmärretään täysin ja joka ei muutu ilman ulkoista vaikutusta, ei ole luonteeltaan kompleksinen (Cilliers 1998, 3). Aivot, luonnollinen kieli, talousjärjestelmät ja yhteiskunta ovat kompleksisia, siinä missä koneet monimutkaisia (Cilliers 1998, ix). Eronteossaan Cilliers siis esittää aidosti kompleksisten järjestelmien olevan luonnostaan täysin erilaisia monimutkaisiin järjestelmiin verrattuna, ja nämä perustavanlaatuiset erot järjestelmien luonteessa rajoittavat mahdollisuutta hyödyntää koneita luonnollisten järjestelmien kuvauksessa.

Tietokoneen avulla tehtävä tutkimus ei tavoita kompleksisuuden todellista luonnetta. Kone ei tavoita kaikkia todellisuuden vaikutinketjuja, eikä kykene mukautumaan kuvatus kompleksisen systeemin muutoksiin. Koneellisen tietojenkäsittelyn avulla tapahtuva tiedon tuotanto perustuu koneen laskentakapasiteetin hyödyntämiseen, mallintamiseen ja näiden kaltaisiin prosesseihin, jotka tukevat ja hyödyntävät inhimillistä kognitiota. Kone itsessään ei kykene harkintaan, eikä päädy johtopäätöksiin. (Cilliers 1998, iix–x.) Cilliersin mukaan kompleksinen järjestelmä ei siis ole yksinkertaistettavissa tai paloittelavissa niin, että koneellinen tulkinta mahdollistuu. Vaikka laskennallisin keinoin on mahdollista suorittaa toimia, jotka edesauttavat myöhempää päättelyä, luonnostaan mukautumiskyvytön kone ei tavoita kompleksisen järjestelmän luonnetta, eikä näin ollen kykene mallintamaan sitä täydellisesti. Koneen avulla voidaan mallintaa esimerkiksi järjestelmän sisäisiä liikkeitä, mutta ei järjestelmän muutosta.

Aivot ovat kompleksinen järjestelmä ja tämä mahdollistaa Cilliersin mukaan sen, että voimme analyttisen toiminnan kautta ymmärtää muita kompleksisia järjestelmiä, kuten taloutta, yhteiskuntaa ja itseämme (Cilliers 1998, 16–18). Hän esittää tämän syyksi sitä, että aivojen kompleksinen rakenne mahdollistaa muiden samankaltaisten järjestelmien toiminnan toisintamista analyttisen prosessin avulla. Cilliersin (1998, 10–11) mukaan tarvitaan siis kompleksinen järjestelmä ymmärtämään toista kompleksista järjestelmää: ”To describe a complex system you have to, in a certain sense, to repeat the system.”

Rob Kitchin ilmaisee saman asian muistuttamalla, että algoritmeille perustuva koneajattelu on edelleenkin varsin heikko tunnistamaan merkityksiä ja syy-yhteyksiä. Jopa yksinkertaiset inhimillisen ajattelun ilmentymät, kuten taideteokset ovat koneelle mahdottomia tulkinnan kohteita. Yhteiskuntatieteissä kone kykenee tunnistamaan malleja, mutta se ei kykene selittämään niitä, joten mallit eivät voi itsessään toimia tutkimuksen lopputuotteena. (Kitchin 2014, 8.)

### **Big Data -empirismi**

Koneajattelun rajoituksista huolimatta tämä työkalu on luonut uuden tieteellisen reduktionismin aallon, jota Kitchin nimittää Big Data -empirismiksi. Tämän ajava voima on hänen mukaansa teknisten alojen aito tehostuminen aineistolähtöisen koneanalyysin avulla, nopea tekninen kehitys ja yhteiskuntatieteiden lähihistorian virheiden toistaminen. (Kitchin 2014, 3–8.) Kitchin (2014, 4) tiivistää Big Data -empirismiä tukevat keskeisimmät väittämät:

- 1) Big Data can capture a whole domain and provide full resolution
- 2) There is no need for a priori theory, models or hypotheses
- 3) Through the application of agnostic data analytics the data can speak for themselves free of human bias or framing, and any patterns and relationships within Big Data are inherently meaningful and truthful
- 4) Meaning transcends context or domain-specific knowledge, thus can be interpreted by anyone who can decode a statistic or data visualization

Big Data -empirismin kantava ajatus on siis tiedontuotannollinen vallankumous, jossa teorialähtöinen analyysi väistyy täysin havaintoaineistoperustaisen empirian tieltä. Tällöin tulkinnallisuus poistuu ja samalla paljastamme todellisuudesta inhimillisen käsityskyvyn ylittäviä syy-yhteyksiä. (Kitchin 2014, 3-4.) Vaikka ajatusmalli tuntuu suureelliselta, sillä on vaikutusvaltaisia tukijoita. Muun muassa Wired -lehden entinen päätoimittaja Chris Anderson julisti jo vuonna 2008 teoriaperustaisen tieteellisen menetelmän tulleen tiensä päähän. (Kitchin 2014, 3.)

Big Data -empirismi nauttiikin kasvavaa suosiota muun muassa talous- ja dataperustaisissa tieteissä, sekä tekniikan alalla. Näillä aloilla informaatio on usein jo lähtökohtaisesti sellaisessa muodossa, joka suosii kvantitatiivista analyysia – aineisto on usein valmiiksi konekielisessä muodossa. Koneajattelun on tällöin suhteellisen vaivatonta käsittää

aineiston laatu, mikä on mahdollistanut koneellisen tietojenkäsittelyn hyödyntämisen jo alan ohjelmistotekniikan alkutaipaleella. (Kitchin 2014, 4.)

Toimialapainottuneisuus käy ilmi myös siitä, että ajatusmallia tukevat tutkimukset perustuvat useimmiten liiketalouden- ja markkinoinnin tapaustutkimuksiin. Esimerkit joissa analysoidaan Wallmartin ja Amazonin kaltaisten yritysten toimintatapoja tukevat menetelmää kiistatta. (Kitchin 2014, 4.) Kitchin (2014, 4–5) kuitenkin nimeää neljä perustavanlaatuaista virhettä, jotka jätetään säännönmukaisesti huomioimatta tähän uusempirismiin liittyen:

First, though Big Data may seek to be exhaustive, capturing a whole domain and providing full resolution, it is both a representation and a sample, shaped by the technology and platform used, the data ontology employed and the regulatory environment, and it is subject to sampling bias.

Second, Big Data does not arise from nowhere, free from the ‘the regulating force of philosophy’ [...] Contra, systems are designed to capture certain kinds of data and the analytics and algorithms used are based on scientific reasoning and have been refined through scientific testing.

Third, just as data are not generated free from theory, neither can they simply speak for themselves free of human bias or framing. [...] Further, patterns found within a data set are not inherently meaningful. Correlations between variables within a data set can be random in nature.

Fourth, the idea that data can speak for themselves suggests that anyone with a reasonable understanding of statistics should be able to interpret them without context or domain-specific knowledge.

Liittyen viimeiseen huomioon datan tulkinnasta ilman tieteenalaan liittyvää kokemusta Kitchin (2014, 5) nostaa esimerkiksi tutkimukset, joissa fyysikot olivat tutkineet kaupunkiyhteiskuntia Big Datan avulla, jättäen täysin huomiotta yhteiskuntatieteiden satavuotisen kvantitatiivisen analyysin perinteen:

The result is an analysis of cities that is reductionist, functionalist and ignores the effects of culture, politics, policy, governance and capital (reproducing the same kinds of limitations generated by the quantitative/positivist social sciences in the mid-20th century).

Big Data -empirismiä on yhteiskuntatieteissä aiheellisesti kritisoitu reduktionistiseksi, atomistiseksi ja mekanistiseksi lähestymistavaksi, jonka analyysi nojaa voimakkaasti

virheellisiä oletuksia tuottavaan sosiaaliseen determinismiin. Inhimilliset ilmiöt ja reaali maailma ovat liian kompleksisiä ollakseen tulkittavissa osiensa kautta. (Kitchin 2014, 8.) Inhimilliselle toiminnalle on sitä vastoin ominaista epärationaalisuus, ennustamattomuus ja jopa epäjohdonmukaisuus (Kitchin 2014, 8–9).

Big Data -empirismin kaikkivoipaisuutta tukevat väittämät ovat saaneet suosiota, koska alalle erikoistuneet yritykset käyttävät tätä markkinoinnissaan. Retoriset valinnat voidaan tulkita yksinkertaistuksena siirtymisestä nykyistä kompleksisempaan epistemologiseen lähestymistapaan, jonka tarkoitus on vakuuttaa sijoittajia ja asiakkaita tuotteen arvosta. (Kitchin 2014, 5.) Kitchin (2014, 9) muistuttaakin, että tutkimustavat eivät ole koskaan arvoneutraaleja, vaan ne heijastavat aina tutkijoiden käsityksiä toimijoista, rakenteista ja perusoletuksia todellisuudesta:

Moreover, it is recognized that how the research is employed is not ideologically-neutral but is framed in subtle and explicit ways by the aspirations and intentions of the researchers and funders/sponsors, and those that translate such research into various forms of policy, instruments, and action.

### **Käyttäjien työpanoksen hyödyntäminen**

Tutkimukseni kannalta on olennaista ymmärtää tiedon tuotanto aktiivisena toimintana, joka edellyttää resursseja. Vaikka arkikielessä usein puhutaan yliolkaisesti tekoälystä, tiedon varsinaiset tuottajat ovat ohjelmointiin, laitevalmistukseen ja analyysiin osallistuvia tietotyöntekijöitä, jotka tukeutuvat työssään koneajatteluun ja yhä useammin käyttäjien työpanokseen. Viimeisenä mainittu käyttäjäperustaisuus saavutetaan ulkoistamalla tiedon tuotanto. Tarkastelin käyttäjäperusteisuutta jo luvussa 3.2. ja nyt esittelen tarkemmin sen arkipäiväistymistä ja kokonaisvaltaista vaikutusta. Käyttäjäperusteisuus toimii samalla linkkinä Manuel Castellsin uuden talouden käsitteeseen, ja tämän keskiössä olevaan pienten ydintoimijoiden joukkoon.

Johdantoluvussa esittelemäni poleemikot Jaron Lanier ja Andrew Keen käsittelevät toisistaan erillään digitaalisen talouden mukanaan tuomia muutoksia, jotka vaikuttavat etenkin globaaliin talouteen. He ovat äänekkäästi ja suhteellisen varhain kritisoineet digitalisaation aikaansaamaa massiivista työttömyyttä, eriarvoistumista ja markkinataloutta uhkaavaa ostovoiman näivettymistä. Aihe on hyvin mielenkiintoinen ja ajankohtainen

megatrendi, mutta oma fokuksen kysymyksessä liittyy tiedontuotannon ulkoistamiseen, joka vaikuttaa sen edellyttämiin kustannuksiin.

Jos vertaamme aikaa ennen ja jälkeen kaupallisen internetin, tunnusmerkillistä maailman menestyksekkäimmille yrityksille on hyvin pienen palkallisen työvoiman ylläpitäminen. Vaikka työprosessit ovat tehostuneet, robotisaatio parantanut tuottavuutta, ja tuotantoprosesseja on ulkoistettu alihankkijoille, nämä eivät yksistään selitä työvoiman tarpeen vähenemistä. Palkallisen työvoiman sijasta menestyvien yritysten toiminta perustuu yhä useammin käyttäjien työpanoksen maksuttomalle hyödyntämiselle. Tämä kehityskulku on ehkäpä selkein osoitus tietoteollisuuden kokemasta muutoksesta. Informaatiovallankumous on kaatanut pitkän historian omanneita yrityksiä, tuhonnut kokonaisia ammattialoja ja vaikuttanut suuresti maailmantalouteen.

Andrew Keen kritisoi aikanaan web2.0 toimintaperiaatetta, joka perustuu määritelmällisesti käyttäjien tuottamalle sisällölle. Yritys tarjoaa tällöin alustan käyttäjien omalle sisällöntuotannolle ja hyötyy tästä kaupallisesti. (Keen 2008, 136-137.) Sen lisäksi että tämä on Keenin mukaan eettisesti arveluttavaa, web2.0 yritykset eivät kykene täyttämään syrjäyttämiensä perinteisten yritysten synnyttämää vaihdantaa ja tästä seuraavia työpaikkoja (Keen 2008, 27).

Keen toteaa kirjansa ”The Cult of the Amateur” jälkisanoina, että on joutunut kirjansa aiemmissa versioissa tukemaan markkinatalouden itsesäätelykykyyn. Hän on kuitenkin menettänyt uskonsa tähän ja etenkin markkinoiden kykyyn nostaa paras tuote ja paras palveluntarjoaja huipulle. (Keen 2008, 207–208.) Erityisesti Keen korostaa, että vapaan markkinatalouden säännöt eivät ole onnistuneet kaupallistamaan web2.0 sisällöntuotantoa (Keen 2008, 209).

Jaron Lanier nimieää teoksessaan ”Who Owns the Future” laajan listan yrityksiä ja sovelluksia, joiden toiminta on täysin käyttäjäperustaista. Hän menee jopa niin pitkälle, että väittää kaiken digitaalisen informaation olevan inhimillisen työpanoksen naamiointia (Lanier 2013, 15). Google Translate ei esimerkiksi perustu tekoälylle, vaan se muodostaa käännökset hyödyntämällä Googlen muita palveluja käyttävien ihmisten tuottamia käännöksiä. Näin tekoälyn ja tietotyöläisten tarve ohitetaan hyödyntämällä käyttäjien työpanosta maksutta. (Lanier 2013, 15–16.)

Toinen esimerkki on valokuva-alan liiketoiminnan muuttuminen. Kodak oli aikanaan valokuva-alan johtava yritys, työllistäen noin 140 000 ihmistä. Tällöin sen arvo oli yli 28 miljardia dollaria. Nykyisin johtava valokuva-alan yritys on Instagram, joka Facebookille myytäessä oli arvoltaan muutamia miljardeja, mutta työllisti vain 13 henkilöä. Instagramin arvo ei perustu vähäisen henkilöstönsä työpanokseen, vaan miljoonien käyttäjien maksuttoman työn hyödyntämiseen. Lanier nostaa tämän siirtymän esille puhuttelevana esimerkkinä varallisuuden ja sen kautta vallan keskittymisestä digitaalisessa taloudessa (Lanier 2013, xx).

Myös Wikipedian kaltainen yleishyödyllinen media nojaa täysin käyttäjien omaan sisällöntuotantoon. Internetsanakirjan taustalla toimiva kaupallinen yritys Wikia on ulkoistanut informaation käsittelyn vaikeimmat, kuluttavimmat ja kalleimmat osat kymmenille tuhansille amatööreille, jotka jakavat työpanostaan maksutta.

Esimerkkejä käyttäjien työn hyödyntämisestä on loputtomasti. Pääomasijoittaja ja Googlen hallituksen entinen jäsen Sir Michael Moritz käyttää tämän kaltaisista yrityksistä nimitystä datatehdas. Hän esittää, että käyttäjien tietämättään itsestään jakama data ja palvelulle omistettu työpanos hyödyttää taloudellisesti suuryritysten omistajia, samalla kun se tuhoaa keskiluokan työpaikkoja. (Constone 2013.)

Näiden datatehtaiden halu kiertää jäljelle jäävän inhimillisen työn kustannuksia on ajanut joitakin yrityksiä koettelemaan uudenlaisia toimintatapoja kohtauttaa tiedon tuottaja ja sen tilaaja. Amazon tarjoaa nykyisin palvelua ”Mechanical Turk”. Palvelun tarkoituksena on ylittää ihmistyön rooli hyödyntämällä ihmistyötä, vain murto-osalla tavallisista kustannuksista ja häivyttämällä inhimillinen elementti niin, että käyttäjäkokemus säilyy konemaisena. Palvelun nimi ”Mechanical Turk” juontuu 1700-lukulaisesta shakkikoneesta, jota itse asiassa ohjasi pöydän alle piiloutunut ihminen. (Lanier 2013, 169–170.) Vaikka Mechanical Turk on nykyisin lähinnä työkalu, jolla tuotetaan roskapostia, voi tämä pahimmillaan viitoittaa tietä tulevaisuuden työmarkkinoille luovuutta ja harkintaa edellyttävän tietotyön osalta. (Lanier 2013, 169–170.)

## **Tiedon tuotannon, resurssien ja vallan leikkauspiste**

Tässä luvussa olen pyrkinyt osoittamaan, että informaation tuotannon välineiden kehitys pitää ymmärtää ensisijaisesti informaatioon itseensä liittyvänä tekijänä, joka asettaa haasteita yhteiskunnallisille rakenteille, jotka taas vaikuttavat tiedon tuotantoon. Koneajattelua kehitetään ja kuluttajien työpanosta hyödynnetään maksutta informaation käsittelyyn liittyvien kognitiivisten rajoitteiden vuoksi.

Tämä tekee tiedon tuotannosta resurssikysymyksen, joka ilmenee Castellsin ajattelussa tietotyöntekijöiden arvon nousuna, Kitchinin ja Cilliersin tutkimuksissa koneellisen tiedonkäsittelyn rajoina, joita pyritään kiertämään Lanierin ja Keenin ajattelun mukaisesti hyödyntämällä käyttäjien työpanosta maksutta. Tämä on se leikkauspiste, joka tuo yhteen aineistoni ja edellä esitettyjen teoreetikkojen ajattelun.

Pyrin seuraavassa luvussa osoittamaan, että resurssit ovat määrittelevä tekijä, joka yhdistää informaation sen kautta käytettävään valtaan ja tässä toiminnassa vahvimpien toimijoiden liikkeet ruokkivat itseään, tai kuten Lanier (2013, 11) esittää:

It is all too easy to forget that 'free' inevitably means that someone else will be deciding how you live. [...] Ordinary people will be unvalued by the new economy, while those closest to the top computers will become hypervaluable.

## 4. Tieto resurssikysymyksenä

Tässä luvussa syvennän toisen luvun lopussa herättelemääni ajatusta tiedon tuotannosta resurssikysymyksenä, jossa voimakkaimmat toimijat hallinnoivat tiedon tuotannon arvoketjun pullonkauloja.

### 4.1. Resurssit

Vaikka resurssikysymykset ovat läsnä aineistossani, en voi käsitellä aihetta tukeutumatta teoriakirjallisuuteen. Ilman teoreettista näkökulmaa, joka auttaa avaamaan kysymyksen yleisellä tasolla, resurssitekijät ilmenevät näennäisen arvoneutraaleina tekijöinä, joiden kautta ei käytetä valtaa. Tämä katsantokanta on melko yleisesti läsnä teknisten alojen sisäisessä keskustelussa, jolla on siis leimallista korostettu tulevaisuudenusko.

#### **Rikkaus, tehokkuus ja totuus**

Kun informaatiota käytetään vallan välineenä, voidaan havaita, että nykyisin kaikkia ammatti- ja elämäntaloja uudistava muutosprosessi on ollut havaittavissa joillakin erityisaloilla jo hyvin varhain. Tieteellisen tiedon tuotannossa tämä muutosprosessi on noussut esille jo 1970-luvun lopulla, jolloin koneellinen tietojenkäsittely otti vasta ensimmäisiä askeliaan.

Jean-François Lyotard pohti tuolloin tieteellisen tiedon asemaa ja tiedon arvoa jälkiteollisena aikana, nostaen esille koko joukon tieteellisen tiedon tuotantoon liittyviä periaatteellisia epäkohtia. Lyotard kritisoi tieteen erityisasemaa ja kykeni varsin kaukonäköisesti osoittamaan kehittyvän teknologian tieteen suurimmaksi haastajaksi. Lyotardin mukaan tutkimuksen mekaniikassa oli koneellisen informaation prosessoinnin myötä tapahtunut keskeinen muutos. Uskottavuuteen riittävien perustelujen määrä sekä esitettävien todisteiden määrä oli hänen mukaansa moninkertaistunut. (Lyotard 1985, 66.)

Lyotard tunnisti siis jo 1970-luvulla koneellisen informaation prosessoinnin vaivattomuuden ja ymmärsi yksinkertaistavan apuvälineen nostavan nopeasti tieteelliselle – tai laajemmin – uskottavalle tiedolle asetettuja vaatimuksia. Hän tiedosti myös



tietokoneiden rahallisen arvon ja sen, etteivät tiedon tuotannon instituutiot, eli tuolloin pääasiassa yliopistot, olleet budjettinsa osalta millään tavalla tasaväkisiä kilpailijoita.

Lyotard kirjoittikin, että kun teknologia toimii tiedon tuotannon välineenä, tämän synnyttämä vaatimustason kasvu tekee tiedon tuotannosta vääjäämättä resurssikysymyksen. Hän jatkoi vielä ajatustaan lisäten, että tätä muutosta kiihdyttää tuotetun tiedon käyttö kaupallisena hyödykkeenä – arvonlisäyksen välineenä: ”Todisteiden etsimisessä täydentävät laitteet vaativat lisäkustannuksia. Ilman rahaa ei saada todisteita, eikä voida verifioida lausumia, ei esiin totuutta. [...] Rikkaus, tehokkuus ja totuus samastuvat.” (Lyotard 1985, 71.)

Lyotard tunnisti siis jo informaatioteknologisen murroksen varhaisessa vaiheessa tiedeyhteisön kohtaaman haasteen. Hän ymmärsi, ettei tiede voi pelkällä pyrkimyksellään totuudenmukaisuuteen ylläpitää nauttimaansa arvovaltaa. Mikäli totuuden kautta on mahdollista käyttää valtaa, samalla kun totuus on ostettavissa yliopistojen teknisen kilpavarustelun avulla, on tämän vallankäytön kannalta samantekevää, onko kulloinenkin totuus todella todenmukainen: ”--pelissä ei enää olekaan kyse totuudesta, vaan suorituskykyisyydestä [...] Tiedemiehiä, tekniikoita ja tutkimuslaitteita ei osteta, jotta saataisiin selville totuus, vaan jotta voitaisiin lisätä valtaa” (Lyotard 1985, 73).

Lyotard esitti, että mikäli tekniset resurssit määrittävät tieteellisen tiedon todenmukaisuutta, muuttuu tieto vallankäytön välineeksi ja sen itseisarvo pienenee. Tietoa tarvitaan vaihtoehtoisten totuuksien luomiseen, ja tämä totuus ohjaa edelleen toimintaa, joka perustetaan jaettuun käsitykseen todellisuudesta:

Koska niin tieteellisessä perustelussa tarvittavat todisteet kuin luonteeltaan oikeudellisten, eettisten tai poliittisten preskriptioiden ja lupauksen toimeenpano edellyttävät 'todellisuutta', näitä kaikkia voidaan hallita hallitsemalla tuota 'todellisuutta', minkä juuri teknologia mahdollistaa. Vahvistamalla teknologiaa 'vahvistetaan' todellisuutta, ja siten mahdollisuuksia olla oikeudenmukainen tai oikeassa. Ja kääntäen: teknologian vahvistaminen onnistuu sitä paremmin, jos siinä voidaan käyttää tieteellistä tietoa ja valtaa tehdä päätöksiä. [...] Tietyn lausuman, oli se sitten denotatiivinen tai preskriptiivinen, suorituskykyisyys lisääntyy suhteessa siihen informaatioon, jota sillä on käytettävissä referenssistään. [...] Tieteen ja teknologian välinen suhde kääntyy.” (Lyotard 1985, 74–75).

Tieteellisen tiedon arvovalta on siis haastettu, laskennallisen apuvälineen muuttuessa toimintaa ohjaavaksi tekijäksi. Kehittyvä teknologia pois sulkee tiedon tuotannosta resurssiköyhiä toimijoita, mikä korruptoi paitsi tiedettä, myös tietoa ja globaalia kokemusta todellisuudesta.

Vaikka varsinainen käytettävissä olevan informaation määrä ei ole enää suoraan verrannollinen tiedon uskottavuuteen, on Lyotardin näkemys tiedon arvosta resurssikysymyksenä läsnä selvemmin kuin ehkä koskaan ennen. Edellisessä luvussa kuvattu tuotekehittelyn mekaniikka ja käyttäjien oman kognitiivisen työpanoksen maksuton hyödyntäminen ovat etäännyttäneet taloudellista eliittiä kuluttajista ja yhä useammin, myös laillisen vallan instituutioista.

Jaron Lanier (2013, xv) kuvaa tätä etäännyttymistä yli 30 vuotta Lyotardia myöhemmin yksinkertaisten resurssikysymykset ”suurimman tietokoneen” käsitteellä. Tähän käsitteeseen sisältyy taloudellinen voima, fyysinen asema järjestelmässä, ajoitus, mukautumiskyky ja monet muut tekijät, joihin toiminnan lopputuotteena toimiva tieto vaikuttaa ratkaisevasti. Hän myös varoittaa vaarallisesta kuvitelmasta, jossa näennäisen tehokkaat pienet toimijat voisivat aidosti haastaa voitokkaita jättiläismäisiä yrityksiä ja suurvaltoja:

In the past, power and influence were gained by controlling something that people needed, like oil or transportation routes. Now to be powerful can mean having the information superiority, as computed by the most effective computer on a network. [...] ...very occasionally a well-operated small computer can play the game, as is the case with WikiLeaks. Those cases are so rare, however, that we shouldn't fall into the illusion of thinking of computers as great equalizers (Lanier 2013, xv).

### **Teknologian implementaatioon liittyviä resurssitekijöitä**

Resursseihin liittyvät oikeudenmukaisuuskysymykset eivät juurikaan nouse esille aineistossa. Tämä on arvattavaa, kun teknisten alojen optimismin hengessä kriittiset näkemykset painuvat taka-alalle ja dramaattisimmatkin muutokset kohdataan ratkaistavina haasteina. Resurssikysymykset ovat aineistossani yleisemmin läsnä käytännön kysymyksissä, joita käytetään tarpeen luonnissa. Kysymykset tuotteen tarpeellisuudesta liittyvät kääntäen tuotekehittelyn kannattavuuteen, ja siksi näitä käsitellään useimmiten huomioina, joihin kulloinkin kaupattavat innovaatiot ovat syntyneet tarjoamaan ratkaisun.

Tekniikan käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset ovat aineistoni puheenvuoroissa yksi ilmeisimmistä rajoittavista resurssitekijöistä. Tätä kärjistää komponenttien kustannukset, teknologian lyhyt käyttöikä, puutteellinen kierrätettävyys ja puutteellinen uusiokäyttö. Nämä käytännön tekijät saattaisivat asettaa kyseenalaiseksi vision aidosti kaikkialla läsnä olevasta teknologiasta, mutta optimismin hengessä vastauksen tarjoaa edelleen kehittyvä tekniikka.

Esimerkiksi teollisuuselektroniikkavalmistaja Arrow Componentsin Markku Heinonen nimeää esityksessään prosessorien kehitystrendeistä ja valintakriteereistä joitakin kustannustekijöitä, jotka rajoittavat tuotesuunnittelua. Esityksestä käy ilmi, että komponenttien saatavuus ja niiden hinta, sekä kokonaisten järjestelmien kehittämisen kustannukset koetaan merkittäviksi rajoituksiksi. Heinonen nostaa esityksessään myös energian kulutuksen huomioonottavana kustannustekijänä. Kaikkiin näihin voidaan Arrowin mukaan vastata pienentämällä komponenttien kokoa. (Heinonen 2008, 9.)

Teknologiajätti Intel puolestaan vastaa esityksessään kysymykseen komponenttien käyttöiästä esitellessään täydennyksiä Intel Atom tuoteperheeseen. Intel ilmoitti kykenevänsä nostamaan sulautetun teknologian komponenttien käyttöikää seitsemään vuoteen, aiemmasta 18 kuukauden odotteesta (Intel 2008, 7). Näin toistuvalla uudelleensovittamisella vältytään, eikä niiden korvaamisesta aiheudu jatkuvia kustannuksia.

Uuden tekniikan käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset saattavat myös peittyä täysin muutoksen tarjoaman kustannusten laskun kautta. Tähän tuottavuushyppyyn luottaa esimerkiksi Nokia promotoidessaan sittemmin erittäin menestyksekkääksi nousutta Bluetooth low energy -tekniikkaa, nimittäen tätä käsitteellä ”zero cost adder” (Nokia 2008). Tehokkuuden parantuessa vanhat rajoittavat tekijät, kuten energian kulutus sekä siitä koituvat kulut menettävät merkitystään.

Nämä ovat vain muutamia esimerkkejä siitä, miten resurssien niukkuus esiintyy aineistossani tuotekehittelyä ohjaavana tekijänä. Esimerkeissä kehitys syntyy vastamaan olemassa olevaan kysyntään melko perinteisellä markkinaohjautuneella tavalla. Uuden teknologian käyttöönoton kustannukset ja tuotekehittely elävät usein vuorovaikutussuhteessa, joka on monilta osin yksiselitteisen hedelmällinen.

Usein tämä kuitenkin siirtää resurssikysymykset tuotantoketjun muille toimijoille. DNA:n Jyrki Nummela kertoo M2M-verkkoja koskevassa esityksessään, että koneverkkojen kustannusten muutokset ovat jatkuva haaste operaattoreille, joiden on vastattava tähän korostetulla kustannustehokkuudella. (Nummela 2012, 4). Operaattorin on kyettävä esimerkiksi vastaamaan sopimuskauden aikana tapahtuviin teknisiin muutoksiin, muuttuvaan lainsäädäntöön, kaiken aikaa korostuvaan turvallisuuteen ja viime kädessä myös kasvavaan informaatiotulvaan. (Nummela 2012, 7). Kustannustehokkuutta parantava tekninen ja yhteiskunnallinen kehitys voi siis lisätä kustannuksia toisaalla, mutta tämä vastuun siirtely hidastaa koko alan kehitystä.

Käytännön asettamat rajoitukset, ovat osittain ohitettavissa myös käyttöönottoa kohdentamalla. Koska käytössä oleva kapasiteetti on aina rajallinen, valvonta on kohdistettava sinne, missä on runsaasti valvonnan kohteita ja missä palvelut hyödyttävät mahdollisimman monia. Ympäristöön sulautuva teknologia onkin pääsääntöisesti kaupunkien, organisaatioiden ja yleisemmällä tasolla yhteiskunnan solmukohtien ilmiö. Aineistossani teknologian tutkimuskeskus VTT:n edustajana puhunut Veikko Ikonen tiivisti tähän liittyen, että älykkäiden ympäristöjen arkityyppejä ovat palveluympäristöt, tuotantoympäristöt ja elinympäristöt (Ikonen 2006, 25). M2M-markkinoiden nykytila tukee Ikonen näkemystä (Nummela 2012, 6). Palveluympäristöjen, tuotantoympäristöjen ja elinympäristöjen tapauksissa ympäristön toimivuuden tarve ja siitä koituva hyöty kohtaavat parhaiten, jolloin myös käyttöönotto on suhteellisen kustannustehokasta.

Implementaatiota kohdennettaessa resurssien niukkuus toimii kuitenkin jo aidosti toimintaa joka vaikuttaa kuluttajakunnan kokoon. Solmukohtille perustuva kohdentaminen on ristiriidassa digitaalisen talouden normien kanssa. Tämä ristiriita tarjoaa etulyöntiaseman voimakkaammille toimijoille, jotka kykenevät ulottamaan toimintansa aidosti kaikkialle. Tällä tasolla resurssikysymykset ovat jo aidosti poissulkevia kilpailutekijöitä, jotka erottavat voittajat häviäjistä, ja mitä vastaan on hyvin vaikea kamppailla.

Eniten resursseja omaavat toimijat kykenevät muovaamaan myös toimintatilaa ja tarvittaessa muuttamaan pelisääntöjä. Teknologiaan liittyy aina sosiaalisia rakenteita muuttava voima, jota käytetään nykyisin yhä tietoisemmin. Yhteiskunnalliset mullistukset, ovat luonnollinen seuraus toimintatilan muutoksista ja sulautetun teknologian vaikuttaessa

voimakkaasti ympäristöönsä, ovat myös sen vaikutukset sosiaalisiin normeihin niin valtavia, että näitä ennustamalla voidaan aiemman esimerkin solmukohtia siirtää.

Aineistossani Newcastlen yliopiston professori Alessandro Aurigi antaa osuvan esimerkin toimintatilan muuttumisesta lähihistoriassa, kun hän puhuu paikkaperustaiseen tekniikkaan liittyvistä uhkista ja mahdollisuuksista. Hän esittää puheessaan, että esimerkiksi kaupungit ovat kehittyneet alkujaan siitä syystä, että ne vastasivat ajan niukkuuden ongelmaan fyysisellä läheisyydellä, siinä missä telekommunikaatio taas poistaa etäisyyteen liittyvät ongelmat nopeuttamalla vuorovaikutusta (Aurigi 2009, 6).

Aurigi esittää, että tämä itsessään merkittävä muutos toimi alkusysäyksenä prosessille, jonka takana odottaa koko joukko emergenttejä muutoksia sosiaalisiin normeihin, joihin lukeutuu sekä positiivisia että negatiivisia Aspekteja. Positiivisina muutoksina hän nostaa esille muun muassa näkyvyyden, esteettömyyden ja läpäisevyyden kasvun. Varjopuolina Aurigi taas nimeää tilannetajun hämärtyminen, kontekstin menettämisen kokemuksen, paikallisen arvon vähenemisen, sosiaalisten roolien hämärtyminen ja eristäytymisen. (Aurigi 2009, 16.)

Nämä ovat pieniä esimerkkejä siitä, millä tasolla aineistoni esityksissä vastataan resurssikysymyksiin kehitysprosessin aikana. Samalla kun pehmeät muutokset elintottumuksissa ja elinympäristössä ohjaavat tuotteiden käyttöä ja kulutusta, tämän muutoksen yhteydessä on mahdollista ohjata niiden lopputulosta tavoilla, jotka eivät ole selvästi havaittavissa. On helpompaa hallinnoida sosiaalisia normeja, kuin säädellä tekniikan kehitystä. Lisäksi tämä toiminta vahvistaa itseään, koska sen lisäksi että kehitystä suuntaamalla voidaan muuntaa toimintatilaa, voidaan tähän käytetyt kulut lunastaa takaisin saavutettujen voittojen kautta. Näin on kuitenkin vain, mikäli toimija on riittävän voimakas. Globaaleilla markkinoilla on runsaasti tilaa muutamille voimakkaille toimijoille, jotka vievät resursseillaan toimintaedellytykset pienemmiltä toimijoilta. Loppujen lopuksi voimakkain toimija – Lanierin ”suurin tietokone” – voittaa.

### **Datan käyttöön liittyviä resurssitekijöitä**

Edellä kuvatut aineistoesimerkit liittyvät pääasiassa teknologian implementaatioon, joten on mahdollista erehtyä luulemaan, että vain varsinaiset laitteistot, ja niiden käyttöönottoon

liittyvät kysymykset nousevat rajoittaviksi resurssitekijöiksi. Samat kysymykset ovat aineistoni esityksissä kuitenkin yhtä lailla läsnä myös datan hyödyntämisessä. Edellisessä luvussa esitellyn tiedonkäsittelyn pullonkaulan vuoksi kasvava informaation määrä asettaa edelleen haasteita sen oikeaoppiselle käytölle. Ihminen on edelleen oman rajallisen kognitionsa armoilla, eikä kykene saumattomaan ymmärrettävyyteen kommunikoidessaan edes toisten ihmisten, saati koneen kanssa. Tästä syystä tämän yhteyden parantamiseen tähtäävä tutkimus on keskeisessä asemassa kerätyn informaation käytön kannalta.

Tukeudun tässä yhteydessä aineistoni ulkopuolisen teoreetikon, Carnegie Mellon yliopiston HCI-osaston (human-computer interaction) johtaja Anind Deyn näkemyksiin. Hän esittää, että yhteisen kielen puuttuessa ihmisen ja koneen vuorovaikutussuhde kärsii tehottomuudesta. Tämän kuilun ylittämiseen tähtäävän tutkimuksen päähaarat jakautuvat kielellistä vuorovaikutusta tarkentavaan tutkimukseen ja koneen käytettävissä olevan implisiittisen metadatan laajentamiseen. Näistä ensimmäinen parantaa käytettävyyttä, jälkimmäisen pyrkiessä koneen kontekstitietoisuuden kautta minimoimaan aktiivisen vuorovaikutuksen tarpeen. (Dey 2010, 322–323.)

Koneen aito kontekstitietoisuus (context-awareness) on kehittymässä, mutta saumaton käyttökokemus on vielä kaukainen haave. Inhimillistä toimintaa on vaikeaa tulkita ulkoisten signaalien avulla, ja koneen tilannekuva on parhaimmillaankin vain inhimillisen aikomuksen edustus. Dataa ei ole milloinkaan riittävästi ja virheellisten tulkintojen riski on suuri (Dey 2010, 342.) Tästä syystä vuorovaikutussuhdetta parantavan tutkimustyön fokus on myös aineistossani voimakkaasti käytettävyyden puolella.

Aineistossani VTT:n edustajina Japanin ubi-selvitystä vuonna 2009 esitelleet Heikki Ailisto ja Petteri Alahuhta nostavat esille moniaistisen interaktion nousevana markkinana, jossa ihmiselle luontaiset kommunikaation keinot korvaavat hiirelle ja näppäimistöille perustuvan ohjauksen. Nykyisin jo yleistyneiden kuva- ja ääniperustaisen käytettävyyden lisäksi on voimakas pyrkimys kohti ratkaisevia läpimurtoja, joista ehkäpä keskeisimpänä ajattelun ja koneen yhteyden mahdollistava ajatuskäyttöliittymä (Ailisto & Alahuhta 2009, 33).

Samaa kysymystä vuorovaikutussuhteen kehittämisestä korostaa myös Elisan Risto Ojanperä koneiden internetiä käsittelevässä esityksessään. Hänen mukaansa teknologian

tavoitettavuus ei enää riitä, vaan tarvitaan teknologiaa helpottamaan teknologian itseohjautunutta käyttöä. Kuluttajien luovuutta ja toiminnan tehokkuutta on Ojanperän mielestä tuettava käytettävyyttä parantamalla. (Ojanperä 2011, 3.) Lopulta vuorovaikutussuhteen tehostuminen on käytettävyyden edellytys, koska saatavilla olevan informaation määrä on valtava jo hyvin matalalla tasolla.

Osuvan esimerkin matalan tason informaatiotulvasta antaa personoituja julkisten tilojen ubiikkipalveluja käsittelevässä esityksessään Helsingin yliopiston tietotekniikan tutkimuslaitoksen Patrik Floréen kertoessaan tiedon yhdistetystä älykkäästä näkymästä, jonka tarkoituksena on vapauttaa käyttäjään kohdistuvaa informaatiokuormitusta. Tämä edellyttää hänen mukaansa selailua tehostavia työkaluja, jotka auttavat käyttäjää löytämään vain kulloinkin asiaankuuluvan informaation. (Floréen 2009, 3–5; 2007, 5.)

Floreenin esimerkissä kyse on kauppa-apulaisen kaltaisista sovelluksista, jotka pyrkivät helpottamaan sopivien tuotteiden etsimisessä lopulta suhteellisen rajallisen kokoisessa hypermarketissa. Jo tällä hyvin arkipäiväisellä tasolla, tehokas toiminta informaatiointensiivisessä ympäristössä edellyttää reduktiivista ohjausta. Käyttäjän aika, tiedot ja varallisuus ovat matalan tason resurssitekijöitä, joita ei ratkaista yksinkertaisesti avaamalla kaikkea saatavaa informaatiota yhtenä suurena tilastomatriisina. Tästä syystä kauppa-apulaisen kaltaiset työkalut ovat tietynasteinen edellytys saatavan informaation määrää lisättäessä.

Näin informaatiotulva ilmenee käyttäjälle, mutta tuottajan näkökulmasta ongelma on keskeinen ja siihen vastaaminen ensi sijassa reduktion avulla, luovuttaa merkittävän kilpailuedun muille tuottajille. Tällä tasolla tiedon käsittelyn perimmäinen resurssiperustaisuus kulminoituu, koska tiedon käsittely edellyttää joko merkittäviä läpimurtoja koneen tiedonkäsittelyssä, tai korkeasti koulutettuja asiantuntijoita ja tietotyöläisiä, eli kallista ihmistyövoimaa.

## **4.2. Resurssit: tapausesimerkinä NSA:n verkkovakoilu**

Olen tähän saakka tarkastellut informaatioperusteista vallankäyttöä pääasiassa yritysten näkökulmasta. Tämä johtuu osin aineistoni painopisteestä, osin siitä että yritykset johtavat

tuotekehittelyä ja osin valtioiden taipumuksesta harjoittaa tätä toimintaa salassa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö informaatio olisi myös julkisen vallan fokuksessa. Valtiot ovat aktiivisesti etsineet rooliaan vallankäyttäjinä globaalissa tietoverkossa, eikä tämän roolin löytäminen ole aina ollut ongelmatonta. Demokratian ja liberalismien ihanteet ovat osin suorassa ristiriidassa etenkin digitaalisen talouden toimintatapojen kanssa, ja reaali vallan siirtyessä sosiaalisia normeja muokkaaville suuryrityksille, joko laillisen vallan tai yritysten nauttiman itsemääräämisoikeuden on joustettava.

Ratkaisua näihin ristiriitoihin on etsitty turvallisuuspolitiikasta. Useiden valtioiden keskustiedustelupalvelut ovat harjoittaneet läpi 1900-luvun tiedustelutoimintaa paitsi vihollisia, myös liittolaisia ja oman maan kansalaisia kohtaan. Näiden tiedustelupalvelujen toiminta on ollut vakiintunutta jo ensimmäisten tietokoneiden kehittyessä, ja huomattava osa merkittävistä läpimurroista tietojenkäsittelytieteissä on tapahtunut Yhdysvaltojen puolustushallinnon laboratorioissa juuri sotilaallista tiedustelua varten. Tätä taustaa vasten on ehkä loogista, että juuri keskustiedustelupalvelut ovat yksi poliittisen vallankäytön näkyvimmistä osasista, joka ovat selvästi ottaneet oppia ja omaksuneet digitaalisen talouden toimintatavat (Lanier 2013, 191).

NSA:n tietovuoto vuonna 2013 avasi odottamatta ikkunan maailmaan, jossa valtaviin datamassojen käsittely oli arkipäivää. Tietovuotoon saakka etenkin valtioiden harjoittama valvonta oli pitkälti salaliittoteorioiden aihetta, eikä toiminnan laajuutta pääsääntöisesti osattu odottaa. Käytän NSA:n tietovuoto-tapausta esimerkkinä, sillä vuoto on edelleen kattavin ja ajantasaisin osoitus erittäin suurten datamassojen käsittelystä, ja se tarjoaa konkretiaa, jopa toiminnan edellyttämän budjetin tasolla. Pyrin avaamaan NSA:n tarjoaman tapausesimerkin kautta tiedon arvoketjussa piileviä pullonkauloja ja vahvistamaan aiemmin luvussa korostamaani resurssiperustaisuutta. Samalla esimerkki itsessään osoittaa informaation laaja-alaisen merkityksen myös julkisen vallan näkökulmasta.

NSA:n harjoittama valvonta on keskittynyt tietoverkkoihin, eikä se siis laadultaan tai laajuudeltaan ole verrattavissa tutkimukseni erityistapaukseen, eli arkiympäristössä harjoitettavaan valvontaan. Vaikka internet on väylä, jota usein hyödynnetään myös arkiympäristöstä kerättävän informaation välittämisessä, organisaatioiden sisäiset verkot, omat datakeskukset ja uudenlaiset verkkotyypit kehittyvät tämän rinnalla.



## Tiedusteluohjelmat

Kun NSA:n harjoittama valvonta paljastui vuonna 2013, ohjautui 90% maailman tietoliikenteestä Yhdysvaltojen kautta. Tämä on tarjonnut tiedustelupalvelun omien sanojen mukaisesti kotikenttäedun. (Ball 2013.) Internetin rakenne on tällöin edesauttanut valvontaa voimakkaasti ja mahdollistanut solmukohtiin keskittyvän tiedonkeruun puhelin- ja tietoverkoista. Transatlanttinen kaapeli on ollut keskeisessä asemassa ja NSA on suoraan rahoittanut brittiläistä tiedustelupalvelu GCHQ:ta tämän tehostaessa kaapelin valvontaa (Hopkins & Borger 2013). Tällä tasolla valvonnan instrumenttien implementaatiokustannukset ovat lähes olemattomat, mutta kerätty data on jäsentymätöntä. Valvontaa on vaikea kohdentaa ilman ennalta tapahtuvaa suodattumista, ja siksi pelkkä tietoliikenteen seuranta ei riitä. Nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että kryptattu data on valvonnan keskeisin kohde, ja tämän hyödyntäminen edellyttää sekä kryptauksen purkamista, että relevantin datan tunnistamista.

PRISM -ohjelma vastaa jälkimmäiseen datan tunnistamisen ongelmaan. Yhdysvaltojen keskustiedustelupalvelulla on vuodesta 2007 lähtien ollut suora pääsy amerikkalaisten teknologia-alan yritysten tietoihin PRISM-ohjelman avulla. Näihin yrityksiin lukeutuu tietävästi ainakin Microsoft, Yahoo, Google, Facebook, PalTalk, YouTube, Skype, AOL ja Apple. Sen lisäksi, että PRISM-ohjelma mahdollistaa tietoverkossa liikkuvan sisällön valvonnan, se mahdollistaa metadatan keruun. Yritysten tulee luovuttaa tiedustelupalvelulle muun muassa tunnistetietoja, joiden avulla voidaan erittäin tehokkaasti tunnistaa valvonnan kannalta oleellisia yhteyksiä ja sisältöjä. (Greenwald & MacAskill 2013.) Koska PRISM on niin hyvin kohdennettu, oli valvontaohjelman vuosittainen budjetti aikanaan vain noin 20 miljoonaa dollaria. NSA nostaakin PRISM-ohjelman yhdeksi arvokkaimmista, ainutlaatuisimmista ja tuottavimmista lähteistään. (Greenwald & MacAskill 2013.)

Halutun tiedon tunnistaminen ja hallussapito ei kuitenkaan riitä, ilman että sitä mahdollisesti suojaava salaus voidaan murtaa. NSA on tehnyt myös tässä yhteistyötä amerikkalaisten ohjelmistovalmistajien kanssa, soluttautunut niihin ja tarvittaessa käyttänyt laillisia pakkokeinoja, voidakseen luoda palveluihin valvonnan mahdollistavia takaportteja. Salauksen purkamiseen käytetty budjetti on vuositasolla kymmenkertainen PRISM-

ohjelman budjettiin verrattuna; noin 250 miljoonaa dollaria. Tämä nostaa BULLRUN-ohjelman kalleimmaksi julkisuuteen tulleista ohjelmista. (Ball, Borger & Greenwald 2013.)

NSA:n tietovuodon jälkeen tiedustelupalvelu kiirehti puolustautumaan sanomalla, ettei tiedusteluohjelma kykene kajoamaan kuin 1,6% maailman tietoliikenteestä, josta käsittelyyn etenee 0,025%. Näin ollen maailman tietoliikenteestä vain 0,00004% prosessoidaan NSA:n toimesta. Luvut ovat kuitenkin valvonnan intensiteettiä vähätteleviä, sillä suurin osa maailman tietoliikenteestä koostuu kuva-, musiikki- ja videotiedostoista, jotka eivät pääsääntöisesti ole valvonnan fokuksessa. (Ball 2013.)

On kuitenkin osaltaan totta, että edes NSA ei kykene käsittelemään kaikkea relevanttia dataa. BOUNDLESSINFORMANT on Big Data valvontatyökalu, joka mahdollistaa globaalin metadatan tutkimisen. XKEYSCORE -ohjelma puolestaan mahdollistaa lähes rajattoman tieto- ja puhelinverkkojen valvonnan, mutta näistäkään huolimatta tarkkailu ei ole aukotonta. Vaikka PRISM -ohjelman kautta tavoitettu jäsentynyt ja helposti kohdennettava tieto on jo kertaalleen valvonnan kohteiden oman työn tulosta, inhimilliset tekijät vaikeuttavat tämän jälkeenkin datan tulkintaan, pakottaen valvojan käyttämään valtavan määrän resursseja informaation prosessointiin osallistuvaan ihmistyövoimaan.

### **Työpanoksen jakaminen**

Työtaakan jakamisesta kertoo muun muassa se, että NSA välittää tiedusteludatan edelleen FBI:lle ja CIA:lle (Greenwald et al. 2013). Yhteistyö oman maan tiedustelupalvelujen kanssa mahdollistaa datan paremman käyttöasteen, minkä lisäksi valvonta instituutioiden toisistaan poikkeavat toimivaltuudet laajentavat valvonnan kattavuutta. Tiedustelupalvelut käyvät myös kauppaa valvontadatalla ja tietotuotteilla. Esimerkiksi Iso-Britannian tiedustelupalvelu GCHQ:n saama ulkopuolinen rahoitus on aikavälillä 2006-2011 noussut 14 miljoonasta 151 miljoonaan puntaan. Suurin osa tästä summasta tulee NSA:lta, ja tietovuodon myötä ilmitulleista asiakirjoista selviää, että Iso-Britannian tiedustelupalvelun suurin huoli on vastata tämän kumppanin tarpeisiin ja laatuvaatimuksiin. (Hopkins & Borger 2013.)

Yhdysvallat jakaa valvonnan kautta tuotettua dataa myös muiden Five Eyes -urkintaverkoston sisäpiiriläisten – Iso-Britannian, Kanadan, Australian ja Uuden-

Seelannin kanssa. Näiden lisäksi data luovutetaan sellaisenaan kahden välisen sopimuksen mukaisesti ainakin Israelin tiedustelupalvelun käyttöön (Greenwald, Poitras, MacAskill 2013.) Tämä luovutusmenettely synnyttää kuitenkin ongelmia, samalla kun se parantaa datan käyttöastetta. Datan koko tekee ennalta tapatuvan sensuroinnin mahdottomaksi.

NSA nimeää yhdeksi suurimmista turvallisuusriskeistään liittolaismaiden tiedustelupalvelut. Tämä on ollut erityisen selvää Yhdysvaltojen ja Israelin välisessä tietojenvaihdossa, ja eräässä vuodetussa asiakirjassa asiaa käsitellään suorasanaisesti: ”One of NSA's biggest threats is actually from friendly intelligence services, like Israel. There are parameters on what NSA shares with them, but the exchange is so robust, we sometimes share more than we intended” (Greenwald ym. Poitras, MacAskill 2013).

Tiedon vaihdannan ollessa laajaa ja monimuotoista, kumppanit luovuttavat jatkuvasti dataa, jota ei ole tarkoitettu jaettavaksi. Vaikka yhteistyötä ohjaa molempia hyödyttävä liittolaissuhde, valtioiden poliittiset intressit eivät ole kautta linjan yhtenevät, eikä yhteistyön avulla saavutettava hyöty ole tasa-arvoista (Greenwald ym. Poitras, MacAskill 2013.)

Ulkoisten yhteistyökumppanien lisäksi, myös tiedon sisäpiiriläiset ovat uhka itse sisäpiirille. Edward Snowden pääsi käsiksi NSA:n huippusalaiseen materiaaliin toimiessaan alihankkijan kautta palkattuna tietotyöläisenä. Saman turvallisuusluokituksen, ja pääsyn informaatioon jakoi tuolloin 850 000 muuta. (Ball, Borger & Greenwald 2013.) Pienen valtion kokoinen työntekijäjoukko on paitsi suunnaton resurssikuilu, myös merkittävä turvallisuusriski, kuten valvonnan paljastuminen lopulta osoitti. Myös Jaron Lanier (2013, xiii) huomauttaa tästä: “Stretch of the NSA's digital Hoovering demanded such a large labor pool of techies that it compromised its own discipline, making the appearance of Snowden inevitable.”

NSA:n toteuttama laaja valvonta on osoitus siitä, että informaation kautta voidaan harjoittaa intensiivistä hallintaa. Tämä edellyttää kuitenkin huomattavia resursseja, jotka lopulta nousevat määritteleviksi tekijöiksi toiminnan kannattavuuden kannalta. Suuret toimijat johtavat peliä, eikä menestyksekkäs informaatiolle perustuva vallankäyttö mahdollistu ilman riittävää etumatkaa. Peli on voitettava, jotta se lunastaisi siihen asetetut panokset.

## 5. Tiedolle perustuvan vallan oikeutus

Edellisen luvun lopussa käsittelemäni NSA:n harjoittaman valvonnan paljastuminen on herättänyt perusteltuja kysymyksiä tiedustelupalvelujen toiminnan oikeutuksesta. Monet kokivat yksityisyytensä tulleen loukatuksi, ja vaatimukset toimivaltuuksien rajoittamisesta ovat olleet sitkeästi läsnä kansalaiskeskustelussa paljastuksista eteenpäin. Tietoverkkojen laaja-alaista valvontaa harjoittaa kuitenkin myös useat muut valtiot ja kuten aiemmin tutkimuksessa olen esittänyt, myös useiden menestyvien suuryritysten toiminta perustuu informaatiolle ja käyttäjien työpanoksen maksuttomalle hyödyntämiselle. On siis perusteltua väittää, ettei Big Datan hyödyntämisen varjopuolia voida torjua ilman voimakkaimpien toimijoiden oma-aloitteisuutta, eikä viitteitä tästä ole nähtävissä, kehityksen edetessä muutoinkin kohti multipoint-to-multipoint -yhteenliittyneisyyttä, samalla kun informaation laatu muuttuu yhä monipuolisemmaksi.

Jaron Lanierin mukaan keskustelu digitaalisesta yksityisyydestä on muuttumassa kaiken aikaa vähemmän merkitykselliseksi, koska lainsäädäntö ei pysy teknologisen kehityksen perässä (Lanier 2013, 196). Perinteinen kertomus internetin valtataistelusta säätelyn ja maksuperustaisuuden, sekä vapauden ja maksuttomuuden välisenä kamppailuna on vanhentunut, ja molemmat osapuolet hävinneet. Nykyisin internet on kaupallisten megatoimijoiden korruptoima. (Lanier 2013, 198.)

Nähdäkseni näiden megatoimijoiden toimivaltuuksien oikeutusta merkittävämpi kysymys liittyy tiedon itseisarvoon rajallisten tiedon tuotannon resurssien tilassa. Tässä luvussa tarkastelemani kysymyksen voi muotoilla: kykeneekö hallinnoiva eliitti nyt tai lähitulevaisuudessa oikeudenmukaisiin päätöksiin tavalla, joka perustelee sen keinot? Tarkastelen luvussa siis sitä, miten tieto oikeuttaa sen kautta käytettävän vallan.

### 5.1. Tiedon institutionaalisen vallan heikkeneminen

Tieteellisen tiedon erityistapaus on hyvä lähtökohta tiedolle perustuvan vallan oikeutuksen tarkastelussa tieteellisen tiedon aikanaan nauttiman ylivalta-aseman vuoksi. Tämän turvin tieteen instituutiot nousivat totuuden instituutioiksi ja omaavat edelleen huomattavan yhteiskunnallisen arvovallan. Luvussa kolme kuvaamani muutokset tiedon tuotannon

mekanismeissa ovat merkittävimpiä nimittäjiä tiedon arvon ja käyttötarkoituksen muutoksessa. Informaation tuotannon kehittyminen ja uudenlaiset tavat harjoittaa analyysiä vaikuttavat totuuden arvovaltaan, mikä taas heijastuu suoraan talouteen, tuotekehittelyyn, politiikkaan, sosiaalisiin rakenteisiin ja lähes kaikkiin inhimillisen toiminnan muotoihin.

Jean-François Lyotard otti aikanaan voimakkaasti kantaa tieteen kykyyn oikeuttaa itsensä ja osoitti jo tuolloin, vuonna 1979 teknologiakehityksen tieteen arvovaltaa haastavan vaikutuksen. Muodollisuus ja institutionaalisuus olivat hänen mukaansa kääntyneet tieteen arvovaltaa vastaan, ja ala nojasi voimakkaasti vanhentuneisiin käytäntöihin.

Lyotard osoittaa kehittyneiden yhteiskuntien ominaisuudeksi tieteellisen delegitimaatioprosessin, jota informaatioteknologia on kiihdyttänyt. Hänen mukaansa spekulatiivisten työkalujen vaikutus positivistiseen tieteeseen on ollut tuhoisa, ja Nietzschen käyttämä käsite ”eurooppalainen nihilismi” on seurausta tieteellisen totuuden vaatimusten soveltamista tuohon vaatimukseen itseensä. (Lyotard 1985, 61–62.) Lyotard (1985, 63–64) esittää, että tiede pelaa omaa peliään, eikä kykene legitimoimaan muita tiedon aloja, eikä missään tapauksessa itseään: ”Delegitimaatioprosessin moottorina on legitimaatio itse. Tieteellisen tiedon 'kriisi' [...] kumpuaa pikemminkin tiedon legitimoinnin periaatteen sisäisestä rapautumisesta. Tuo rapautuminen tapahtuu nimenomaan spekulatiivisessa pelissä.”

Tämä muutos tieteen arvovallan perustassa ei kuitenkaan Lyotardin mukaan tarkoita tieteellisen totuuden mahdottomuutta tai tieteen kyvyttömyyttä luoda tietoa tieteen avulla. Se vain korostaa kommunikatiivisen vuorovaikutuksen merkitystä. (Lyotard 1985, 66.)

E erityisen tärkeäksi tämän vuorovaikutuksen teki tieteellisen tiedon käyttö yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. Koska päätökset usein pyritään perustamaan parhaaseen saatavilla olevaan tietoon, tämän rajoittaminen vain johonkin tiedon lajiin johtaa vääjäämättä etäännyntymiseen totuudesta. Vielä 1980-luvun taiteessa tieteellinen tieto nautti tästä erityisasemasta yhteiskunnallisessa kehityksessä ja vallankäytössä. Siksi Lyotard (1985, 18–34) korosti tuolloin, ettei tieto rajoitu tieteeseen ja että tieteellisen tiedon määritelmä on vain ennalta nimettyjen edellytysten kokonaisuus:

Otettakoon taas tieteellinen lausuma: jotta se voitaisiin hyväksyä tieteelliseksi tuon lausuman on täytettävä määrättyjen edellytysten kokonaisuus. Tässä legitimointi on prosessi, jolla tieteellisen keskustelun 'lainsäätävä' valtuutetaan määräämään julkilausutut edellytykset [...] joiden nojalla tietty lausuma pääsee kyseisen keskustelun piiriin ja voidaan ottaa tieteellisen yhteisön arvioitavaksi.

Tieto (savoir) ei ole palautettavissa tieteeseen, eikä edes tietämykseen (connaissance). [...] Tiede on muuan tietämyksen osa.

Totuudellisuuden lisäksi Lyotard havaitsi ongelmaksi tiedon kautta käytetyn vallan poissulkevuuden. Hän nimitti terrorismiksi järjestelmää, jossa institutionalisoitunut valta määrittää pelisäännöt, joka ohjaavan tehtävänsä lisäksi pois sulkee perustavanlaatuisen muutoksen mahdollisuuden. Tätä Lyotard (1985, 100–101) kutsuu päättäjien pöyhkeydeksi, tai yhteiskunnallis-taloudellisen järjestelmän paradigman vaikutukseksi tieteeseen, mikä rajoitti hänen mukaansa postmodernin tieteellisen vastamallin leviämistä:

Lukemattomien tiedemiesten 'siirrot' ovat jääneet vaille huomiota tai torjuttu [...] koska ne ovat liian rajusti horjuttaneet saavutettuja asemia [...] Tällainen käyttäytyminen on terroristista [...] Terrorismilla ymmärrämme tehokkuutta, joka nojaa jonkin osallistujan sulkemiseen sen pelin ulkopuolelle, jota hänen kanssaan pelataan, tai tällaisella uhkaamista.

Big Datan tapauksessa olemme nähdäkseni täysin tämän Lyotardin poissulkevan terrorismin alaisia. On kuitenkin syytä muistuttaa, että elämme edelleen alkuvaihetta kehityskulussa, jolle on leimallista jatkuva muutos, joka kumpuaa juuri tiedosta. Siksi voikin olla niin, että Manuel Castellsin (1999, 20) verkostoyhteiskunnan teorian mukaisesti vallankäyttö ei tule olemaan perustaltaan institutionaalista: ”--while there are still power relationships in society, the bypassing of centres by flows of information circulating in networks creates a new, fundamental hierarchy: the power of flows takes precedence over the flows of power.”

On siis toisarvoista yrittää nimetä uuden tietoperustaisen vallan linnakkeita. Ne saattavat lakata olemasta, tai joutua muuttamaan muotoaan hyvin nopeasti. Tärkeintä on ymmärtää kehitys itseään ruokkivana prosessina, jossa muutos ja muutoksen nopeuden kasvu nousee korkeampaa arvoon kuin sen päämäärät. Samaa logiikkaa noudattaen, tieto itsessään on menettämässä arvoaan, mutta tiedon tuotannon prosessit, sen kehitys ja etenkin kehityksen nopeuden kasvu nousevat määrittäviksi tekijöiksi.

## 5.2. Tiedon arvo

Lyotardin (1985, 11–12) mukaan teknologiakehitys vaikuttaa tietoon, ja tämä näkyy sekä tutkimuksessa että tiedon välityksessä. Tavat joilla tietoa hankitaan, luokitellaan, asetetaan saataville ja käytetään, ovat muuttuneet: ”Tietoa tuotetaan myytäväksi, ja sitä käytetään ja tullaan käyttämään, jotta se tuottaisi uutta arvoa uudessa tuotannossa: kummassakin tapauksessa siis kiertoa varten. Tieto ei ole enää päämäärä sinänsä, se menettää 'käyttöarvonsa'.”

Manuel Castells esittää kaksikymmentä vuotta myöhemmin Information Age -trilogiassaan, että informaatiosta on tullut raaka-ainetta. Tälle paradigmalle on ominaista informaation teknologian käyttö itseään ruokkivana kierteenä, jossa sen käyttö kiihdyttää informaation tuotantoa ja tämä taas edelleen informaatioteknologiaa. (Soramäki 2004, 12.) Nämä huomiot nousevat esille myös aineistostani, jossa yritysten totunnaisen ajattelun mukaisesti huomio keskittyy tiedon kaupalliseen arvoon, jolla nähdään olevan suora vuorovaikutussuhde muuhun yhteiskuntaan. Tiedon yhteiskunnallinen merkitys perustellaan aineistoni esityksissä tiedon taloudellisen vaikutuksen kautta, ja talouskeskeisyyttä korostetaan yhteiskunnallisen hyödyn nimissä.

Näkemyksen kiteyttää hyvin Jouni Backman puhuessaan informaatioteknologian roolista yhteiskunnan de-materialisaatiokehityksessä. Backman nimittää tietoa ehtymättömäksi ja haitattomaksi luonnonvaraksi, jonka käyttöä on pyrittävä tukemaan lisääntyvän avoimuuden kautta (Backman 2009, 10). Tämän näkemyksen taakse asettuu muun muassa elinkeinoelämän valtuuskunta, joka on toisessa yhteydessä kutsunut tietoa raaka-aineeksi, tuotannontekijäksi ja lopputuotteeksi (Turkki 2009, 48–53).

Tässä ajattelutavassa tekno-optimismi yhdistyy kestävään kehitykseen ja tieto koetaan aidosti uuden informaatioperustaisen talouden kilpailutekijänä. Backman korostaa, ettei teknologia ruoki ainoastaan uutta teknologiaa, vaan sen ympärillä kasvaa tietoperustaisten palvelujen ja toiminnallisuuden kehittyvät markkinat. Vaikka kasvava avoimuus nousee tiedon käytön keskeiseksi mahdollistajaksi, Backman näkee myös tarpeen terveelle itsekkyydelle, joka ohittaa kansallisen tai eurooppalaisen yhteistyön, ja joka syntyy aidosti globaaleilla markkinoilla. (Backman 2009, 10.)

Siitä huolimatta, että Backmanin edustama näkökanta nauttii laajaa hyväksyntää, ja se koontaa monien muiden toimijoiden sanatta ilmaiseman suhteen informaatioon, nousee aineistostani esille myös päinvastainen näkemys, joka haastaa tiedon itseisarvon. Maailman johtava olosuhdemittausyritys Vaisala Oyj asettaa esityksessään mittausteknologian kehitykselle vain maltillisia odotuksia. Vaisalan edustajat muistuttavat siitä, että vaikka informaatioteknologian edut ovat ilmeisiä, ne on jo Vaisalan alalla suurelta osin hyödynnetty, eikä mittauspisteiden määrän kasvattaminen lisää lineaarisesti mittaustarkkuutta. (Meskanen 2009, 2–5.) Tämän lisäksi olosuhdeinformaation kysyntä jakautuu pienillä ja tarkasti rajautuneilla markkinoilla, joilla on toisistaan poikkeavia erityistarpeita, eikä tarpeettomalla informaatiolla näin ollen ole kaupallista arvoa (Meskanen 2009, 6–11).

Vaisalan esiin tuoman näkemyksen voi tulkita olevan ristiriidassa esimerkiksi Castellsin, Backmannin ja EVA:n ajattelun kanssa, mutta nähdäkseni se on realistinen ja harkittu huomautus, joka kertoo ennen kaikkea Vaisalan pitkästä kokemuksesta tietotuotteiden ja mittausteknologian markkinoinnissa. Vaisala joutuu toiminnassaan ottamaan huomioon tiedon käsittelyssä menetetyt resurssit tavalla, joka on epätyypillistä tietoverkkoja alustanaan käyttäville yrityksille.

Vaisalan erikoisalan informaatio ei ole helposti saatavilla, vaan sen kerääminen edellyttää investointeja, jotka on mitoitettava lopputuotteen arvon mukaan. Jäljellä olevat niche-markkinat tarjoavat pientä kasvupotentiaalia, mutta laajalla tasolla maailman olosuhdeinformaation markkinat ovat tyydytetyt (Meskanen 2009, 11).

Vaisala joutuu siis esityksessään epäsuorasti perustelemaan rooliaan valmiilla markkinoilla, joiden tarpeet se on kyennyt täyttämään. Koska voimakasta kasvua ei ole odotettavissa, ja koska kasvun nopeus hidastuu, menettää yritys kiinnostavuuttaan investoijien silmissä. Vaikka tuote itsessään ei ole heikentynyt, sen kaupallinen arvo laskee ja niin myös yrityksen valmiudet sinnitellä mukana kilpailussa. Näin ollen lopputuote, eli tässä tapauksessa olosuhdeinformaatio, on vain mahdollistava tekijä jatkuvassa prosessissa, jonka päämäärä on kaupallinen hyöty. Näin toteutuu käytännössä Lyotardin ajatus siitä, että rikkaus, tehokkuus ja totuus samaistuvat, eikä tiedolla ole itseisarvoa.



### 5.3. Tiedon arvo ja tiedon arvovalta

Edellä kuvatut vastakkaisilta vaikuttavat näkemykset tiedon arvosta ovat kaikesta huolimatta linjassa keskenään. Puhujien huomio on suunnattu eri tasoille, mikä selittyy pitkälti erilaisilla lähtökohdilla. Siinä missä Vaisalan on otettava toiminnassaan huomioon yrityksen ja alan senhetkinen markkinatilanne, puhuvat itseisarvon kannattajat informaatioperustaisista markkinoista kokonaisuudessaan ja potentiaalisia tulevaisuudennäkymiä korostaen. Vaikka valvonta, informaation kerääminen ja sen analysointi kärsii edelleen tehottomuudesta, eikä toimialakeskeinen tiedon tuotanto tarjoa Vaisalan esimerkin mukaisesti loputtomia markkinoita, tietotuotteet yleisesti, sekä niiden tuotannon arvoketju ovat nostaneet arvoaan tavalla, joka ei kerro tiedon arvon pienentymisestä, vaikka näin olisikin yksittäisen tietotuotteen tapauksessa. Ala on siis kasvava siitä huolimatta että yksittäiset toimet ja toimijat menettävät merkitystään.

Myöskään Lyotard ei kyseenalaista tiedon perimmäistä arvoa. Hän päinvastoin pyrkii osoittamaan tiedolle asetettujen vaatimusten kasvavan samalla, kun aiemmat institutionaaliset oikeutuksen muodot, menettävät merkitystään. Lyotardin (1985, 86-87) mukaan totuudellisuus tai oikeudenmukaisuus eivät poistu tieteellisen tiedon vaatimuksista, mutta tieteellinen keskustelu nousee myös metakysymysten tasolle, kysymykseen tiedon legitimiisyydestä: ”silmiinpistävää postmodernissa tieteellisessä tiedossa on sen pätevöittäviä sääntöjä koskevan diskurssin (eksplisiittinen) immanenttisuus”.

Nähdäkseni juuri tämä metataso on kasvattanut eniten merkitystään paitsi tiedon arvon, myös sen tuotannon ja tuotannon keinojen kehityksessä, uudessa digitaalisessa taloudessa ja etenkin informaatioperustaisessa vallankäytössä. Tieto, resurssit ja valta etäännyvät toisistaan tasoilla, jossa olemme tottuneet yhdistämään ne, samalla kun aidosti globaalit megatoimijat, pääasiassa suuryritykset ja suurvallat, hyödyntävät näiden välistä positiivista kierrettä tavalla, joka ei ole selkeästi nähtävissä edes toimintaan osallistuvien silmin.

Tällä metatasolla vallan määrittävät edellisissä luvuissa esitetyn mukaisesti resurssit. Tiedon, vallan ja rahan ruokkiessa toisiaan voimakkaimmat toimijat kasvattavat valtaansa ja kykenevät samalla heikentämään kilpailijoitaan hallinnoimalla koko globaalia

pelikenttää. Näin hegemonian säilyttäminen on myös varsin suoraviivaisesti resurssikysymys ja muuttuu ajan myötä helpommaksi itseään ruokkivan syklin kautta.

Jaron Lanier varoittaa tästä kehityssuuntauksesta voimakkain sanankääntein. Lanierin korostama näkemys siitä, että digitaalisessa taloudessa voimakkain toimija voittaa lähes automaattisesti, tarkoittaa hänen mukaansa nykyisessä politiikassa sitä, että poliittinen dialogi menettää merkitystään. Todellisuus ja tosiasiat astuvat taka-alalle, kun totuus on yhä suoraviivaisemmin ostettavissa. (Lanier 2013, 195–196.) Heikoimmat ja voimakkaimmat toimijat etäännyvät toisistaan, ja tätä prosessia kiihdyttää taloudellisen keskinäisriippuvuuden heikkeneminen, eikä tämä tapahdu vain yksilötasolla. Digitaalinen talous haastaa Lanierin mukaan myös valtioiden taloudellisen keskinäisriippuvuuden ja tätä kautta tarpeen tulla toimeen muiden kanssa. (Lanier 2013, 193.)

Nähdäkseni Lanierin kritisoima reduktionistinen oman edun maksimointi on merkittävä poliittinen meta-ilmiö, joka ylittää kansallisia, uskonnollisia, kulttuurisia ja taloudellisia rajoja. Suurvaltojen, suuryritysten, populististen liikkeiden ja radikaalien ryhmittymien lisäksi tähän kuuluu koko joukko näennäisen päinvastaisia ryhmiä, jotka haluavat säilyttää itsemääräämisoikeutensa – myös toimiessaan väärin. Vallankäyttö on tässä ajattelussa voimakkaasti subjekti-objekti jakautunutta, ja sen oikeutus perustellaan yksiarvoisesti, voimakkaimman toimijan määrittellessä nämä arvot.

Tämän reduktionismin vastapoolina on nähtävissä utilitaristinen trendi, joka korostaa globaalia johdonmukaisuutta. Informaatiointensiivisyys nähdään mahdollisuutena tarkan ja oikeudenmukaisen hallinnon järjestämisessä, ja poliittisen toiminnan päämäärä on paitsi konsensus, myös kestävyys. Ymmärrän tähän ryhmään kuuluvan suuren osan maltillisia toimijoita kaikista poliittisista, taloudellisista ja kulttuurisista osajoukoista.

Utilitarismin kannalta ratkaisevaa on nähdäkseni yksilötason voimaantuminen. Itsetietoinen toiminta, kytkeytyneisyys ja systeemiäly nousevat valtaistaviksi tekijöiksi. Myös lisääntyvä taloudellinen tasa-arvo, tai vähimmillään globaalin keskiluokan ostovoiman ylläpitäminen on utilitarismin kannalta keskeistä, koska ilman riittävää yhteenlaskettua ostovoimaa kuluttajat menettävät yhden merkittävimmistä vaikutuskeinoistaan.

Vaikka Castellsin uuden talouden ydinjoukko eli finanssimarkkinat, tiede ja teknologia, yrityksille tarkoitettut palvelut, monikansalliset yritykset ja niitä palvelevat verkostot, joukkoviestintä sekä korkean ammattitaidon erikoistyövoima eivät sisällä kovin suurta osaa maailman väestöstä, nämä toimijat eivät voi loputtomiin toimia tyhjiössä ilman riittävän laajaa ja ostovoimaista kuluttajakuntaa.

Taloudellinen polarisaatio heikentää pitkälle vietyinä vaihdantaa, keskittäen vallan yhä edelleen rajatumman eliitin käsiin, lopulta kääntäen jopa uuden talouden ydintoimijoiden edun toisiaan vastaan. Keskinäisriippuvuus voi heikentyä ja sen tarpeellisuus unohtua, mutta sitä ei voida lopettaa.

Yhtä kaikki, tällä tasolla poliittinen keskustelu liittyy ennen kaikkea kysymykseen tiedon keinojen legitimitetistä, ja sitä halkovat jakolinjat ovat lähes suorassa yhteydessä maailmankuvan johdonmukaisuuteen, perusolettamuksiin todellisuudesta.

## 6. Johtopäätökset

Olen tarkastellut tutkimuksessani sitä, miten informaation tuotannon tapojen kehitys politisoi tiedon tuotannon prosessin. Tässä silmukassa tieto, resurssit ja valta ruokkivat toisiaan tavalla, joka edesauttaa voimakkaimpia toimijoita. Vallankäyttö ei ainoastaan mahdollista, vaan se myös itsessään perustuu yhä useammin toimintatilan muutoksen hallinnalle. Vaikka ilmiö ei ole uusi, viimeaikaiset muutokset informaation tuotannon tavoissa ovat heijastuneet tiedon tuotantoon ja tiedon arvoon, tehden tiedon tuotannon prosessista aiempaa keskeisemmän valtapoliittisen kysymyksen. Tutkimukseni keskiössä oleva informaatioteknologian alalaji – ubiikkiteknologia – eli aidosti arkiympäristöön sulautuva, kaikkialla läsnä oleva tekniikka, mahdollistaa hajautetun informaation tuotannon tavalla, joka tuo esille ja kärjistää tietoperustaiseen hallintaan liittyviä poliittisia kysymyksiä.

Nämä kysymykset ovat läsnä aineistonani toimineessa UbiCom -ohjelmassa, mutta niiden suora käsittely jää esityksissä melko pieneen rooliin. Teknisille aloille ominainen käytännöllisyys, kaupallisuus ja optimismi vaimentavat kriittisiä äänenpainoja. Haasteet nähdään pääasiassa mahdollisuuksina ja vaikka tämä ajattelutapa on kiistatta ratkaisukeskeinen, se estää samalla näkemässä toiminnan taustalle jääviä suuria kysymyksiä. Silloinkin kun pitkäkestoisia ongelmia käsitellään, ne esitetään uuden teknisen kehityksen, uuden talouden tai uuden yhteiskuntajärjestyksen lähtökohtina. Tiettyjen teemojen toistuminen UbiCom-ohjelman esityksissä kertoo kuitenkin näiden ongelmien käsittelystä ja näiden teemojen kriittinen tarkastelu tuo esille indikaattoreita globaalista valtakamppailusta.

Tukeuduin tutkimuksessa tietoisesti teoreetikoihin IT-historian eri vaiheista. Toimin näin luodakseni historiallisen kontekstin ja näyttääkseni kuinka selkeästi esittämäni muutos on ollut nähtävissä alan kehityshistorian aikana. Jean-François Lyotard on käsitellyt samoja kysymyksiä seitsemänkymmentäluvun lopulla, Paul Cilliers 2000-luvun taitteessa ja Rob Kitchin 2010-luvulla. Vaikka teoreetikoiden korostukset ja lähtökohdat poikkeavat toisistaan, heidän näkökantansa informaatioperustaiseen vallankäyttöön muodostavat historiallisen jatkumon. Lyotardin ajan oppiriita positivistisen ja post-positivistisen tieteenfilosofian välillä on yllättäen noussut jälleen ajankohtaiseksi 2010-luvulla. Tämä

näkyä etenkin jakautuneena suhtautumisena Big Datan ja koneajattelun käyttöön ihmistieteissä. Aineistoperustainen uusempirismi nauttii nykyisin kasvavaa suosiota myös näillä tieteenaloilla, mikä kertoo Kitchinin mukaan jopa suoranaisesta tietämättömyydestä yhteiskuntatieteiden historiasta. Koneen perimmäinen kyvyttömyys tavoittaa merkityksiä juontuu järjestelmän rakenteesta ja rajoittaa aidosti dataperustaisten ihmistieteiden kehitystä. Kuten Cilliers esittää, kone ei tavoita aitojen luonnollisten järjestelmien luonnetta, eikä siis nykyisin kykene aidosti tulkitsemaan niitä. Tämä taas siirtää valtavien datamassojen tulkinnan vastuun ihmistyöntekijöille, jotka voivat työssään turvautua koneajatteluun, mutta joka nykyisellään on edelleen pääasiassa inhimillistä työtä helpottava työkalu. Informaation tuotanto, viestintä ja varastointi ovat tehostuneet, mutta vastaavaa harppausta ei ole tapahtunut varsinaisessa tiedon tuotannossa.

Tutkimuksen toisessa luvussa kiinnitin huomion talouden yksiköiden muuttuviin rooleihin ja yhteiskunnallis-taloudellisten sektorien lähenemiseen. Tämä muutos kertoo ennen kaikkea lisääntyvän yhteistyön tarpeesta globaaleilla markkinoilla ja tätä tulkintaa tukevat paitsi yksittäiset aineistoesimerkit, myös koko Ubicom-ohjelman olemassaolo. Samalla kun Ubicom ja muut sen kaltaiset klusterihankkeet tarjoavat yrityksille ja tutkimuslaitoksille aidon mahdollisuuden vähentää alan sisäistä haitallista kilpailua, se osaltaan osoittaa kuinka vaikeaa verraten pienten teknologiatuottajien on menestyä globaaleilla markkinoilla. Samalla Suomen valtion ja Euroopan unionin halukkuus toimia hankkeen rahoittajina kertovat julkisen sektorin pyrkimyksestä omaksua aktiivinen rooli suhteessa teknologian tuotantoon, sekä implementaatioon. Strateginen yhteistyö on eräänlainen perusedellytys kun aidosti globaalit markkinat poistavat esteitä maailman tasolla voimakkaimmilta toimijoilta ja niiden asettamaan haasteeseen vastaaminen muuttuu keskeisemmäksi vallankäytön kannalta.

Toimijoiden muuttuvat roolit ovat kuitenkin vain jäävuoren huippu, kuten esitän tutkimuksen kolmannen luvun alussa. Muuttuvat roolit kertovat muutoksista tuotantotavoissa, joista oleellisimpana käsittelen tiedon tuotannon prosessin kehittymistä. Pyrin kolmannessa luvussa osoittamaan että nopeasti automatisoituva informaation tuotanto ei ole suoranaisesti vaikuttanut varsinaisen tiedon tuotantoon, joka kärsii yhä edelleen inhimillisen kognition ja puutteellisen vuorovaikutuksen asettamista ongelmista. Informaation saatavuus on kuitenkin luonut tarpeen hyödyntää analyysissä apuvälineitä, kuten koneajattelua tai käyttäjien omaa työpanosta maksutta. Tällä tavoin informaation

käsittelystä ja tuotesuunnittelusta aiheutuvia korkeita kustannuksia pyritään kiertämään, mutta informaation määrän kasvaessa, sen muuttuessa yhä monimuotoisemmaksi ja valvontaan kriittisesti suhtautuvien äänenpainojen voimistuessa, muodostaa tiedonkäsittely pullonkaulan, joka on keskeinen toimijoiden keskinäisessä valtapelissä.

Jatkan ajatusta tiedon käsittelyn resurssiperustaisuudesta tutkimuksen neljännessä luvussa. Teknologian implementaatioon ja digitaaliseen palveluntuotantoon liittyvät resurssitekijät ovat aineistosta selvästi esiin nouseva teema, joka liittyy olennaisesti yritysten kannattavuuteen. Samassa luvussa pyrin NSA:n harjoittaman verkkotiedustelun kautta esimerkinomaisesti havainnollistamaan, kuinka suuria kustannuksia suhteellisen jäsenyten, mutta laajuudeltaan valtaviin data-ainestojen käsittely edellyttää.

Tutkimuksen viidennessä luvussa pohdin sitä, missä määrin hajautetun informaation tuotannolle perustuvaa tietoa voidaan käyttää oikeudenmukaisen päätöksenteon perustana. Huomioin edellisissä luvuissa esittämiäni puutteita, jotka liittyvät tiedon tuotantoon ja toimijoiden vaihtelevansuuruuksiin resursseihin. Luvun lopputulemana esitän että nämä puutteet yhdessä lähentävät tietoa, resursseja ja vallankäyttöä tavalla, joka tarjoaa globaalilla tasolla voimakkaimmille toimijoille lähes rajoittamattoman toimivallan, jonka oikeutuksen määrittää vasta lopputulos. Toimintaa ohjaa tällöin lähinnä ilmaisematon pyrkimys edesauttaa globaalia hyvinvointia tai pyrkimys maksimoida oma menestys.

Toisin sanoen, mikäli hajautetun informaation tuotannon kautta tuotettua tietoa halutaan käyttää hallinnan perustana, sen oikeutuksen perusedellytys on oikeaan osuvuus. Oikeutukseen ei riitä se, että lisääntyvän informaation avulla tavoitellaan, tai jopa lähestytään aineistoempirismien tilaa, koska tämä pyrkimys itsessään asettaa kasvavia vaatimuksia informaation eettiselle käytölle. Koska taas on naivia olettaa vastuullisuuden seuraavan yksinvaltaisuutta, ilman aitoa sidosta vallankäyttäjän ja kohteen välillä, on oleellista että informaation keräämisen ja tiedon tuotannon prosesseihin kiinnitetään aiempaa enemmän huomiota. Tämän on ulotuttava yksilötasolle, ilmentyen lisääntyvästä kyseenalaistamisesta ja kehittyvästä systeemiälynä, mutta sen on samalla tapahduttava lainsäädännön ja etenkin talouden alan säätelyn kautta. Ilman turvaavaa perustaa yksilöiden vaikutusmahdollisuudet ovat hyvin rajalliset ja ilman yleistä tukea laki menettää arvovaltansa.

Markkinoiden itsesäätelykyky, käytännössä kuluttajien liikkuminen kilpailevien tuotteiden välillä voi vielä nykyisin estää räikeimpiä väärinkäytöksiä, mutta tämän toimivuus uudessa taloudessa on perustellusti kyseenalaistettu. Tämän lisäksi uuden tekniikan vaikutusten laaja-alaisuus muuttaa globaalia toimintakenttää ja sosiaalisia normeja nopeammin kuin laillisen vallan edustajat kykenevät reagoimaan tähän. Voimakkaimpien toimijoiden kyky käsitellä tietoa, hallinnoida tiedon avulla toimintatilaa ja lisätä resurssejaan hallinnoinnin kautta, on eriarvoistava kierre, jota on kyettävä valvomaan globaalilla tasolla. Laillisen vallankäyttäjän ei tarvitse omata informaatioylijalvaltaa suhteessa näihin toimijoihin, mutta arvopoliittikan ja johdonmukaisuuden asuttava tarvittaessa tietoperustaisuuden edelle.

Vaikka tietoyhteiskunnan aiemmat tilat antavat viitteitä kehityksen suuntaviitoista, juuri ubiikkiteknologia voi potentiaalisesti kärjistää informaatioperustaiseen vallankäyttöön liittyviä ongelmia. Arkiympäristössä tapahtuva valvonta ulottaa ulkoisen vaikutuksen yhä syvemmälle yksityisyyden piiriin, ja koneellisen analyysin kehittyessä, näin kerättyä informaatiota voidaan hyödyntää yhä tehokkaammin.

Puutteellinen varautuneisuus yhä syvemmälle yhteiskuntaan juurtuvaan tekniikkaan on johtanut alan toimimattomaan säätelyyn ja siihen, että aiheen ympärillä käytävä poliittisoikeudellinen keskustelu edesauttaa tosiasiallisesti edelleen teknisten alojen vapauksia. Realisoituvista ongelmista huolimatta tekniikan kehityksen sallitaan edetä ilman monille muille aloille luontaisesti kuuluvaa vastuuta. Syyt tämän taustalla ovat nähdäkseni hyvin syvällä alojen toisistaan poikkeavissa toimintatavoissa, ja niitä on vaikea muuttaa. Lainsäädännön nojautuminen historialliseen kontekstiin on ristiriidassa teknisten alojen kehitykselle rakentuvan kehityksen ajattelutavan kanssa. Teknisten alojen katsoessa tulevaisuuteen ja oikeustieteiden historiaan, on selvää että alojen välillä vallitsee perustavan laatuinen ero, jonka olemassaolo edesauttaa teknisten alojen vapauksia.

Lakiin perustuvaa säätelyä on kehitettävä tavalla, joka mahdollistaa ennakoivan säätelyn. Tämä ei välttämättä onnistu lakiin perustuen, mutta perustuslain kaltaiset normistot, jotka torjuvat kaikkein negatiivisimpia lieveilmiöitä, ovat yksi mahdollinen ratkaisutapa. Samalla on toki syytä mainita, että kun toimintakenttä on aidosti globaali, on kansallinen perustuslaki ohitettavissa, ja kansainvälinen laki kärsii laajasti hyväksyttynäkin täytäntöönpanon ongelmista. On siis todennäköistä, että säätely jää vielä pitkään epämuodolliselle tasolle. Säätelyn tarve tiedostetaan kuitenkin hieman paremmin kuin

ennen NSA:n tietovuotoa. Tämän lisäksi säätelyn ajavana voimana on suuri joukko esiin nousevia yhteiskunnallisia ilmiöitä, joiden mittakaava on valtava ja joihin sisältyvät uhkakuvat sekä julkisen vallan kyvyttömyys vaikuttaa niihin käyvät yhä selvemmin esille.

Informaatiolle ja resursseille perustuvaan harvainvaltaan liittyvät riskit ovat ilmeisiä, mutta sen osakseen saama vastareaktio on vielä arvaamattomampi uhka. Tämä elitismi tullaan haastamaan tavalla tai toisella, ja kun hallinta ulottuu syvälle yksityisyyden piiriin, käytettävät keinot voivat olla hyvin kovaotteisia. Uhkana on myös se, että hallintaan luotetaan liikaa, jolloin suhteellisen pieni fyysinen hyökkäys hallinnan instrumentteja vastaan voi pahimmillaan lamauttaa koko yhteiskunnan.

Valtiollisella tasolla resurssiperustainen uuselitismi on tähän mennessä ilmentynyt muun muassa informaationsodankäyntinä, jota myös NSA:n verkkotiedustelu osaltaan edustaa. Kun hiljainen, yksilötasolle ulottuva vaikuttaminen on tehokasta ja näennäisen väkivallatonta, oikoteiden hyödyntäminen voi tuntua inhimilliseltä, jopa rauhanomaiselta vaihtoehdolta perinteiseen sodankäyntiin verrattuna. Jos tämän toiminnan tukena on vielä riittävä sotilaallinen voima, voivat hiljaisen vaikuttamisen ydintoimijat nähdä toimintansa riskittömänä, reaktiivisen voimankäytön kynnyksen ollessa korkea, ja reaalisten sotavoimien kyetessä vastaamaan myös mahdollisiin seurauksiin.

Yhteiskuntien sisällä informaation ja resurssien samaistuminen liittyy läheisemmin talouteen ja ilmenee esimerkiksi ihmistyövoiman arvon pienentymisenä. Käyttäjät ovat yksi käytettävissä olevista resursseista, jonka maksuton hyödyntäminen on osa tuotekehittelyä. Tässä vuorovaikutuksessa subjekti-objekti jaottelu näkyy melko selvästi. Edes innovaatiotyövoimaa ei tarvita, mikäli maksuttomien digitaalisten palvelujen käyttäjät tuovat tarpeensa esille ja koneajattelu tunnistaa näitä tarpeita automaattisesti.

Yleisemmällä tasolla muutokset valtioiden keskinäisessä vuorovaikutuksessa ja muutokset taloudessa ovat kuitenkin palautettavissa tapaan, jolla tiedon tuotannon prosessien kehitys ja tämän kehityksen nopeuden kasvu ovat korvanneet suuren osan tiedon itseisarvosta. Siinä missä voimakkaan toimijan määrittelevä ominaisuus on aikaisemmin voinut olla tieto, on se nyt läheisemmässä yhteydessä tiedon tuotannon keinojen kehitykseen. Mukaudumme siis nykyään aidosti verkostojen logiikalla toimivaan globaaliin yhteiskuntaan, jonka sisällä vallankäyttö ei perustu instituutioille vaan muutoksen



hallinnalle. Poliittisen keskustelu nousee metatasolle, jossa yhteisten sääntöjen hallinta luo jakolinjan, joka on suorassa yhteydessä perusoletuksiin todellisuudesta. Tällä metatasolla korostuvat kysymykset kuten utilitarismi, ja siihen yhteydessä oleva globaali johdonmukaisuusajattelu, sekä reduktionistinen vastamalli, johon sisältyvä välinpitämättömyys systeemin kokonaisuudesta mahdollistaa utilitarismia vapaamman toiminnan. Tämä on nähdäkseni merkittävä poliittisen uusjaon linja, joka on lisännyt merkitystään läpi kuluvan vuosituhanen.

Olen tällä tutkimuksella pyrkinyt tekemään selkoa erittäin suuren mittakaavan globaalista muutoksesta, jonka vaikutus ulottuu lähes kaikille elämänoille. Tietoperustaisen hallinnan kapeikkoihin liittyvät vallansiirrot ovat erittäin tärkeitä ja samalla vaikeasti lähestyttäviä kysymyksiä, joiden käsittely tavalla, joka turvaa laillisen vallankäytön ja demokraattisen vuorovaikutuksen myös jatkossa, on ensiarvoista globaalien kehityksen kannalta. Vallankäyttöön liittyvien yhtäaikaisten, jatkuvien ja toisiaan kiihdyttävien disruptiivisten muutosten tila on tiedostettava ja tähän vastattava tavalla, joka turvaa globaalien yhteiskunnan demokraattisen kehityksen. Paljon on tehtävä tämän tavoitteen saavuttamiseksi, mutta onneksi myös paljon on tehtävissä. Maailma on avoin.

## Lähdeluettelo

### Ubicom aineisto

Ahola, Kimmo (2011) *ARTEMIS Call 2011 -työpaja @ Helsinki 17.1.2011*. PowerPoint-diat: Tekes.

Ailisto, Heikki ja Petteri Alahuhta (2009) *Japanin Ubi-selvityksen tarkastelu suomalaisesta ja eurooppalaisesta näkökulmasta*. PowerPoint-diat: VTT.

Aurigi, Alessandro (2009) *Augmenting the city: tensions and opportunities for supporting event-rich place-based urban ICTs*. PowerPoint-diat: Newcastle University

Backman, Jouni (2009) *ICT apuna yhteiskunnan dematerialisoinnissa*. PowerPoint-diat: Tieto.

Damski, Juhani (2007) *Ubiquitous weather services: Sää on aina läsnä!* PowerPoint-diat: Ilmatieteen laitos.

Floréen, Patrik (2007) *PUPS*. PowerPoint-diat: Helsingin yliopiston tietotekniikan tutkimuslaitos.

Floréen, Patrik (2009) *Julkisten tilojen personoidut ubiikkipalvelut*. PowerPoint-diat: Helsingin yliopiston tietotekniikan tutkimuslaitos.

Hakala, Hannu (2008) *Cooperative Traffic ICT*. PowerPoint-diat: Tivit.

Heinonen, Markku (2008) *32 bitin prosessorien trendit ja valintakriteerit*. PowerPoint-diat: Arrow Components.

Hännikäinen, Marko (2009) *Langattoman anturiverkon kokemukset ja mahdollisuudet*. PowerPoint-diat: Tampereen teknillinen yliopisto.

Ikonen, Veikko (2006) *Älykkäidenympäristöjen ekologinen suunnittelu ja arviointi*. PowerPoint-diat: VTT.

Intel (2008) *Introducing the Latest Member of IA Family*. PowerPoint-diat: Intel.

Killström, Ulla (2008) *Flexible Services Research Area*. PowerPoint-diat: Elisa Oyj/Tivit.

Kivikunnas, Sauli ja Tapio Heikkilä (2010) *Huonetilan ja huonekalujen integroidut ubipalvelut*. PowerPoint-diat: VTT.

Kronman, Dick (2009) *ICT apuna energian tuotannon ja siirron tehostamisessa sekä uusiutuvien energialähteiden integroinnissa energiajärjestelmiin: When Grids Get Smart*. PowerPoint-diat: ABB.

Latvakoski, Juhani (2011) *Ubiquitous M2M Service Networks – ITEA2 Usenet project*. PowerPoint-diat: VTT.

Meskanen, Ari (2009) *Sään ja ympäristön mittaus. Ilmastonmuutos. Uudet mahdollisuudet?* PowerPoint-diat: Vaisala Oy.

Mäntyjärvi, Jani (2009) *Ramose Project*. PowerPoint-diat: VTT.

Nokia (2008) *Bluetooth low energy technology*. PowerPoint-diat: Nokia.

Norolampi, Tomi (2009) *FPGA-piirien käyttökohteet nyt ja tulevaisuudessa*. PowerPoint-diat: Flexibilis Oy.

Nummela, Jyrki (2012) *M2M operaattorin näkökulmasta*. PowerPoint-diat: DNA Oy.

Ojala, Timo (2009) *Introducing Open Ubiquitous Oulu*. PowerPoint-diat: Oulun yliopisto.

Ojanperä, Risto (2011) *Internet + Internet of things = Wisdom of the Earth: Digital Service Conceptualization*. PowerPoint-diat: Elisa Oyj.

Soininen, Juha-Pekka (2008) *VTT Artemis research interests in Call 2*. PowerPoint-diat: VTT.

Tallgren, Markus (2009) *Results from Ubiquitous Helsinki Research Project*. PowerPoint-diat: VTT.

Tanaka, Koichi (2006) *UbiAsia: Foresights of ubiquitous ecosystem in Asian countries, and technology mapping*. PowerPoint-diat: Finpro Japan.

Tanaka, Koichi (2009) *What's Happening to Japanese ubiquitous service development?* PowerPoint-diat: Finpro Japan.

### **The Guardian – NSA Files aineisto**

Ball, James (2013). *NSA stores metadata of millions of web users for up to a year; secret files show*. <http://www.theguardian.com/world/2013/sep/30/nsa-americans-metadata-year/documents> (haettu 1.11.2015)

Ball, James, Julian Borger ja Glenn Greenwald (2013). *Revealed: how US and UK spy agencies defeat internet privacy and security*. <http://www.theguardian.com/world/2013/sep/05/nsa-gchq-encryption-codes-security> (haettu 1.11.2015)

Greenwald, Glenn ja Ewen MacAskill (2013). *NSA Prism program taps in to user data of Apple, Google and others*. <http://www.theguardian.com/world/2013/jun/06/us-tech-giantsnsa-data> (haettu 1.11.2015)

Greenwald, Glenn, Laura Poitras ja Ewen MacAskill (2013). *NSA shares raw intelligence including Americans' data with Israel*. <http://www.theguardian.com/world/2013/sep/11/nsaamericans-personal-data-israel-documents> (haettu 1.11.2015)

Greenwald, Glenn, Ewen MacAskill, Laura Poitras, Spencer Ackerman ja Dominic Rushe (2013). *Microsoft handed the NSA access to encrypted messages*. <http://www.theguardian.com/world/2013/jul/11/microsoft-nsa-collaboration-user-data> (haettu 1.11.2015)

Hopkins, Nick ja Julian Borger (2013). *Exclusice: NSA pays £100m in secret funding for GCHQ*. <http://www.theguardian.com/uk-news/2013/aug/01/nsa-paid-gchq-spying-edwardsnowden> (haettu 1.11.2015)

Huhne, Chris (2013). *Prism and Tempora: the cabinet was told nothing of the surveillance state's excesses*. <http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/oct/06/prism-temporacabinet-surveillance-state> (haettu 1.11.2015)

### **Tutkimuskirjallisuus**

Bell, Genevieve ja Paul Dourish (2007) Yesterday's tomorrows: notes on ubiquitous computing's dominant vision. *Personal and Ubiquitous Computing*, 11:2, 133-143.

Byrne, David (1998) *Complexity theory and the Social Sciences: An introduction*. London: Routledge.

Castells, Manuel (1999) Materials for an exploratory theory of the network society. *British Journal of Sociology*, 51:1, 5–24.

Chamaz, Kathy (2006) *Constructing Grounded Theory: Practical Guide Through Qualitative Analysis*. London: SAGE Publications.

Cilliers, Paul (1998) *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex systems*. London: Routledge.

Cilliers, Paul (2005) Complexity, Deconstruction and Relativism. *Theory, Culture & Society*, 22:5, 255–267.

Constine, Josh (2013) *The Data Factory – How Your Free Labor Lets Tech Giants Grow The Wealth Gap*. <http://techcrunch.com/2013/09/09/the-data-factory/> (haettu 1.11.2015)

Dey, Anind K. (2010). Context-Aware Computing. John Krumm (toim.) *Ubiquitous Computing Fundamentals*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 321–352.

Fortnow, Lance ja Stefan Homer (2002) *A Short History of Computational Complexity*. <http://people.cs.uchicago.edu/~fortnow/papers/history.pdf> (haettu 1.11.2015)

Greenfield, Adam (2006) *Everyware: The Dawning age of ubiquitous computing*. Berkeley: New Riders.

Jalonen, Harri (2007) *Kompleksusteoreettinen tulkinta hallinnollisen tehokkuuden ja luovuuden yhteensovittamisesta kunnallisen päätöksenteon valmistelutyössä*. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Karhula, Päivikki (2008) Sähköpaimen: kansalainen ubiikkiyhteiskunnan varjossa. Teoksessa Päivikki Karhula (toim.) *Paratiisi vai panoptikon*. Helsinki: Eduskunnan kirjasto, 11-82.

- Keen, Andrew (2008) *The Cult of the Amateur: How blogs, MySpace, YouTube, and the rest of today's user-generated media are killing our culture and economy*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Kitchin, Rob (2014) Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1:1.
- Koskennurmi-Sivonen, Ritva (2007) *Grounded Theory*. <http://www.helsinki.fi/~rkosken/gt> (haettu 1.11.2015)
- Lanier, Jaron (2013) *Who Owns the Future?* London: Penguin Books.
- Lyotard, Jean-François (1979) *Post-Modern Condition: A Report on Knowledge*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Lyotard, Jean-Francois (1985). *Tieto postmodernissa yhteiskunnassa*. Tampere: Vastapaino.
- Mannermaa, Mika (2008) *Jokuveli: Elämä ja vaikuttaminen ubiikkiyhteiskunnassa*. Helsinki: Wsoy.
- Pulkkinen, Tuija (1998) *Postmoderni politiikan filosofia*. Helsinki: Gaudeamus.
- Quigley, Aaron (2010). From GUI to UUI: Interfaces for Ubiquitous Computing. John Krumm (toim.) *Ubiquitous Computing Fundamentals*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 321–352.
- Soramäki, Martti (2004) *Informaatioyhteiskunnan teoriat, politiikka ja sähköisen viestinnän todellisuus: Eurooppalainen näkökulma*. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Turkki, Teppo (2009) *Nykyäikää etsimässä: Suomen digitaalinen tulevaisuus*. Helsinki: Taloustieto Oy.
- Vilkko-Riihelä, Anneli (1999) *Psykyke: Psykologian käsikirja*. Helsinki: WSOY.
- Weiser, Mark (1991) *The Computer for the 21st Century*. <https://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21stCentury-SciAm.pdf> (haettu 1.11.2015)
- Weiser, Mark (1993) *The World is not a desktop*. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/ACMInteractions2.html> (haettu 1.11.2015)
- Weiser, Mark ja John Seely Brown (1995) *Designing Calm Technology*. <http://www.ubiq.com/weiser/calmtech/calmtech.htm> (haettu 1.11.2015)