

**Tieteellisen tekstin metamorfoosi? –  
Tapaustutkimuksia tutkimuksen popularisoinnista  
tiedeviestinnän eri tasoilla**

Sampsa Ville Aleksanteri Saikkonen

Helsingin yliopisto  
Valtiotieteellinen tiedekunta  
Viestintä  
Pro gradu -tutkielma  
Helmikuu 2011



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Valtiotieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Sosiaalitieteiden laitos	
Tekijä – Författare – Author Saikkonen, Sampsa Ville Aleksanteri			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Tieteellisen tekstin metamorfoosi? – Tapaustutkimuksia tutkimuksen popularisoinnista tiedeviestinnän eri tasoilla			
Oppiaine – Läroämne – Subject Viestintä			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma		Aika – Datum – Month and year 2011-02-10	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 87 s.
Tiivistelmä – Referat – Abstract Tutkielmassa tarkastellaan tutkimuksen popularisointia tiedeviestinnän eri tasoilla alkaen alkuperäisestä tutkimusartikkelista aina erilaisiin mediateksteihin saakka. Tutkielmassa havainnoidaan ilmaisutavassa ja sisällössä tapahtuvia muutoksia, joita popularisoitaessa tutkimusta ilmenee. Erityisesti tutkimuksessa kiinnitetään huomiota tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien ammatillisiin kulttuureihin sekä heidän hyödyntämiinsä diskursseihin.  Tutkielman tutkimusstrategiana on tapaustutkimus. Empiirinen osuus koostuu kolmen erillisen tapauksen analysoinnista. Menetelmänä tutkielmassa käytetään realistista diskurssianalyysiä. Tutkielman aineisto koostuu tutkimusartikkeleista, tiedotteista tai tiedotusorganisaatioiden laatimasta uutismateriaalista sekä erilaisista journalistisista teksteistä.  Tieteenfilosofisesti tutkielma pohjaa ontologiseen konstruktionismiin ja kriittiseen realismiin. Tutkielman viitekehyksen muodostavat aiemmat tutkimukset tutkijoiden, tiedottajien sekä toimittajien ammatillisista kulttuureista ja näiden ammattiryhmien hyödyntämistä diskursseista. Nämä tutkimukset ovat myös tutkielman tärkeimpiä lähteitä. Teoreettisena mallina tutkielmassa hyödynnetään tiedeviestinnän jatkumomallia. Lisäksi teoreettisena apuvälineenä toimii ajatus faktojen konstruoinnista.  Tutkielmassa havaittiin, että popularisoinnissa tapahtui useita muutoksia ilmaisutavan sekä sisällön suhteen verrattuna tutkimusartikkeleihin. Tutkielmassa havaituista muutoksista monet olivat samankaltaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa on havaittu. Tutkielmassa esitetään, että popularisoinnissa tapahtuvat muutokset tulevat ymmärrettäväksi, kun niitä tarkastellaan erilaisten ammatillisten kulttuurien sekä näihin liittyvien diskurssien kautta. Kaikissa analysoiduissa tapauksissa empiiriset havainnot eivät tukeneet jatkumomallin mukaista faktojen konstruoitumista. Varsinkin kahdessa ensimmäisessä tapauksessa faktojen konstruoituminen näytti olevan paremmin ymmärrettävissä sen kautta, miten epävarmuuteen ja varmuuteen suhtaudutaan, ja miten niitä representoidaan erilaisissa ammatillisissa kulttuureissa.  Tutkielmassa havaittiin myös, että tiedotteet tai tiedotusorganisaatioiden laatimat uutiset noudattelevat paljon journalistista diskurssia ja lisäksi ne näyttäisivät tietojen valikoimisen kautta vaikuttavan mediateksteihin. Tiedotusmateriaali ei myöskään luontevasti sijoittunut millekään tiedeviestinnän jatkumomallin tasolle. Tutkielmassa ehdotetaan, että tiedeviestinnän jatkumomallista saadaan kuvaavampi, kun siihen lisätään yksi taso lisää eli kvasipopulaari taso. Tutkielmassa havaittiin lisäksi, että muutamat tutkijoiden antamat lausunnot poikkesivat tieteellisestä diskurssista. Tutkielmassa esitetään, että tällaisilla lausunnoilla saatetaan pyrkiä saamaan omalle tutkimukselle enemmän huomiota ja tekemään omat viestit houkuttelevammaksi medialle.  Tutkielman Keskustelu-osiossa pohditaan yleisemmällä tasolla tutkimuksen popularisointiin, ja varsinkin tiedejournalismiin, liittyviä haasteita sekä esitetään ehdotuksia vastauksiksi näihin haasteisiin.			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords tutkimuksen popularisointi tiedeviestintä tiedejournalismi ammattillinen kulttuuri diskurssi tapaustutkimus			

# Sisältö

Johdanto .....	1
1 Aikaisempi tutkimus .....	5
2 Keskeiset käsitteet ja teoreettinen viitekehys .....	13
3 Menetelmä .....	21
4 Tapaustudkimuksia tieteellisen tekstin muutoksesta .....	25
4.1 Aineiston kuvaus .....	25
4.2 Mars elää! Vai eläkö? .....	27
4.2.1 Science-lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli .....	28
4.2.2 NASA:n tiedote .....	29
4.2.3 Mars, metaani ja media – aihetta käsittelevät mediatekstit .....	32
4.3 Keisarileikkaus ja ihmisen DNA .....	44
4.3.1 Acta Pædiatrica-lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli .....	45
4.3.2 Karoliinisen Instituutin oma uutinen tutkimuksesta .....	47
4.3.3 Epigenetiikka ja keisarileikkaus – toimittajat arvoituksen äärellä .....	49
4.4 Ajaminen ja geenit .....	56
4.4.1 Cerebral Cortex -lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli .....	57
4.4.2 Kalifornian Irvinen yliopiston oma uutinen tutkimuksesta .....	58
4.4.3 Jos et osaa ajaa, niin voitko syyttää geenejäsi? – Mediatulkinnat tutkimuksesta .....	60
5 Johtopäätökset .....	65
6 Keskustelu .....	74
Lähteet .....	80

## Johdanto

Tiede on yhä keskeisemmässä roolissa modernissa maailmassa ja näin ollen myös kansalaisten on tärkeää ymmärtää, mitä tieteen kentällä tapahtuu. Tutkimustulosten perusteella tehdään erilaisia päätöksiä, kehitetään lääkkeitä ja laitteita sekä arvioidaan esimerkiksi ympäristökysymyksiä. Tämän vuoksi kansalaisten on pystyttävä arvioimaan tieteellisen tutkimuksen tuloksia ja noiden tulosten vaikutusta yhteiskuntaan, sillä tiede vaikuttaa sekä heidän omaan elämäänsä että ympäröivään yhteiskuntaan.

Mistä ihmiset sitten saavat tietonsa siitä, mitä tieteessä tapahtuu? Jotkut saattavat seurata toki tieteellisiä joulalehtiä ja käydä kuuntelemassa erilaisia esitelmiä, mutta suurimmalle osalle kansalaisista media on keskeinen tieteellisen tiedon lähde ja heille tiede myös näyttäytyy sellaisena, kun siitä mediassa kerrotaan (Nelkin 1987, 2; Friedman & al. 1986, xii). Esimerkiksi Suomessa lähes kolme neljästä kansalaisesta myös haluaisi, että media tarjoaisi enemmän tietoa tieteestä, joten median tarjoamalle tieteelliselle tiedolle on siis olemassa ainakin periaatteellisella tasolla erittäin suuri tilaus (Kiljunen 2010).

Muun muassa näiden seikkojen vuoksi olisi erittäin toivottavaa, että median uutisointi tieteestä olisi sekä kattavaa että asiantuntevaa. Tutkimukseni onkin saanut alun perin kimmokkeensa pohdinnastani median tarjoaman tiedeuutisoinnin tilasta. Tiedeuutisointi tuntuu usein olevan esimerkiksi tulospainotteista ja yksinkertaistavaa. Tämä on toki siinä mielessä ymmärrettävää, että tieteestä kertominen mediassa on haastava laji. Paikoitellen hyvinkin abstraktien asioiden kertominen ymmärrettävästi ja mielenkiintoisesti rajallisessa tilassa on haastavaa ja vaikuttaa luonnollisesti siihen, että kerrottava asia täytyy pukea erilaiseen muotoon kuin alkuperäisessä tutkimusartikkelissa. On siis selvää, että median tiedeuutisointi on kieleltään poikkeavaa suhteessa alkuperäisiin tutkimusartikkeleihin.

Tämän ei tulisi kuitenkaan mielestäni johtaa siihen, että esimerkiksi tutkimusten kontekstista ja niissä käytetystä metodologiasta sekä tieteellisestä prosessista ei kerrota tiedeuutisissa valitettavan usein lainkaan tai niistä kerrotaan ainoastaan hyvin vähän (ks. esim. Pellechia 1997; Hijmans & al. 2003; Nelkin 1987). Dorothy Nelkin (1987, 112)

toteaakin, että tieteen metodeja ei pidetä uutisina, vaikka kokeneet tiedetoimittajat itse ymmärtävätkin metodien merkityksen. Esimerkiksi William Bennettin mukaan ongelma onkin se, että toimittajat käsittelevät tiedettä epätieteellisesti. Hänen mukaansa olennaista tieteessä on nimittäin juuri tieteellinen metodi, ei niinkään faktat, sillä faktojen voima on rajallinen ja ne kumoutuvat uusien faktojen ilmaantuessa. Bennettin mukaan tiedejournalismin liiallinen faktakeskeisyys johtaa liialliseen tieteen auktoriteetin painottamiseen totuuden lähteenä, eikä niinkään siihen, että painotettaisiin tieteellisen ajattelutavan vallankumouksellista potentiaalia. (Bennett 1986, 127.)

On myös mielenkiintoista, että Carol Rogersin (1999, 187–200) mukaan kansalaiset toivovat tiedeuutisoinnilta juuri raportointia esimerkiksi tutkimuksen laajemmasta kontekstista ja myös enemmän tietoa, ettei asioita tarvitsisi olettaa. Kansalaisten tiedeuutisoinnin laatua kohtaan osoittamat toiveet, ja se, mitä toimittajien mielestä on olennaista kertoa kansalaisille, ei siis näytä aivan kohtaavan. Tieteellisen prosessin, kontekstin ja metodologian kattavamman raportoinnin voisi katsoa myös parantavan ihmisten käsitystä siitä miten tiede toimii, mahdollistaen heille näin myös tieteellisen tiedon itsenäisemmän sekä kriittisemmän arvioinnin. Onkin hieman erikoista, että toimittajat jättävät tällaisia tekijöitä jatkuvasti kertomatta, ja tämän vuoksi aiheita on myös tärkeä tutkia.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia tieteellisen tekstin muutosta, kun se kulkeutuu alkuperäisestä tutkimusartikkelista valtavirtamediaan. Kuten jo aikaisemmin mainitsin, on selvää, että käytetty kieli muuttuu tässä prosessissa, joskin kielen muutostakin on mielenkiintoista tarkkailla. Aion myös tarkastella tutkimuksessani, miksi tieteestä kerrotaan juuri sillä tavalla kuin siitä kerrotaan. Aion kiinnittää huomiota esimerkiksi juuri siihen, miten tieteellistä prosessia, kontekstia ja metodologiaa raportoidaan valtavirtamediassa suhteessa alkuperäiseen tutkimusartikkeliin. Otan huomioon myös esimerkiksi sen aiemmassa tutkimuksessa havaitun seikan, että median kertomukset tieteestä eroavat suhteessa alkuperäiseen tutkimusartikkeliin sen lisäksi siinä *miten* asioita sanotaan, joskus jopa siinä *mitä* sanotaan (Kua & al. 2004, 309). En kuitenkaan pidä tätä tai tieteellisen tekstin suurtakaan muuntumista välttämättä kovin yllätyksellisenä, kuten esimerkiksi Eunice Kua, Michael Reder ja Martha J. Grossel artikkelissaan pitävät tai varsinkaan yhdy heidän näkemykseensä siitä, että tiedejournalismissa toimittajan päätehtävä on kääntää tiedettä kielellisesti ei-

tieteelliseen muotoon (mts. 309). Tiedetoimittajan tehtävän voisi pikemminkin nähdä olevan kertoa mielenkiintoisella ja ymmärrettävällä tavalla tutkimuksesta. Tällöin tehtävä ei siis ole pelkästään kääntää tekstiä kielellisesti erilaiseen ei-tieteelliseen muotoon, vaan kertoa tieteestä tietyllä tavalla, joka toimittajan mielestä on tarkoituksenmukainen, jotta lukijat saadaan kiinnostumaan aiheesta ja ymmärtämään mistä puhutaan.

Tavoitteenani onkin tutkia sitä, miten toimittajien toimintatavat, käsitykset, arvot sekä tapa käyttää kieltä mahdollisesti vaikuttavat heidän tapansa popularisoida tiedettä. Toisin sanoen siis, miten toimittajien ammatillinen kulttuuri ja tapa kertoa asioista vaikuttaa siihen millaisia tiedeuutisia saamme luettavaksemme. Samalla on luontevaa vertailla toimittajien ammatillista kulttuuria ja puhetapaa eli diskurssia tutkijoiden ammatilliseen kulttuuriin ja diskurssiin, sillä tutkijat ovat alkuperäisten tutkimusartikkeleiden kirjoittajia.

Tärkeänä seikkana tutkimuksessani on havainnoida muutamien aiempien tutkimusten (esim. Kua & al. 2004; Brechman & al. 2009) viitoittamana myös sitä, mikä on tiedotteiden rooli tutkimuksen popularisoinnissa. Tämä on oleellista siksi, että tiedetoimittajat ja muutkin toimittajat saattavat varsinkin kiireessä turvautua paljolti tiedotteiden varaan. Lisäksi tiedotteita pyritään muokkaamaan usein valmiiksi journalistiseen suuntaan, joten jo nekin kertovat alkuperäisestä tutkimusartikkelista luultavasti eri tavalla.

Pro gradu -tutkielmani tutkimuskysymykset ovat siis seuraavat:

1. Mitä ilmaisutapaan ja sisältöön liittyviä muutoksia tapahtuu, kun alkuperäinen tutkimusartikkeli kulkeutuu populaarimmille tiedeviestinnän tasoille?
2. Miten tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien ammatilliset kulttuurit sekä näiden ryhmien hyödyntämät erilaiset diskurssit vaikuttavat kunkin ammatillisen ryhmän tuottamiin teksteihin, kun tarkastellaan alkuperäisen tutkimusartikkelin siirtymistä populaarimmille tiedeviestinnän tasoille?

Tutkielmani rakenne on seuraava: ensimmäisessä luvussa esittelen oman tutkielmani kannalta relevanttia aikaisempaa tutkimusta; toisessa luvussa esittelen tutkielmani

kannalta keskeiset käsitteet sekä teoreettisen viitekehyksen; kolmannessa luvussa esittelen tutkielmassani käyttämäni menetelmän; tutkielmani neljäs luku sisältää työn empiirisen osuuden, joka koostuu aineiston kuvauksesta sekä kolmesta erillisestä tapaustutkimuksesta; viides luku koostuu tekemistäni johtopäätöksistä ja työni kuudes luku koostuu keskustelusta tutkielmani pohjalta.

# 1 Aikaisempi tutkimus

Tieteellisen tekstin muutosta, sen siirtyessä alkuperäisestä tutkimusartikkelista valtavirtamediaan, on tutkittu jonkin verran. Esittelen tässä luvussa aikaisempaa tutkimusta, joissa on samankaltainen tutkimusasetelma kuin omassa tutkielmassani.

Eunice Kua, Michael Reder ja Martha J. Grossel ovat tutkineet genomiikkaa ja syöpää käsittelevän artikkelin siirtymistä alkuperäisestä Nature-lehdessä julkaistusta artikkelista valtavirtamediaan, jota edustavat heidän tutkimuksessaan kaksi sanomalehteä Newsday ja USA Today. He ovat ottaneet huomioon myös alkuperäisestä artikkelista Nature-lehdessä julkaistun arvion ja MIT:n julkaiseman lehdistötiedotteen. Heidän keskeinen tuloksensa ja hämmästyksen aiheensa on jo tutkielmani johdannossa mainitsema seikka, että he havaitsivat kielellisen tyylin lisäksi muutoksen myös siinä, mitä sanotaan, kun teksti siirtyy valtavirtamediaan. (Kua & al. 2004, 309.)

Suhteessa alkuperäiseen artikkeliin Nature-lehdessä julkaistussa arviossa muutoksena on heidän tutkimuksensa mukaan lähinnä se, että arvioija kirjoittaa asiaan erikoistumattomalle tieteelliselle yleisölle. Arvioija käyttää lähinnä tieteellisiä termejä hieman vapaammin ja tiivistää paljon asiaa muutamaan lauseeseen, mutta määrittelee kuitenkin käytetyt käsitteet ja kertoo tutkimuksesta suunnilleen samalla tavoin kuin alkuperäinen artikkeli. Lehdistötiedote on heidän mukaansa myös samankaltainen alkuperäisen artikkelin ja sen arvion kanssa, joskin lehdistötiedotteessa asiat esitetään hieman eri järjestyksessä. He myös toteavat, että lehdistötiedotteen kieli sisältää vähän liikaa "jargonia" siihen nähden, että se on suunnattu suuremmalle yleisölle. Näitä kolmea erilaista tekstiä yhdistäviä tekijöitä ovat löydösten ja metodologian keskeinen asema. (Kua & al. 2004, 313–315.)

Lehtikirjoitukset aiheesta keskittyvät puolestaan enemmän syövän etäpesäkkeiden määrittelyyn ja selittämiseen fysiologisella tasolla kuin alkuperäinen artikkeli, sen arvio tai lehdistötiedote. Molemmat lehtiartikkelit harhautuvat heidän mielestään varsinaisesta käsiteltävästä tutkimuksesta kertomisesta. USA Today:n artikkeli esimerkiksi sisältää heidän mukaansa tarvittavat tiedot, jotta lukija voi ymmärtää artikkelin lopussa esitetyn johtopäätöksen tutkimuksesta, mutta koska tutkimusta ei ole



asetettu kontekstiinsa, eikä siinä kerrota tarpeeksi käytetyistä menetelmistä, ei lukija välttämättä ymmärrä uusien löydösten tieteellistä merkitystä tai sitä, mitä tutkimuksessa on tarkalleen tehty. Newsdayn artikkelissa lukijoille tarjotaan heidän mukaansa enemmänkin oppitunti syövän etäpesäkkeistä. Siinä siis kerrotaan mitä jo tiedetään, eikä sitä, mitä uutta tietoa tutkimus tarjoaa. Kua, Reder ja Grossel myös kertovat tutkimuksessaan ymmärtävänsä, että toimittajien tiedeuutisointiin vaikuttaa esimerkiksi se, että tutkimuksesta pitää pystyä kertomaan ymmärrettävästi ja tunteisiin vetoavasti. He myös sanovat ymmärtävänsä sen, että toimittajan on joskus vaihdettava näkökulmaa verrattuna alkuperäiseen tutkimusartikkeliin. Kuitenkin Kua, Reder ja Grossel kritisoivat sitä, että tällaiset muutokset tapahtuvat loppujen lopuksi lukijoiden ymmärryksen kustannuksella. Lukijat eivät ymmärrä löydösten merkitystä tai välttämättä edes sitä, mitä tutkimuksessa on tarkalleen tehty. (Kua & al. 2004, 315–318.)

Kua, Reder ja Grossel esittävätkin artikkelissaan, että tiedetoimittajan tulisi perinteisen välittäjän ja "vahtikoiran" roolin lisäksi toimia myös "työkalujen tarjoajana". Tällä he tarkoittavat sitä, että tiedetoimittajan tulisi antaa lukijoille "työkaluja", joiden avulla he voivat pohtia ja arvioida tutkimuksia sekä niiden todistusaineistoa. Tähän kuuluu heidän mukaansa se, että toimittaja selittää hyvin käsittelemänsä tutkimuksen ja asettaa sen kontekstiin sekä herättää kysymyksiä tutkimuksen pitkäaikaisesta merkityksestä. (Kua & al. 2004, 319–320.) Tämä ehdotus on omasta mielestäni tutkimuksen mielenkiintoisinta antia.

Kuan, Rederin ja Grosellin tutkimuksessa on melko yksioikoinen kuva siitä, että tiedetoimittajien tulisi lähinnä välittää alkuperäisten tutkimusartikkelien tieto eteenpäin sanomalehtien lukijoille. Toisaalta he ymmärtävät, että tiedetoimittajien on muutettava tekstiä, koska heidän on esimerkiksi ajateltava lehtien lukijoita, mutta toisaalta he kuitenkin kritisoivat muutoksia, sillä se muuttaa heidän mukaansa sitä, mitä sanotaan. He eivät mielestäni kuitenkaan tarpeeksi huomioi sitä, millaisia rajoituksia toimittajille luo se, että he joutuvat popularisoimaan tekstiä helposti ymmärrettävään muotoon. He eivät ehkä muutenkaan tarpeeksi huomioi sitä, että toimittajien toimintatavat ja tapa kirjoittaa saattaa jo itsessään muuttaa tekstiä, ei välttämättä se, että toimittajat tarkoituksella esimerkiksi muuttaisivat jutun näkökulmaa. Mielestäni onkin tärkeää ymmärtää, että toimittajien ammatillinen kulttuuri sekä journalistinen diskurssi poikkeavat huomattavasti tutkijoiden vastaavista.

Jean Brechman, Chul-joo Lee ja Joseph N. Cappella ovat puolestaan tutkineet syöpägenetiikkaa käsitteleviä tiedotteita ja lehtijuttuja (Brechman & al. 2009). He havaitsivat muun muassa, että perinnölliset löydökset esitettiin biologisesti deterministisellä ja yksinkertaistavalla tavalla 67,5 prosentissa teksteistä. Sekä tiedotteissa että lehtijutuissa käytettiin heidän mukaansa determinististä kieltä, kuten esimerkiksi ilmaisuja *aiheuttaa*, *laukaisee* tai *on vastuussa jostakin*. Tiedotteet ja lehtijutut kuitenkin eroavat sisältöjensä puolesta toisistaan. Brechman, Lee ja Cappella havaitsivat, että kun tiedote ja lehtijuttu kertovat samasta tieteellisestä löydöstä ovat niiden sisältämät tiedot yli 40 prosenttisesti erilaisia. Tiedotteissa painotetaan Brechmanin, Leen ja Cappellan mukaan metodologiaa, historiaa tai tutkimuksen sosiologista ympäristöä, kun taas lehtijutut sisältävät vähän suoraa kontekstuaalista tietoa ja painottavat enemmänkin sitä, miten tutkimuksen tulokset vaikuttavat "oikeaan maailmaan". (Mts. 466–467.)

Tutkimuksessa havaittiin myös, että sekä tiedotteissa että lehtijutuissa ylitulkittiin aika ajoin alustavia tai osittaisia löydöksiä. Molemmista löytyi tapauksia, joissa esitettiin tutkimusten väitteitä selvinä faktoina ja jätettiin huomiotta pieniä yksityiskohtia ja hienouksia. (Brechman & al. 2009, 468.) Lisäksi Brechman, Lee ja Cappella havaitsivat, että eri tiedotteet sekä lehtijutut sisälsivät joskus keskenään ristiriitaista tietoa (mts. 466), sekä sen, että 50 prosentissa heidän tarkastelemistaan lehtijutuista ja tiedotteista yksinkertaistettiin asioita, ja että 70 prosentissa näistä tapauksista juuri tiedotteessa yksinkertaistettiin asioita (mts. 464–465).

Brechman, Lee ja Cappella esittävätkin, että tiedotteet sisältävät kielellistä determinismia aivan yhtä usein kuin lehtijututkin, ja että tämä asettaa haasteita ajankohtaisen ja tarkan tieteellisen tiedon liikkumiselle. He esittävätkin keskeisenä päätelmänään, että jo tiedote voi osaksi aiheuttaa tieteellisen tiedon "vääristymistä". (Brechman & al. 2009, 470.)

Brechmanin, Leen ja Cappellan tutkimus osoittaa mielenkiintoisesti sen, että tieteellisen tiedon esittäminen ei muutu välttämättä vasta, kun toimittajat kirjoittavat jutusta. Heidän tutkimuksensa osoittaa, että jo tiedotteita laadittaessa tieteellisen tiedon

esittäminen muuttuu lukuisilla eri tavoilla, joilla saattaa olla merkittäviä vaikutuksia sille, millaisena tieteellinen tieto välittyy eteenpäin ja miten tutkimukset ymmärretään.

Fernanda Veneu, Luis Henrique Amorim ja Luisa Massarani ovat tutkineet tapaustutkimuksena, miten neljän Nature- ja Science-lehdessä julkaistun artikkelin sisältämä tieteellinen tieto muuntuu eteläamerikkalaisten sanomalehtien käsittelyssä (Veneu & al. 2008, 2). Heidän käyttämänsä menetelmä on laadullista tekstianalyysiä, joskaan he eivät kovin tarkasti määrittele menetelmäänsä. Sen sijaan he sanovat analysoivansa alkuperäisiin teksteihin kohdistuvia muutoksia. He kiinnittivät huomiota analyysissään muun muassa journalistisiin huomionkiinnittämisen keinoihin (journalistic "pegs") sekä muutoksessa ilmestyvään, katoavaan ja muuttuvaan informaatioon. Näiden lisäksi he huomioivat myös lehtijutuissa ilmenevät virheet, huolimattomuudet sekä epäjohdonmukaisuudet. (Mts. 2.)

Veneu, Amorim ja Massarani löysivät tutkimuksessaan aika pitkälti sitä, mitä lähtivät etsimään. Muun muassa virheitä, huolimattomuuksia ja/tai epäjohdonmukaisuuksia, joista suuri osa johtui heidän mukaansa numeeriseen dataan liittyviin virheisiin tai käännösvirheisiin, joita on tehty kiireessä. He huomasivat lisäksi, että yhden tutkimuksen kohdalla virheet lehtien tiedeuutisoinnissa johtuivat selvästi Naturen lähettämän tiedotteen virheellisyydestä. (Veneu & al. 2008, 6.)

Veneu, Amorim ja Massarani huomasivat myös, että tutkimuksissa käytetyt tekniikat ja menetelmät jätettiin joidenkin lehtijuttujen kohdalla kokonaan pois, ja että joissain tapauksissa lehtijutuista puuttui myös tärkeää informaatiota. He huomasivat lisäksi, että tiettyjen tietojen lisääminen on yhtäläillä tärkeä osa tieteellisen tekstin muokkaamista sanomalehtiin. Juttuihin oli heidän mukaansa liitetty muun muassa lisää dataa, lisäselityksiä, historiallista tietoa ja kiertoilmauksia. Myös esimerkiksi oman maalaisten tutkijoiden haastatteluiden avulla juttuihin saatettiin lisätä tietoa ja käsiteltävää aihetta saatettiin näin myös laajentaa. (Veneu & al. 2008, 5.)

Joissakin jutuissa Veneu, Amorim ja Massarani huomasivat mielenkiintoisia keinoja, joilla lehdet yrittivät kiinnittää lukijoiden huomiota tai koukuttaa heidät lukemaan juttua. Esimerkiksi käsiteltäessä hiiren neitseellistä syntymää eli syntymää ilman hedelmöitymistä (partenogeneesi) kaikki sanomalehdet spekuloiivat sillä, että

voitaisiinko tekniikkaa käyttää myös ihmisten kohdalla, vaikka alkuperäisessä tutkimusartikkelissa tästä ei mainittu mitään. Mediassa itse hiiri nousi lisäksi huomion keskipisteeksi, vaikka alkuperäinen tutkimusartikkeli painotti enemmän käytettyjä tekniikoita ja käsitteli vain vähän itse hiirtä. (Veneu & al. 2008, 4.)

Lisäksi Veneu, Amorim ja Massarani huomasivat, että tieteellisen tekstin muutosprosessissa muuttuivat myös esimerkiksi kielellinen tyyli, käytetyt argumentit sekä tiedon järjestys. (Veneu & al. 2008, 7.)

He toteavat, että muutokset voidaan tietenkin laittaa joidenkin toimittajien "epäpätevyuden" syyksi, ja että on selvää, että virheitä ja vääristymiä esiintyy. He kuitenkin huomauttavat tutkimuksessaan osuvasti, että useissa tapauksissa tämä on yksinkertainen selitys. Tieteellisen tekstin muutoksessa saattaa heidän mukaansa olla kyse muustakin kuin pelkästään tieteellisten faktojen "vääristymisestä". Muutosprosessi saattaa pikemminkin johtua joidenkin kirjoittajien ideologiasta tai tiedon sovittamisesta uudelleenlaiseen tilaan eli journalistiseen tilaan. (Veneu & al. 2008, 7.)

Myös Jeanne Fahnestock on tutkinut tieteellisen tiedon mukauttamista sen siirtyessä alkuperäisestä tutkimusartikkelista suuremmalle yleisölle suunnattuihin teksteihin (Fahnestock 1986, 275). Hän vertailee tutkimuksessaan Science-lehdessä julkaistuja alkuperäisiä tutkimusartikkeleita Science82:ssa, Science83:ssa, Science84:ssä ja Science85:ssä julkaistuihin populaarimpiin teksteihin. Science82, Science83, Science84 ja Science85 ovat myös Science-lehteä julkaisevan AAAS:n eli American Association for the Advancement of Science:n julkaisuja. (Mts. 277.)

Fahnestock esittää tutkimuksessaan, että siirryttäessä eri genreen tapahtuu muutos myös diskurssissa (Fahnestock 1986, 279). Hänen jaottelunsa erilaisiin genreihin ja diskursseihin pohjautuu klassiseen Aristoteliseen retoriikkaan, joka on hänen mukaansa kätevä systeemi diskurssien luokitteluun. Fahnestock esittelee artikkelissaan lyhyesti Aristoteleen jaottelun kolmeen puheen genreen, joissa kussakin käytetään omanlaistaan puhetapaa eli diskurssia. Nämä genret ovat: forenssinen puhe, deliberatiivinen puhe ja epideiktinen puhe. Forenssisessa puheessa käsitellään menneiden tapahtumien luonnetta ja syitä. Deliberatiivisessa puheessa keskustellaan parhaista menettelytavoista tulevan suhteen. Epideiktisessä puheessa keskustellaan puolestaan nykyhetkestä, ja siitä,

ansaitseeko joku tai jokin ylistystä vai moitteita. Esimerkiksi hautajaiset ja palkintoseremoniat ovat luonnollisia tilanteita epideiktisen diskurssin käytölle, jonka avulla pohjimmiltaan tavoitellaan yleisön arvojen lujittamista. (Aristoteles 1984, 2159–2161; Fahnestockin 1986, 278 mukaan.)

Fahnestockin mukaan alkuperäiset tutkimusartikkelit voidaan luokitella lähinnä forenssista diskurssia noudattaviksi, sillä niiden päätarkoitus on vahvistaa esitettyjen menneiden faktojen ja niistä tehtyjen havaintojen pätevyyttä. Hän kuitenkin huomauttaa, että tutkimusartikkelit noudattavat toki jossain määrin myös epideiktistä ja deliberatiivista diskurssiakin. Alkuperäisistä tutkimusartikkeleista tehdyt mukautukset eivät puolestaan ole ensisijaisesti forenssisia, vaan retorisen tilanteen muutos aiheuttaa muutoksen genressä. Alkuperäisistä tutkimusartikkeleista mukautetut tekstit ovat diskurssiltaan Fahnestockin mukaan enimmäkseen epideiktisiä, sillä niiden päätarkoitus on juhlistaa enemmänkin kuin pätevöittää. Hän toteaa lisäksi, että tällaisissa mukautetuissa teksteissä pitää tehdä eksplisiittisiä väitteitä tieteellisten löydösten arvosta, sillä niissä ei voida luottaa siihen, että yleisö tunnistaa niiden välittämän tiedon merkityksen. (Fahnestock 1986, 278–279.)

Fahnestock esittää lisäksi, että tieteen mukauttajilla, jotka kirjoittavat esimerkiksi aikakauslehtiin tai populaareihin tiedelehtiin, on pohjimmiltaan kaksi perusasiaa, joihin he voivat vedota epideiktisissä argumenteissaan. Nämä ovat vetoaminen "ihmeellisyyteen" ja vetoaminen "sovellutukseen". Tieteen popularisoinnissa vedotaan "ihmeellisyyteen" Fahnestockin mukaan esimerkiksi silloin, kun viitataan luonnon salaisuuksiin ja hämmästyttäviin voimiin, tai kun viitataan tutkijoiden saavutuksiin ja heidän saavuttamiin läpimurtoihinsa. "Sovellutukseen" vedotaan esimerkiksi silloin, kun jollain sanotaan olevan arvoa, koska se johtaa muihin hyötyihin. Fahnestock toteaa mielestäni jopa hieman inhorealisticesti, että jos tieteellistä aihetta ei voida käsitellä näiden kahden vetoamisen tavan kautta, niin on todennäköistä, että suuri yleisö ei saa tietää siitä. Hän toteaa myös, että biologia ja lääketiede ovat suhteettoman paljon esillä tiedejournalismissa, sillä niiden kohdalla on luontevaa vedota ihmeellisyyteen ja sovellutuksiin. Fahnestockin mukaan esimerkiksi matematiikkaan, kemiaan ja fysiikkaan liittyviä aiheita on paljon vaikeampi mukauttaa. (Fahnestock 1986, 279.)

Fahnestockin tutkimus esittää omaakin tutkimustani ajatellen mielenkiintoisia ajatuksia ja tavan lähestyä tieteellisen tekstin muutosta, kun sitä mukautetaan. Aion omassa tutkimuksessanikin tarkastella, sitä miten diskurssi eli puhetapa muuttuu, kun siirrytään genrestä toiseen.

Huomionarvoista esittelemässäni aiemmassa tutkimuksessa on se, että varsinkin muut tutkimukset kuin Fahnestockin, perustuvat vahvasti perinteiseen ”levittämiseen” pohjaavaan käsitykseen (”diffusionist” conception) tiedeviestinnästä, joka on hyvin yksinkertaistava ja idealisoitu. Tämän käsityksen mukaan tieteelliset faktat tarvitsee ainoastaan siirtää asiantuntijakontekstista populaariin kontekstiin. (Bucchi 2008, 58.) Tähän käsitykseen liittyy Massimiano Bucchin mukaan myös seuraavanlaisia käsityksiä tiedeviestinnästä:

1. Media on väylä, joka on suunniteltu tieteellisten käsitysten välittämiseen, mutta joka on usein kykenemätön suorittamaan tätä tehtävää tyydyttävällä tavalla johtuen kykyjen puutteesta ja/tai muitten prioriteettien hallitsevuudesta.
2. Yleisö on passiivinen. Sen tietämättömyyteen ja vihamielisyyteen tiedettä kohtaan voidaan vastata sopivalla määrällä tiedeviestintää.
3. Tiedeviestintä on lineaarinen ja yksisuuntainen prosessi, jossa lähdekonteksti (asiantuntijavalmistelu) ja kohdekonteksti (populaaridiskurssi) voidaan erottaa tarkasti, ja vain ensimmäinen vaikuttaa jälkimmäiseen.
4. Viestintä laajempina prosessina ymmärretään tiedon välittämisenä yhdeltä toimijalta tai ryhmältä toimijoita toiselle.
5. Nähdään, että tietoa on mahdollista siirtää yhdestä kontekstista toiseen ilman merkittäviä muutoksia siten, että on mahdollista ottaa idea tai tulos tieteellisestä yhteisöstä ja tuoda se suuren yleisön tietoon. (Bucchi 2008, 58.)

Tällainen perinteinen ”levittämiseen” pohjaava käsitys tiedeviestinnästä on eräs laajalle levinnyt käsitys, ellei jopa suoranainen ”ideologia” tiedeviestinnästä (Bucchi 2008, 58). Tämä huomioon ottaen ei ole yllättävää, että myös monet esittelemistäni tutkimuksista pohjaavat tällaiseen käsitykseen.

Itse pyrin tutkielmassani kuitenkin perinteisestä mallista poiketen tarkastelemaan ja ymmärtämään tekstien välisiä eroja sekä muutoksia erilaisten ammatillisten kulttuurien

ja diskurssien kautta. Lisäksi poiketen perinteisestä mallista tarkastelen tieteen popularisointia tiedeviestinnän jatkumomallin avulla, jossa tiedeviestinnässä nähdään olevan neljä päätasoa (Cloître & Shinn, 1985; Bucchin 2008, 61 mukaan). Esittelen lähestymistapaani yksityiskohtaisemmin tutkielmani teoreettista viitekehystä käsittelevässä osassa.

## 2 Keskeiset käsitteet ja teoreettinen viitekehys

Lähestyn tutkielmassani kysymystä tieteellisen tekstin muutoksesta siitä näkökulmasta, että teksteissä tapahtuvat suuretkin muutokset saattavat johtua tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien erilaisista ammatillisista kulttuureista sekä näiden ammatillisten kulttuurien vaikutuksesta ryhmien hyödyntämiin erilaisiin diskursseihin.

Ammatilliselle kulttuurille löytyy monia erilaisia ja toisistaan poikkeavia määritelmiä. Määrittelen ammatillisen kulttuurin kuitenkin samoin kuin Hans Peter Peters omassa tutkimuksessaan, joka käsitteli toimittajien ja tutkijoiden välistä vuorovaikutusta. Ammatillinen kulttuuri koostuu muun muassa koodijärjestelmistä, tiedosta, kollektiivisista muistoista, näkökulmista, merkitysjärjestelmistä, stereotyypeistä, vakiintuneista toimintatavoista, normeista, arvoista ja kirjoituksista, jotka tietty sosiaalinen ryhmä jakaa. (Peters 1995, 34.)

Diskurssin määrittelen puolestaan Eero Suonisen tavoin tarkoittavan "verrattain eheää merkityssuhteiden kokonaisuutta tai merkitysulottuvuutta, joka rakentaa todellisuutta tietyllä tavalla" (Suoninen 1999, 21).

Popularisointi tarkoittaa asioiden esittämistä yleisesti ymmärrettävässä tai mielenkiintoisessa muodossa (Merriam-Webster). Tutkimuksen popularisoinnin voidaankin määrittää tarkoittavan tutkimuksen esittämistä yleisesti ymmärrettävässä tai mielenkiintoisessa muodossa.

Tieteenfilosofisesti tutkielmani sijoittuu konstruktionismin ja kriittisen realismin välimaastoon. Yleisenä ideana konstruktionismissa on Kirsi Juhilan mukaan se, että "kielen ei nähdä olevan millään yksinkertaisella tavalla suhteessa maailmaan". Konstruktionismissa lähtökohtana on siis se, että maailma voidaan esimerkiksi kirjoituksissa konstruoida monella tavalla. Tarkemmin tutkielmani tieteenfilosofiset lähtökohdat pohjaavat ontologiseen konstruktionismiin, jossa tutkimuskohdetta ei kokonaisuudessaan palauteta kieleen, vaikka se onkin ensisijainen tutkimuskohde, ja jossa tekstien ja puheen ulkopuolella ajatellaan olevan ei-diskursiivisia maailmoja. Juhilan mukaan ontologisen konstruktionismin toimiessa tutkimuksen teon pohjana, on



diskurssianalyysin tehtävänä "paitsi selvittää, miten noita maailmoja rakennetaan diskursiivisesti erilaisissa kielellisissä käytännöissä, myös pohtia ei-diskursiivisten maailmojen ja diskursiivisten käytäntöjen välistä vastaavuutta". (Juhila 1999, 162.) Tällainen idea on juuri tutkielmassani, sillä tarkoitukseni on pohtia ei-diskursiivisten ammatillisten kulttuurien ja niiden hyödyntämien diskursiivisten käytäntöjen vastaavuutta. On kuitenkin olennaista huomata, että tieteenfilosofisena lähtökohtana ontologinen konstruktionismi ei ole kovin kaukana kriittisestä realismista.

Kriittisessä realismissa kieli ymmärretään myös sosiaalista todellisuutta rakentavana tekijänä, mutta kielellisiä rakennelmia nähdään kuitenkin rajoittavan materiaalisen maailman mahdollisuudet ja rajoitukset. Kriittisessä realismissa materiaalisille käytännöille annetaan ontologinen status, joka on riippumaton, mutta kuitenkin suhteessa diskursiivisiin käytäntöihin. Kriittinen realismi yhdistääkin konstruktionistisen ja realistisen position näkemykseksi, että vaikka merkitys syntyy vuorovaikutuksessa, niin ei-diskursiiviset elementit myös vaikuttavat tuohon merkitykseen. Lähestymistapana kriittinen realismi mahdollistaakin muun muassa sellaisen analyysin, jossa voidaan pohtia, miksi ihmiset tukeutuvat tiettyihin diskursseihin. (Sims-Schouten & al. 2007, 102–103.)

Juhilan (1999, 163) mukaan realistinen diskurssianalyysin suunta edustaa ontologista ja relativistista konstruktionismia. Kriittisen realismiin liittyy myös käsitys realistisesta diskurssianalyysistä (ks. esim. Reed 2000, Fairclough 2005, Sims-Schouten & al. 2007). Koska tutkimukseni tieteenfilosofiset lähtökohdat pohjaavat kriittiseen realismiin ja ontologiseen konstruktionismiin, tulee tutkielmani tukeutumaan realistiseen diskurssianalyysiin, ei relativistiseen. Palaan realistisen diskurssianalyysin esittelyyn tutkielmani menetelmiä käsittelevässä luvussa.

Teoreettisena mallina tutkimuksen popularisoinnin tarkastelussa käytän tiedeviestinnän jatkumomallia, jossa tiedeviestinnässä nähdään olevan neljä päätasoa, jotka ovat *intraspesialistinen*, *interspesialistinen*, *pedagoginen ja populaari*. *Intraspesialistinen taso* on näistä kaikista esoteerisin, jolle kuuluvat esimerkiksi erikoistuneissa tieteellisissä jounaaleissa julkaistut tekstit. *Interspesialistiselle tasolle* kuuluvat monenlaiset tekstit. Tälle tasolle kuuluvat esimerkiksi artikkelit, jotka ovat julkaistu ”siltajounaaleissa”, kuten Nature- ja Science-lehdissä. Myös sellaiset tekstit,

joita käsitellään samaa oppiainetta edustavien, mutta eri aloilla työskentelevien tutkijoiden tapaamisissa kuuluvat tälle tasolle. *Pedagogiselle tasolle* kuuluu Fleckin (1935) kuvailema ”oppikirjatiede”, jossa teoreettinen runko on jo kehitetty ja vahvistettu, ja jossa vallitseva paradigma esitetään valmiina. Painotus on tällä tasolla historiallisessa näkökulmassa sekä tieteellisten pyrkimysten kumulatiivisessa luonteessa. *Populaarille tasolle* kuuluvat esimerkiksi tieteestä kertovat artikkelit, jotka on julkaistu sanomalehdissä ja televisiodokumenttien ”amatööritiede”. (Cloître & Shinn, 1985; Bucchin 2008, 61 mukaan.)

Tällaisessa typologiassa tiedeviestintä näyttäytyy tekstien jatkumona, jossa tasojen väliset erot ovat asteittaisia eivätkä luokittaisia. Tämä kehityskaari on yhteneväinen tieteellisten faktojen konstruointia kuvaavien teorioiden kanssa. Viestinnällinen polku asiantuntijatasolta populaarin tieteen tasolle voidaan nähdä olevan ikään kuin suppilo, joka poistaa merkityksen yksityiskohtia ja vivahteita sen läpi kulkevasta tiedosta pelkistäen sen yksinkertaisiksi faktoiksi, joita määrittävät varmuus ja kiistattomuus. (Bucchi 2008, 61–62.)

Faktojen konstruointi ja varmuusasteen muutos on mielenkiintoinen tarkastelun kohde myös siksi, että juuri *epävarmuudella* on niin keskeinen rooli tieteessä. Esimerkiksi fyysikko Richard P. Feynmanin mukaan kaikki tieteellinen tieto on epävarmaa ja tutkijat ovat tottuneet tulemaan toimeen epäilyn ja epävarmuuden kanssa. Feynman myös painottaa vahvasti epäilyn ja epävarmuuden keskeisyyttä kehitykselle ja ongelmien ratkaisulle. (Feynman 2007, 26–27.)

Journalistisen ja tieteellisen kulttuurin välillä, sekä niiden sisällä, on myös mielenkiintoisia eroja siinä, miten epävarmuuteen ja varmuuteen suhtaudutaan, ja miten niitä representoidaan. Journalistit esittävät tieteellistä tietoa joskus varmempana ja joskus epävarmempana johtuen yksilötason tekijöistä, mutta myös mediarutiinien ja organisaation luomien vaatimusten vuoksi (ks. Stocking 1999). Lisäksi toimittajien osalta saattaa vaikuttaa myös heidän tapansa pyrkiä objektiivisuuteen. Joskus toimittajat pyrkivät objektiivisuuteen esittämällä vastakkaisia vaihtoehtoja, kun taas joskus he pyrkivät objektiivisuuteen hakemalla tukea väitteille muun muassa siteeraamalla lähteitä. (Tuchman 1972, 665–668.)

Tutkijoiden puolestaan pitää työnsä puolesta osata hallita epävarmuutta ja toisaalta joskus muuntaa tuo epävarmuus universaaliksi varmuudeksi todistetun tieteellisen tiedon muodossa. Tutkijoiden diskursiiviset käytännöt ovatkin merkittävä tekijä tässä muuntamisessa. (Zehr 1999, 18.) Tutkijat eivät myöskään pyri tutkimuksessaan vain pääsemään eroon epävarmuudesta, vaan he myös konstruoivat epävarmuutta aktiivisesti ja käyttävät sitä tehokkaasti tieteellisissä artikkeleissa sekä julkisen tieteen konteksteissa (mts. 3). Stephen C. Zehrin mukaan tämä on nähtävissä esimerkiksi tyypillisessä vertaisarvioidussa tieteellisessä artikkelissa. Tällaiset artikkelit alkavat tyypillisesti kirjallisuuskatsauksella, jossa esitellään, mitä aiheesta jo tiedetään. Tämä osa artikkelia kuvastaa suurta varmuutta tieteellisessä tiedossa. Pian kirjoittaja kuitenkin alkaa osoittaa aukkoja siinä, mitä jo tiedetään. Luomalla epävarmuutta tutkija ikään kuin pyrkii vakuuttamaan lukijat siitä, että lisää tutkimusta vaaditaan tietyillä alueilla. (Mts. 6.)

Tutkijoiden ja toimittajien ammatillisissa kulttuureissa vaikuttaisikin siis olevan toisaalta myös aika ambivalentti suhtautuminen siihen, miten varmuusastetta representoidaan. Aionkin tutkielmassani huomioida sen, että muuntuminen ja vaihtelu varmuusasteen representoinnissa on mahdollisesti hyvin dynaaminen prosessi.

Ajatus faktojen konstruoinnista toimii siis teoreettisena apuvälineenä tutkielmassani. Tarkastelen faktojen konstruoinnin kautta esimerkiksi eroja tiedon esittämisen varmuusasteissa eri tiedeviestinnän tasoilla. Keskeisessä asemassa tarkastelussani tulee olemaan erityisesti se, miten faktoja konstruoidaan akselilla varmaa-epävarmaa. Tieteenfilosofinen asemani vaikuttaa myös tähän tarkasteluun siten, että en tarkastele faktojen konstruointia relativistisena ilmiönä, vaan ennen kaikkea erilaisten ammatillisten kulttuurien ja erilaisten diskursiivisten käytäntöjen kautta, joihin yksittäiset toimijat tukeutuvat tuottaessaan tekstejä. Lähtökohtani kuitenkin on, että faktoja konstruoidaan kaikilla tiedeviestinnän tasoilla aina tutkimusartikkeleista alkaen.

Koska tutkimukseni näkökulmana tai viitekehyksenä on ennen kaikkea tutkijoiden ja toimittajien ammatillisten kulttuurien ja heidän hyödyntämiensä erilaisten diskurssien vaikutus tieteellisen tekstin muutoksen sen siirtyessä alkuperäisestä tutkimusartikkelista valtavirtamediaan, on mielestäni tässä luvussa olennaista esitellä muutenkin sitä, millaisia eroja toimittajien ja tutkijoiden ammatillisten kulttuurien sekä heidän

käyttämiensä diskurssien välillä on havaittu. Lisäksi esittelen hieman tiedetiedottajien ammattiryhmää, joskin tätä ammattiryhmää on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin toimittajia ja tutkijoita.

Joann Myer Valenti tarjoaa erittäin hyvän yhteenvedon tutkijoiden ja toimittajien ammattiryhmien erilaisista ammatillisista standardeista. Hänen mukaansa tutkijat arvostavat muun muassa kehittyntä tietoa, teknistä kieltä, "lähes varmuutta" sekä kvantitatiivista, valmista ja kapeaa informaatiota. Tutkijat ovat ammattiryhmänä: asiantuntijoita, teoreettisia (arvostavat tietoa tiedon vuoksi), kumulatiivisia ja siksi hitaita, objektiivisia, menneeseen tukeutuvia ja he eivät tavoittele huomiota. Tutkijoiden ammatillinen status on Valentin mukaan myös korkea. Toimittajat puolestaan arvostavat: hajanaista tietoa, yksinkertaista kieltä, viitteitä (jostakin) sekä kvalitatiivista ja epätäydellistä, mutta ymmärrettävää tietoa. Toimittajat ovat ammattiryhmänä: generalisteja, soveltavia (keskittyvät siihen, mikä on yhteiskunnan kannalta relevanttia), ei-kumulatiivisia ja hyvin nopeita, puolestapuhujia, myös menneeseen tukeutuvia ja he eivät myöskään hae henkilökohtaista huomiota. Valenti myös huomauttaa, että toimittajat ovat ammatillisen statusensa puolesta useimpien mielipidemittausten mukaan alemmilla sijoilla arvostuksessa. (Valenti 1999, 173–174.)

Valenti toteaa, että monet tyypilliset erot tutkijoiden ja toimittajien ammatillisten kulttuurien välillä johtuvat eroista, jotka liittyvät prosesseihin. Tutkijoiden toimintaan vaikuttaa esimerkiksi vertaisarvioinnin käytäntö, kun taas toimittajille vaatimuksia asettavat puolestaan toimituspäällikkö ja yleisö. Tutkijoille tärkeämpää on lisäksi kirjoittaa "jargonia" tarkasti, kun taas toimittajille haasteita aiheuttaa tekstin kääntäminen suuren yleisön tulkittavaksi. (Valenti 1999, 174.)

Hans Peter Petersin (1995, 44) mukaan keskeisiä eroja tutkijoiden ja toimittajien välillä ovat muun muassa seuraavat asiat: toimittajat laittavat enemmän painoarvoa tiedotusvälineiden kriittiselle tehtävälle kuin tutkijat, toimittajien mielestä viihdyttäminen on keskeisempi journalismin tehtävä kuin tutkijoiden mielestä, tutkijoilla on holhoavampi asenne yleisöä kohtaan kuin toimittajilla sekä lisäksi tutkijoiden ja toimittajien kirjoitustyyli on erilainen.

Tutkijat myös odottavat toimittajien esimerkiksi tukevan heidän päämääriään, kun taas toimittajien asenne tutkijoiden päämääriä kohtaan on välinpitämätön. Lisäksi toimittajat hyväksyvät (tai jopa odottavat) tutkijoita enemmän, että tutkijat lähteenä toimiessaan rikkovat kapeita tieteellisiä normeja, kun he ovat yhteydessä viestimiin. (Peters 1995, 45.)

Tällaiset erot saattavat Petersin mukaan johtua ammatillisten kulttuurien eroista. Journalistit esimerkiksi pitävät asiantuntijoita usein passiivisina lähteinä, jotka avustavat journalisteja tiedottamaan tai viihdyttämään yleisöä tai kritisoidaan eliittejä. Tosin Peters toteaa, että joskus toimittajat antavat tutkijoiden puuttua journalistiseen sisältöön. Tutkijat ovat puolestaan omassa ammatissaan tottuneet esimerkiksi kommunikoidaan muiden tutkijoiden kanssa, opettamaan oppilaita ja julkaisemaan akateemisissa joulaleissa. (Peters 1995, 45.)

Björn Fjæstadin mukaan tutkijat ja toimittajat suhtautuvat hyvin eri tavoin siihen, minkälaista on luonteeltaan arvokas tieto. Tutkijoiden tavoitteita ovat hänen mukaansa tutkimustulosten levittäminen, opettaminen ja tieteen puolesta puhuminen. He vetoavat järkeen ja ovat faktaorientoituneita. Lisäksi tutkijoiden mielestä konsensus tarjoaa parhaan mahdollisen kuvan asioista; teoreettinen relevanssi, kattavuus sekä yksityiskohdat ovat tärkeitä asioita ja tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Toimittajien tavoitteita ovat Fjæstadin mukaan puolestaan uutisointi, valistaminen, asioiden paljastaminen ja suuret yleisöt. He vetoavat tunteisiin ja ovat henkilöorientoituneita. Lisäksi toimittajien mielestä eriävät äänet tarjoavat parhaan mahdollisen kuvan asioista; käytännöllinen relevanssi ja valikoiva uutisointi ovat tärkeitä asioita, kun taas yksityiskohdat eivät ole tärkeitä ja tuloksien tulee olla liioiteltuja. (Fjæstad 2007, 127–128.)

On myös huomattava, että tiedetoimittajien toimintaan vaikuttavat lukuisat käytännön toimitustyön rajoitteet. Tällaisia rajoitteita ovat muun muassa jutulle käytettävissä oleva tila, vähäinen käytettävissä oleva aika ("deadlinet"), toimituspäälliköiden asettamat paineet, yleisön odotukset sekä esimerkiksi se, että tiedejuttuja on vaikea kertoa "kovan uutisen" näkökulmasta. (Friedman 1986, 21–32; Nelkin 1987, 111–120.)

Lisäksi esimerkiksi Tim Radford on huomauttanut, että tutkijat ja toimittajat lähestyvät asioita kielellisesti eri tavalla. Tiedetoimittajat eivät hänen mukaansa oikeastaan ole tiedekirjoittajia, vaan tarinankertojia. Tästä seuraakin hänen mukaansa eräänlainen paradoksi: tutkijat ja toimittajat haluavat molemmat kertoa totuuden, mutta toimittajat haluavat kertoa totuuden tarinan muodossa. (Radford 2007, 97.)

Rosslyn Reedin (2001, 279) mukaan tutkijoiden ja toimittajien väliset jatkuvat jännitteet ja konfliktit johtavat juurensa historiallisesti rakentuneisiin ammattilisiin identiteetteihin. Hän esittää lisäksi, että journalistinen diskurssi ja tieteellinen diskurssi voidaan nähdä kahtena kamppailevana diskursiivisena käytäntönä, jotka pohjautuvat perustavanlaatuisimpiin ideologisiin tekijöihin. Journalismin kieli, määreet ja toimintatavat pohjautuvat Reedin mukaan ideologisiin seikkoihin, kuten lehdistönvapauteen ja raportoinnin objektiivisuuteen. Tieteellinen diskurssi puolestaan pohjaa ideologisiin seikkoihin, kuten jo valitusajalta peräisin olevaan käsitykseen tieteen tuottamista ylivertaisista tiedollisista väittämistä, objektiivisuuteen ja tieteelliseen metodiin. (Mts. 281.)

On kuitenkin huomattava, että vaikka toimittajien ja tutkijoiden diskurssit sekä ammatilliset kulttuurit eroavat toisistaan, niin esimerkiksi Nelkinin (1987, 108) mukaan tiedetoimittajat kuitenkin samaistuvat muita journalisteja enemmän käsittelemäänsä aiheeseen ja lähteisiinsä eli tieteeseen ja tutkijoihin. Nelkin kuitenkin toteaa, että juuri tämä samaistuminen asettaa tiedetoimittajat hankalaan asemaan kahden erilaisen ammatin väliin. Nelkinin mukaan tiedetoimittajien on kuitenkin ensisijaisesti toimittava toimittajan ammatin asettamien rajoitusten puitteissa. (Mts. 108.)

Lähtökohtaisesti vaikuttaisikin siltä, että vaikka tiedetoimittajat samaistuvatkin tutkijoihin sekä tieteen ja tutkimuksen maailmaan, sekä saattavat usein myös haluta edistää tieteen sanomaa, niin jo heidän oman ammattinsa asettamat rajoitteet ja journalistisen diskurssin hyödyntäminen saavat heidät kuitenkin muokkaamaan tieteellistä tekstiä tietynlaiseksi.

Vähiten tutkittu ammattiryhmä tieteen viestinnässä ovat kuitenkin tiedetiedottajat, joilla on kuitenkin keskeinen rooli tieteellisen tiedon välittämisessä. He toimivat ikään kuin välikäsinä tieteellisen tiedon välittämisessä ja työskentelevät esimerkiksi yliopistoissa,

tutkimuslaboratorioissa, isoissa tieteellisissä järjestöissä ja teollisuudessa. Tiedetiedottajien työnkuva on laaja. He mm. puhuvat organisaationsa puolesta, järjestävät tapahtumia ja tuottavat erilaista kirjallista materiaalia. (Rogers 1986, 42–46.)

Carol Rogersin mukaan kaikista tiedetiedottajien moninaista rooleista kolmella on suurin vaikutus tutkijoiden ja toimittajien välisiin suhteisiin. Nämä roolit ovat: neuvoja, viestijä ja edistäjä. Roolit liittyvät jossain määrin toisiinsa. (Rogers 1986, 46.)

Neuvojan roolissa tiedetiedottaja esimerkiksi neuvoo oman organisaationsa johdossa toimivia henkilöitä tai auttaa tutkijoita toimimaan paremmin median kanssa. Tämä rooli edellyttää tiedetiedottajilta luonnollisesti muun muassa oman organisaation, median, tieteiden ja yleisöjen tuntemusta. (Rogers 1986, 46–47.)

Viestijän roolissa tiedetiedottajat toimivat käytännössä tiedetoimittajina oman organisaationsa puitteissa. He tuottavat tässä roolissa samanlaisia mediasisältöjä kuin kaupallinen media. Jotkut tiedetiedottajat myös kirjoittavat kaupalliseen mediaan kolumneja ja juttuja. Rogers toteaa mielenkiintoisesti, että viestijän rooli luo erityisiä haasteita tiedetiedottajille silloin, kun heidän ensisijaisena yleisönään ovat tavalliset kansalaiset. Hänen mukaansa he eivät ole tällöin ”välikäsiä”, vaan itseasiassa journalisteja. (Rogers 1986, 47–48.)

Edistäjän roolissa tiedetiedottajien tehtävä on edistää tiedon kulkemista tieteen ja kansalaisten välillä median kautta. Tämä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi mediakontaktien ylläpitoa tai tiedotustilaisuuksien järjestämistä. (Rogers 1986, 48–51.)

Tiedetiedottajat kohtaavat Rogersin mukaan myös monenlaisia ongelmia työssään. Omien instituutioidensa puitteissa tiedetiedottajilta saatetaan odottaa liikoja, mutta kuitenkin heitä ei välttämättä arvosteta kovin korkealle eikä heillä ole välttämättä käytössä tarpeeksi isoa budjettiakaan. Myöskään toimittajien keskuudessa suhtautuminen ei aina ole positiivista ja tiedetiedottajia saatetaan pitää lähinnä pr-henkilöinä. Tiedetiedottajan työ voi Rogersin mukaan olla myös henkilökohtaisesti turhauttavaa, sillä julkista tunnustusta ei juuri tule. Tiedetiedottajien juttuja saatetaan lisäksi julkaista sanatarkasti samanlaisena sanoma- tai aikakauslehdissä, mutta toimittajan omalla nimellä. (Rogers 1986, 51–52.)

### 3 Menetelmä

Tutkimusstrategianani on tapaustutkimus. Maria Saarela-Kinnusen ja Jari Eskolan (2001, 159) mukaan "tapaustutkimukselle on luonteenomaista, että yksittäisestä tapauksesta (tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia) tuotetaan yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa". Olennaista on heidän mukaansa, että "käsiteltävä aineisto muodostaa tavalla tai toisella kokonaisuuden, siis tapauksen" (mts. 159).

Omassa tutkielmassani yksi tapaus muodostuu kokonaisuudesta, jossa tieteellinen teksti siirtyy alkuperäisestä tutkimusartikkelista mahdollisen tiedotteen kautta valtavirtamediaan asti. Yksi tapaus koostuu tutkielmassani siis pienestä joukosta tekstejä, jotka kertovat samasta tutkimuksesta ja muodostavat näin joukon, jota voi mielestäni kutsua tapaukseksi.

Tapaustutkimus on perusteltu tutkimusstrategia siksi, että se on yleisesti suosittu tutkimusstrategia, kun yritetään vastata kysymyksiin kuten miten ja miksi (Yin 2003, 1). Koska tutkielmani käsittelee sitä, miten tieteellinen teksti muuttuu, kun se siirtyy alkuperäisestä tutkimusartikkelista valtavirtamediaan ja miksi tutkijat, tiedottajat ja toimittajat kertovat tieteestä tietyllä tavalla, on tapaustutkimus perusteltu valinta tutkimusstrategiaksi. Lisäksi tapaustutkimus on perusteltu valinta, kun tutkijalla ei ole kontrollia tapahtumiin ja tutkimuksen fokus on nykyajan tapahtumissa (mts. 1). Koska minulla ei ole kontrollia jo kirjoitettuihin mediateksteihin, ja aineistoksi valitut mediatekstit ovat suhteellisen tuoreitakin, on tapaustutkimus myös tämän vuoksi perusteltu valinta tutkimusstrategiaksi.

Tapaustutkimuksessa kokonaisvaltainen ymmärtäminen on tärkeämpää kuin yleistäminen (Syrjälä & Numminen 1988, 175; Saarela-Kinnusen & Eskolan 2001, 163 mukaan). Jos yleistämiseen pyritään, tavoitellaan tapaustutkimuksessa kuitenkin "ennen kaikkea analyyttistä yleistämistä; pyritään teorioiden yleistämiseen ja laajentamiseen" (Saarela-Kinnunen & Eskola 2001, 163).



Tapaustutkimus ei kuitenkaan ole menetelmä, vaan lähestymistapa eli tietynlainen näkökulma todellisuuteen, joka tavoittelee kokonaisvaltaista ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä (Saarela-Kinnunen & Eskola 2001, 168).

Menetelmänä käytänkin tutkielmassani diskurssianalyysiä, joka voidaan määritellä kielenkäytön ja muun merkitysvälitteisen toiminnan tutkimukseksi, jossa analysoidaan yksityiskohtaisesti sitä, miten sosiaalista todellisuutta tuotetaan erilaisissa sosiaalisissa käytännöissä (Jokinen & al. 1993, 9–10; Suonisen 1999, 19 mukaan).

Tarkemmin määrittäen analyysimenetelmäni on realistinen diskurssianalyysi. Realistisessa diskurssianalyysissä katsotaan, että yksittäisissä tilanteissa tuotetut merkitykset eivät ole ainutkertaisia, vaan aina sidoksissa tekstien ulkopuoliseen maailmaan. Kielellisten aineistojen rajat pyritään ylittämään, sillä tekstit heijastavat instituutioihin ja valtaan sidottua jatkuvuutta, vaikka asettuisivat näitä vastaan. (Juhila 1999, 165.) Tällainen diskurssianalyysi sopii hyvin tutkielmani menetelmäksi ennen kaikkea siksi, että pyrin tarkastelemaan sitä, miten tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien ammatilliset kulttuurit sekä toimintatavat liittyvät heidän käyttämiinsä diskursseihin. Heidän tuottamiensa tekstien lisäksi pyrin siis kiinnittämään huomiota myös rakenteellisempiin tekijöihin, jotka vaikuttavat heidän hyödyntämiinsä diskursseihin. Toisaalta on huomioitava, että käytetyt diskurssit puolestaan vahvistavat ja uusintavat aina myös noita rakenteellisia tekijöitä, kuten esimerkiksi tietynlaista ammatillista kulttuuria.

Realistisesta diskurssianalyysistä paljon kirjoittaneen Ian Parkerin mukaan diskurssit realisoituvat teksteissä, ja diskurssianalyysin tehtävänä on analysoida, mikä on diskurssien materiaalin perusta sekä millä tavoin realisoituminen tapahtuu. Diskurssianalyytikon tehtävänä on hänen mukaansa kysyä, mitä instituutiota diskurssit vahvistavat, mitä vaijantavat sekä ketkä diskursseista hyötyvät ja ketkä niitä ajavat. (Parker 1992, 17–20; Juhilan 1999, 163–165 mukaan.) Realistisesta näkökulmasta katsottuna diskurssit ovatkin verrattain vakaiden materiaalien resurssien ja kestävien sosiaalisten suhteiden objektiivisia vaikutuksia sekä ontologisia referenttejä. Vakaiden materiaalien resurssien ja kestävien sosiaalisten suhteiden katsotaan myös tuovan diskurssit esiin sosiaalisen todellisuuden rakenneosina toimijuuden kautta. (Reed 2000, 528.)

Realistisessa diskurssianalyysissä lähdetäänkin siitä, että vaikka voimme valita käyttämämme diskurssit, niin diskurssien valikoima ei ole ääretön, vaan selontekojamme mukauttavat henkilökohtaiset, psykologiset sekä sosiaaliset mekanismit, joihin kuuluvat ruumiillistuma, instituutiot ja materiaalisuus (Sims-Schouten & al. 2007, 107). Realistisessa diskurssianalyysissä ei ollakaan ainoastaan kiinnostuneita kielistä ja diskurssijärjestyksistä, vaan yhtälailla myös teksteistä prosesseina, sekä näiden asioiden välisestä jännitteestä. Tutkimuksen fokus onkin tämän vuoksi realistisessa diskurssianalyysissä niissä suhteissa ja jännitteessä, joka vallitsee esi-konstruoitujen sosiaalisten rakenteiden, käytäntöjen, identiteettien, diskurssijärjestysten sekä organisaatioiden ja toisaalta prosessien, toimintojen ja tapahtumien välillä. (Fairclough 2005, 923.)

Diskurssianalyysiä tehtäessä on tärkeää myös muistaa olla refleksiivinen eli ymmärtää, että omakin toiminta on osaltaan sosiaalisen todellisuuden tuottamista. Refleksiivisyydellä tarkoitetaan ennen kaikkea kriittisyyttä suhteessa omaan kielenkäyttöön ja sen mahdollisiin seurauksiin. (Juhila & Suoninen 1999, 251.)

Validiteetin ja reliabiliteetin osalta Anu Kantola näkee laadullisessa tutkimuksessa korostuvan tutkimusprosessin läpinäkyvyyden. Hänen mukaansa ”paras tapa perustella omien ratkaisujensa, menetelmiensä ja tulkintojensa osuvuus, on näyttää mahdollisimman selkeästi, kuinka tutkimus on tehty”. (Kantola 2006, 60.) Tämän vuoksi yritän myös itse tehdä tutkimusprosessini mahdollisimman läpinäkyväksi.

Analyysissä tarkastellaan siis realistisen diskurssianalyysin mukaisesti *diskurssien realisoitumista* teksteissä ja pyritään ylittämään kielellisen aineiston rajat. Erityisesti tarkastelun fokus on siinä, miten erilaisten ammattiryhmien diskurssikäytännöt heijastuvat teksteistä. Diskurssikäytännöllä voidaan tarkoittaa esimerkiksi tiedotustyöläisten tekstin tuottamisen tapoja (Fairclough 1995/2002, 28). Tarkasteluni fokus ei siis ole pelkistetysti kielen käytön tarkastelussa.

Tarkastelen popularisoinnissa tapahtuvia ilmaisutapaa ja sisältöön liittyviä muutoksia teoreettisen viitekehykseni avulla, joten analyysini taustalla vaikuttaa teoreettisesti tiedeviestinnän jatkumomalli, faktojen konstruoinnin tarkastelu sekä ennen kaikkea

erilaisten ammatillisten kulttuurien ja diskurssien vaikutusten tarkastelu. Käytännössä analyysini perustuu siis siihen, että *erittelen eroja ja muutoksia eri tasoille sijoittuvien tekstien välillä ja analysoin näiden erojen ja muutosten syitä* käyttäen realistista diskurssianalyysia ja tukeutuen tutkimuskysymyksiini sekä teoreettiseen viitekehykseeni.

## 4 Tapaustutkimuksia tieteellisen tekstin muutoksesta

Tässä luvussa lähestyn aineiston kuvauksen jälkeen kolmen eri tapaustutkimuksen avulla kysymystä tieteellisen tekstin muutoksesta sen siirtyessä alkuperäisestä tutkimusartikkelista populaarimmille tiedeviestinnän tasoille.

### 4.1 Aineiston kuvaus

Tutkielmani aineisto on valittu ennen kaikkea tutkimuskysymyksiä ajatellen. Aineistoksi on siis valittu sellaisia tapauksia, joissa tulee todennäköisesti esiin keskeisiä tapoja, miten tieteellinen teksti voi muuttua, kun se siirtyy alkuperäisestä tutkimusartikkelista valtavirtamediaan.

Aineisto koostuu alkuperäisistä tutkimusartikkeleista, tiedotteista tai tiedotusorganisaatioiden laatimista uutisista sekä erilaisista journalistisista teksteistä. Yksi tapaus koostuu tutkielmassani tutkimuksesta kertovasta alkuperäisestä tutkimusartikkelista, tiedotteesta tai tiedotusorganisaation laatimasta uutisesta sekä erilaisista journalistisista teksteistä, jotka pohjautuvat alkuperäiseen tutkimusartikkeliin tai sen pohjalta tehtyyn tiedotteeseen. Journalistisissa teksteissä mukana on sekä päivälehtien että iltapäivälehdiksi luokiteltavien lehtien tekstejä. Näin usein ns. ”laatulehdiksi” luokiteltavia päivälehtiä on mahdollista vertailla iltapäivälehtiin, jotka ovat sisällöltään usein viihteellisempiä. Lisäksi mukana on tekstejä populaareista tiedelehdistä.

Koska hyödynnän työssäni teoreettisena mallina tiedeviestinnän jatkumomallia, on tässä kohtaa tarpeellista myös kuvata, mille tämän mallin tasoille aineistoni tekstit näyttäisivät alustavasti sijoittuvan. Alkuperäiset tutkimusartikkelit sijoittuvat kahdessa jälkimmäisessä tapauksessa intraspecialistiselle tasolle, sillä ne ovat julkaistu erikoistuneissa tieteellisissä journaaleissa. Ensimmäisessä tapauksessa alkuperäinen tutkimusartikkeli sijoittuu kuitenkin interspecialistiselle tasolle, sillä se on julkaistu ”siltajournalissa” eli tässä tapauksessa Science-lehdessä. Tiedotteet ja tiedotusorganisaatioiden laatimat uutiset, jotka rinnastan tiedotteisiin, sillä ne ovat

organisaatioiden viestintähenkilöstön laatimia tekstejä, näyttäisivät sijoittuvan pedagogisen ja populaarin tason välimaastoon. Tällaiset tekstit eivät ole ensisijaisesti suunnattu suurelle yleisölle, vaan yleensä esimerkiksi toimittajille, jotka sitten hyödyntävät niitä. Kuitenkin tiedotteet ja tiedotusorganisaatioiden laatimat uutiset sisältävät usein myös populaareja piirteitä. Kaikki aineistoni mediatekstit sijoittuvat tiedeviestinnän jatkumomallia ajatellen populaarille tasolle.

Aineiston olen hankkinut internetistä eri medioiden internet-sivuilta sekä digitaalisista juttuarkistoista, eri organisaatioiden internet-sivuilta sekä tieteellisten journaaleiden digitaalisista arkistoista. Mediatekstien osalta aineistossa on mukana tekstejä sekä kotimaisista medioista että ulkomaisista medioista. Tämä on mielestäni perustellumpaa tiedeviestinnän kansainvälisyydestä johtuen. Useat tutkimusartikkelithan saattavat saada hyvinkin laajalti mediahuomiota ympäri maailmaa.

Aineistoksi on valittu tapauksia, jotka kuvastavat mahdollisimman hyvin tieteellisten tekstien muutosta eri popularisoinnin tasoilla, ja joissa tulee esiin myös tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien hyödyntämän erilaiset diskurssit ja tavat kertoa tieteestä.

Valitut tapaukset eivät siis ole mitenkään edustavia siten, että ne edustaisivat keskimääräistä popularisoinnin prosessia kuvaavaa aineistoa. Tapausten valinta ei myöskään ole ollut satunnaista, pikemminkin päinvastoin. Tapausten valintani perustuu informaatio-orientoituneeseen valintaan, jossa pyritään maksimoimaan yksittäisten tapausten tai pienten tapausjoukkojen tiedollinen hyödyllisyys. Informaatio-orientoituneessa valinnassa tapaukset valitaan niiden informaatio-sisältöihin kohdistuvien odotusten vuoksi. Edustava tapaus tai satunnainen otos eivät olekaan sopivimpia tapausten valinnan strategioita, kun halutaan saada suurin mahdollinen määrä informaatiota jostain ongelmasta tai ilmiöstä. Useinkaan tyypillinen tai keskimääräinen tapaus ei ole se kaikista informaatorikkain. Epätyypilliset tai äärimmäiset tapaukset paljastavat usein enemmän informaatiota, sillä ne aktivoivat enemmän toimijoita sekä enemmän perusmekanismeja tutkittavassa tilanteessa. (Flyvbjerg 2006, 229–230.)

Valitsemani tapaukset ovat pikemminkin äärimmäisiä tai poikkeavia kuin keskimääräistä tutkimuksen popularisointia edustavia tapauksia.

Äärimmäisiä/poikkeavia tapauksia on hyödyllistä valita, kun halutaan tietoa epätavallisista tapauksista, jotka voivat olla erityisen ongelmallisia tai erityisen hyviä tarkemmin määritellysti (Flyvbjerg 2006, 230).

Määrittelen seuraavaksi tarkemmin, miksi juuri valitsin analyysini kohteeksi juuri tietyt epätavalliset tapaukset. Ensimmäisen tapauksen valitsin erityisesti siksi, että siinä on nähtävissä tieteellisen tiedon muuntuminen sensationalisemmaksi, kun se liikkuu tasojen läpi. Joitain vihjeitä tästä on nähtävissä jo tiedotteessa, ja mediateksteistä varsinkin The Sunin artikkeli on varsin sensaatiohakuinen. Tässä tapauksessa The Sunin artikkelissa kuvastuu myös varsin selvästi journalistien erilainen tapa lähestyä aihetta sekä toisaalta tällaisen lähestymistavan vahvuudet. Toisen tapauksen valitsin kuvastamaan sitä, kuinka kerrotun ymmärrettävyys muuttuu, kun tietyt tiedot jäävät popularisoitaessa mainitsematta. Tässä tapauksessa kuvastuu myös se, kuinka erilaiset ammatilliset ryhmät suhtautuvat eri tavalla yksityiskohtiin. Kolmannen tapauksen valitsin, koska siinä fokus siirtyy intraspesialistista tasoa seuraavilla tasoilla varsin vahvasti sovellutukseen ja käytetty kieli muuttuu deterministisemmäksi. Tapaukset eivät siis kerro mitään siitä, mitä keskimääräisesti tai tyypillisesti tapahtuu tutkimusta popularisoitaessa, mutta niitä tarkkailemalla pyritään maksimoimaan tapausten tiedollinen hyödyllisyys.

#### ***4.2 Mars elää! Vai eläkö?***

Maan ulkopuolisen elämän löytyminen on aihe, joka kiinnostaa mitä luultavimmin suurta määrää ihmisiä. Edes alkeellisen elämän löytyminen Maan ulkopuolelta vaikuttaisi todennäköisesti merkittäväällä tavalla maailmankuvaammekin. Aiheesta myös kirjoitetaan mediassa melko usein. Eksoplaneettalöytöjen lisäksi erityisesti mahdollisesta elämästä Marsissa raportoivat tutkimusartikkelit saavat säännöllisesti mediahuomiota. Tämä on sinänsä ymmärrettävää, sillä Mars on yksi todennäköisistä paikoista, joissa ainakin alkeellista elämää on saattanut jossain vaiheessa olla olemassa tai olla edelleen. Vahvistusta Marsista löytyvälle elämälle ei kuitenkaan tähän päivään mennessä ole saatu.

Vuoden 2009 alussa suurta mediahuomiota sai Science-lehdessä julkaistu artikkeli tutkijoiden havainnoista metaanista Marsissa. Median mielenkiinnon artikkeli herätti mitä suurimmalla todennäköisyydellä sen vuoksi, että metaanin löytyminen saattaa viitata eläviin organismeihin, jotka tuottavat sitä. Tällä myös tutkijat itse spekuloiivat artikkelissa. (Mumma & al. 2009, 1041–1044.) Joissain medioissa artikkelin sekä sen pohjalta julkaistun tiedotteen pohjalta kuitenkin julkaistiin sensaatiohakuksia ja jopa jossain määrin liioiteltuja juttuja. Tapaus onkin tämän vuoksi mielenkiintoista tutkittavaa tieteellisen tekstin muutosta ajatellen.

#### ***4.2.1 Science-lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli***

Alkuperäinen tutkimusartikkeli on neljäisivuinen. Teksti on kieleltään teknistä ja ilmaisultaan tiivistä, mikä on tyypillistä luonnontieteissä. Artikkelissä sisältää myös kolme kuviota ja yhden taulukon. Artikkelissä ei sisällä alaotsikoita. Artikkelissä on suurimmaksi osaksi sen kuvailua, miten löydökset tehtiin ja löydösten esittelyä sekä päättelyä niiden pohjalta.

Artikkelissa kerrotaan, että tutkijat etsivät metaania ja muita kaasuja Marsista kolmen maanpäällä sijaitsevan teleskoopin infrapunaspektrometrien avulla, ja että havaintoja tehtiin useita vuosia (Mumma & al. 2009, 1041). Tämän jälkeen artikkelissa keskitytään esittelemään löydöksiä, joissa todetaan muun muassa metaania löytyneen useasta lähteestä infrapunaspektrien perusteella ja yhdestä lähteestä purkautuneen jopa noin 19 000 tonnia metaania. Kolme merkittävintä metaanin lähdettä ovat esitetty artikkelissa myös kuviossa kolme (eli Fig. 3). (Mts. 1041–1044.)

Artikkelin kahdessa viimeisessä kappaleessa tutkijat spekuloiivat löytyneen metaanin alkuperästä. He toteavat, että löydetyn metaanin ikä on tuntematon, ja että sen ikä saattaa olla muinainen tai mahdollisesti uudempaa perua. Artikkelissa todetaan, että sekä geokemiallisia että biologisia lähteitä on kartoitettu, mutta konsensukseen asiasta ei ole päästy. Tutkijat kirjoittavat, että metaanin löytymistä voi joka tapauksessa lähestyä esimerkiksi erilaisten maankaltaisten geologisten tai biologisten prosessien kautta. Viimeisessä kappaleessa he toteavat, että erityisen kiinnostuksen kohteena ovat

syvät eliöyhteisöt, jollaisia löytyy esimerkiksi Etelä-Afrikan Witwaterstrand Basinista 2-3 kilometrin syvyydestä, ja jotka ovat olleet eristyksissä maanpinnalta kymmenien miljoonien vuosien ajan. He spekuloiivat, että samankaltaiset eliöt ovat saattaneet selvitä hyvin pitkiä aikoja Marsin pinnan alla, ja että tuollaisten eliöyhteisöjen tuottamia kaasuja saattaisi vapautua ilmakehään esimerkiksi halkeamien kautta. (Mumma & al. 2009, 1044.)

Kaksi viimeistä vahvasti spekulatiivista kappaletta ovat faktojen konstruoinnin kannalta mielenkiintoisia. Aiemmin artikkelissa esitetään varmana faktana se, että tutkijat ovat havainneet metaania, mutta kahden viimeisen kappaleen kohdalla epävarmuuden aste nousee, kun ruvetaan käsittelemään metaanin alkuperää. Tämä on toisaalta selvää, sillä jos tutkijat tietäisivät metaanin alkuperän, he kertoisivat sen. Spekulointia kahdessa viimeisessä kappaleessa voidaan kuitenkin viestinnällisestä näkökulmasta tarkastella myös eräänlaisena tutkijoiden käyttämänä retorisenä keinona. Spekulointi kahden erilaisen metaanin lähteen välillä luo epävarmuutta metaanin alkuperästä. Tällaisella epävarmuuden luomisella puolestaan viestitään lukijoille lisätutkimuksen tarpeesta.

#### ***4.2.2 NASA:n tiedote***

NASA eli Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallinto julkaisi 15. tammikuuta 2009 metaanilöydöksestä tiedotteen, joka on otsikoitu ”Discovery of Methane Reveals Mars Is Not a Dead Planet” (Brown & al. 2009).

Heti aluksi huomiota tiedotteessa kiinnittää otsikko, joka on jopa iltapäivälehtimäiseen tyyliin huomiota herättävä. Tiedotteen ensimmäisestä lauseesta kylläkin selviää heti olennainen eli se, että tutkijat ovat löytäneet metaania Marsista, ja että löydös viittaa siihen, että planeetta on joko biologisesti tai geologisesti aktiivinen (Brown & al. 2009). Tiedotteen otsikko leikittelee sillä, että Mars ei ole ”kuollut”, vaan aktiivinen.

Kun otsikossa kuitenkin viitataan siihen, että Mars ei ole kuollut planeetta, niin se johdattelee varsinkin aiheeseen perehtymättömän intuitiivisesti hyvin helposti ajattelemaan, että Marsista on löytynyt jonkinlaista elämää. Tällainen tulkinta on pelkän



otsikon perusteella ehkä todennäköisempi kuin se, että Mars on geologisesti ”elossa” eli aktiivinen. Jonkinlaista journalistista huomioarvoa otsikolla on varmasti haettukin.

Tiedotteen alussa selitetään tutkimuksen menetelmää eli tutkijat tekivät löydöksensä spektrometrien avulla ja planeettaa havainnoitiin useita vuosia. Tiedotteessa selitetään myös lyhyesti tässä yhteydessä, miten havainnot tehtiin spektrometrien avulla, mikä lisää menetelmän ymmärrettävyyttä lukijalle. (Brown & al. 2009.)

Seuraavaksi tiedotteessa siteerataan tutkimusartikkelin keskeisimmän kirjoittajan Michael Mumman esittämää lausumaa, jossa hän sanoo metaanin löytymisen viittaavan johonkin jatkuvaan prosessiin, sillä metaani tuhoutuu nopeasti Marsin ilmakehässä monin eri tavoin (Brown & al. 2009). Tämän jälkeen tiedotteessa kerrotaan lyhyesti metaanin koostumus sekä se, että metaani on Maan maakaasun keskeinen osa. Tutkimus asetetaan tiedotteessa tämän jälkeen laajempaan kontekstiin, kun kerrotaan, että astrobiologit ovat kiinnostuneet tämän kaltaisesta datasta, koska organismit tuottavat suuren osan Maan metaanista. Heti perään tiedotteessa kuitenkin muistutetaan, että myös puhtaasti geologiset prosessit, kuten raudan hapettuminen, tuottavat metaania. (Mts.)

Tiedotteessa lainataan seuraavaksi taas Mummaa, joka sanoo, että vielä ei ole olemassa tarpeeksi informaatiota siitä tuottaako biologia, geologia vai molemmat Marsin metaanin. Hän kuitenkin toteaa heti perään, että metaanin löytyminen kertoo, että planeetta on elossa, ainakin geologisesti. (Brown & al. 2009.) On mielenkiintoista, että Mumma käyttää juuri sanaa elossa (alive) eikä esimerkiksi sanaa aktiivinen. Tästä on saatu mitä luultavimmin idea myös räväkkään tiedotteen otsikkoon. Tällainen lievä vihjailu biologisen elämän löytymisen suuntaan on tutkijalta jossain määrin poikkeuksellista, sillä yleensä tutkijoiden mielestä tuloksiin tulee suhtautua varauksella ja tutkijat arvostavat lisäksi ”lähes varmuutta” (Fjæstad 2007, 127–128; Valenti 1999, 173–174). Mumman sanavalinta poikkeaaakin perinteisestä tieteellisestä diskurssista, johon kuuluu harkitut sanavalinnat ja varausten lisääminen omiin sanomisiin. Räväkät sanavalinnat tosin saattavat puolestaan vedota toimittajiin, jotka tiedotteita pääasiassa lukevat, sillä toimittajat usein jopa odottavat, että tutkijat rikkovat median kanssa toimiessaan kapeita tieteellisiä normeja (Peters 1995, 45).

Seuraavaksi tiedotteessa kerrotaan, että jos mikroskooppinen Marsin elämä tuottaa metaania, niin sitä esiintyy todennäköisesti Marsin pinnan alla, missä olisi tarpeeksi lämmintä nestemäisen veden esiintymiselle. Mumma kuvailee lisäksi samaan tapaan kuin tutkimusartikkelissa, että tällainen elämä voisi olla samankaltaista kuin Maan syvissä eliöyhteistöissä, ja että metaania voisi tihkua tällaisista yhteisöistä Marsin ilmakehään. Tämän jälkeen tiedotteessa todetaan, että Marsin metaanin alkuperä saattaa olla myös geologinen ja kuvaillaan mahdollisia geologisia prosesseja, jotka saattaisivat olla tuottaneet tai tuottaa Marsin metaanin. (Brown & al. 2009.)

Loppupuolella tiedotetta on siteerattu vielä erästä artikkelin kirjoittajaa, joka kertoo, että he löysivät useita metaanin lähteitä Marsista, joista eräs tuotti 19 000 tonnia metaania. Lopussa kerrotaan myös, että eräs menetelmä, jolla metaanin eloperäisyyttä voitaisiin testata, on isotooppisuhteiden mittaaminen, ja että Marsin metaanin alkuperän selvittäminen vaatii tulevaisuuden Mars-missioita. (Brown & al. 2009.)

Tiedote noudattelee sisällöltään sekä rakenteeltaan aika pitkälti alkuperäistä tutkimusartikkelia, vaikkakin siihen on poimittu pätkiä artikkelin kirjoittajien esittämistä lausunnoista. Tiedotteessa on myös asian ymmärrettävyyttä helpottavia elementtejä, kuten esimerkiksi lyhyt selvitys siitä, miten spektrometrien avulla on löydetty jälkiä metaanista. Esitettävän asian isompaan kontekstiin asettava elementti on tiedotteen kohta, jossa selitetään miksi astrobiologit ovat kiinnostuneet tutkijoiden metaanilöydöksistä. Tällainen tietojen lisääminen palvelee keskeisellä tavalla tieteellisen tiedon mukauttamista sanomalehtiin (Veneu & al. 2008, 5), jota tiedotteet pyrkivät usein edistämään, sillä toimittajat saattavat lainata tiedotteita joskus hyvinkin suoraviivaisesti. Tiedotteessa alkuperäisen artikkelin keskeinen sisältö on esitetty hieman kansantajuisemmin ja lyhyemmin, mutta kuitenkin niin, että esitetty tieto säilyy melko samankaltaisena alkuperäisen artikkelin kanssa.

Merkittävin ero tiedotteessa verrattuna tutkimusartikkeliin on tiedotteen huomattavasti räväkämpä otsikko, joka saattaa sinällään johtaa jopa hieman harhaan, vaikkakin itse tekstin kautta otsikko tulee ymmärrettäväksi, sillä se on mitä luultavimmin saanut kimmokkeensa tutkija Michael Mumman sanavalinnoista. Sensaatiohakuinen otsikko ja Mumman sanavalinnat tulevat ehkä ymmärrettäväksi, jos asiaa ajattelee niin, että olisi ehkä kuitenkin huomattavasti merkittävämpi uutinen, jos Marsista löytyisi biologista

elämää kuin, että jos Mars olisi ”vain” geologisesti aktiivinen. Mielenkiintoista on havainnoida sitä, miten otsikointi vaikuttaa median uutisointiin ja otsikointiin. Mumman sanavalinnassa mielenkiintoista on sekin, että hän rikkoo tutkijoiden ammatillisen kulttuurin normeja myös siinä, että tutkijat eivät ammattiryhmänä yleensä ole huomiota tavoittelevia (Valenti 1999, 173–174).

Faktojen konstruointia ajatellen on kiintoisaa, että myös tiedotteessa korostuu, ei niinkään itse metaanihavainto, vaan spekulointi metaanin alkuperästä. Lisätutkimuksen tarvetta vielä korostetaan eksplisiittisesti tiedotteen toiseksi viimeisessä kappaleessa, jossa todetaan ”It will take future missions, like NASA's Mars Science Laboratory, to discover the origin of the Martian methane.” (Brown & al. 2009).

#### ***4.2.3 Mars, metaani ja media – aihetta käsittelevät mediatekstit***

Metaanin löytyminen Marsista sai ymmärrettävästi myös paljon mediahuomiota sekä kotimaisissa että ulkomaisissa medioissa. Osa kirjoituksista keskittyi raportoimaan löydöksiä tutkimusartikkelin ja tiedotteen pohjalta hyvinkin tunnollisesti, mutta joukkoon mahtui myös joitain hyvin sensaatiohakuksia uutisia. Analysoin tässä kappaleessa aiheen uutisointia sekä kotimaisessa että ulkomaisessa mediassa. Mukana on tekstejä ulottuen aina populaarista tiedelehdestä iltapäivälehteen.

Tieteen Kuvalehden vuosikirjan vuoden 2009 sähköisestä versiosta löytyy juttu Marsin metaanilöydöksestä, joka on otsikoitu ”Marsin metaanin alkuperä askarruttaa”. Alaotsikkona jutussa on ”Kaasukehässä havaittu metaani saattaa olla merkki pinnanalaisesta elämästä”. (Tieteen Kuvalehti 7.1.2010.) Otsikointi on varsin maltillinen ja vaikka alaotsikossa vihjataan pinnanalaiseen elämään, niin lauseeseen on kuitenkin liitetty sanat ”saattaa olla”. Tämä luo varauksen mahdollisesta elämän löytymisestä.

Varsinaisen leipätekstin lisäksi juttuun on liitetty myös yksi kuva, jossa on kuvattu sinisiä eliöitä. Kuvatekstissä lukee ”Marsin pinnan alla saattaa esiintyä tässä kuvattujen kaltaisia eliöitä. Siniset pallot ovat eliöiden tuottamaa metaania.” (Tieteen Kuvalehti

7.1.2010.) Jutussa ei ole mukana muita kuvia, jotka viittaisivat esimerkiksi geologisen aktiivisuuden tuottamaan metaaniin.

Artikkelin alussa kerrotaan, että Nasan tutkijat ovat julkaisseet Science-lehdessä tutkimuksen, jonka mukaan Marsin kaasukehästä löytyy metaania, ja että monen vuoden seurannan jälkeen metaanin olemassaolo on voitu vahvistaa. Tämän jälkeen todetaan artikkelia ja tiedotetta mukailleen, että metaania voi muodostua joko eloperäisen tai geologisen toiminnan tuloksena. Artikkelissa painotetaan heti perään, että löytö on kuitenkin mullistava, sillä Marsissa ei ole aiemmin havaittu aktiivisia tulivuoria tai eliöitä. (Tieteen Kuvalehti 7.1.2010.) Löydöksen mullistavuuteen vetoaminen ei yllätä, sillä mukautettaessa tiedettä populaariksi tekstiksi on yleistä vedota "ihmeellisyyteen", kuten esimerkiksi luonnon salaisuuksiin tai tutkijoiden saavutuksiin (Fahnestock 1986, 279).

Artikkelissa mainitaan myös, että metaania tuottavat prosessit ovat yhä toiminnassa. Menetelmästä kerrotaan, että metaani havaittiin teleskooppien avulla, kun niiden infrapunaspektreissä havaittiin jälkiä metaanista. Teleskooppien spektrometrien käyttöä ei erikseen mainita eikä menetelmää muutenkaan avata jutussa, kuten esimerkiksi tiedotteessa tehdään. (Tieteen Kuvalehti 7.1.2010.) Populaarin tiedelehden lukijoiden tieteelliseen lukutaitoon voidaan tietenkin luottaa toimituksessa ehkä enemmän kuin esimerkiksi iltapäivälehdissä, mutta joka tapauksessa menetelmän esittely jää ohuenlaiseksi.

Artikkelin loppuosa keskittyy käsittelemään spekulointia siitä, onko metaanin alkuperä biologinen vai geologinen mukailleen hyvin pitkälti alkuperäistä artikkelia ja tiedotetta. Hieman tiedotteen kaltaisesti asiaa myös asetetaan isompaan kontekstiin artikkelin kohdassa, jossa kerrotaan, että metaanilöytö käynnisti keskustelun marsilaisesta elämästä, koska Maassa jopa 90 prosenttia ilmakehässä esiintyvistä metaanista on lähtöisin pieneliöistä, tai että vaihtoehtoisesti metaani voi syntyä erilaisten geologisten prosessien kautta. Samassa kohtaa tekstiä myös mainitaan, että Marsista löytyy monia isoja tulivuoria, jotka eivät kuitenkaan useimpien geologien mielestä ole toimineet miljooniin vuosiin. (Tieteen Kuvalehti 7.1.2010.)

Tieteen Kuvalehden artikkeli noudattelee populaariksi tiedetekstiksi yllättävänkin paljon sisällöltään ja rakenteeltaan alkuperäistä tutkimusartikkelia ja erityisesti tiedotetta. Jutussa käytetty kieli ja termit eivät olekaan ehkä tästä syystä aivan helpoimmasta päästä. Tämä on ehkä luonnollisempaa populaarille tiedelehdelle kuin sanomalehdelle, sillä populaarin tiedelehden lukijakunta on mitä suurimmalla todennäköisyydellä tieteestä kiinnostunutta väkeä ja mahdollisesti myös tiedelukutaitoista. Artikkelin on myös melko pitkä, mikä mahdollistaa aiheen laajan käsittelyn (ks. Tieteen Kuvalehti 7.1.2010). Jutun alaotsikko ja kuva sekä kuvateksti johdattelevat lukijaa ajattelemaan, että löytyneen metaanin alkuperä olisi biologinen, mutta itse tekstistä käy selväksi, että metaanin alkuperä voi olla myös geologinen. Metaanin biologiseen alkuperään viittaamisella pyritään luultavasti houkuttelemaan lukemaan artikkeli, sillä elämän löytyminen Marsista varmasti kiehtoo suurta määrää ihmisiä.

Helsingin Sanomat julkaisi Marsin metaanilöydöistä lyhyen tiedeuutisen Tiedon jyvät -palstalla otsikolla "Marsissa metaania kolmella alueella" (HS 27.1.2009). Jutussa on kerrottu tiiviisti olennaiset seikat löydöksestä. Jutun mukaan metaania kohoaa Marsin kaasukehään ainakin kolmesta lähteestä ja metaanin on oltava uusiutuvaa, koska se tuhoutuu nopeasti. Jutussa on tiivistetty myös lyhyesti se, että metaanin lähde voi olla geologinen tai biologinen sekä se, miten geologiset prosessit voisivat tuottaa metaania. Sitä, miten eliöt voisivat mahdollisesti tuottaa metaania Marsissa, ei mainita, vaan todetaan vain, että on mahdollista että alkeellisia mikrobeja oleilee Marsin ikeroudassa. Lopuksi jutussa mainitaan, miten metaani löydettiin, joten menetelmä on kerrottu lyhyesti. Lyhyt uutinen tiivistää olennaisen tiedon tutkimusartikkelista ja tiedotteesta, joskin hieman eri järjestyksessä, sillä esimerkiksi menetelmä on mainittu jutun lopussa. (Mt.)

Metaanilöydöstä laajempaan kontekstiin asettavaa lisätietoa, kuten miksi astrobiologit ovat kiinnostuneet löydöstä, juttuun ei ole lisätty. Tämä saattaa vaikeuttaa lukijoiden ymmärrystä siitä, miksi metaanilöydös on merkittävä. Jutun ymmärrettävyyttä saattaa myös vaikeuttaa se, että alkeellisten mikrobien mahdollinen yhteys metaanin tuotantoon pitää päätellä, sillä sitä ei ole tarkemmin jutussa eritelty.

Digitoday uutisoi metaanilöydöksestä otsikolla "Mars elää!". Alaotsikkona jutussa oli "Joko geologisesti tai biologisesti" ja ingressinä "Tutkijat löysivät metaania Marsin kaasukehästä, mikä todistaa joko biologisesta tai geologisesta elämästä planeetalla". (Linnake, Digitoday 16.1.2009.)

Pääotsikko "Mars elää!" osoittaa mielenkiintoisesti sen, että media tarttuu helposti huomiota herättäviin elementteihin esimerkiksi tiedotteessa. Ei ole vaikea arvata, että räväkän otsikon taustalla on NASA:n julkaiseman tiedotteen otsikko, jossa viitataan siihen, että Mars ei ole "kuollut planeetta" sekä Mumman lausunto, jonka mukaan planeetta on elossa, ainakin geologisesti. Alaotsikossa ja ingressissä tosin tarkennetaan, että Mars "elää" joko geologisesti tai biologisesti. Tosin "geologisesta elämästä" puhuminen on hieman harhaanjohtavaa, pikemminkin tulisi puhua geologisesta aktiivisuudesta. Pelkkä pääotsikko myös johdattelee ensisijaisesti ajattelemaan biologista elämää.

Toisin kuin Tieteen Kuvalehden jutussa Digitodayn jutussa kuvituksena on kuva geologisesta prosessista (Linnake, Digitoday 16.1.2009), jolla saatetaan pyrkiä tasapainottamaan biologiseen elämään viittaavaa pääotsikkoa.

Itse juttu on Helsingin Sanomien jutun tapaan lyhyt. Siinä kerrotaan muun muassa, että kyseessä on ensimmäinen varma havainto metaanista Marsissa, ja että havainto tehtiin teleskooppien ja spektrometrien avulla. Jutussa mainitaan kahdessa kappaleessa, että löytö viittaa siihen, että Mars on elossa geologisesti tai biologisesti. Lisäksi toimittaja on myös siteerannut lausuntoa, jossa Mumma kertoo jonkin aktiivisen prosessin vapauttavan kaasua. Juttuun kuuluu myös löydöksen laajempaan kontekstiin asettava kappale, jossa kerrotaan metaania syntyvän muun muassa eliöiden hajotessa, minkä vuoksi kaasu kiinnostaa tutkijoita. Samassa yhteydessä kuitenkin mainitaan, että metaania synnyttävät myös täysin geologiset prosessit. (Linnake, Digitoday 16.1.2009.)

Brittiläinen iltapäivälehti The Sun herätti huomattavasti kohua omalla jutullaan Marsin metaanilöydöksestä. The Sunin juttu on otsikoitu "Nasa reveals life on Mars" eli käännettynä "Nasa paljasti elämää Marsissa". Jutun ingressissä todetaan "ALIEN bugs are responsible for strong plumes of methane gas detected on Mars, it was claimed tonight." Eli ingressissä väitetään suoraan vierasperäisten eliöiden tuottaneen Marsin

metaanin. Ingressiin nähden erittäin ristiriitaisesti heti artikkelin ensimmäisessä lauseessa kuitenkin kerrotaan, että kaasujen lähde voi olla joko geologinen tai biologinen. (The Sun 15.1.2009.) Otsikolla ja ingressillä on luultavasti haluttu hakea huomiota, mutta ne ovat kuitenkin myös harhaanjohtavia.

Artikkelissa selvitetään heti aluksi, että yli 90 prosenttia Maan ilmakehän metaanista on elämän tuottamaa. Tämän jälkeen sanotaan, että asiantuntijat uskovat, että on hyvin mahdollista, että organismit ovat tuottaneet kaasut. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan kerrota keihin kaikkiin asiantuntijoihin viitataan. (The Sun 15.1.2009.)

Seuraavaksi toimittajat ovat siteeranneet Mummaa, joka kertoo löydöksen lisäävän todennäköisyyttä, että elämää on ollut tai on yhä Marsissa. Ikään kuin vahvistuksena on vielä lisätty Mumman lausahdus, jossa hän sanoo todennäköisyyden elämän löytymiselle olevan tämän löydöksen perusteella nyt huomattavasti korkeampi. Jutussa kerrotaan tämän jälkeen, että eliöt ovat voineet jo kadota jättäen metaanin planeetan pinnan alle tai vaihtoehtoisesti eliöt elävät yhä planeetan pinnan alla. Seuraavaksi jutussa on lyhyt huomautus, että geologinen toiminta on vaihtoehtoinen selitys. (The Sun 15.1.2009.)

Toimittajat kirjoittavat jutussa, että löydöksen on katsottu olevan mielenkiintoinen uusi todiste siitä, että marsilaiset mikrobit ovat yhä elossa. Jutussa vähätellään mahdollisuutta, että geologinen aktiivisuus voisi olla metaanin lähde. Jutussa lukee, että jotkut tiedemiehet arvioivat, että metaani voi olla myös vulkaanisten prosessien tuotosta, mutta heti perään todetaan "But there are **NO** known active volcanoes on Mars." eli, että Marsissa ei ole aktiivisia tulivuoria. (The Sun 15.1.2009.) Jostain syystä sanaa no eli ei, on päätetty painottaa. Luultavasti juuri siksi, että metaanin geologisen alkuperän todennäköisyyttä halutaan vähätellä. Päättely on myös virheellistä siinä mielessä, että metaani voi olla geologista alkuperää, vaikka se ei olisikaan peräisin aktiivisista tulivuorista.

Metaanin eloperäisyyden mahdollisuutta puolestaan korostetaan koko loppujutussa. Jutussa esimerkiksi kerrotaan, että metaania löytyi samoilta alueilta kuin vesihöyryä, ja että vesi on olennainen tuki biologiselle elämälle. Toimittajat kirjoittavat, että asiantuntijat spekuloiivat metaanin olevan jäänalaisten vedessä elävien eliöiden

tuottamaa, ja että niiden täytyisi olla elossa edelleen, sillä muuten metaania ei esiintyisi Marsin ilmakehässä. Tämän jälkeen lainataan John Murrayta, joka esitellään Mars Express European -joukkueen jäseneksi, ja jonka mukaan minimarsilaiset voivat olla eräänlaisessa horrostilassa ("suspended animation"), ja että ne voidaan jopa herättää. Sanaa herättää (revived) on jälleen korostettu. Jutun mukaan hän (Murray) on löytänyt ylivertaisia todisteita laajasta jäätyneestä merestä pölyn alla lähellä Marsin päiväntasaajaa, jossa yksinkertainen elämä voisi kukoistaa. Mitään tällaisia todisteita jutussa ei kuitenkaan esitellä eikä minkäänlaista tieteellistä lähdettä mainita väitteen yhteydessä. (The Sun 15.1.2009.)

Todisteita pölyn alla piilevästä jäästä ei ole esitelty jutussa tai lähdettä mainittu. Kuitenkin väite perustuu luultavasti joka tapauksessa tutkimukseen ja sille löytyy sitä tukevia todisteita. Tämä osoittaa, että jutussa luotetaan todistelussa enimmäkseen siihen, että joku auktoriteetti toteaa jotain. Kerrotun luotettavuutta kuitenkin lisäisi tieteellisen lähteen mainitseminen tai todisteiden esittely. Mielenkiintoista on myös, että jutussa on päätetty korostaa Murrayn mainitsemää mahdollisuutta, että minimarsilaiset voidaan jopa herättää. Ehkä korostamisella pyritään kuitenkin vain ennestään vakuuttamaan lukijat mahdollisesta elämästä Marsissa tai painottamaan mahdollisuutta, että jos marsilainen elämä pystytään herättämään, niin siitä pystyttäisiin saamaan kattavampaa tietoa marsilaisen elämän toiminnasta. Huomiota herättävä on myös termi ”minimarsilaiset”. Vaikka termillä viitataan alkeelliseen elämään, niin siitä voi joillekin tulla mieleen jo hieman kehittyneemmät elämänmuodot.

Jutussa myös mainitaan, että Britannian Mars-ekspertti professori Colin Pillinger uskoo, että metaani voi viitata vain elämän olemassaoloon planeetalla. Pillinger kertoo artikkelissa muun muassa, että metaani on biologian tuotetta, ja että selvin lähde metaanille on organismit. Pillinger myös sanoo jutussa, että metaanin löytyminen ilmakehästä viittaa elämän olemassaoloon. Hän tarkentaa, että se ei ole todiste, mutta tekee tarkemman tarkastelun sen arvoiseksi. Jutussa on myös lainattu "Britannian huippuavaruusekspertti" Nick Popea. Hänen ammattiaan tai akateemista arvoaan ei ilmoiteta. Popen mukaan uudet todisteiden elämästä ovat kaikkien aikojen merkittävin löydös. (The Sun 15.1.2009.) Tässä viitataan jälleen "ihmeellisyyteen", johon usein vedotaan tiedettä mukautettaessa (Fahnestock 1986, 279). Pope myös sanoo jutussa, että on täysin varmaa, että elämää on tuolla jossain, ja että emme ole yksin. Hänen



mukaansa on looginen päätelmä, että jos Marsista löytyy elämää, niin elämää täytyy olla myös muualla. Hän sanoo jutussa olevansa myös varma, että mitä todennäköisimmin muualla universumissa on myös älykästä elämää. (The Sun 15.1.2009.)

Jutussa on lainattu monia henkilöitä, joiden osittain hyvin suoraviivaisilla ja radikaaleilla väittämillä vakuutellaan, että on todennäköistä, että Marsista löytyy elämää. Tällä tavalla vastuu osasta jutun sisältöä sysätään haastateltavien harteille. Toimittajille on tosin tyypillistä, että he pitävät asiantuntijoita usein passiivisina lähteinä, jotka avustavat journalisteja toteuttamaan mediafunktioita (Peters 1995, 45). Asiantuntijoiden siteeraamisella tavoitellaan kerrotuille asioille enemmän luotettavuutta kuin mitä toimittajien omalla vakuuttelulla olisi, vaikkakaan tieteellisessä mielessä vain sillä, että joku väittää jotain ei vielä ole merkitystä, vaan todisteet asian puolesta ratkaisevat.

Tässä on nähtävissä kuitenkin merkittävä kulttuurinen ero siinä, miksi tieteellinen ja journalistinen lähestymistapa ovat erilaisia. Tieteessä luotetaan vahvasti siihen, että todisteet asian puolesta ratkaisevat ja tämän vuoksi todistusaineistolla on keskeinen rooli. Toimittajille puolestaan on tyypillistä käyttää muiden näkemysten siteeraamista tukevan todistusaineiston muotona ja antaa näin ”faktojen” puhua (Tuchman 1972, 668). Tällainen toimittajien toiminta on osa niin sanottua objektiivisuuden strategista rituaalia, jonka avulla toimittajat suojautuvat alaansa liittyviltä riskeiltä (ks. Tuchman 1972).

Jutussa on siteerattu paljon myös muita asiantuntijoita, jotka eivät ole tutkimusartikkelin tekijöitä. Tämä tosin on siinä mielessä ymmärrettävää, että toimittajien mielestä eriävät äänet tarjoavat parhaan mahdollisen kuvan asioista (Fjæstad 2007, 127–128). Ymmärrettävää muiden asiantuntijoiden siteeraaminen on siinäkin mielessä, että joskus mukautettaessa tiedettä mediaan saatetaan tekstiin myös lisätä tietoa esimerkiksi haastatteleamalla oman maan tutkijoita (Veneu & al. 2008, 5).

Asiantuntijoiden siteeraaminen voidaan faktojen konstruointia ajatellen nähdä myös varmuusasteen nostamisen strategiana. Jutussa elämän löytyminen Marsista näyttäytyy hyvin todennäköisenä, kun taas tutkimusartikkelissa ja tiedotteessa pikemminkin painotetaan, että on epävarmaa, mikä on metaanin alkuperä, ja että lisää tutkimusta tarvitaan. Juttu kuvastaakin tiedeviestinnän jatkumomallin mukaista faktojen

konstruointia siten, että siinä populaarilla tasolla faktojen representaatio varmoina ja kiistattomina on vahvimmillaan (ks. Bucchi 2008, 62). Muut tämän tapauksen mediatekstit kuitenkin poikkeavat jatkumomallin mukaisesta kuvauksesta faktojen representaatiosta populaarilla tasolla, sillä niissä kaikissa tulee jossain kohtaa ilmi tutkimusartikkelin ja tiedotteen tapaan epävarmuus metaanin alkuperästä.

Artikkelin loppuosassa kerrotaan, että ”punaista planeetta”, jolla viitataan Marsiin, on pidetty julkisessa mielikuvituksessa mahdollisena muukalaisten kotina yli vuosisadan ajan. Tämän jälkeen huomautetaan, että elämä ei voi selvitä Marsin pinnalla, sillä Marsilla ei ole Maan tapaan magneettikenttää, joka suojaisi auringon säteilyltä. Jutun lopussa todetaan myös, että planeetta muistuttaa omaamme monilla tavoin, ja että Marsin päivä on vain 40 minuuttia Maan päivää pidempi, ja että Marsilla on myös vuodenajat. Myös se mainitaan, että Marsista on löytynyt jäätä, ja että tutkijoiden mukaan Mars on voinut olla menneisyydessä merien peittämä. Aivan lopussa myös todetaan, että Nasa on aikaisemminkin päässyt otsikoihin väittämällä löytäneensä todisteita marsilaisista, mutta muut tutkijat olivat skeptisiä. (The Sun 15.1.2009.)

Jutussa on myös monta kuvaa. Yksi kuva on Colin Pillingeristä, jossa kuvatekstinä on ”Expert ... Colin Pillinger” eli Colin Pillingerin asiantuntijuutta halutaan korostaa. Lisäksi jutussa on monta kuvaa luotaimista, yksi kuva geologisesta toiminnasta Marsin pinnan alla sekä yksi kuva metaanista. Mukana on myös linkki videoon, joka esittelee metaania Marsissa. (The Sun 15.1.2009.) The Sunin jutussa ei mainita ollenkaan menetelmää, jolla metaanilöydökset tehtiin.

The Sunin artikkelin sisällössä on vähänlaisesti viitteitä alkuperäiseen tutkimusartikkeliin tai tiedotteeseen. Sen sijaan siihen on lisätty paljon muuta tietoa, kuten esimerkiksi asiantuntijoiden siteerauksia. Artikkelin on esimerkki siitä, että kun tieteellinen teksti muokataan mediatekstiksi saattaa sisältö ja rakenne muuttua huomattavasti. Artikkelin on siinä mielessä harhaanjohtava suhteessa alkuperäiseen tutkimusartikkeliin sekä tiedotteeseen, että siinä yritetään luoda vahvasti mielikuva, että metaanin lähde on juuri eloperäinen eikä geologinen. Joissain kohtaa mainitaan eksplisiittisesti, että metaanin lähde on juuri eloperäinen, kuten esimerkiksi jutun ingressissä. Tälle väitteelle ei ole perusteita tutkimusartikkelin pohjalta, vaikka tutkimusartikkelissakin spekuloidaan, että metaanin lähde saattaa mahdollisesti olla

eloperäinen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että mitään varmuutta metaanin tuottajasta olisi olemassa.

Vaikka artikkeli onkin harhaanjohtava ja tuntuu sensaatiohakuiselta, niin artikkeli tulee paljon ymmärrettävämmäksi, jos sitä tarkastellaan sen valossa, mikä on toimittajien mielestä olennaista, ja mitkä seikat kuuluvat journalistisen diskurssin ytimeen. Tällaisen tarkastelun avulla on mahdollista päästä käsiksi myös siihen, mitä vahvuuksia journalistisella lähestymistavalla on.

Aihe on jo sinänsä vaikea käsitellä journalistisesti siksi, että metaanilöydökselle on monia eri vaihtoehtoja, eikä tiedetä, mikä metaanin on tuottanut. Tämä on hankalaa siksi, että uutisdiskurssin ytimeen kuuluu tärkeänä elementtinä yksiselitteinen kieli, jossa pyritään välttämään moniselitteisyyttä, ja jossa erilaisten tapahtumien kohdalla pyritään suosimaan tiettyjä merkityksiä toisten vaihtoehtoisten merkitysten kustannuksella (Hartley 1989; Ginnekenin 1998, 147 mukaan). Tästä näkökulmasta katsottuna ei ole mitenkään erikoista, että uutisessa pyritään painottamaan, että metaanin lähde olisi eloperäinen mahdollisen geologisen lähteen kustannuksella. The Sunin artikkeli johtaa harhaan, mutta valittu näkökulma tulee ymmärrettäväksi näin ajateltuna. Monet tiedeaiheet ovatkin medialle vaikeita käsiteltäviä siksi, että löydöksille ei välttämättä ole vain yhtä ja varmaa selitystä, jollaisen toimittajat juuri haluaisivat. ”Jossittelu” ja moniselitteisyys sopivat siis heikosti yhteen journalistisen diskurssin kanssa.

Artikkelin laatimistapa ja sisältö tulee vielä ymmärrettävämmäksi, kun otetaan huomioon, että toimittajien arvostavat muun muassa hajanaista, kvalitatiivista ja epätäydellistä, mutta ymmärrettävää tietoa ja viitteitä jostakin (Valenti 1999, 173–174) eli tässä tapauksessa mahdollisesta elämästä Marsissa. Sekä lisäksi toimittajien mielestä yksityiskohdat eivät ole niin tärkeitä ja tulosten tulee olla liioiteltuja sekä uutisoinnin tulee olla valikoivaa (Fjæstad 2007, 127–128). The Sunin artikkeliinhan oli valittu pääasiallisesti sisältöä, joka tuki lehden toimittajien väitettä, että metaanin lähde on todennäköisesti eloperäinen ja lisäksi tulokset olivat osittain vahvasti liioiteltuja, kuten ingressin väite, että juuri vierasperäiset eliöt ovat tuottaneet metaanin. Myös osa siteerausten väitteistä tuntui vahvalta liioittelulta, kuten Nick Popen väite, että elämää on varmasti tuolla jossain. Vaikka tämäkään väite ei suoranaisesti liittynyt

tutkimustuloksiin, niin väitteen liittäminen samaan juttuun linkittää sen epäsuorasti tutkimuksen tuloksiin. Myöskään tutkimuksen yksityiskohtia, kuten käytettyä menetelmää ei jutussa kerrottu.

On myös huomattava, että The Sunin juttu kertoo ikään kuin tarinan siitä kuinka elämää on jutun mukaan löytynyt Marsista, ja kuinka sitä voi löytyä myös muualta. Journalistinen diskurssi eroaa tieteellisestä diskurssista nimittäin olennaisella tavalla juuri siinä, että toimittajat ovat oikeastaan tarinankertojia (Radford 2007, 97). Tämä on olennainen kulttuurinen ero. On keskeistä huomata, että tarinallisuuden kannalta yksi tutkimus on tavallaan osa laajempaa tarinaa (esimerkiksi elämän löytymisestä muualta avaruudesta) ja näin ollen olennaista ei niinkään ehkä ole juuri käsillä oleva tutkimus, vaan laajempi kehystarina, jossa yksittäinen tutkimus on palanen tarinaa. Olennaista tarinallisuuden kannalta on tarinan mielenkiintoisuus, eikä niinkään esimerkiksi yksityiskohdat. Myös tämä vaikuttaa käytettyyn kieleen ja ilmaisuihin.

Kielellisesti The Sunin artikkeli ja kaikki muutkin analysoimani Marsin metaanilöydöksestä kertovat mediatekstit ovat huomattavasti yksinkertaisempia ja vähemmän teknisiä kuin tutkimusartikkeli. Tieteen Kuvalehden teksti on hieman haastavampi, mutta kuitenkin erittäin kansantajuinen verrattuna tutkimusartikkeliin. Myös tiedote on kieleltään melko helppolukuinen. Kielellinen yksinkertaisuus on ymmärrettävää, sillä toimittajat arvostavat yksinkertaista kieltä (Valenti 1999, 173–174) ja heidän tähtäimessään ovat suuret yleisöt (Fjæstad 2007, 127–128). Tieteellisen tekstin kääntäminen suuren yleisön tulkittavaksi tosin asettaa toimittajille myös yhden keskeisimmistä haasteista (Valenti 1999, 174). Tiedotteen melko yksinkertainen kieli on myös ymmärrettävää, sillä tiedote kertoo tutkimuksesta toimittajille, jotka eivät voi olla kaikkien alojen asiantuntijoita.

Sensaatiohakuisuudesta ja harhaanjohtavuudestaan huolimatta The Sunin artikkelissa kuitenkin yritetään selvittää esimerkiksi metaanilöydöksen laajempaa kontekstia mainitsemalla, että Marsista on löytynyt aiemmin jääalue, jossa yksinkertainen elämä voisi kukoistaa. Näin metaanilöydös pyritään yhdistämään aiempaan Mars-tutkimukseen. Asiantuntijoiden lausuntojen avulla myös selvitetään esimerkiksi sitä, mitä merkitystä laajemmassa kontekstissa olisi sillä, jos Marsista löytyisi elämää. Muun muassa edellä kuvatut kontekstoinnin tavat osoittavatkin, että artikkelissa ei tyydytä

vain referoimaan alkuperäistä tutkimusartikkelia ja tiedotetta. Kuten aiemmin mainittua artikkelin lopussa esitetään myös hienovaraista kritiikkiä Nasaa kohtaan toteamalla, että Nasa on aiemminkin päässyt otsikoihin väittämällä löytäneensä todisteita marsilaisista, mutta muut tutkijat olivat skeptisiä (The Sun 15.1.2009). Tämä heijastelee toimittajien ammatillisen kulttuurin mukaisia arvostuksia, sillä toimittajat laittavat esimerkiksi tutkijoita enemmän painoarvoa journalismin kriittiselle tehtävälle (Peters 1995, 44). Kriittisyys eri yhteiskunnan toimijoita kohtaan on siis keskeistä toimittajien työssä.

The Sunin artikkelissa ei siis puutteistaan ja virheistään huolimatta tyydytä vain referoimaan ja tiivistämään alkuperäistä tutkimusartikkelia ja tiedotetta, vaan esitellään myös esimerkiksi tutkimuksen kontekstia laajemmin eikä pelätä esittää kritiikkiäkään. Sekä Tieteen Kuvalehden (7.1.2010), Helsingin Sanomien (27.1.2009) että Digitodayn (16.1.2009) jutut puolestaan raportoivat tarkasti alkuperäistä tutkimusartikkelia ja tiedotetta, mutta oikeastaan keskeinen puute onkin juuri se, että ne perustuvat lähes täysin niihin.

Toby Murcottin (2009, 1054) mukaan toimittajat tyytyvät tekemään vähimmän mahdollisen työn, eli uudelleentuottamaan tiedotteita, osaksi sen vuoksi, että toimittajilla ei yksinkertaisesti ole aikaa selvittää kaikkia jutun kannalta olennaisia asioita. Murcott kertoo, että kun hän toimi tiedetoimittajana, niin hänen toimittajakollegoistaan, jotka eivät olleet tiedetoimittajia, tuntui siltä, että tiedetoimittajat vain raportoivat julkaistuja tutkimusartikkeleja ilman minkäänlaista merkittävää analyysiä, syvällisyyttä tai kriittisyyttä eli toisin sanoen muiden toimittajien mielestä tiedetoimittajat vain käänsivät kansantajuisesti sitä, mitä tutkijat sanoivat (mts. 1054). Murcottin mukaan tiedetoimittajien olisikin hyvä päästä eroon tästä roolistaan tieteen ”pappina”, jossa he vain viestivät auktoriteetin eli tutkijoiden antamat tiedot ”seurakunnalle”. Murcott kuitenkin toteaa, että tämä on helpommin sanottu kuin tehty. (Mts. 1054.)

Joka tapauksessa myös omasta mielestäni on oleellista huomata, että tiedetoimittamisen, kuten ei minkään muunkaan toimittamisen tehtävänä tulisi olla vain kääntää asioita kansantajuisesti. Pikemminkin tiedetoimittajien tulisi tiedon välittämisen ja ”vahtikoirana” toimimisen lisäksi tarjota lukijoille ”työkaluja”, joiden avulla he voivat pohtia ja arvioida erilaisia tutkimuksia (Kua & al. 2004, 319–320). Murcottin

(2009, 1055) mukaan tiedeviestinnälle ja tieteen julkiselle ymmärrykselle voisi olla myös hyödyllistä, jos vertaisarviointiprosessia avattaisiin tiedetoimittajillekin siten, että toimittajat saisivat nähdä tutkimusartikkeleista annetut anonyymit arviointikommentit lopullisen tutkimusartikkelin lisäksi.

Median riippuvaisuus tiedotteista ja uutisoiminen laajalti pelkäävät niiden pohjalta on varmasti keskeinen ongelma tiedejournalismissa, mikä heijastuu mielestäni myös Tieteen Kuvalehden (7.1.2010), Helsingin Sanomien (27.1.2009) sekä Digitodayn (16.1.2009) jutuista, jotka pohjaavat suurelta osin tiedotteeseen sekä tutkimusartikkeliin. Tiedoteriippuvuuteen vaikuttaa paljolti varmasti juuri aikapula, kuten esimerkiksi Murcott (2009, 1054) on esittänyt. Aikapula onkin eräs keskeinen käytännön toimitustyön tekijä, joka rajoittaa tiedetoimittajien työtä (Friedman 1986, 21–32; Nelkin 1987, 111–120).

Helsingin Sanomien (27.1.2009) sekä Digitodayn (16.1.2009) jutuissa metaaniölödyksestä on myös kerrottu melko tiiviisti juuri lähinnä tiedotteen ja tutkimusartikkelin pohjalta. Juttujen tiiviys kuvastaa myös erästä keskeistä tiedetoimittajien työtä rajoittavaa tekijää eli sitä, että jutuille on lehdissä käytössä rajallinen tila (Friedman 1986, 21–32; Nelkin 1987, 111–120). Tämä on vaikuttanut eräänä tekijänä mahdollisesti ainakin Helsingin Sanomien (27.1.2009) juttuun, sillä se on julkaistu alun perin juuri paperilehdessä. Digitodayn (16.1.2009) jutun kohdalla jutun tiiviys ei välttämättä johdu rajallisesta tilasta, sillä kyseessä on nettiuutinen, jossa uutisen pituudella ei ole niin suurta merkitystä. Tosin internet-uutisoinnissa oleellista on se, että uutiset ovat internetissä nopeasti, joten tämä on saattanut vaikuttaa Digitodayn (16.1.2009) jutun tiiviyyteen. Juttujen tiiviyyteen voivat luonnollisesti kuitenkin vaikuttaa myös muut tekijät kuin rajallinen tila tai se, että juttu pitää saada nopeasti julkaistua. Joka tapauksessa, jos juttu pitää kertoa tiiviisti, niin se vaikuttaa luonnollisesti myös siihen mitä kaikkea jutussa voidaan kertoa.

### ***4.3 Keisarileikkaus ja ihmisen DNA***

Vuoden 2009 kesällä Acta Pædiatrica-lehdessä julkaistiin Karoliinisen Instituutin tutkijoiden artikkeli, joka käsittelee keisarileikkauksen aiheuttamia epigeneettisiä muutoksia valkosoluissa. Artikkelissa tutkijat esittävät, että DNA-metylaatio aiheuttaa muutokset vastasyntyneiden valkosoluissa. (Schlinzig & al. 2009.) DNA-metylaatio tarkoittaa metyyliryhmien (CH<sub>3</sub>) liittämistä molekyyliin. Metylaatio saattaa esimerkiksi kohdistua genomisen DNA:n tiettyihin nukleotideihin, mikä säätelee geenien transkriptiota. (CSC – Bioinformatiikan sanasto.)

Tutkimuksesta kerrottiin myös mediassa ja aiheesta käytiin keskustelua, varsinkin erilaisilla verkkopalstoilla. Keskustelua herätti erityisesti se, että useammassakin mediassa tutkimuksesta otsikoitiin siihen sävyyn, että keisarileikkaus muuttaa lapsen DNA:ta. Kuitenkaan epigenetiikasta tai DNA-metylaatiosta ei kerrottu monessakaan medialähteessä mitään, joten lukijoiden oli todennäköisesti vaikea käsittää, miten DNA voi muuttua keisarileikkauksessa. Täytyy myös muistaa, että synnytys ja synnytystavat ovat muutenkin aiheita, jotka herättävät useissa ihmisissä tunteita, joten myös siksi on ymmärrettävää, että synnytystä käsittelevät tutkimukset saavat mediatilaa sekä herättävät keskustelua.

Epigenetiikka on muutenkin melko tuore tutkimusalue, josta suurella yleisöllä on luultavasti vähän tietoa. Toimittajien tapa kertoa asiasta siten, että keisarileikkaus muuttaa lapsen DNA:ta oli myös siinä mielessä hieman epätarkka, että epigeneettiset muutokset ovat jo määritelmän mukaisesti muutoksia geenien toiminnassa, joihin ei sisälly muutosta DNA-sekvenssissä (Merriam-Webster). Tämä osoittaa lähinnä ehkä sen, että tutkimus oli monille toimittajillekin vaikeaa käsiteltävää, mikä on ymmärrettävää, sillä toimittaja ei vältämättä ole juuri sen alan asiantuntija, josta hän kirjoittaa.

Tapaus tarjoaa mielenkiintoisen tutkimuskohteen tieteellisen tekstin muutoksesta siksi, että siinä kuvastuu hyvin se, kuinka tiettyjen tietojen jättäminen pois saattaa vaikuttaa kerrotun ymmärrettävyyteen. Tapaus on myös mielenkiintoinen muistutus siitä, että joskus tutkimuksesta kerrottaessa on oleellista avata käsitteitä ja kertoa suurelle

yleisölle tuntemattomista asioista jopa laajemmin kuin alkuperäisessä tutkimusartikkelissa.

#### ***4.3.1 Acta Pædiatrica-lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli***

Alkuperäinen artikkeli on melko lyhyt eli nelisivuinen. Se sisältää kaksi taulukkoa. Ilmaisuuksien on tiivistä ja kieli melko teknistä. Artikkelin sisältää seuraavat osiot: johdanto, metodit, tulokset sekä diskussio. (Schlinzig & al. 2009.)

Artikkelin alussa kerrotaan, että synnytys on lapselle erittäin stressaava tapahtuma, joka vaikuttaa monella tapaa lapsen biologiaan. Tutkijat myös toteavat, että keisarileikkauksella syntyvät lapset eivät koe samanlaista stressiä kuin alateitse syntyvät lapset synnytyksessä, ja että tämä saattaa olla epäedullista keisarileikkauksella syntyvälle lapselle. Tutkijat kirjoittavat, että keisarileikkauksella syntyneillä lapsilla on lähiaikoina todettu olevan suurempi riski sairastua myöhemmällä iällä tiettyihin sairauksiin, kuten esimerkiksi astmaan ja allergiaan. Tutkijoiden hypoteesi tutkimukselle onkin, että synnytystapa vaikuttaa epigeneettiseen aktiivisuuteen vastasyntyneillä. (Schlinzig & al. 2009, 1096.)

Menetelmistä tutkijat kertovat, että tutkimuksessa oli mukana 37 tervettä vastasyntyntä, joiden syntymäpainot olivat normaalit. Tutkijat toteavat artikkelissa, että heidän tutkimuskohteenaan ovat erilaisten synnytystapojen vaikutukset. 21 lasta syntyi alateitse ja 16 keisarileikkauksella. Tutkijat ottivat verinäytteet napanuorasta sekä 3-5 päivää synnytyksen jälkeen. DNA-metylaatio analysoitiin tutkijoiden mukaan valkosoluista. (Schlinzig & al. 2009, 1096–1097.)

Tutkimuksen tuloksien esittelyssä todetaan, että synnytyksessä DNA-metylaatio oli merkittävästi korkeampi keisarileikkauksessa syntyneillä verrattuna alateitse syntyviin lapsiin. Tämän jälkeen tutkijat kuitenkin huomauttavat, että 3-5 päivää synnytyksen jälkeen erot DNA-metylaatioissa kahden ryhmän välillä olivat pienempiä, ja että tilastollista merkittävyyttä ei enää ollut. Tutkijat kirjoittavat artikkelissa, että alateitse syntyneillä lapsilla DNA-metylaation taso ei vaihtunut ajanjaksolla synnytyksestä 3-5



päivään synnytyksen jälkeen. Samalla ajanjaksolla keisarileikkauksella syntyneiden lasten DNA-metylaation taso kuitenkin laski tutkijoiden mukaan merkittävästi. (Schlinzig & al. 2009, 1097.)

Diskussio-osiossa tutkijat toteavat, että heidän tuloksensa osoittavat, että synnytykseen liittyvä DNA-metylaatio on dynaamisempi tapahtuma kuin aiemmin on tiedetty. Epigeneettisillä mekanismeilla saattaakin heidän mukaansa olla merkitystä geeniympäristö-vuorovaikutuksen kannalta aikaisen alkiovaiheen lisäksi myöhemmässä sikiövaiheessa ja vastasyntyneen kehityksessä. Tutkijat toteavat, että korkeamman DNA-metylaation merkitystä keisarileikkauksen jälkeen ei vielä ymmärretä. He toteavat myös, että heidän löydöksensä voivat auttaa ymmärtämään paremmin sitä, miten keisarileikkaus saattaa liittyä immunologisiin sairauksiin. Tutkijoiden mukaan se, mikä aiheuttaa erilaisen DNA-metylaation keisarileikkauksen jälkeen on vielä epäselvää. He kuitenkin spekuloidut sillä, että keisarileikkaukseen liittyvä heikommin sopeuttava stressi liittyy jotenkin tähän. Tutkijoiden mukaan eräs tutkimuksen keskeinen rajoitus on se, että tutkimuksessa oli mukana verrattain vähän terveitä vastasyntyneitä. (Schlinzig & al. 2009, 1098.)

Tämänkin tutkimusartikkelin kohdalla on tärkeää huomioida kuinka varsinkin diskussiossa korostetaan epävarmuustekijöitä toteamalla esimerkiksi, että DNA-metylaation merkitystä keisarileikkauksen jälkeen ei vielä ymmärretä sekä mainitsemalla tutkimuksen rajoituksena vähäisen tutkittavien määrän (Schlinzig & al. 2009, 1098). Tällaiset maininnat ovat osaksi retorisia keinoja, joilla painotetaan jatkotutkimuksen tarvetta johtuen epävarmuustekijöistä. Epävarmuutta kuitenkin myös tasapainotetaan varmuuden suuntaan artikkelissa esimerkiksi listaamalla tutkimuksen vahvuuksia samassa kappaleessa, jossa esimerkiksi mainitaan rajoituksena vähäinen tutkittavien määrä (mts. 1098). Tässä kuvastuukin tasapainoilu varmuusasteen kanssa tieteellisessä kirjoittamisessa. Tällainen tasapainoilu on osaksi myös retorista vakuuttelua.

### **4.3.2 Karoliinisen Instituutin oma uutinen tutkimuksesta**

Karoliininen Instituutti julkaisi tutkimuksesta oman uutisensa, joka on otsikoitu ”Genetic changes after Caesarean section may explain increased risk of developing disease” (Karolinska Institutet 2009). Vaikka instituutti on nimennyt kirjoituksen uutiseksi, niin kirjoitus rinnastuu tiedotteeseen, sillä se on instituutin oman viestintähenkilöstön laatima.

Otsikossa on nostettu esiin se, mitä tutkimustulosten avulla pystytään mahdollisesti selittämään. Yliopiston tiedottaja/toimittaja, joka uutisen on laatinut, on nostanut esille otsikossa siis sen, mihin tutkimustuloksia voidaan soveltaa. Tämä on hyvin tyypillistä, ihmeellisyyteen vetoamisen lisäksi, kun tiedettä mukautetaan populaarimpaan muotoon. Sovellutukseen vetoaminen tarkoittaa esimerkiksi sitä, kun jollain sanotaan olevan arvoa, koska se johtaa muihin hyötyihin. (Fahnestock 1986, 279.) Media tarttuu myös ehkä helpommin aiheeseen, kun vedotaan siihen, mihin tutkimustuloksia voidaan soveltaa, sillä sovellutusten kautta on helpompi ymmärtää tutkimustulosten merkitys ja niiden kytkentä ns. arkielämään. Huomionarvoista otsikoinnissa on myös se, että otsikkoon ei sisälly mainintaa epigenetiikasta eikä DNA-metylaatiosta, toisin kuin alkuperäisin tutkimusartikkelin otsikossa, jossa mainitaan molemmat. Uutisen otsikossa puhutaan sen sijaan geneettisistä muutoksista, mutta on tärkeää huomata, että siinä ei puhuta DNA:n muuttumisesta.

Uutisen alussa kerrotaan Karoliinisen Instituutin tutkijoiden havainneen, että keisarileikkauksella syntyvien vauvojen valkosolujen DNA:han kohdistuu muutoksia, ja että tämä saattaa olla yhteydessä muuttuneisiin stressitasoihin, jotka liittyvät tähän synnytystapaan. Tämän jälkeen todetaan, että löydökset saattavat osaksi selittää, miksi keisarileikkauksella syntyneillä vauvoilla on suurempi riski sairastua tiettyihin sairauksiin myöhemmällä iällä. (Karolinska Institutet 2009.) Uutisen alussa siis kerrotaan lyhyesti mistä on kyse ja mitä merkitystä löydöksillä on.

Tämän jälkeen on siteerattu Mikael Normania, joka on yksi artikkelin kirjoittajista. Hän toteaa tiivistäen, että heidän tuloksensa ovat ensimmäisiä todisteita siitä, että ns. epigeneettinen ohjelmointi vaikuttaa synnytyksen aikana. (Karolinska Institutet 2009.)

Uutisessa on lyhyt tutkimusta kontekstiin asettava osio, jossa kerrotaan keisarileikkausten määrän olevan nousussa, ja että tähän mennessä tämän synnytystavan pitkäaikaisia vaikutuksia ei ole tutkittu. Tämän jälkeen uutisessa todetaan, että nyt ajatellaan, että varhaiset geneettiset muutokset saattavat selittää, miksi keisarileikkauksella syntyneet ihmiset ovat myöhemmällä iällä alttiimpia immunologisille sairauksille kuin alateitse syntyneet. (Karolinska Institutet 2009.) Tämä osio ei sisällä selvitystä esimerkiksi epigenetiikasta, tai siitä, mitä “varhaiset geneettiset muutokset” tässä yhteydessä tarkoittavat.

Menetelmistä kerrotaan, että tutkijat ottivat verinäytteet 37 vastasyntyneen napanuorista heti synnytyksen jälkeen ja uudelleen 3-5 päivää synnytyksen jälkeen. Uutisessa kerrotaan, että verinäytteet analysoitiin, jotta nähtäisiin DNA-metylaation aste valkosoluissa. Valkosolujen kerrotaan olevan tärkeä osa immuunijärjestelmää. DNA-metylaation selvitetään tarkoittavan DNA:n kemiallista muuntumista. (Karolinska Institutet 2009.)

Tuloksista uutisessa kerrotaan, että 16 vauvalla, jotka syntyivät keisarileikkauksella, DNA-metylaation tasot olivat synnytyksen jälkeen korkeammat, kuin niillä 21 vauvalla, jotka syntyivät alateitse. Tässä yhteydessä todetaan, että 3-5 päivän päästä ryhmien välillä ei ollut enää havaittavissa merkittäviä eroja DNA-metylaation tasoissa. (Karolinska Institutet 2009.)

Uutisen lopussa todetaan tutkijoiden huomauttavan, että syytä DNA-metylaation korkeampaan tasoon keisarileikkausten jälkeen ei vielä täysin tiedetä, ja että lisätutkimusta tarvitaan. Lopussa siteerataan myös yhtä artikkelin kirjoittajista Titus Schlinzigia, joka toteaa muun muassa, että heidän löydöksensä avaavat uuden tärkeän kliinisen tutkimuksen alueen. (Karolinska Institutet 2009.) Uutisen lopun maininta siitä, että syytä DNA-metylaation korkeampaan tasoon keisarileikkauksissa ei vielä täysin tiedetä, noudattelee journalistisen diskurssin sijaan enemmänkin tieteellistä diskurssia, johon kuuluu vahva käsitys siitä, että esimerkiksi tuloksiin tulee suhtautua varauksella (Fjæstad 2007, 127–128). Maininta on toki tärkeä tarkennus, mutta poikkeaa journalistiseen diskurssiin kiinteästi liittyvästä käsityksestä, että tekstin tulee olla yksiselitteistä ja moniselitteisyyttä pitää pyrkiä välttämään (Hartley 1989; Ginnekenin

1998, 147 mukaan). Maininta myös nostaa epävarmuuden astetta. Huomionarvoista on, että uutisessa ei kuitenkaan mainita tutkimuksen rajoituksena pientä tutkittavien määrää.

### ***4.3.3 Epigenetiikka ja keisarileikkaus – toimittajat arvoituksen äärellä***

Suomessa usea media julkaisi tutkimuksesta hieman eripituisia ja erilaisia uutisia STT-TT -sähkeeseen perustuen. Käytän tässä ensimmäisenä esimerkkinä Helsingin Sanomien verkkosivuillaan (HS.fi 29.6.2009) julkaisemaa versiota STT-TT -sähkeestä, joka kertoo tutkimusartikkelista. Se on otsikoitu ”Tutkimus: Keisarileikkaus voi muuttaa lapsen dna:ta” (HS.fi 29.6.2009). Otsikko on huomattavasti vähemmän yksityiskohtainen kuin varsinkin alkuperäisen tutkimusartikkelin otsikko ja viittaa paljon enemmän siihen, mitä käytännön merkitystä tutkijoiden löydöksillä on. Epigenetiikkaa tai DNA-metylaatiota ei kumpaakaan mainita otsikossa. Otsikointi noudattelee journalistisen diskurssin mukaisia standardeja siinä mielessä, että toimittajat laittavat paljon painoarvoa käytännölliselle relevanssille, kun taas yksityiskohdat eivät ole toimittajien mielestä niinkään tärkeitä (Fjæstad 2007, 127–128).

Jutun otsikoinnissa on olennaista kiinnittää huomiota myös siihen, että toimittaja ei nähtävästi ole itse keksinyt otsikkoa suomeksi, vaan pikemminkin hän on aika suoraan suomentanut sen Svenska Dagbladetin verkkosivuillaan julkaisemasta samasta tutkimuksesta kertovan jutun otsikosta "Kejsarsnitt kan ändra barns DNA" (Karlsson, SvD.se 29.6.2009). Tähän päätelmään on helppo päätyä siksi, että Helsingin Sanomien verkkosivuilla julkaistussa sähkeessä viitataan tekstin toisessa kappaleessa Svenska Dagbladetin julkaisemaan uutiseen aiheesta "Svenska Dagbladetin mukaan..." (HS.fi 29.6.2009). Otsikko ”Tutkimus: Keisarileikkaus voi muuttaa lapsen dna:ta” (HS.fi 29.6.2009), näyttäisikin siis olevan lähinnä käänös Svenska Dagbladetin otsikosta, sillä erotuksella, että siihen on lisätty eteen sana "tutkimus" ja kaksoispiste.

Tällainen medioiden viittaaminen toisiin medioihin, sekä samanlaisen materiaalin ja ilmausten kiertäminen eri medioissa, vaikuttaisi olevan melko tyypillistä nykyisessä kiireen leimaamassa mediakentässä (ks. esim. Lewis & al. 2008). Ilmiö ei ole aivan harmiton, sillä se tarkoittaa sitä, että asioita ei välttämättä tarkasteta alkuperäisistä

lähteistä. Lisäksi luotetaan siihen, että faktat ovat oikein sen median tekstissä, johon viitataan. Tämä on ongelmallista, sillä jos yksi media julkaisee virheellistä tietoa, niin tuo tieto leviää helpommin useamman lukijan nähtäväksi, jos moni muukin media viittaa tuohon virheelliseen tietoon korjaamatta tai tarkastamatta tiedon oikeellisuutta.

Otsikot eivät myöskään anna tarkkaan ottaen kuvaa siitä, mitä tutkimusartikkelissa kerrotaan. Toimittajilta on jäänyt huomaamatta, että epigeneettisillä muutoksilla, joista tutkimuksessa kerrotaan, ei tarkoiteta varsinaisen DNA-sekvenssin muutosta. Epigeneettiset muutoksethan tarkoittavat sanakirjamääritelmän mukaisesti muutoksia geenien toiminnassa, joihin ei sisälly DNA-sekvenssin muutosta (Merriam-Webster). DNA ei siis varsinaisesti muutu, vaan muutokset liittyvät juuri geenien toimintaan.

On hyvin ymmärrettävää, että tällaista pientä eroa on vaikea huomata, varsinkin jos ei ole alasta hyvin perillä. Toisaalta asia olisi kuitenkin ollut helppo tarkistaa nopeasti ja faktojen tarkistaminen kuuluu toimittajan työnkuvaan. Toisaalta Iso-Britanniassa toteutetussa tutkimuksessa suurin osa toimittajista yhtyi näkemykseen, että toimittajien tekemien tarkastusten määrä juttua kohden on laskussa (Lewis & al. 2008, 47). Huolimaton otsikointi saattaa viitata joko toimittajien huolimattomuuteen tai sitten kiireeseen, jolloin faktoja ei välttämättä ehdi tarkistaa. Varsinkin verkkoon uutiset on tärkeä saada nopeasti. Toimittajilla on yksinkertaisesti saattanut olla kiire, joka on yksi keskeisiä rajoitteita, joita toimittajat työssään käytännössä kohtaavat (Friedman 1986, 21–32; Nelkin 1987, 111–120).

Otsikoinnin lisäksi Helsingin Sanomissa julkaistun sähkeen ymmärrettävyyteen vaikuttaa myös se, että myöskään varsinaisessa tekstiosuudessa ei kerrota mitään epigenetiikasta tai DNA-metylaatiosta. Tähänkin on saattanut vaikuttaa esimerkiksi kiire tai sitten se, että toimituksessa ei ole katsottu olennaiseksi selvittää tutkimusta yksityiskohtaisesti, vaan jutussa todetaan muun muassa, että: ”Keisarileikkaus voi muuttaa lapsen dna:ta...” (HS.fi 29.6.2009) ja ”...tutkijat ovat löytäneet keisarileikkauksen aiheuttaman dna-muutoksen” (mt.). Muutoksen tapaa eli DNA-metylaatiota ei siis mainita jutussa lainkaan.

Asioiden yksinkertaisempi esittämistapa liittyy todennäköisesti myös ammattiryhmien välisiin kulttuurisiin eroihin siten, että tutkijat ja toimittajat suhtautuvat eri tavalla

tarkkuuteen. Journalistien mukaan lukijakunta on suvaitsematonta sellaiselle tarkkuuden asteelle, jota tutkijat vaativat. Journalistien mukaan tyypillinen lukija lukaisee tiedejutun pikaisesti ja pintapuolisesti, joten tarkkuus on vähemmän tärkeää kuin se, että välittää heille yksi tai kaksi selkeää viestiä tarkasti. (Dunwoody 2008, 21.) Tällaisesta näkökulmasta tulee ymmärrettäväksi, että journalistien tapa yksinkertaistaa tekstin tiedollista sisältöä ei siis ole mitään tarkoitushakuista asioiden mainitsematta jättämistä, vaan tarkkuuden asteelle vain laitetaan vähemmän painoarvoa kuin ydinviestien selkeydelle. Helena Calsamiglia ja Teun A. Van Dijk (2004, 386) ovat myös esittäneet, että tieteellisen tiedon kontekstualisoinnissa uudelleen populaarissa diskurssissa ja muuntumisessa jokapäiväiseksi, maalaisjärjen mukaiseksi tiedoksi, yhdistetään täsmällistä tietoa sumeaa ja likimääräiseen tietoon. Tämä huomioon ottaen ei ole yllättävää, että kirjoitetaan esimerkiksi vain dna-muutoksesta, eikä yksityiskohtaisempaa selvitystä anneta.

Artikkeli on kokonaisuudessaan varsin lyhyt ja siinä kerrotaan lisäksi, että keisarileikkauksen aiheuttama muutos vaikuttaa sairastumisriskiin, ja että yksi muutoksen syy voi olla keisarileikkauksen lapselle aiheuttama erilainen stressi verrattuna siihen stressiin, joka aiheutuu, kun lapsi syntyy normaalia tietä (HS.fi 29.6.2009). Huomionarvoinen ja hieman arvottava yksityiskohta on toimittajan käyttämä ilmaus ”normaalia tietä”. Neutraalimpaa olisi puhua esimerkiksi alateitse synnyttämisestä. Arvottavat termit, kuten jostakin puhuminen normaalina, sopivat huonosti yhteen journalistisen diskurssin kanssa siksi, että raportoinnin objektiivisuus kuuluu siihen keskeisenä elementtinä (ks. esim. Reed 2001, 281). Arvottava kielenkäyttö on luonnollisesti luonteeltaan subjektiivisempaa, ja on näin ollen ristiriidassa raportoinnin objektiivisuuden kanssa.

Menetelmistä jutussa mainitaan, että ”määrällisesti pienessä tutkimusotoksessa oli vain 37 lasta, joista 16 oli syntynyt keisarileikkauksella”. Lisäksi jutun lopussa mainitaan, että ”keisarileikkauksen ja sairauksien välinen yhteys on pääosin hypoteettinen, ja tulosten vahvistamiseksi tarvitaan lisää tutkimusta”. Myös se mainitaan, että syyt, jotka aiheuttavat erot dna:ssa eivät ole täysin selvillä vielä. (HS.fi 29.6.2009.) Tämä viimeinen maininta on samankaltainen kuin Karoliinisen instituutin omassa uutisessa ja vähentää kerrotun yksiselitteisyyttä lisäämällä varauksen syistä, jotka johtavat havaittuihin eroihin dna:ssa. Nimittämällä tutkimusotosta määrällisesti pieneksi ja

keisarileikkauksen sekä sairauksien välistä yhteyttä pääosin hypoteettiseksi, uutisessa ilmaistaan monia epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät tutkimukseen.

Faktojen konstruointia ajatellen kirjoitus on mielenkiintoinen. Toisaalta kirjoitus sisältää esimerkiksi varauksia, joten faktoja ei esitetä täysin varmoina. On kuitenkin kiintoisaa kiinnittää huomiota siihen kuinka erilaiseksi tekstin merkitys muuntuu, varsinkin verrattuna alkuperäiseen tutkimusartikkeliin, kun epigenetiikasta ja DNA-metylaatiosta ei ole kirjoituksessa edes mainintaa. Erityisesti alkuperäisessä tutkimusartikkelissa on havaittavissa kuinka tutkijat korostavat heidän tutkimuksensa tarjoamaa uutta tietoa DNA-metylaatiosta ja epigenetiikasta keisarinleikkauksen yhteydessä *tieteellisenä ilmiönä* (ks. Schlinzig & al. 2009). Helsingin Sanomien julkaisemassa sähkössä fokus on kuitenkin siinä, mitä merkitystä tuolla ilmiöllä on *käytännössä*. Utiskynnyksen juttu on luultavasti ylittänyt siksikin, että tuo käytännön merkitys liittyy tässä tapauksessa *riskiin*, joka mainitaan sanana kyseisessä sähkössä heti kahdessa ensimmäisessä lauseessa (HS.fi 29.6.2009). Sharon Dunwoodyn (2008, 20) mukaan juttumäärät nousevatkin tieteellisissä aiheissa vasta kun ”jotain tapahtuu” journalistisesti ajateltuna. Tässä jutussa se, että ”jotain tapahtuu” liittyy selvästi riskiin.

Olellainen kulttuurinen ero tutkijoiden ja toimittajien välillä onkin siinä, että tutkijat saattavat kirjoituksissa hyvinkin vahvasti painottaa uutta ja abstraktia tieteellistä tietoa, jota on saatu kerättyä, kun taas toimittajia puolestaan kiinnostaa se, mitä merkitystä tuolla uudella tiedolla on lukijoille. Esimerkiksi populaareissa tiedelehdissä toki julkaistaan usein kirjoituksia, jotka käsittelevät uutta tieteellistä tietoa sinänsä, mutta on ymmärrettävää, että varsinkin sanomalehdissä fokus on vahvasti käytännön merkityksessä. Tällainen fokusointi ei ole vääristelyä, vaan näkökulma on vain erilainen johtuen eroista tieteen ja journalismin kulttuurien välillä. Juuri näkökulman vaihdos on kuitenkin faktojen konstruointia ajatellen siksi kiintoisa, että esimerkiksi yksityiskohtien puuttuminen tavallaan muuttaa tekstin merkitystä. Tässä uutisessa faktojen erilainen konstruointi ei siis liitykään niinkään varmuusasteen muuntumiseen, vaan merkityksen muuntumiseen tieteellisen tiedon uudenlaisen representaation seurauksena.

Tiettyjen asioiden mainitsematta jättäminen ja pienetkin muutokset sanamuodoissa sekä siinä, miten asiat ilmaistaan, saattaa vaikuttaa ymmärrettävyyteen. Esimerkiksi Kua, Reder ja Grossel ovatkin huomauttaneet, että joskus tiedettä mukautettaessa muutokset

tapahtuvat juuri lukijoiden ymmärryksen kustannuksella (Kua & al. 2004, 315–318). Kun tutkimusta ei aseteta laajempaan kontekstiin, heikkenee sen ymmärrettävyys, mikä on tutkimuksen tieteellinen tarkoitus laajemmassa mittakaavassa. Kuan, Rederin ja Grosselin mukaan esimerkiksi se, että toimittaja selittää käsitellyn tutkimuksen hyvin ja asettaa sen laajempaan kontekstiin tarjoaa lukijoille ”työkaluja”, joiden avulla he voivat paremmin esimerkiksi pohtia sekä arvioida tutkimuksia ja niiden todistusaineistoa (mts. 319–320). Tällaiset ”työkalut” jäävät uupumaan jutusta.

Toisaalta voidaan ajatella, että tämän jutun kohdalla olennaisempaa on, että lukijat saavat tietää juuri mahdollisista riskeistä, eikä niinkään sitä, mikä on itse tutkimuksen tieteellinen tarkoitus. Toimittajat myös arvostavat kvalitatiivista ja epätäydellistä, mutta ymmärrettävää tietoa (Valenti 1999, 173–174). Journalistisesta näkökulmasta katsottuna ymmärrettävyys saattaakin tarkoittaa hieman eri asiaa kuin tiedelähtöisestä näkökulmasta katsottuna, joten tekstien ymmärrettävyys ylipäätään ei olekaan niin yksiselitteinen asia. Journalistisesta näkökulmasta tarkasteltuna suuri määrä yksityiskohtia ei ehkä takaakaan jutun ydinviestin ymmärrettävyyttä lukijoille, vaan ne saattavat pikemminkin heikentää ydinviestin ymmärrettävyyttä.

Turun Sanomat julkaisi tutkimuksesta nettisivuillaan uutisen, joka ei perustunut STT-TT -sähkeeseen. Uutinen on otsikoitu ”Tutkimus: Keisarinleikkaus vaikuttaa geenien aktivoitumiseen”. (Nummila, TS.fi 29.6.2009.) Otsikko on samalla tapaa lyhyt kuin esimerkiksi Helsingin Sanomien verkkosivuilla julkaistussa STT-TT -sähkeeseen perustuvassa tekstissä ja se viittaa myös siihen, mitä merkitystä tutkijoiden löydöksillä on. Olennainen ero näissä kahdessa otsikossa on kuitenkin siinä, että Turun Sanomien otsikossa ei kerrota DNA:n muuttumisesta, vaan keisarileikkauksen vaikutuksesta geenien aktivoitumiseen. Tämä on itse asiassa hieman tarkempi ilmaus siitä, mitä DNA-metylaatio keisarileikkauksen yhteydessä aiheuttaa. Toimittaja on siis selvästi paneutunut siihen, mitä itse tutkimuksessa on käynyt ilmi.

Turun Sanomien uutisen alussa kerrotaan, että tutkimuksen mukaan syntymätapa vaikuttaa veren valkosoluihin, ja että keisarileikkauksella syntyneiden valkosoluissa metylaatiota oli havaittavissa enemmän. Metylaation selvitetään tarkoittavan muutoksia DNA-rakenteen pinnalla. Uutisen alussa myös mainitaan, että muutoksilla on vaikutusta siihen, mitkä geenit aktivoituvat DNA:ssa. (Nummila, TS.fi 29.6.2009.)



Uutisessa kerrotaan tutkimuksesta muuten hyvin samantyyppisiä tietoja kuin esimerkiksi Karoliinisen Instituutin uutisessa. Turun Sanomien jutussa mainitaan esimerkiksi kohonnut sairastumisriski keisarinleikkauksella syntyneillä ja sen syyksi erilainen synnytystapahtumaan liittyvä stressi kuin normaalia tietä syntyneillä lapsilla. (Nummila, TS.fi 29.6.2009.) Huomionarvoista on, että toimittaja käyttää myös tässä tekstissä yhdessä kohtaa jossain määrin arvottavaa ilmaisua ”normaalialuetta”. Tämän ilmaisun käyttäminen saattaa kuitenkin johtua siitä, että myös Karoliinisen Instituutin uutisessa aiheesta käytetään ilmaisua ”normal vaginal deliveries” (Karolinska Institutet 2009).

Lisäksi jutussa mainitaan DNA-metylaation aiheuttamien muutosten määrän laskevan keisarinleikkauksella syntyneillä lapsilla ensimmäisen viiden päivän jälkeen syntymästä samalle tasolle kuin alateitse syntyneillä lapsilla. Sitä ennen muutosten määrä on keisarileikkauksella syntyneillä lapsilla muita suurempi jutun mukaan. Myös se mainitaan, että tutkimuksen mukaan vielä ei tiedetä onko muutoksilla pitkäaikaisia vaikutuksia tai miten geenien ulkoasu muuttuu. Tutkimuksen menetelmistä jutussa kerrotaan, että tutkimuksessa oli mukana 37 lasta, joilta otettiin verinäyte napanuorasta. (Nummila, TS.fi 29.6.2009.)

Toimittaja on myös haastatellut kahta suomalaista asiantuntijaa. Toinen on lastentautiopin professori ja toinen naistenklinikan osastonylilääkäri. Haastattelukommentit antavat lisätietoa.

Lastentautiopin professori Erika Isolauri ja osastonylilääkäri Ulla Ekblad kertovat jutussa seuraavaa:

”Isoja väestömääriä tutkimalla on jo aiemmin pystytty vahvistamaan se, että keisarileikkauksella syntyneillä henkilöillä on enemmän allergioita ja astmaa kuin alateitse syntyneillä. Lisäksi suoliston mikrobisto on hyvinkin erilainen, mikä osaltaan vaikuttaa vastustuskykyyn, kertoo lastentautiopin professori **Erika Isolauri** Turun yliopistosta.” (Nummila, TS.fi 29.6.2009.)

”Syntymätapa ei kuitenkaan vaikuta kenenkään geeneihin siinä mielessä, että DNA äkkiä muuttuisi johonkin suuntaan, rauhoittelee Turun yliopistollisen keskussairaalan naistenklinikan osastonylilääkäri **Ulla Ekblad**.” (Nummila, TS.fi 29.6.2009.)

Isolaurin kommentti vahvistaa ajatusta, että keisarileikkauksella syntyminen saattaa tosiaankin vaikuttaa immuniteettiin. On myös huomattava Isolaurin kertovan sitaatissa nimenomaan, että keisarileikkauksella syntymisen vaikutukset immuniteettiin on saatu vahvistettua aiemmin "isoja väestömääriä tutkimalla" (Nummila, TS.fi 29.6.2009). Karoliinisen Instituutin tutkimuksessahan oli mukana vain 37 lasta, joten Isolaurin maininta tutkimuksesta isoilla väestömäärillä saattaa vahvistaa lukijoiden uskoa siihen, että keisarileikkauksella syntymisellä todella on vaikutusta immuniteettiin.

Isolaurin siteeraaminen on jälleen mielenkiintoinen esimerkki toimittajien tavasta esittää tukevaa todistusaineistoa siteeraamalla muita (ks. Tuchman 1972, 668). Sen sijaan, että toimittaja viittaisi tekstissä suoraan esimerkiksi Isolaurin mainitsemiin isoihin väestömääriin perustuviin tutkimuksiin, hän siteeraa auktoriteettina alan asiantuntijaa. Tämä poikkeaa tieteellisestä diskurssista, jossa auktoriteetteihin vetoaminen ei riitä, vaan tulee esimerkiksi viitata tarkasti tutkimuksiin, jotka tukevat väitettä. Tämä on myös merkittävä kulttuurinen ero tieteellisen ja journalistisen diskurssin välillä. Tällaisia poikkeavia tapoja ei kuitenkaan voi arvottaa, eikä journalistien yleensä odotetakaan viittaavan suoraan tutkimuksiin. Pikemminkin se on poikkeavaa.

Olennaista faktojen konstruoinnissa on huomata, että siteerauksen avulla tässä uutisessa nostetaan tutkimusartikkelissa esitettyjen väitteiden varmuusastetta populaarilla tasolla, mutta asiantuntijan toimesta. Sen kannalta, miten faktoja konstruoidaan akselilla varmaa-epävarmaa, on olennaista huomata, että juttua varten on haastateltu asiantuntijaa, jonka väite tukee tutkimusartikkelin väitettä. Journalistien tapa siteerata rajallista määrää lähteitä saattaa vähentääkin tieteeseen liittyvän epävarmuuden määrän raportointia heidän kirjoituksissaan, kun taas tutkijat saattavat joskus pikemminkin vihjata epävarmuuteen löydöksissä esittämällä erilaisen tulkinnan datasta, tutkimuksen johtopäätöksistä tai sen seurauksista (Stocking 1999, 26). Kuitenkaan toimittajat eivät aina pyri esittämään tutkimusten väitteitä varmempina kuin ne ovat, vaan joskus toimittajat myös esittävät tieteellisiä väitteitä epävarmempina ja hämmentävämpinä kuin ne ovat (ks. mts. 28–30).

Ekbladin kommentti selventää, että DNA ei äkkiä muutu johonkin suuntaan. Yleisösuhdetta ajatellen tämä kuitenkin osoittaa, että lukijoiden ymmärrykseen ei täysin luoteta. Esimerkiksi Benjamin R. Bates (2005, 61) on esittänyt, että vaikka kansalaisilla ei olisikaan tieteellistä taustakoulutusta, niin se ei kuitenkaan estä heitä tekemästä järkeviä arvioita genetiikasta ja geeniteknologiasta. Sitaatti voidaankin nähdä myös eräänlaisena riskinhallintana ja sen lisääminen tekstiin osoittaa riskitekijöiden korostumisen populaarilla tasolla. Kiintoisaa tällainen riskinhallinta siteeraamalla asiantuntijoita on siksikin, että tällöin oletetaan jo etukäteen lukijoilla olevan virheellisiä käsityksiä, jotka pyritään varmuuden vuoksi korjaamaan tekstissä. Toisaalta journalistisesta näkökulmasta on ymmärrettävää, että asia pyritään esittämään mediassa mahdollisimman yksiselitteisesti riskitekijöiden ollessa kyseessä, sillä yksiselitteinen kieli kuuluu muutenkin uutisdiskurssiin (Hartley 1989; Ginnekenin 1998, 147 mukaan).

Turun Sanomien uutinen on siksi mielenkiintoinen esimerkki tieteen popularisoinnista mediassa, että siinä on lisätietoa, kuten asiantuntijoiden kommentteja. Onkin oleellista muistaa, että vaikka usein tärkeää tietoa saattaa jäädä pois tiedettä mukautettaessa, niin joskus mukauttamiseen saattaa kuulua myös tiedon lisääminen tekstiin esimerkiksi oman maan tutkijoiden haastatteluin (Veneu & al. 2008, 5).

#### ***4.4 Ajaminen ja geenit***

Vuoden 2009 syyskuussa monen tutkijan ryhmä julkaisi artikkelin Cerebral Cortex -journalin sähköisessä Advance Access-palvelussa. Artikkelin julkaistiin myöhemmin, vuonna 2010, kyseisessä jurnaalissa. Artikkelissa tutkijat käsittelivät erään geenimuunnoksen vaikutusta ihmisaivojen motoriseen järjestelmään. Tutkimukseen liittyi tutkittaville henkilöille järjestetty motoriseen oppimiseen liittyvä ajotehtävä. (McHughen & al. 2010, 1254.)

Kalifornian Irvinen yliopiston, sekä varsinkin median julkaisemissa, asiaa käsittelevissä kirjoituksissa, korostui kuitenkin vahvasti se, että huono ajotaito saattaa johtua geeneistä.

Tämä tapaus on kiinnostava esimerkki tieteellisen tekstin muutoksesta, sillä siinä tulee esiin, miten alkuperäistä artikkelia seuraavissa teksteissä fokus saattaa siirtyä varsinaisesti tutkittavasta aiheesta (geenimuunnoksen vaikutus ihmisaivojen motoriseen järjestelmään) sovellukseen tai tiettyihin yksityiskohtiin tutkimuksessa (mitä merkitystä ko. geenimuunnoksella on juuri ajamiseen). Alkuperäistä tutkimusartikkelia seuraavissa teksteissä on nähtävissä myös viitteitä geneettisestä determinismistä, jolla tarkoitetaan näkemystä, jonka mukaan geenit muokkaavat ihmisen ja hänen käyttäytymisensä, eivätkä niinkään kulttuuri, ympäristö ja henkilökohtainen valinta (Reference.MD).

#### ***4.4.1 Cerebral Cortex -lehdessä julkaistu tutkimusartikkeli***

Alkuperäinen tutkimusartikkeli on lyhyehkö ja hyvin tekninen. Artikkelissa käsitellään sitä, miten yhden emäksen monimuotoisuus, val<sup>66</sup>met, vaikuttaa aivoperäiseen hermokasvutekijään nimeltä BDNF (brain-derived neurotrophic growth factor), sekä sitä, mitä vaikutusta tällä on ihmisaivojen motoriseen järjestelmään, lyhytaikaiseen plastisuuteen ja lyhytaikaiseen motoriseen oppimiseen. (McHughen & al. 2010, 1254.)

Tutkimuksessa tehtiin kaksi koetta. Ensimmäisessä koehenkilöiden aivoja kuvattiin toiminnallisella magneettikuvauksella (fMRI) samalla, kun he liikuttelivat ohjeistuksen mukaan oikean käden etusormeaan. Ensimmäiseen kokeeseen sisältyi myös 25 minuutin jakso oikean käden lihasharjoitusta, jota seurasi toistettu toiminnallinen magneettikuvaus. Lihasharjoituksen ja toistetun toiminnallisen magneettikuvauksen tarkoitus oli tutkia lyhytaikaista plastisuutta. Toinen koe oli ajamiseen perustuva motorinen oppimistehtävä. (McHughen & al. 2010, 1255–1256.)

Artikkelin Keskustelu-osiossa tutkijat toteavat, että tutkimuksen löydökset yhdessä näyttäisivät osoittavan, että BDNF val<sup>66</sup>met polymorfismi vaikuttaa ihmisaivojen motoriseen järjestelmään sekä lyhytaikaiseen motorisen järjestelmän plastisuuteen ja on yhteydessä isompiin virheisiin lyhytaikaisessa oppimisessa sekä huonompaan muistamiseen (McHughen & al. 2010, 1259).

Keskustelu-osion lopussa tutkijat kuitenkin huomauttavat heidän tutkimuksensa sisältävän lukuisia rajoituksia, ja että lisätutkimusta tarvitaan (McHughen & al. 2010, 1260).

#### **4.4.2 Kalifornian Irvinen yliopiston oma uutinen tutkimuksesta**

Kalifornian Irvinen yliopisto, joka on merkitty artikkelissa monen artikkelin kirjoittamiseen osallistuneen tutkijan työpaikaksi, julkaisi artikkelista oman uutisensa, joka rinnastuu tiedotteeseen, sillä se on kyseisen yliopiston tiedotusosastolla työskentelevän henkilön laatima.

Uutinen on otsikoitu ”Bad driving may have genetic basis, UCI study finds” (Fitzenberger 2009). Otsikossa viitataan suoraan siihen, että tutkimuksessa saatiin selville, että huonolla ajotaidolla *saattaa* olla geneettinen perusta. Heti uutisen alussa kuitenkin tarkennetaan, että “Bad drivers may in part have their genes to blame, suggests a new study by UC Irvine neuroscientists.” (Fitzenberger 2009) eli huonot ajajat voivatkin syyttää geneejään vain *osittain*. Otsikossa on nostettu esiin tutkimuksen selvästi sovelletuin löydös, mikä on yksi perusasioista, joihin tiedettä mukautettaessa vedotaan (Fahnestock 1986, 279).

Taustoittavana tietona uutisessa kerrotaan muun muassa aivoperäisen hermokasvutekijä BDNF:n roolista aivoissa. Tiedotteessa kerrotaan myös aiemmista tutkimuksista lyhyesti. (Fitzenberger 2009.) Nämä ovat kontekstoivaa tietoa.

Uutisessa kuitenkin keskitytään tutkimuksen ajamiseen liittyvään osaan (ks. Fitzenberger 2009). Muun muassa tutkimuksen toinen koeasetelma, jossa koehenkilöiden tuli liikuttaa oikean käden etusormeaan, kun heidän aivojaan kuvattiin, ja jossa tutkittiin myös lihasharjoituksella ja toistetulla toiminnallisella magneetikuvaksella lyhytaikaista plastisuutta, sivuutetaan uutisessa. Tämä saattaa johtua siitä, että on haluttu painottaa juuri tutkimuksen sovelletuinta tulosta, mutta samalla tällainen tyyli johtaa keskittymään tutkimuksen tiettyyn sivujuonteeseen, eikä näin ollen anna kokonaiskuvaa tutkimuksesta ja sen tarkoituksesta. Tällainen

valikoivuus ja käytännöllisen relevanssin painottaminen ovat myös tyypillisesti journalistien mielestä relevantteja seikkoja kerronnassa (Fjæstad 2007, 127–128), joten tässä mielessä muutos kohti journalistista diskurssia tapahtuu jo yliopiston omassa uutisessa.

Journalistista tyyliä on toki myös saatettu tavoitella, jotta yliopiston oma uutinen menisi mahdollisimman hyvin sellaisenaan ”läpi” mediassa. Käytännön toimitustyön rajoitteet, kuten esimerkiksi vähäinen käytettävissä oleva aika juttua varten (Friedman 1986, 21–32; Nelkin 1987, 111–120) ajavatkin helposti julkaisemaan mediassa lähes sellaisenaan pr-materiaalia, kuten valmiita ”uutisia”. Tiedetiedottajien juttuja saatetaankin julkaista samanlaisena sanoma- tai aikakauslehdissä, mutta toimittajan omalla nimellä (Rogers 1986, 51–52).

Uutisessa, ja varsinkin otsikossa, käytetään myös lievästi determinististä kieltä. Uutisessa annetaan ymmärtää useasti, että huono ajotaito on geneettistä. Tätä myös vahvistaa erään alkuperäisen artikkelin kirjoittajan Steven Cramerin lainaus, jossa hän toteaa muun muassa, että hän haluaisi tuntea niiden ihmisten genetiikan, jotka joutuvat auto-onnettomuuksiin. (Fitzenberger 2009.) Cramer lisää perään, että hän pohtii onko onnettomuusaste korkeampi niiden ajajien kohdalla, joilla on geenimuunnos (mt.).

Itse tutkimuksen ajokokeessa ei kuitenkaan toimittu todellisessa ajoympäristössä liikenteessä, vaan tietokonesimuloidussa ympäristössä (ks. McHughen & al. 2010, 1256). Lisäksi tutkimuksessa saatiin itse asiassa selville, että geenimuunnoksella on vaikutusta aivojen motoriseen järjestelmään, lyhytaikaiseen plastisuuteen ja motoriseen oppimiseen (mts. 1259). Motorinen taidokkuus tai taidottomuus eivät kumpikaan vielä sinänsä tee kuitenkaan kenestäkään hyvää tai huonoa ajajaa. Toki motoriikalla on vaikutusta ajamiseen *teknisesti*, mutta tämä on vain yksi tekijä, kun ajetaan oikeasti liikenteessä. Liikenneonnettomuuteen voi muutenkin joutua johtuen todella monista syistä, jotka eivät välttämättä riipu juurikaan kuljettajasta tai hänen taidoistaan. Olisikin varmaan erittäin vaikeaa osoittaa, että juuri geenien ja tietyn liikenneonnettomuuden välillä vallitsee puhdas kausaalinen yhteys.

Tässä ”uutisessa” kielellistä determinismia esiintyykin jo ennen populaaria tasoa. Deterministinen kieli myös konstruoi faktoja representoimalla kausaalisuhteet

vahvempina kuin ne ehkä todellisuudessa ovatkaan. Faktojen konstruointia on lisäksi valinta keskittyä tutkimuksen toiseen koeasetelmaan ja käytännölliseen sovellutukseen.

#### ***4.4.3 Jos et osaa ajaa, niin voitko syyttää geenejäsi? – Mediatulkinnat tutkimuksesta***

Mediateksteissä korostuu myös tieto, joka liittyy ajamiseen. Tekniikka&Talous -lehden verkkosivujen (Lähdevuori, 30.10.2009) juttu on otsikoitu ”Etkö osaa ajaa? Syytä geenejä”. Otsikko antaa kuvan, että huono ajotaito on geneettistä. Otsikko ei sisällä edes mitään varausta, kuten esimerkiksi yliopiston oman uutisen otsikon varaus, että huonolla ajotaidolla *saattaa* olla geneettinen perusta. Kuitenkin varsinaisen leipätekstin alkupuolelta tämä varaus löytyy, kun uutisessa todetaan ”California Irvine -yliopiston tutkijatiimin mukaan tutkimustulokset saattavat selittää, miksi autoteillä liikkuu niin paljon huonojakin kuskeja” (mt.).

Menetelmistä uutisessa esitellään lyhyesti ainoastaan toinen koeasetelma, joka oli ajamistehtävä (Lähdevuori, Tekniikka&Talous.fi, 30.10.2009). Uutinen noudatteleekin samoja linjoja kuin yliopiston uutinen aiheesta. Vaikka muita menetelmiä ei mainitakaan, niin uutisessa kuitenkin todetaan ”Tutkimuksen päätarkoitus ei ollut ajotaitojen tutkiminen, mutta ajosimulaatio valittiin, koska se vaatii myös tavanomaisia taitoja” (mt.). Näin uutisessa muistutetaan, että tutkimuksen pääasiallinen tarkoitus oli itse asiassa tutkia jotain muuta kuin juuri ajamista.

Uutisen lopussa todetaan ”Tutkijoiden mukaan olisi kiinnostavaa tutkia myös auto-onnettomuuksiin joutuneiden ihmisten geeniperimää. Silloin voitaisiin selvittää, onko onnettomuusriski korkeampi niillä, joilla on kyseinen geenimuunnos.” (Lähdevuori, Tekniikka&Talous.fi, 30.10.2009). Näin uutisessa toistetaan tutkija Steven Cramerin lausunto, joka löytyy Kalifornian Irvinen yliopiston omasta uutisesta. Jutun lähteenä mainitaan Reuters (mt.). Jutun lähteenä on siis uutistoimisto.

Ilta-Sanomat (Iltasanomat.fi 30.10.2009) otsikoi uutisen verkkosivuillaan ”Liikenteessä törttöily onkin geneettistä?”. Ilta-Sanomien otsikko sisältääkin varauksen. Otsikointi

poikkeaaakin tässä mielessä journalistisesta diskurssista, johon kuuluu yksiselitteinen kieli, jossa pyritään välttämään moniselitteisyyttä, ja jossa erilaisten tapahtumien kohdalla pyritään suosimaan tiettyjä merkityksiä toisten vaihtoehtoisten merkitysten kustannuksella (Hartley 1989; Ginnekenin 1998, 147 mukaan). Tämän vuoksi kysymysmerkin lisääminen uutisen otsikkoon luo journalistisesta näkökulmasta katsottuna juuri moniselitteisyyttä, jota pyritään välttämään. Varauksien lisääminen heijastaa pikemminkin tutkijoiden näkemystä yleensä, että tuloksiin tulee suhtautua varauksella (Fjæstad 2007, 127–128).

Esa Väliiverrosen mukaan varauksellisten ilmausten, kuten sanan ”ehkä”, lisääminen geeniuutisten otsikoihin saattaa viitata siihen, että ”toimittaja on pitänyt uutisiin sisältyviä väitteitä sen verran alustavina, epävarmoina tai arkijärjen vastaisina, että hän on halunnut sisällyttää niiden otsikkoon tietyn varauksen.” Tällainen otsikointi saattaa hänen mukaansa olla myös tapa lisätä lukijan vastuuta tulkinnasta sekä hienovaraista ironian viljelyä toimittajalta. Väliiverrosen mukaan varauksellisuuden herättelyn vuoksi onkin yksioikoista tulkita, että varauksellisen otsikon sisältävät geeniuutiset edustaisivat tai edistäisivät geneettistä determinismia. (Väliverronen 2007, 19.) Toimittajien kirjoittamien uutisten ei siis välttämättä voi katsoakaan edustavan geneettistä determinismia, mutta tutkijoilla on julkisuuteen antamistaan lausunnoista kuitenkin erilainen vastuu, joten tutkijoiden geneettiseen determinismiin viittaamien väittämien voidaan katsoa ainakin jossain määrin myös edustavan geneettistä determinismia. Tietyllä tapaa tutkijoilla ja journalisteilla on kuitenkin erilaiset vastuut esitetyistä väitteistä, kun käsitellään tiedettä. Tässä toimittajien ja tutkijoiden ammatilliset kulttuurit eroavat myös toisistaan.

Kysymys geeniuutisista ja geneettisestä determinismistä onkin vaikea. Juuri lukijoiden tulkinnat saattavatkin olla avainroolissa. Toiset lukijat ovat ehkä taipuvaisempia uskomaan geneihin selittävänä tekijä kuin toiset. Lukijoiden kykyä tulkita geeniuutisia ei myöskään kannata vähätellä, sillä vaikka kansalaisilla ei olisikaan tieteellistä taustakoulutusta, niin se ei kuitenkaan estä heitä tekemästä järkeviä arvioita genetiikasta ja geeniteknologiasta (Bates 2005, 61).

Myöskään Ilta-Sanomien verkkosivuilla julkaistussa uutisessa ei mainita kuin tutkimuksen ajamiseen liittynyt koeasetelma (Iltasanomat.fi 30.10.2009).



Uutisessa myös viitataan lähteenä Los Angeles Timesiin. Uutisen toisessa kappaleessa muun muassa todetaan ”Tuoreen yhdysvaltalaisutkimuksen mukaan huonot autoilijat ovat saattaneet periä lahjattomuutensa liikenteessä, kertoo *Los Angeles Times*.” (Iltasanomat.fi 30.10.2009). Lisäksi ilmeisesti jutun kohdat, jossa siteerataan Steven Crameria, ovat lainattu Los Angeles Timesista, sillä muutakaan lähdettä ei mainita, ja kyseiset sitaatit eivät ole ainakaan yliopiston uutisesta.

Eräässä sitaateista todetaan ”Ensi kerralla, kun joku kiilaa suoraan eteesi moottoritiellä voit otaksua, että se johtuu geneistä, Cramer sanoi” (Iltasanomat.fi 30.10.2009). Tämä Cramerin lausunto osoittaa jälleen determinististä suhtautumista, samoin kuin Kalifornian Irvinen yliopiston uutisessa hänen antamansa lausunto auto-onnettomuuksista ja geneistä (ks. Fitzenberger 2009). Cramer viittaa sellaisen kausaalisuhteen olemassaoloon varsin voimakkaasti, jota itse tutkimus ei edes todista.

Cramerin antamat lausunnot ovat siksi mielenkiintoisia, että ne poikkeavat tieteellisestä näkemyksestä, johon kuuluu muun muassa ajatus siitä, että tuloksiin tulee suhtautua varauksella (Fjæstad 2007, 127–128). Cramerin lausunnot jopa liioittelevat tutkimustuloksia, joka on pikemminkin tyypillistä journalisteille (mts. 127–128). Tässä mielessä Cramerin lausunnot saattavakin olla yritys saada mediahuomiota omalle tutkimukselle suoraviivaisilla lausunnoilla tai ainakin yritys tehdä omat viestit houkutteleviksi medialle.

Yhdysvalloissa muun muassa The Washington Times uutisoi tutkimuksesta verkkosivuillaan varauksen sisältävällä otsikolla ”Blame bad driving on bad genes?” (The Washington Times.com 16.12.2009). Uutisessa siteerataan Steven Cramerin lisäksi myös toista artikkelin kirjoittamiseen osallistunutta tutkijaa Jeffrey A. Kleimia. Myöskään tässä uutisessa ei mainita kuin ajamiseen liittyvä koeasetelma. Uutinen sisältää taustoittavaa tietoa muun muassa BDNF:n roolista ja tehtävästä. Lisäksi siinä on pohdittu, mitä evolutiivista tehtävää huonon ajamisen geeni (”bad driving gene”) palvelee. Uutisessa Cramer myös toteaa, että tarvitaan lisää tutkimusta isommilla populaatioilla ennen kuin kukaan etenee tekemään hoitosuunnitelmia tai lääketutkimusta näiden uusien löydösten pohjalta. (Mt.)

Erityisesti huomio kiinnittyy uutisessa toimittajan käyttämään metaforiseen käsitteeseen huonon ajamisen geeni ("bad driving gene"), jolla hän kuvaa tutkimuksen löydöstä geenimuunnoksesta (ks. The Washington Times.com 16.12.2009). Ilmaisuu luovuttaa vaikutelman, että huono ajaminen on geeneistä kiinni.

The Washington Timesin uutinen (The Washington Times.com 16.12.2009) aiheesta on kuitenkin siinä mielessä informatiivisempi kuin esimerkiksi Tekniikan&Talouden ja Ilta-Sanomien uutinen, että sitä ei ole laadittu pääasiallisesti muiden uutistietolähteiden, kuten toisten medioiden tai uutistoimistojen välittämien tietojen pohjalta, vaan juttuun sisältyy myös mitä ilmeisemmin haastatteleamalla kerättyä tietoa.

The Washington Timesin uutisessa on nähtävissä tässä tapauksessa selvimminkin toimittajien tapa käyttää muiden näkemysten siteeraamista tukevan todistusaineiston muotona ja antaa näin "faktojen" puhua (ks. Tuchman 1972, 668). Jutussa esimerkiksi esitetään useita kysymyksiä, kuten "But what possible evolutionary purpose could this bad-driving gene serve?" ja "And how about the general population? Would we benefit from knowing whether we have the bad-driving gene?" (The Washington Times.com 16.12.2009). Toimittaja ei kuitenkaan itse pyri vastamaan näihin kysymyksiin tai viittaa tutkimuksiin, vaan antaa tutkijoiden vastata niihin.

Faktojen konstruointi noudattelee tässä viimeisessä tapauksessa selvimminkin tiedeviestinnän jatkumomallin mukaista kaavaa, jossa viestinnällinen polku asiantuntijatasolta populaarin tieteen tasolle voidaan nähdä olevan ikään kuin suppilo, joka poistaa merkityksen yksityiskohtia ja vivahteita sen läpi kulkevasta tiedosta pelkistäen sen yksinkertaisiksi faktoiksi, joita määrittävät varmuus ja kiistattomuus (Bucchi 2008, 61–62). Mielenkiintoista on kuitenkin se, että varmuusastetta esimerkiksi kausaalisuhteiden osalta nostavat paljolti julkisuuteen annetut tutkijalausunnot. Annan tästä esimerkin. Tutkimusartikkelissa tutkimukseen liittyvät epävarmuustekijät korostuvat varsinkin artikkelin lopussa, jossa luetellaan monia tutkimukseen liittyviä rajoituksia. Kalifornian Irvinen yliopiston uutisessa tutkija Cramer muun muassa pohtii onko onnettomuusaste korkeampi niiden ajajien kohdalla, joilla on geenimuunnos (Fitzenberger 2009). Ilta-Sanomien tekstissä puolestaan esiintyy sitaatti, jossa Cramer toteaa "Ensi kerralla, kun joku kiilaa suoraan eteesi moottoritiellä voit otaksua, että se

johtuu geeneistä, Cramer sanoi” (Iltasanomat.fi 30.10.2009). Varmuusasteen voidaan siis nähdä kasvavan, kun siirrytään tasolta toiselle.

Se, että juuri tutkija keskustelee erilaisista asioista ja eri tavalla eri tiedeviestinnän tasoilla kuvastaa myös poikkeamaa (”deviation”) tiedeviestinnässä (ks. Bucchi 2008). Poikkeama tarkoittaa sitä, että diskurssi ei noudattanutkaan tavanomaista kehityskaarta, vaan siirtyi suoraan julkiselle tasolle vaikuttaakseen jälleen asiantuntijapiireihin (mts. 63). Vaikka faktojen konstruointi noudatteleekin tapauksessa pitkälti tiedeviestinnän jatkumomallin mukaista kaavaa, niin Cramerin lausunnoissa on nähtävissä viitteitä poikkeamasta tiedeviestinnässä.

Tieteellinen diskurssi julkisella tasolla saattaakin joissain tapauksissa muistuttaa poliittisen diskurssin tiettyjä muotoja siten, että se on vain näennäisesti julkinen. Sitä ei ole osoitettu varsinaisesti kansalaisille, vaan sen on tarkoitus saavuttaa suuri määrä kollegoja nopeasti. Näin ollen julkista tasoa käytetään jaettuna areenana, jossa ei ole välttämätöntä mukautua asiantuntijaviestinnän rajoituksiin. (Bucchi 2008, 63.) Esimerkiksi Cramerin pohdinta tiedotteessa auto-onnettomuuksien ja geenien välisestä yhteydestä ei välttämättä olekaan tähdätty kansalaisille, vaan se vaikuttaisi olevan pohdintaa, jonka tarkoitus on tavoittaa muut tutkijat nopeasti. Kuitenkin tämä pohdinta on löytänyt tiensä ainakin Tekniikka&Talous -lehden verkkosivuille saakka (Lähdevuori, Tekniikka&Talous.fi, 30.10.2009).

## 5 Johtopäätökset

Tässä luvussa tiivistän analyysin tulokset sekä esittelen johtopäätöksiäni nivoen samalla sekä analyysin tuloksia että johtopäätöksiäni yhteen myös aiemman tutkimuksen kanssa. Keskustelu-luvussa avaan keskustelua johtopäätösteni pohjalta laajempiin näkökulmiin. Johtopäätöksiä esitellessä on olennaista palauttaa mieleen johdannossa esittelemäni tutkimuskysymykset, jotka olivat:

1. Mitä ilmaisutapaan ja sisältöön liittyviä muutoksia tapahtuu, kun alkuperäinen tutkimusartikkeli kulkeutuu populaarimmille tiedeviestinnän tasoille?
2. Miten tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien ammatilliset kulttuurit sekä näiden ryhmien hyödyntämät erilaiset diskurssit vaikuttavat kunkin ammatillisen ryhmän tuottamiin teksteihin, kun tarkastellaan alkuperäisen tutkimusartikkelin siirtymistä populaarimmille tiedeviestinnän tasoille?

Tutkimusotteenani oli tapaustutkimus, ja olen käsitellyt tutkielmassani kolmea eri tapausta. Tapaustutkimuksessa kokonaisvaltainen ymmärtäminen on tärkeämpää kuin yleistäminen (Syrjälä & Numminen 1988, 175; Saarela-Kinnusen & Eskolan 2001, 163 mukaan). Tämä oli ohjaava periaatteeni tässä tutkielmassa. Lisäksi on hyvä pitää mielessä johtopäätöksiä ja keskustelua ajatellen, että kun tapaustutkimuksessa yleistetään, niin tavoitellaan ”ennen kaikkea analyttistä yleistämistä; pyritään teorioiden yleistämiseen ja laajentamiseen” (Saarela-Kinnunen & Eskola 2001, 163). Johtopäätöksissä ja sitä seuraavassa keskustelussa tavoitteeni onkin tieteellisen tekstin muutoksen kokonaisvaltainen ymmärrys ja analyttinen yleistäminen. Tutkielmani ei anna tyhjentäviä vastauksia, vaan pyrin kuvaamaan niitä seikkoja, jotka vaikuttavat tieteen popularisoinnin taustalla. Toisaalta on hyvä muistaa, että suurelta aineistot eivät pysty tyhjentävästi selittämään kaikkia vaikuttavia tekijöitä tai kertomaan koko totuutta käsiteltävästä asiasta.

Analyysimenetelmänä käytin tutkielmassani realistista diskurssianalyysiä. Analyysissä havaituista, popularisoinnissa tapahtuvista, muutoksista monet olivat samankaltaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa on havaittu (ks. Veneu & al. 2008, Brechman & al. 2009, Kua & al. 2004, Fahnestock 1986). Tällaisia muutoksia popularisoinnissa eri tasoilla

olivat muun muassa seuraavat: kielen yksinkertaistuminen; tiettyjä yksityiskohtia tutkimuksesta ei mainittu tai ne jätettiin huomiotta; esitetyissä tiedoissa oli virheitä tai ne olivat harhaanjohtavia; asioiden esitysjärjestyksessä tapahtui muutoksia; viitattiin suoraan ja selvemmin siihen, mitä arvoa ja merkitystä löydöksillä on; jotkut tekstit sisälsivät lisätietoa verrattuna alkuperäiseen tutkimusartikkeliin ja/tai tiedotteeseen.

Moni aikaisemman tutkimuksen esittelyssä esitelty tutkimus perustui perinteiseen ”levittämiseen” pohjaavaan käsitykseen tiedeviestinnästä, joka on hyvin yksinkertaistava ja idealisoitu. Tämän käsityksen mukaan tieteelliset faktat tarvitsee ainoastaan siirtää asiantuntijakontekstista populaariin kontekstiin. (Bucchi 2008, 58.)

Tällaisesta näkökulmasta poiketen olenkin tutkielmassani tarkastellut tutkimuksen popularisointia tiedeviestinnän jatkumomallin, faktojen konstruoinnin tarkastelun sekä ennen kaikkea erilaisten ammatillisten kulttuurien ja ammatillisten diskurssien kautta. Olenkin pyrkinyt tutkielmassani osoittamaan, kuinka puutteellisesti perinteinen ”levittämiseen” pohjautuva lähestymistapa pystyy selittämään tieteen popularisointia prosessina. Olen analyysissäni pyrkinyt kuvaamaan muun muassa sitä, että ei ole mikään erityisen hämmästyttävä asia, että median kertomukset tieteestä eroavat alkuperäisestä tutkimusartikkelista siinä *miten* asioita sanotaan, niin joskus myös siinä *mitä* sanotaan (Kua & al. 2004, 309), mikäli asiaa tarkastellaan valitsemastani näkökulmasta.

En ole tutkielmassani kiistänyt sitä, ettei tiedollisissa sisällöissä voisi esiintyä virheitä tutkimusta popularisoitaessa, sillä tietokäsitykseni ei pohjaudu relativismiin, vaan realismiin. Valitsemastani näkökulmasta muutosten ja virheiden esiintyminen ei kuitenkaan näyttäyty mitenkään hämmästyttävänä asiana, enkä käsitä muutoksia tarkoitushakuisena ”vääristelynä”. Näkökulmani on ohjannut minua pikemminkin tarkastelemaan syitä, jotka johtavat havaittaviin eroihin sekä muutoksiin teksteissä tiedeviestinnän eri tasoilla.

Faktojen konstruoinnin osalta keskeisessä asemassa tarkastelussani oli se, miten faktoja konstruoidaan akselilla varmaa-epävarmaa. Kaikissa analysoimissani tapauksissa empiiriset havainnot eivät tukeneet jatkumomallin mukaista faktojen konstruointumista. Vaikka esimerkiksi viimeisessä tapauksessa jatkumomallin mukainen faktojen

konstruoituminen näytti toteutuvan, niin varsinkin kahdessa ensimmäisessä tapauksessa faktojen konstruoituminen näytti olevan paremmin ymmärrettävissä sen kautta, miten epävarmuuteen ja varmuuteen suhtaudutaan, ja miten niitä representoidaan erilaisissa ammatillisissa kulttuureissa.

Esimerkiksi ensimmäisen tapauksen kohdalla tutkimusartikkelissa ja tiedotteessa metaanihavainto esitettiin varmana faktana. Epävarmuuden astetta kuitenkin nostettiin, kun käsiteltiin metaanin alkuperää. Tällainen epävarmuuden konstruointi on tutkijoille tyypillistä. Tutkija näin ikään kuin pyrkii vakuuttamaan lukijat siitä, että lisää tutkimusta vaaditaan tietyillä alueilla (Zehr 1999, 6). Ensimmäisen tapauksen mediateksteistä kaikissa muissa kuin Sun-uutisessa tulee myös jossain kohtaa ilmi tutkimusartikkelin ja tiedotteen tapaan epävarmuus metaanin alkuperästä. The Sunin julkaisemassa uutisessa varmuusaste kuitenkin muuntuu, kun siinä vakuutellaan asiantuntijoita siteeraamalla, että metaanin alkuperä on eloperäinen. Samalla käytetään toimittajille tyypillistä keinoa käyttää muiden näkemysten siteeraamista tukevana todistusaineistona ja antaa näin ”faktojen” puhua (Tuchman 1972, 668). Ensimmäisessä tapauksessa on nähtävissä kuinka varmuusaste metaanin alkuperän suhteen pysyy samana tutkimusartikkelissa, tiedotteessa ja suurimassa osassa mediatekstejä, mutta muuntuu yhdessä mediatekstissä. Faktojen konstruoituminen varmuusasteen suhteen ei näyttäisi olevan niin lineaarista kuin jatkumomallissa hahmotetaan, vaan hajanaisempaa.

Toisessa analysoimassani tapauksessa on havaittavissa toisenlainen faktojen konstruointiin liittyvä ilmiö. Helsingin Sanomien verkkosivuillaan julkaisemassa STT-TT -sähkeessä tekstin merkitys muuntuu, varsinkin verrattuna alkuperäiseen tutkimusartikkeliin, kun epigenetiikasta ja DNA-metylaatiosta ei ole kirjoituksessa edes mainintaa. Faktojen konstruoituminen ei tässä niinkään liity varmuusasteen muuntumiseen, vaan tekstin merkityksen muuntumiseen faktojen representaation seurauksena. Tutkimusartikkelissa korostuu tutkimuksen tarjoama uusi tieto DNA-metylaatiosta ja epigenetiikasta keisarinleikkauksen yhteydessä tieteellisenä ilmiönä, kun taas sähkeessä korostuu käytännöllinen merkitys lukijoille ja riskit. Tällaiseen näkökulman vaihdokseen vaikuttavat ammatillisten kulttuurien mukaiset arvostukset. Tutkijoiden mielestä teoreettinen relevanssi on tärkeää, kun taas toimittajien mielestä tärkeää on käytännöllinen relevanssi (Fjæstad 2007, 127–128). Faktojen konstruoinnin

kannalta on mielenkiintoista, että erilaiset näkökulmat kuitenkin myös muuttavat tekstin merkitystä.

Menetelmän esittely ja kontekstointi vaihteli popularisoinnin eri tasoilla. Mediateksteissä tutkimuksessa käytetty menetelmä mainittiin varsin usein, mutta yleensä lyhyesti. Joissain tapauksissa menetelmiä ei joko mainita tai ne mainitaan vain osittain. Esimerkiksi Ajaminen ja geenit -tapauksessa missään mediateksteissä ei mainita toista koeasetelmaa. Tosin maininta toisesta koeasetelma puuttuu myös yliopiston omasta uutisesta. Kontekstointi vaihtelee tarkastelemissani mediateksteissä. Osa mediateksteistä sisältää kontekstointia, mutta yleisesti kontekstointi on mediateksteissä vähäisempää kuin tiedotteissa/yliopistojen laatimissa uutisissa.

Tiedotteet/yliopistojen laatimat uutiset sisälsivätkin mediateksteihin verrattuna enemmän esimerkiksi kontekstointia ja ne sisälsivät siteerauksia tutkijoilta, joilla pyrittiin avaamaan käsiteltävää aihetta enemmän. Myös menetelmistä raportoitiin. Aikaisemmassakin tutkimuksessa on tosin havaittu, että tiedotteissa painotetaan sellaisia seikkoja kuin metodologia, historia ja tutkimuksen sosiologinen ympäristö (Brechman & al. 2009, 466–467). Ajaminen ja geenit -tapauksessa kuitenkin myös yliopiston omassa uutisessa jätettiin mainitsematta toinen koeasetelma, joka vaikutti heijastuneen myös mediateksteihin. Samassa tapauksessa oli havaittavissa myös se, kuinka jo yliopiston omasta uutisesta välittyvä deterministinen kieli näkyi myös mediateksteissä. Tämä tukee syöpägenetiikan popularisointia käsittelevässä tutkimuksessa (mts. 466–467) tehtyä havaintoa, että determinististä kieltä esiintyy sekä tiedotteissa että lehtijutuissa. Vaikka yliopiston oma uutinen ja mediatekstit sisälsivätkin determinististä kieltä, niin on vaikea sanoa edustavatko ne geneettistä determinismia sinänsä. Kieleltään tiedotteet olivat vähemmän teknisiä ja yksinkertaisempia kuin alkuperäiset tutkimusartikkelit.

Tiedotteilla ja yliopistojen laatimilla uutisilla näyttäisi olevan vaikutus mediateksteihin, sillä edellä mainitun lisäksi oli esimerkiksi tiedotteiden/yliopistojen laatimien uutisten ja mediatekstien tiedollisten sisältöjen välillä havaittavissa samankaltaisuutta. Tämä viittaisi siihen, että popularisoinnissa jo tiedotteessa tai tiedotusorganisaatioiden laatimissa uutisissa *valikoituvat* alkuperäisestä artikkelista tietyt asiat, jotka raportoidaan myös mediassa. Tällaista valikoitumista voidaan pitää myös faktojen konstruointina. Tiedotteen/yliopistojen laatimien uutisten alkuperäistä

tutkimusartikkelia räväkämpi otsikointi näytti myös vaikuttavan joidenkin mediatekstien otsikointiin.

Lisäksi joissain mediateksteissä viitattiin toisiin mediateksteihin, ja paikoitellen vaikutti myös siltä, että faktoja ei ollut tarkistettu esimerkiksi alkuperäisestä artikkelista. Nämä ilmiöt vaikuttaisivatkin olevan tyypillisiä yleisemminkin nykyisessä mediakentässä (ks. esim. Lewis & al. 2008), eivätkä ole aivan harmittomia, sillä ne saattavat lisätä muun muassa väärin tietojen kiertoa mediassa.

Diskurssiltaan tiedotteet ja yliopistojen uutiset noudattelivat paljolti journalistista diskurssia eli tekstiä oli muokattu tyylillisesti journalistiseen suuntaan. Tämä on toisaalta ymmärrettävää, sillä näin tiedotteella on mahdollisuus mennä paremmin ”läpi” mediassa, joskus miltei sellaisenaan. Aiemmassa tutkimuksessa on esitetty argumentoinnin muuttuvan siirryttäessä populaarimmille tasoille tiedeviestinnässä siten, että tyypilliseksi tulee vedota joko ”ihmeellisyyteen” tai ”sovellutukseen” (Fahnestock 1986, 278–279). Jo tiedotteissa viitattiinkin usein ”ihmeellisyyteen” tai ”sovellutukseen”. Lisäksi ”ihmeellisyyteen” tai ”sovellutukseen” vedottiin lähes poikkeuksetta myös mediateksteissä. Näyttäisikin siltä, että populaarimmilla tiedeviestinnän tasoilla on tyypillistä korostaa tutkimustulosten merkitystä vetoamalla juuri ”ihmeellisyyteen” tai ”sovellutukseen”.

Sinänsä ei ole mitenkään yllättävää, että jo tiedotteissa diskurssi muuttuu journalistisen diskurssin suuntaan, sillä esimerkiksi Rogers (1986, 47–48) on esittänyt, että viestijän roolissa tiedetiedottajat toimivat käytännössä tiedetoimittajina omassa organisaatiossaan. Tiedottajia ohjannee kirjoittamaan journalistista tekstiä myös se, että viestintäosastoilla saatetaan nykyään tehdä myös ”uutisia”, eikä vain tiedotteita. Viestintäosastojen uutistehtailu viittaa ehkä myös siihen, että omien tekstien toivotaan menevän mediassa läpi lähes sellaisenaan, mikä voi olla hyvinkin mahdollista toimittajien kiireen vuoksi. Esimerkiksi Ison-Britannian mediasta on olemassa myös tutkimukseen perustuvaa näyttöä median pr-riippuvuudesta (ks. Lewis & al. 2008).

Loppujen lopuksi vaikutti siltä, että tiedotusmateriaali eli tiedotteet/yliopistojen laatimat uutiset eivät luontevasti sijoittuneet millekään tiedeviestinnän jatkumomallin tasolle. Jatkumomalli kaipaakin mielestäni yhden tason lisää. Jatkumomallista saadaan



kuvaavampi, kun siitä tehdään viisiportainen. Tällöin jatkumomallin pedagogisen ja populaarin tason väliin sijoittuu vielä yksi taso eli *kvasipopulaari taso*. Viisiportaisen jatkumomallin tasot olisivat siis intraspecialistinen, interspecialistinen, pedagoginen, *kvasipopulaari* ja populaari.

Kvasipopulaarille tasolle sijoittuvat tekstit, jotka ovat näennäisesti tai osittain populaareja, mutta jotka ovat ensisijaisesti suunnattu muille kohderyhmille kuin suurelle yleisölle, kuten esimerkiksi medialle. Suurellakin yleisöllä on kuitenkin usein mahdollisuus lukea esimerkiksi tiedotteita tai organisaatioiden laatimia uutisia verkosta, joten kvasipopulaarille tasolle sijoittuvat tekstit ovat usein suuren yleisön saatavissa, mutta eivät kuitenkaan ensisijaisesti heille suunnattuja. Tiedotusmateriaali näyttäisi sijoittuvan paremmin kvasipopulaarille tasolle kuin pedagogiselle tasolle tai populaarille tasolle. Kvasipopulaarille tasolle sijoittuva materiaali noudattelee paljolti populaaria diskurssia, mutta poikkeaa kuitenkin esimerkiksi fokuosoinniltaan ja funktioiltaan (esimerkiksi suurempi painotus kontekstoinnissa ja menetelmissä, vähäinen kriittisyys jne.) populaarin tason teksteistä.

Erityisesti otsikot muuttuivat siirryttäessä populaarimmille tasoille. Otsikoiden muuttuminen sinänsä ei ole yllättävää, pikemminkin odotettavaa. Jo tiedotteiden otsikot olivat hyvin erilaisia kuin tutkimusartikkeleiden. Jotkut mediatekstien otsikoista olivat niin suoraviivaisia, että ne olivat harhaanjohtavia, elleivät jopa lähes virheellisiä, verrattuna siihen, mitä tutkimuksissa oli saatu selville.

Otsikko on uutisen ensimmäinen elementti, jota voidaan pitää tiivistelmän tiivistelmänä. Näin ollen se määrittää koko jutun sävyn. Usein kirjoittajan sijaan otsikon tekee erikoistunut toimittaja, joka on nopeasti vain katsastanut artikkelin. Otsikko onkin usein stereotyyppisempi kuin itse uutinen. Joskus se on jopa ristiriidassa uutisen kanssa. Kuitenkin otsikko virittää lukijan tulkinnan koko lopputekstistä tietyllä tavalla. (Ginneken 1998, 157.) Osassa analysoimistani tiedejutuista otsikot olivatkin niin stereotyyppisiä tai jopa ristiriitaisia verrattuna varsinaiseen uutistekstiin, että ne todennäköisesti vaikuttavat lukijoiden tulkintaan. Tutkimuksen popularisoinnissa otsikoinnilla saattaakin olla merkittävä vaikutus lukijoiden tulkintaan. Erilaiset lukijat kuitenkin tekevät erilaisia tulkintoja, joten otsikointi ei välttämättä mitenkään yksiselitteisesti ohjaa tekemään juuri tietynlaista tulkintaa. Väliverronen (2007, 19)

toteaakin varauksellisia ilmauksia sisältävistä otsikoista geeniuutisoinnin yhteydessä ”...jo uutisen otsikkoteksti herättelee lukijaansa lukemaan uutista tietyin varauksin, omiin kokemuksiinsa ja muihin aihetta koskeviin tietoihinsa peilaten.”

Tutkijoista esimerkiksi Mumma sekä Cramer poikkesivat tietyissä julkisissa lausunnoissaan tieteellisestä diskurssista. Heidän kielenkäyttönsä ja tapansa kertoa tutkimuksesta oli paikoin varauksetonta. Cramer jopa liioitteli tutkimustuloksia. Tällaisella toiminnalla saatetaan pyrkiä saamaan omalle tutkimukselle enemmän huomiota ja tekemään omat viestit houkuttelevammaksi medialle. Toimittajat usein nimittäin jopa odottavat, että tutkijat rikkovat median kanssa toimiessaan kapeita tieteellisiä normeja (Peters 1995, 45). Cramerin lausunnot kuvastavat myös poikkeamaa tiedeviestinnässä. Poikkeama tarkoittaa sitä, että diskurssi ei noudattanutkaan tavanomaista kehityskaarta, vaan siirtyi suoraan julkiselle tasolle vaikuttaakseen jälleen asiantuntijapiireihin (Bucchi 2008, 63). Esimerkiksi Cramerin pohdinta tiedotteessa auto-onnettomuuksien ja geenien välisestä yhteydestä ei välttämättä olekaan tähdätty kansalaisille, vaan se vaikuttaisi olevan pohdintaa, jonka tarkoitus on tavoittaa muut tutkijat nopeasti.

Suhdetoimintaan (PR) liittyvät viestinnälliset tavoitteet ovat tieteessä nousemassa laatuun liittyviä tavoitteita tärkeämmiksi. Tällä tarkoitetaan sitä, että tutkijat pitävät näkyvyyttä ja positiivista julkisuutta entistä tärkeämpinä verrattuna laatutekijöihin, kuten esimerkiksi siihen sisältävätkö mediatekstit epätarkkuuksia, vinoumia tai kontekstin muutoksia. (Peters & al. 2008, 271–275.) Suhdetoimintaan liittyvät viestinnälliset tavoitteet saattavatkin osaksi selittää tutkijoiden tieteellisestä diskurssista poikkeavia lausuntoja analysoimissani teksteissä.

Tutkijat ovat lisäksi alkaneet nähdä tieteen julkisen viestimisen tieteen sisäisestä viestinnästä erillisenä areenana, jolla noudatetaan erilaisia sääntöjä ja tavoitteita (Peters & al. 2008, 271). Tämä näkyy analysoimissani teksteissä varsinkin joissain Cramerin lausunnoissa.

Lähtökohtani oli, että suuretkin muutokset teksteissä ovat ymmärrettäviä ja jopa odotettavia, kun tiedettä popularisoidaan. Kiintoisa havainto oli kuitenkin se, että huolimatta erinäisistä sisällön, rakenteen sekä diskurssin muutoksista toistivat tiedotteet

sekä mediatekstit monilta osin vain tutkimusartikkeleissa kerrottuja asioita. Erityisen kiintoisaa tämä on siksi, että pyrin valitsemaan tutkielmaani tapauksia, joissa erot ja muutokset nousevat selvästi esiin. Tiedotteiden samankaltaisuus tutkimusartikkelien kanssa oli vielä ymmärrettävää, mutta oli hieman yllättävää, että useat mediatekstit lähinnä raportoivat tutkimusartikkeleissa esitetyt tiedot. Näkemyksellisyys, pohdinta ja ehkä ennen kaikkea kriittisyys puuttuivat suurimmasta osasta mediatekstejä.

Selvimmän poikkeuksen teki The Sunin (15.1.2009) juttu Marsin metaanilöydöksestä, joka kaikesta sensaatiohakuisuudesta ja harhaanjohtavuudesta huolimatta yritti rakentaa laajempaa kontekstia metaanilöydökselle viittaamalla aiempaan Mars-tutkimukseen ja haastatteleamalla asiantuntijoita. Lisäksi The Sun (15.1.2009) myös kritisoi Nasaa siitä, että Nasa on aiemminkin päässyt otsikoihin väittämällä löytäneensä todisteita marsilaisista, vaikka muut tutkijat olivat skeptisiä. Näin The Sun toteuttikin journalismin keskeistä tehtävää yhteiskunnassa eli kriittisyyttä. Onkin mielenkiintoista, että faktasisällöiltään kaikista virheellisistä analyysoimistani mediateksteistä toteutti toisaalta eräitä journalismin keskeisiä periaatteita. Tämän aiheen pohjalta laajennan tutkielmani Keskustelu-osiossa pohdintaa yleisemmin journalismin tehtävistä juuri tiedejournalismin kontekstissa.

Sun-esimerkki osoittaa myös diskursiiviseen muutoksen ja ammatillisten kulttuurien erojen tarkasteluun pohjautuvan lähestymistavan vahvuuden verrattuna perinteiseen ”levittämiseen” perustuvaan käsitykseen tiedeviestinnästä. Jos tapausta olisi tarkasteltu ”levittämiseen” perustuvan käsityksen kautta, niin The Sunin uutinen näyttäytyisi ainoastaan esimerkkinä epäonnistuneesta tieteen popularisoinnista. Uutisen tarkastelu erilaisten ammatillisten kulttuurien ja niihin kytkeytyvien diskurssikäytäntöjen kautta kuitenkin mahdollisti tekstin muutosten laajemman ymmärtämisen. Sun-esimerkki myös paljasti, mitä etuja on siitä, että erilaiset periaatteet määrittävät tieteen ja journalismin kenttiä. Diskurssikäytäntöjen ja kulttuuristen erojen tarkasteluun pohjaava lähestymistapa näytti myös paikoitellen selittävän paremmin faktojen konstruoitumista kuin tiedeviestinnän jatkumomallin mukainen lineaarinen käsitys faktojen konstruoitumisesta tieteen popularisoinnissa.

Diskurssikäytännöt ja tutkijoiden, tiedottajien sekä toimittajien ammatillisiin kulttuureihin liittyvät erilaiset tavat heijastuivat analyysoimistani teksteistä varsin

selvästi useassa kohdassa analyysiä. Tämä osoittaa myös sen, että yksittäisten toimittajien, tiedottajien ja tutkijoiden toimintaa ohjailee näiden ammatillisten kulttuurien mukaiset diskurssikäytännöt ja arvostukset.

Voidaankin todeta, että tekstin tuottamisessa tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien ammatillisten kulttuurien ja käytänteiden rajat ovat ainakin jossain määrin myös konstruoinnin rajat. Yksilöiden on siis toimittava ammatillisten kulttuurien rajoissa, vaikka näiden rajojen sisällä voivat toimintatavat vaihdella suurestikin.

## 6 Keskustelu

Kaikista tieteellisen tekstin popularisoinnissa tapahtuvista muutoksista huolimatta vaikuttaisi tarkastelemieni tapausten perusteella siltä, että pohjimmiltaan populaarit tiedetekstit lähinnä raportoivat alkuperäisistä tutkimusartikkeleistakin löytyviä tietoja. Edes medioiden tiedeuutiset eivät enimmäkseen vaikuta olevan kriittisiä tutkimuksia kohtaan, eikä niissä juuri keskustella tutkimuksesta tai sen laajemmista ulottuvuuksista.

Tiedejournalismin suotuisaan suhtautumiseen tutkimukseen ja tutkijoihin vaikuttaa varmasti se, että tiedetoimittajat samaistuvat muita toimittajia enemmän käsittelemäänsä aiheeseen sekä lähteisiinsä (Nelkin 1987, 108). Kuten Nelkin toteaa, niin kuitenkin juuri tämä samaistuminen asettaa tiedetoimittajat hankalaan asemaan kahden erilaisen ammatin väliin. Nelkin toteaa, että tiedetoimittajien on ensisijaisesti toimittava toimittajan ammatin rajoitusten puitteissa. (Mts. 108.)

Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että tiedejournalismilla on hankaluuksia toteuttaa joitakin journalismin ydintehtäviä, kuten esimerkiksi kriittisyyttä lähteisiin ja käsiteltävään aiheeseen nähden. Tämä onkin herättänyt aiheellisia huolia siitä, onko tiedejournalismi liian kesy muuhun journalistiseen kenttään nähden sekä liiaksikin tieteen asialla (ks. esim. Murcott 2009, 1054; Peters & al. 2008, 273). Lisäksi on esitetty, että tiedejournalismi luopuu ehkä liiaksi tutkivasta otteesta (Peters & al. 2008, 273). Tiedetoimittajien mahdollisuuksia toteuttaa journalismin ydintehtäviä hankaloittaa toki ymmärrettävästi muun muassa se, että tiedetoimittajat eivät voi toimia poliittisten toimittajien tapaan vertaisina jäseninä tiedontuotannon prosessissa ottaen huomioon pätevyysedellytykset, joita vaaditaan, että voi toimia vertaisena tieteellisessä keskustelussa. Lisäksi toimittajilla ei myöskään yksinkertaisesti vain ole aikaa selvittää kaikkia jutun kannalta olennaisia asioita, jonka vuoksi he usein tyytyvät lähinnä tuottamaan uudelleen tiedotteita. (Murcott 2009, 1054.)

Toisaalta Boyce Rensberger (2009, 1056) on esittänyt, että ollakseen yhteiskunnallisesti merkittäviä toimijoita tulee tiedetoimittajien oppia tarpeeksi tiedettä voidakseen analysoida ja tulkita löydöksiä, mukaan lukien rahoittajien motiivit. Lisäksi on esitetty, että on olemassa tarve vahvalle tiedejournalismille. Vahvuudella tarkoitetaan tässä

yhteydessä vahvuutta resurssien, ammattimaisuuden sekä itseluottamuksen suhteen. Tällaisen vahvan tiedejournalismin ei tulisi olla vihamielistä, vaan pikemminkin analyttisesti kriittistä, tutkivaa ja sillä tulisi olla valmius kurkistaa tapahtumien taakse. (Peters & al. 2008, 274.) Ratkaisuksi tiedejournalismin haasteisiin on ehdotettu myös vertaisarviointiprosessin avaamista muun muassa siten, että toimittajatkin saisivat nähdä arvioijien kommentit lopullisen paperin lisäksi (Murcott 2009, 1055). Muun muassa näistä ehdotuksista olisi epäilemättä apua, mutta vaikuttaisi kuitenkin siltä, että lisää ehdotuksia tarvitaan.

Epäilemättä olisi hyödyllistä, että tiedetoimittajat olisivat tieteen monitaitureita, jotka osaisivat käydä kriittistä keskustelua erilaisiin tieteenaloihin liittyen. On kuitenkin hankalaa kouluttaa yksittäisiä tiedetoimittajia hallitsemaan edes muutamaa tieteenalaa siten, että he voisivat suvereenisti käydä keskustelua näistä aloista. Varsinkin jos toimittajilla ei ole mitään aiempaa koulutusta näillä aloilla. Silti olisi tärkeää, että toimittajat olisivat entistä paremmin perillä tieteistä, joita he käsittelevät. Itse näkisin, että tiedetoimittajat voisivat hyötyä myös tieteenfilosofian kattavasta tuntemuksesta. Tieteenfilosofia kuitenkin päältä kaikkia tieteitä ja tarjoaisi toimittajille kriittisiä välineitä esimerkiksi tieteellisen tiedon, käsitteiden sekä tieteellisen päättelyn ja selittämisen analyysiin. Yhdessä tieteenalatietämyksen kanssa tieteenfilosofian kattava hallitseminen mahdollistaisi tiedetoimittajille kriittisemmän sekä keskusteleavamman position suhteessa tieteeseen ja tutkijoihin.

Ottaen huomioon, että monesti tiedejuttuja kirjoittavat myös tutkijat ja muut tieteen kanssa tekemisissä olevat henkilöt, eivätkä suinkaan aina toimittajat, olisi varmasti hyödyllistä entisestään myös lisätä muun muassa tutkijoiden tieteen julkisen viestimisen taitoja sekä yleisiä mediataitoja. Tutkijoilla olisi taustakoulutuksensa puolesta valmiudet kriittiseen keskusteluun tieteestä tai ainakin omasta tieteenalasta. Tutkijoiden viestintäkoulutukseen tulisi näkemykseni mukaan sisältyä myös journalismin periaatteiden ja etiikan opettaminen. Sen ei siis tulisi olla vain kirjoittamiskoulutusta.

Lisäksi tiedejournalismi kaipaisi journalismia. Tarkoitan sitä, että myös tiedejournalismissa toteutettaisiin tutkivaa otetta ja käytäisiin kriittistä keskustelua. Kriittinen keskustelu ei tarkoita näkemykseni mukaan mielipiteiden viljelyä (mielipiteet ovat itse asiassa usein erotettu omiksi osioikseen journalismissa, kuten esimerkiksi

kommenteiksi ja kolumneiksi), vaan perusteltua keskustelua käsiteltävästä aiheesta eri näkökulmista käsin, unohtamatta kriittistä asennetta. Tällainen tiedejournalismi toteuttaisi nähdäkseni aiemmassa tutkimuksessa esitettyä tiedetoimittajien tehtävää tarjota myös ”työkaluja”, joiden avulla lukijat voivat pohtia sekä arvioida tutkimuksia ja niiden todistusaineistoa (Kua & al. 2004, 319–320). Journalistisia periaatteita kunnioittava tiedejournalismi nähdäkseni edistäisi myös lukijoiden omaa ajattelua tieteellisestä tutkimuksesta ja tieteellisistä kysymyksistä.

Mikäli halutaan vahvaa tiedejournalismia, on olennaista ottaa huomioon myös se, että erot esimerkiksi tutkijoiden ja toimittajien tavoissa tuottaa tekstejä ovat pääasiallisesti ammatillisista kulttuureista ja erilaisista käytännöistä johtuvia eroja, ja juuri nuo erot itse asiassa mahdollistavat vahvan tiedejournalisminkin. Tiedelähtöinen lähestymistapa, jossa journalismin tehtäväksi mielletään lähinnä tiedon kääntäminen kielellisesti eri muotoon, ei mahdollista vahvaa tiedejournalismia. Säilyttääkseen esimerkiksi kriittisyyden toimittajien onkin hyvä pitää myös tietty etäisyys tieteeseen sekä tutkijoihin ja tarkastella asioita juuri journalistisesta näkökulmasta.

Winfried Göpfertin (2007, 215) mukaan suhdetoiminnan (PR) vaikutusvalta on myös kasvussa, kun taas itsenäisen journalismin määrä on laskussa. Hänen mukaansa tiedejournalismi, joka palvelee ainoastaan suhdetoiminnan tarpeita voi johtaa ainoastaan vinoutuneeseen näkemykseen tieteestä, sillä tämä johtaa muun muassa tärkeän journalistisen funktion eli kriittisyyden pois jäämiseen (mts. 215). Suhdetoiminnan vaikutusvallan lisääntyminen luo siis haasteita tiedejournalismille. Itsenäisen journalismin heikkeneminen suhdetoimintaan nähden on tietenkin suurelta osin myös resurssikysymys. Mitä vähemmän resursseja mediaorganisaatiolla on tukea tiedejournalismia tai muitakaan journalismin erikoisalueita, niin sitä vähemmän itsenäistä journalismia tai varsinkaan esimerkiksi tutkivaa journalismia on mahdollista tehdä.

Suurempi kysymys, joka liittyy kriittisempään ja keskustelelevampaan tiedejournalismiin, on kuitenkin se, miten tällainen lähestymistapa esittää tieteen. Nähdäkseni tällainen lähestymistapa lisää epävarmuutta siihen nähden, miten tieteellinen tieto esitetään julkisuudessa. Kuitenkin esimerkiksi suomalaiset luottavat tieteeseen varsin suuresti (ks. Kiljunen 2010). Tieteellisen tiedon representaatio akselilla varmaa–epävarmaa onkin

mielestäni keskeinen seikka, kun pohditaan tiedettä julkisuudessa. Tieteeseen yhtäältä luotetaan ja siltä odotetaan vastauksia mitä erilaisimpiin haasteisiin sekä kysymyksiin, mutta toisaalta epävarmuus on olennainen osa tiedettä ja jopa osaksi tieteen kehittymisen elinehto. Julkisten odotusten ja tieteen sisäisen epävarmuuden välillä tasapainoilu onkin ymmärrettävästi haastavaa tieteen julkisessa viestimisessä.

Väittäisinkin, että tiedejournalismin muutos ja yleisemminkin tieteen julkisen viestimisen muutos vaatisi myös yleisempää arviointia ja muutosta sen suhteen, miten tieteellistä tietoa käsitellään julkisuudessa. Kysymys liittyy toimittajien ja muiden tiedeviestintään osallistuvien tahojen lisäksi myös siihen, miten tutkijat sekä kansalaiset suhtautuvat tieteelliseen tiedon julkiseen viestimiseen. Mielestäni epävarmuuden lisääntyminen kriittisemmän lähestymistavan myötä tieteen julkisessa viestimisessä ei saisi olla kuitenkaan este, vaan pikemminkin se tulisi nähdä mahdollisuutena.

Epävarmuus liittyy olennaisena tekijä kaikkeen tutkimukseen, kuten myös se, että tiede korjaa jatkuvasti itseään uuden tiedon myötä. Nämä ovat olennaisia elementtejä, joiden tulisivat välittyä myös kansalaisille asti esimerkiksi tiedejournalismissa. Toimittajien ei tulisi kuitenkaan tarpeettomasti liioitella epävarmuutta julkisuudessa esimerkiksi antamalla yhtäläinen painoarvo valtavirtaa ja marginaalia edustaville tutkijoille jonkun tietyn kiistanalaisen aiheen, kuten esimerkiksi ilmastonmuutoksen yhteydessä (ks. Stocking 1999, 28–29).

Koska tässä tutkielmassa ei ole mahdollista paneutua syvemälle tähän problematiikkaan, niin jatkotutkimusaiheena oman tutkielmani pohjalta näkisinkin mielenkiintoisena esimerkiksi sellaisen tutkimuksen, jossa pohdittaisiin epävarmuustekijöitä ja kriittisen sekä keskustelevan lähestymistavan mahdollisuutta ylipäätään tieteen julkisessa viestinnässä tai spesifimmin esimerkiksi koskien tiedejournalismia. Jatkotutkimusaiheista näkisin mielenkiintoisena myös kvantitatiivisen tutkimuksen isommilla aineistoilla tieteen popularisoinnin myötä tapahtuvista muutoksista. Tätä voisi myös täydentää tutkijoiden, tiedottajien ja toimittajien haastatteluilla liittyen tieteen popularisointiin, tai sitten tällainen haastattelututkimus voisi olla myös mielekäs erillisenä tutkimuksena.



Tutkielman teko on ollut mielenkiintoinen prosessi. Tutkielmaa tehdessä paljastui myös jossain määrin yllättäviä löydöksiä, jota pidän yleisesti tutkimuksen kannalta vahvuutena ja myös mielenkiintoisena. Paikansin tutkielmassani keskeisiä tieteelliseen tekstiin kohdistuvia muutoksia, kun tiedettä popularisoidaan. Lisäksi onnistuin mielestäni tapaustutkimuksissa osoittamaan ammatillisten kulttuurien ja arvostusten yhteyksiä erilaisiin ammattiryhmille tyypillisiin diskursseihin, sekä toisaalta myös havainnollistamaan sitä, miten eri ammattiryhmät joskus hyödyntävät myös muille ammattiryhmille tyypillisiä diskursseja riippuen viestinnällisestä kontekstista.

Tutkielmani merkittävin rajoitus liittyy verrattain pienehkön aineiston selitysvoimaan, mutta toisaalta tapaustutkimuksessa kokonaisvaltainen ymmärtäminen on tärkeämpää kuin yleistäminen (Syrjälä & Numminen 1988, 175; Saarela-Kinnusen & Eskolan 2001, 163 mukaan). Olenkin pyrkinyt työssäni ennen kaikkea *ymmärtämään* käsittelemäni ilmiötä, en antamaan tyhjentäviä selityksiä.

Tutkielmani mahdollisena rajoituksena on toiseksi syytä pohtia analyysini sekä johtopäätösteni pätevyyttä ja luotettavuutta. Esimerkiksi Kantola näkee validiteetin ja reliabiliteetin osalta laadullisessa tutkimuksessa korostuvan kuitenkin tutkimusprosessin läpinäkyvyyden. Hänen mukaansa ”paras tapa perustella omien ratkaisujensa, menetelmiensä ja tulkintojensa osuvuus, on näyttää mahdollisimman selkeästi, kuinka tutkimus on tehty”. (Kantola 2006, 60.) Olenkin pyrkinyt mahdollisimman suureen *läpinäkyvyyteen* sekä tiedostanut sen, että käsittelemäni kokoinen aineisto ei välttämättä tavoita kaikkia mahdollisia ulottuvuuksia aiheeseen liittyen.

On myös otettava huomioon, että rajasin aineistoni sellaisiin teksteihin, jotka kuvaisivat mahdollisimman hyvin *keskeisiä muutoksia, joita tieteen popularisoinnissa tapahtuu*. Onnistuin näkemykseni mukaan näitä muutoksia myös kuvaamaan, joten tässä mielessä aineiston rajaus oli onnistunut. Suuremmalla aineistolla voitaisiin toki päästä käsiksi vielä erilaisiin ulottuvuuksiin. Voi myös olla, että hieman toisenlaisella aineistolla olisi saatu esiin vielä enemmän mielenkiintoisia аспектеja tieteen popularisoinnista. Pyrin kuitenkin tutkielmassani perustelemaan, miksi valitsin juuri tietynlaisia tapauksia aineistoksi.

Tutkielmassani olen lisäksi huomionnut sen, että myös omalla tutkimuksellani saattaa olla vaikutusta aiheesta käytävään keskusteluun. Tämän vuoksi olen pyrkinyt myös perustelemaan väitteeni johdonmukaisesti ja liittämään päätelmäni osaksi laajempaa keskustelua. Tämän vuoksi koin myös tarpeelliseksi tässä viimeisessä luvussa laajentaa keskustelua laajempiin näkökulmiin tärkeiksi kokemistani kysymyksistä. Lisäksi ehdotin myös erilaisia ratkaisuja vastaukseksi tiedeviestinnän sekä erityisesti tiedejournalismin haasteisiin, sekä esittelin, millaisia ratkaisuja keskeisiin haasteisiin tiedejournalismissa on aiemmassa tutkimuksessa esitetty.

Tiedostan myös sen, että käsittelen erilaisten ammattiryhmien toimintaa ajoittain hyvinkin kriittisesti, mutta olen toisaalta pyrkinyt läpi tutkielmani nimenomaan kuvaamaan erilaisten toimintatapojen ymmärrettävyyttä erilaisten ammatillisten kulttuurien valossa. Olenkin tehnyt kriittistä *analyysiä*, enkä niinkään kritisoinut. Erilaiset luonnehdinnat ammatillisista kulttuureista ja ammatillisille ryhmille tyyppillisistä toimintatavoista sekä arvostuksista eivät koske suoraan yksilöitä, vaan nimenomaan ammatillisia ryhmiä. Näin ollen kuvauksia ammatillisten ryhmien arvostuksista ja toimintatavoista ei tule tulkita siten, että ne deterministisellä tavalla määrittäisivät yksilöiden toimintaa. Ammatilliset kulttuurit vaikuttavat yksilöihin heidän toimiessaan ammatissaan, mutta näiden ammattien ulkopuolella yksilöillä saattaa olla erilaisia tapoja toimia sekä erilaisia arvostuksia.

Ennen kaikkea olen tutkielmallani tähdännyt arvokkaan tiedon tuottamiseen verrattain vähän tutkitusta aiheesta. Lisäksi tietenkin toivoisin, että tutkielmani myös edistäisi yleisempää keskustelua aiheesta.

## Lähteet

Bates, Benjamin R. (2005): Public culture and public understanding of genetics: a focus group study. *Public Understanding of Science* Vol. 14(1), 47–65.

Bennett, William (1986): *The Medium Is Large, but How Good Is the Message?* Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*. American Association for the Advancement of Science Inc., New York, s. 119–128.

Brechman, Jean; Lee, Chul-joo; Cappella, Joseph N. (2009): Lost in Translation?: A Comparison of Cancer-Genetics Reporting in the Press Release and Its Subsequent Coverage in the Press. *Science Communication* Vol. 30(4), 453–474.

Brown, Dwayne; Neal-Jones, Nancy; Steigerwald, Bill (2009): *Discovery of Methane Reveals Mars Is Not a Dead Planet*. NASA. Release: 09-006. Washington.

Bucchi, Massimiano (2008): Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science. Teoksessa Bucchi Massimiano & Trench, Brian (toim.): *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge, Abingdon, Oxon, s. 57–76.

Calsamiglia, Helena & Van Dijk, Teun A. (2004): Popularization Discourse and Knowledge about the Genome. *Discourse & Society* Vol. 15(4), 369–389.

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus: Bioinformatiikan sanasto – CSC. “Metylaatio”.  
<https://extras.csc.fi/biosciences/sanasto/html/#M> (luettu 3.3.2010)

Dunwoody, Sharon (2008): Science journalism. Teoksessa Bucchi Massimiano & Trench, Brian (toim.): *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge, Abingdon, Oxon, s. 15–26.

Fahnestock, Jeanne (1986): Accommodating Science: The Rhetorical Life of Scientific Facts. *Written Communication* Vol. 3(3), 275–296.

Fairclough, Norman (1995/2002): *Miten media puhuu*. Vastapaino, Tampere. 2. painos. *Alkuteos Media Discourse* 1995.

Fairclough, Norman (2005): Peripheral Vision: Discourse Analysis in Organization Studies: The Case for Critical Realism. *Organization Studies* Vol. 26(6), 915–939.

Feynman, Richard P. (2007): *The Meaning of It All*. Penguin Books Ltd, London.

Fitzenberger, Jennifer (2009): Bad driving may have genetic basis, UCI study finds. University of California, Irvine.

[http://www.uci.edu/features/feature\\_bdnfdriving\\_091028.php](http://www.uci.edu/features/feature_bdnfdriving_091028.php) (luettu 11.10.2010)

Fjæstad, Björn (2007): Why journalists report science as they do. Teoksessa Bauer, Martin W. & Bucchi Massimiano (toim.): *Journalism, Science and Society: Science Communication between News and Public Relations*. Routledge, New York, s. 123–131.

Flyvbjerg, Bent (2006): Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry* Vol. 12(2), 219–245.

Friedman, Sharon M. (1986): *The Journalist's World*. Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*. American Association for the Advancement of Science Inc., New York, s. 17–41.

Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.) (1986): *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*. American Association for the Advancement of Science Inc., New York.

Ginneken, van Jaap (1998): *Understanding Global News: A Critical Introduction*. Sage Publications, London.

Göpfert, Winfried (2007): The strength of PR and the weakness of science journalism. Teoksessa Bauer, Martin W. & Bucchi Massimiano (toim.): Journalism, Science and Society: Science Communication between News and Public Relations. Routledge, New York, s. 215–226.

Helsingin Sanomat (2009): Marsissa metaania kolmella alueella. Helsingin Sanomat 27.1.2009.

Helsingin Sanomat / STT–TT (2009): Tutkimus: Keisarileikkaus voi muuttaa lapsen dna:ta. HS.fi 29.6.2009.

<http://www.hs.fi/ulkomaat/artikkeli/Tutkimus+Keisarileikkaus+voi+muuttaa+lapsen+dnata/1135247273990> (luettu 5.3.2010)

Hijmans, Ellen; Pleijter, Alexander; Wester, Fred (2003): Covering Scientific Research in Dutch Newspapers. Science Communication Vol. 25(2), 153–176.

Iltä-Sanomat (2009): Liikenteessä törttöily onkin geneettistä? Iltasanomat.fi 30.10.2009. <http://www.iltasanomat.fi/autot/1747105> (luettu 12.10.2010)

Juhila, Kirsi (1999): Kulttuurin jatkuvasti rakentuvat kehät. Teoksessa Jokinen, Arja; Juhila, Kirsi; Suoninen, Eero (toim.): Diskurssianalyysi liikkeessä. Vastapaino, Tampere, s. 160–198.

Juhila, Kirsi & Suoninen Eero (1999): Kymmenen kysymystä diskurssianalyysistä. Teoksessa Jokinen, Arja; Juhila, Kirsi; Suoninen, Eero (toim.): Diskurssianalyysi liikkeessä. Vastapaino, Tampere, s. 233–252.

Kantola, Anu (2006): Markkinakuri ja managerivalta. Poliittinen hallinta Suomen 1990-luvun talouskriisissä. Loki-kirjat, Helsinki. 2. painos.

Karlsson, Pär (2009): Kejsarsnitt kan ändra barns DNA. Svenska Dagbladet, SvD.se 29.6.2009.

[http://www.svd.se/nyheter/inrikes/kejsarsnitt-kan-andra-barns-dna\\_3132499.svd](http://www.svd.se/nyheter/inrikes/kejsarsnitt-kan-andra-barns-dna_3132499.svd) (luettu 13.3.2010)

Karolinska Institutet (2009): Genetic changes after Caesarean section may explain increased risk of developing disease. Stockholm.

<http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=4851&a=79661&l=en&newsdep=4851>

(luettu 4.3.2010)

Kiljunen, Pentti (2010): Tiedebarometri 2010. Yhdyskuntatutkimus Oy, Tampere.

<http://www.sci.fi/~yhdys/tb4/tiedebaro4.htm> (luettu 9.11.2010)

Kua, Eunice; Reder, Michael; Grossel, Martha J. (2004): Science in the News. A Study of Reporting Genomics. *Public Understanding of Science* Vol. 13(3), 309–322.

Lewis, Justin; Williams, Andrew; Franklin, Bob; Thomas, James & Mosdell, Nick (2008): The Quality and Independence of British Journalism: Tracking the changes over 20 years. Mediawise & Cardiff School of Journalism, Media and Cultural Studies.

<http://www.cardiff.ac.uk/jomec/resources/QualityIndependenceofBritishJournalism.pdf>

(luettu 27.1.2011)

Linnake, Tuomas (2009): Mars elää! *Digitoday* 16.1.2009.

<http://www.digitoday.fi/tiede-ja-teknologia/2009/01/16/mars-ela/20091319/66> (luettu 3.2.2010)

Lähdevuori, Laura (2009): Etkö osaa ajaa? Syytä geenejä. *Tekniikka&Talous.fi* 30.10.2009.

<http://www.tekniikkatalous.fi/tk/article342673.ece> (luettu 12.10.2010)

McHughen, Stephanie A.; Rodriguez, Paul F.; Kleim, Jeffrey A.; Kleim, Erin D.; Crespo, Laura Marchal; Procaccio, Vincent & Cramer, Steven C (2010): BDNF Val<sup>66</sup>Met Polymorphism Influences Motor System Function in the Human Brain. *Cerebral Cortex* Vol. 20(5), 1254–1262. Julkaistu ensiksi sähköisenä Advance Access -julkaisuna 10.9.2009.

Merriam-Webster: Merriam-Webster Online Dictionary. “Epigenetic”, 1 b.

<http://www.merriam-webster.com/dictionary/epigenetic> (luettu 3.3.2010)

Merriam-Webster: Merriam-Webster Online Dictionary. "Popularize", transitive verb, b.  
<http://www.merriam-webster.com/dictionary/popularization> (luettu 31.1.2011)

Mumma, Michael J.; Villanueva, Geronimo L.; Novak, Robert E.; Hewagama, Tilak; Bonev, Boncho P.; DiSanti, Michael A.; Mandell, Avi M.; Smith, Michael D. (2009): Strong Release of Methane on Mars in Northern Summer 2003. *Science* Vol. 323(5917), 1041–1045. Julkaistu alunperin *Science Express*:issä 15.1.2009.

Murcott, Toby (2009): Science journalism: Toppling the priesthood. *Nature* Vol. 459, 25 June 2009, 1054–1055.

Nelkin, Dorothy (1987): *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. W. H. Freeman and Company, New York.

Nummila, Hanna (2009): Tutkimus: Keisarinleikkaus vaikuttaa geenien aktivoitumiseen. *Turun Sanomat / TS.fi* 29.6.2009.  
<http://www.ts.fi/online/kotimaa/57738.html> (luettu 6.3.2010)

Pellechia, Marianne G. (1997): Trends in science news coverage: a content analysis of three US newspapers. *Public Understanding of Science* Vol. 6(1), 49–68.

Peters, Hans Peter (1995): The interaction of journalists and scientific experts: cooperation and conflict between two professional cultures. *Media, Culture & Society* Vol. 17(1), 31–48.

Peters, H. P.; Brossard, D.; Cheveigné de S.; Dunwoody, S.; Kallfass, M.; Miller, S. & Tsuchida, S. (2008): Science-Media Interface: It's Time to Reconsider. *Science Communication* Vol. 30(2), 266–276.

Radford, Tim (2007): *Scheherazade: Telling stories, not educating people*. Teoksessa Bauer, Martin W. & Bucchi Massimiano (toim.): *Journalism, Science and Society: Science Communication between News and Public Relations*. Routledge, New York, s. 95–99.

Reed, Mike (2000): The Limits of Discourse Analysis in Organizational Analysis. *Organization* Vol. 7(3), 524–530.

Reed, Rosslyn (2001): (Un-)Professional discourse?: Journalists' and scientists' stories about science in the media. *Journalism* Vol. 2(3), 279–298.

Reference.MD: "Genetic Determinism".

<http://www.reference.md/files/D033/mD033141.html> (luettu 11.10.2010)

Rensberger, Boyce (2009): Science journalism: Too close for comfort. *Nature* Vol. 459, 25 June 2009, 1055–1056.

Rogers, Carol L. (1986): The Practitioner in the Middle. Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*. American Association for the Advancement of Science Inc., New York, s. 42–54.

Rogers, Carol L. (1999): The Importance of Understanding Audiences. Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, New Jersey, s. 179–200.

Saarela-Kinnunen, Maria & Eskola, Jari (2001): Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa Aaltola, Juhani & Valli, Raine (toim.): *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1: Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. PS-Kustannus, Jyväskylä, s. 158–169.

Schlinzig, T.; Johansson S.; Gunnar A.; Ekström TJ.; Norman M. (2009): Epigenetic modulation at birth – altered DNA-methylation in white blood cells after Caesarean section. *Acta Pædiatrica* Vol. 98(7), 1096–1099.

Sims-Schouten, Wendy; Riley, Sarah C. E. & Willig, Carla (2007): *Critical Realism in Discourse Analysis: A Presentation of a Systematic Method of Analysis Using*



Women's Talk of Motherhood, Childcare and Female Employment as an Example. *Theory & Psychology* Vol. 17(1), 101–124.

Stocking, S. Holly (1999): How Journalists Deal with Scientific Uncertainty. Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, New Jersey, s. 23–41.

Suoninen, Eero (1999): Näkökulma sosiaalisen todellisuuden rakentumiseen. Teoksessa Jokinen, Arja; Juhila, Kirsi; Suoninen, Eero (toim.): *Diskurssianalyysi liikkeessä*. Vastapaino, Tampere, s. 17–36.

The Sun (2009): Nasa reveals life on Mars. The Sun 15.1.2009.  
<http://www.thesun.co.uk/sol/homepage/news/article2133475.ece> (luettu 4.2.2010)

The Washington Times (2009): Blame bad driving on bad genes? The Washington Times.com 16.12.2009.  
<http://www.washingtontimes.com/news/2009/dec/16/blame-driving-on-genes/?page=1> (luettu 12.10.2010)

Tieteen Kuvalehti (2010): Marsin metaanin alkuperä askarruttaa. Tieteen Kuvalehden vuosikirjan 2009 verkkoversio 7.1.2010.  
<http://tieku.fi/maailmankaikkeus/aurinkokunta/marsin-metaanin-alkupera-askarruttaa> (luettu 3.2.2010)

Tuchman, Gaye (1972): Objectivity as Strategic Ritual: An Examination of Newsmen's Notion of Objectivity. *The American Journal of Sociology* Vol. 77(4), 660-679.

Valenti, Joann Myer (1999): Commentary: How Well Do Scientists Communicate to Media? *Science Communication* Vol. 21(2), 172–178.

Veneu, Fernanda; Amorim, Luis Henrique; Massarani, Luisa (2008): Science journalism in Latin America: how the scientific information from a scientific source is

accommodated when it is transformed into a journalistic story. *Journal of Science Communication* Vol. 7(1), 1–9.

Väliverronen, Esa (2007): Geenipuheen lupaus. Biotekniikan tarinat mediassa. *Viestinnän julkaisuja* 13. Viestinnän laitos, Helsingin yliopisto.  
[http://www.valt.helsinki.fi/comm/fi/julkaisut/geenipuheen\\_lupaus.pdf](http://www.valt.helsinki.fi/comm/fi/julkaisut/geenipuheen_lupaus.pdf) (luettu 7.2.2011)

Yin, Robert K. (2003): *Case Study Research: Design and Methods*, Third Edition. Sage Publications, California.

Zehr, Stephen C. (1999): Scientists' Representations of Uncertainty. Teoksessa Friedman, Sharon M.; Dunwoody, Sharon; Rogers, Carol L. (toim.): *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, New Jersey, s. 3–21.