

# Tieteellinen julkaiseminen eilen, tänään, huomenna

■ Johanna Lilja

Tieteelliset lehdet syntyivät kokeellisen tutkimuksen yleistessä 1600-luvulla. Niitä alkoivat julkaista sekä tieteelliset seurat että kaupalliset kustantajat. Tiedeyhteisön perinteet ovat tukeneet julkaisujen ei-kaupallista välitystä, jota 1700-luvulta alkaen toteutettiin lahjojen ja julkaisuvaihdon kautta. Kiristynyt tieteellinen kilpailu puolestaan on 1800-luvulta alkaen vahvistanut kaupallisten julkaisijoiden asemaa. Varsinkin luonnontieteessä monet keskeiset lehdet ovat siirtyneet kansallisilta seuroilta ylikansallisiin kustannustaloihin. Sähköisen julkaisemisen aikakaudella käynnistynyt keskustelu avoimen saatavuuden (*Open Access*) kannattajien ja kaupallisen julkaisu toiminnan välillä heijastelee osittain samaa vastakkainasettelua, mutta on luonut myös uusia kysymyksiä. Tässä artikkelissa, joka osin perustuu vuonna 2012 julkaistuun väitöskirjaani *Challenging the Matthew effect* ja osin 2000-luvulla käytyyn keskusteluun avoimesta saatavuudesta, tarkastelen tieteellisen julkaisemisen historiaa, nykytilannetta ja tulevaisuutta sekä kansainvälisestä että suomalaisesta näkökulmasta.

1500–1600-lukujen vaihteessa, kun kokeellinen tiede otti ensiaskeleitaan, tutkimustuloksilla oli kaksi levitystapaa. Tutkija saattoi julkaista työnsä kirjana, jota yleensä painettiin muutama sata nidettä. Painattaminen ja kuvien teettäminen oli kallista ja usein rahoittajaksi tarvittiinkin rikas suosija. (Knight 1980, 28–30.) Jos tällaista ei ollut näköpiirissä, tutkimustulokset voitiin jakaa kollegoille kirjeitse. Näitä uutiskirjeitä kopioitiin ja lähetettiin eteenpäin tai luettiin julkisesti tieteenharrastajien kokoontuessa. Tiedemiehet katsoivat muodostavansa yhteisön, Tiedon tasavallan, jonka kansalaisten tuli jakaa keskenään keräämänsä tiedon jyvät ja muutenkin

tehdä toisilleen vastavuoroisia palveluksia. Tiedon tasavalta oli kosmopoliittinen yhteisö, jossa oltiin valmiita ylittämään poliittiset, uskonnolliset ja säätyrajat. (Broman 2000, 228; Goldgar 1995, 2–3.)

1600-luvun kuluessa kokeellinen tutkimus laajeni. Erityisesti se kukoisti tieteellisissä seuroissa ja akatemoissa, kun taas yliopistot perustivat opetuksensa enimmäkseen vanhoihin auktoriteetteihin. Kehityksen kärjessä olivat Lontoon Royal Society ja Pariisin tiedeakatemia. Monien muiden toimiensa ohella Royal Societyn sihteeri Henry Oldenburg ryhtyi organisoimaan tiedonvälitystä keräten, kopioiden ja välittäen eteenpäin tiedemiesten kirjeitä. Hän joutui kuitenkin pian huomaamaan urakkansa liian suureksi. Oldenburg ei lannistunut, vaan ryhtyi painattamaan tiedeuutisia. Näin syntyi tieteellinen aikakauslehti, *Philosophical Transactions*, vuonna 1665. Tämä innovaatio mullisti tieteellisen tiedonvälityksen: kirjojen sijasta se rohkaisi julkaisemaan tutkimustuloksia lyhyinä artikkeleina. Painettu teksti takasi tieteellisten keksintöjen tekijälle tekijänoikeuden paremmin kuin moneen kertaan kopioitu kirje. Vähitellen vakiintui tapa, että toiset tiedemiehet tarkistivat tekstit ennen niiden julkaisemista. Tätä vertaisarvionniksi kutsuttua käytäntöä pidetään nykyisin tieteellisen julkaisemisen kulmakivenä. (Meadows 1998, 11–13.)

*Philosophical Transactions* ei tarkalleen ottaen ollut ensimmäinen tieteellinen lehti, sillä neljä kuukautta aikaisemmin ranskalainen Dennis de Sallo oli julkaissut ensimmäisen numeron lehdestä *Journal des Sçavans*, jonka myös oli määrä palvella tieteellisten uutisten välitystä. Vaikka näillä lehdillä oli samanlaiset tarkoitukset, ne kehittyivät eri suuntiin. *Journal des*

*Çavans* oli yksityisen julkaisijan kaupallinen yritys, kun taas *Philosophical Transactions* toimi Royal Societyn siipien suojassa. Se keskittyi luonnontieteisiin. *Journal des Çavans* puolestaan siirtyi vähitellen luonnontieteistä humanistiin aiheisiin. Se sai seuraajia, joiden tarkoituksena oli lähinnä esitellä uusia tieteellisiä kirjoja. Kustantajat olivat valmiit sijoittamaan tieteellisiin lehtiin, sillä ne edistivät kirjojen myyntiä. (Broman 2000, 228–229; Kronick 1976, 77–79.)

### Tieteelliset lehdet vakiintuvat

1600-luvun lopulla tieteellisen lehden asema oli vielä marginaalinen. Kirjastot rajoittivat hankintansa kirjoihin. Konservatiiviset tahot, jotka aikana kuin aikana tapaavat tuoda vankat näkemyksensä julki, pitivät lehtiä pinnallisina. Myös kirjeet säilyttivät asemansa. (Goldgar 1995, 57–59; Csizar 2010, 404.) 1700-luku, valistuksen vuosisata, muutti tilanteen. Tiedeyhteisö alkoi sopeutua ajatukseen, että tekstit julkaistiin artikkeleina ja että tieteen tulokset korvautuisivat aikanaan uusilla. Lehtien nimekemäärä aloitti eksponentiaalisen kasvunsa kaksinkertaistuen joka 15. vuosi. Vuosisadan lopulla on arvioitu ilmestyneen jo 755 tieteellistä lehteä, joista yli puolet saksankielisillä alueilla. (Hopwood, N., Schaffer, S. & Secord, J. 2010, 261; Manten 1980, 10; Kronick 1976, 78, 88–94.) Innovaatio levisi yli Atlantin, kun American Philosophical Society aloitti oman *Transactions*-sarjansa vuonna 1771. Lehdet ilmestyivät epäsäännöllisesti ja harvaan, sillä painattaminen oli kallista loppupaperin ja käsinladonnan aikana. (Gwinn 1996, 42–49, 53–54.) Suomessa tiedettä julkaistiin 1700-luvulla lähinnä yliopistollisina väitöskirjoina, elleivät tutkijat sitten hyödynäneet ruotsalaisia tai ulkomaisia lehtiä. (Lilja 2012, 61.)

Humboldttilainen yliopistoihanne, joka 1800-luvulla levisi Berliinistä muualle maailmaan, korosti, että professorien tuli olla paitsi opettajia myös tutkijoita. Tutkijanansoiden osoittamisessa tieteelliset julkaisut muodostuivat ratkaisevaksi, ja lehdet tarjosivat tähän nopean ja edullisen väylän. Kilpailu tutkijanviroista moninkertaisti tieteellisten tekstien määrän sekä

johti vähitellen uusien erikoistuneiden tieteenalojen ja niitä edustavien lehtien syntymiseen. Varhaiset oppialakohtaiset lehdet olivat yksityisten kustantajien tuotteita, mutta 1800-luvulla alettiin perustaa myös tieteenaloittain erikoistuneita seuroja, jotka pian käynnistivät omat lehtensä. (McClelland 1980, 83–85, 122–123; McClellan 1985, 257–258; Csiszar 2010, 402–403.)

Seuroilla oli harvoin ammattitaitoisia henkilöitä kustannustoimea hoitamassa. Lehdet tuotettiin ja välitettiin maailmalle talkootyönä. Niiden rahoitus oli jatkuva ongelma, mutta siitä huolimatta niitä levitettiin lukijoille lahjoina tai vaihtamalla niitä muiden seurojen ja tutkimuslaitosten lehtien kanssa. Lahjoittaminen sopi tiedeyhteisön perinteisiin, jotka edellyttivät vastavuoroista tiedon välitystä. Kaupallisten kanavien hyödyntäminen olisi vaatinut aikaa ja taloudellista osaamista, jota useimmilla väitöskirjassani (Lilja 2012) tutkimillani seuroilla ei ollut. Suomalaiset seurukset toimittivat aika ajoin julkaisujaan kirjakauppoihin, mutta aina ei edes muistettu lähettää laskua perään. Tieteellisille seuroille lehtien merkitys oli kaksitahoinen. Niiden tuli sitoa jäsenistö seuraan ja toimia tiedotus- ja valistuskanavana. Toisaalta ne palvelivat myös niitä kunnianhimoisia jäseniä, jotka halusivat kirjoittaa kansainväliselle tiedeyhteisölle. Seuroille yhteisöllinen elämä oli tärkeää. Siihen kuului halu miellyttää mahdollisimman monia jäseniä, kunnioittaa vanhoja perustajia ja ylläpitää isänmaallista mielialaa. Julkaisutoimen oli tasapainoteltava näiden osin ristiriitaisten tavoitteiden välillä, mikä aika ajoin jarrutti vertaisarvioinnin ja kansainvälisen julkaisemisen kehittymistä. (Lilja 2012, 67–97, 157–165.)

Kaupalliset kustantamot sopeutuivat seuroja nopeammin muuttuvaan maailmaan. Ne saattoivat levittää tehokkaasti niin akateemiselle lukijakunnalle suunnattuja, laadukkaasti arvioituja erikoistuneita lehtiä kuin myös suurelle yleisölle suunnattuja populaareja lehtiä ja oppikirjoja. 1800-luvulla kilpailu tieteellisen julkaisemisen saralla ei ollut veristä – pikemminkin uudet tulokkaat toivotettiin tervetulleiksi kansainväliseen tiedeyhteisöön. Julkaisukulttuu-

ri kehittyi erilaiseksi eri maissa: Ranskassa valtion rahoittamat laitokset julkaisivat ahkerasti, kun taas Saksassa eturivin tutkijat lyöttäytyivät usein yhteen kaupallisten kustantajien kanssa. Yhdysvalloissa yliopistopainot saivat vahvan jalansijan. (Manten 1980, 12–14; Shaw 1980, 149–152; Topham 2000, 581–582; Jagodzinski 2008, 1–6.) Suomessa valtiovalta tuki tieteellisiä seuroja ja tutkimustulosten julkaiseminen keskittyi vähitellen niiden hoidettavaksi. (Heikkilä 1985, 99–100.)

### Politiikan vaikutus kasvaa

Tiedeyhteisön kosmopoliittiset ihanteet alkoivat säröillä 1800-luvulla erityisesti Saksan–Ranskan sodan aikana ja sen jälkeen. Ensimmäisen maailmansodan aikana joukko johtavia saksalaisia tutkijoita allekirjoitti manifestin, jossa he pyrkivät oikeuttamaan isänmaansa sotatoimet. Perinteisen puolueettoman tiedemiesasenteen hylkääminen järkytti kansainvälistä tiedeyhteisöä, mutta liittoutuneet eivät tyytyneet paheksumaan saksalaisia, vaan aloittivat oman aktiivisen kampanjansa. Sodan jälkeen keskusvaltojen edustajat erotettiin kansainvälisistä järjestöistä ja heidän pääsynsä konferensseihin pyrittiin estämään. Boikotti ulottui myös julkaisuihin, ja ennen niin kukoistavat saksalaiset lehtikustantamot kärsivät nyt paitsi inflaatiosta myös vähenevistä tilausluvuista. Pohjoismaat, Itä-Euroopan uudet itsenäiset valtiot ja Neuvostoliitto eivät liittyneet boikottiin. (Somsen 2008, 366–367; Crawford 1990, 261–263; Behrends 1997, 54, 61.) Suomalaiset tieteelliset seurukset hyötyivät Saksan ahdingosta, sillä niiden lehtiin saatiin 1920-luvulla saksalaisia tekstejä ja toisaalta niiden omat kansainväliselle yleisölle suunnatut julkaisut saivat enemmän huomiota maailmalla. (Lilja 2012, 198–201, 301.)

Saksalainen tiede elpyi nopeasti, ja 1920-luvun puolivälissä liittoutuneet luopuivat boikotista. Inflaatio ei sen sijaan hellittänyt ja tieteellisten lehtien hinnat nousivat kirjastojen tavoittamattomiin. American Library Association ja kansainvälinen kirjastojärjestö IFLA protestoivat ja saivatkin saksalaiset kustantajat alentamaan hintoja, mutta saavutettu hyöty haihtui nope-

asti talouslaman ja dollarin devalvoinnin myötä. Avuksi tulivat 1930-luvulla kansallissosialistit, jotka englannin kielen valta-aseman pelossa olivat valmiit myöntämään tieteellisille lehdille vientitukia. (Edelman 1994, 171–176.) Tukiaiset eivät kuitenkaan riittäneet pelastamaan tieteellistä kustannusalaan, joka samaan aikaan rapautui Nürnbergin lakien ansiosta – nämä kun kielsivät juutalaisten omistusoikeuden yrityksiin sekä ajoivat juutalaiset tutkijat pois yliopistoista ja tutkimuslaitoksista. Iso-Britannia ja Yhdysvallat ottivat tiedepakolaiset avosylin vastaan. Heidän vanavedessään myös tieteellinen kustannustointi ylitti ensin Kanaalin, sitten Atlantin. Juutalaisten pakolaisten perustamia olivat sellaiset merkittävät kustantamot kuin Interscience ja Academic Press, jotka sitten myöhemmin osataan lujittivat englannin kielen ylivaltaa tieteen kielenä. (Sokoloff 2002, 317–319.)

Sotienvälisenä aikana politiikka vaikutti vahvasti tieteelliseen julkaisemiseen paitsi Saksassa myös Neuvostoliitossa, jossa seurukset julkaisijoina saivat väistyä tiukasti kontrolloitujen, tiedeakatemian alaisten tutkimuslaitosten ottaessa alan haltuunsa. (Graham 1993, 122–123, 180–181.) Kansainvälinen tiedeyhteisö ei antanut politiikan tukahduttaa toimintaansa. Tutkijat tuottivat artikkeleita kiihtyvään tahtiin, ja lehtinimekkeiden määrä jatkoi eksponentiaalista kasvuaan. Kilpailu koveni. Myös Suomessa monet tieteelliset seurukset joutuivat uudistamaan lehtiään eri tavoin: julkaiseminen vierailu kielillä yleisty, vertaisarviointi tiukkeni ja lehdet erikoistuivat tietyille oppialoille. Näin oli meneteltävä, jos haluttiin menestyä kansainvälisessä vaihtotoiminnassa. Kaupallinen tiedonvälitys ei edelleenkään ollut suomalaisten seurojen tavoitteena, sillä valuuttakurssien heilahtelujen takia myynti oli epävakaa ja aiheutti enemmän vaivaa ja tappiota kuin hyötyä. (Lilja 2012, 192–193, 201–202, 261–267.)

Toisen maailmansodan jälkeen tiedon tulva paheni. Lehtien välinen kilpailu koveni ja niiden tasoa alettiin mitata viittauskertoimilla, jotka ilmaisivat, kuinka paljon muut lehdet viittasivat niiden artikkeleihin. Kaupallisten julkaisijoiden asema vahvistui, kun monet tieteelliset seurukset

tarjosivat niille vanhoja ja vakiintuneita sarjoihin odottaen näin parannusta lehtiensä markkinointiin ja levikkiin. (Willinsky 2006, 18–20, 55–57.) Sen sijaan seurojen perinteinen jakelutapa, julkaisuvaihto, alkoi saada kritiikkiä osakseen. Todettiin mm., että vaihto häiritsee julkaisujen kaupallista jakelua ja siten heikentää niiden laatua – arvio näytti perustuvan olettaukseen, että kaupalliset kustantamot muodostivat parhaan takeen korkealle tieteelliselle tasolle. Kaupallisen tiedonvälityksen arvostus näkyi myös pyrkimyksessä maksullistaa kirjastojen tietopalveluita. Suomessa tieteellisten lehtien myyntiin ja markkinointiin kiinnitettiin enemmän huomiota ja vuonna 1987 perustettiin Tiedekirja edistämään seurojen julkaisujen myyntiä. (Savolainen 1989, 342–349; Lilja 2012, 17.) Samaan aikaan sähköinen vallankumous loi uusia muotoja perinteisille tutkijaverkostojen yhteydenpitotavoille. Fyysikot perustivat vuonna 1991 oman sivustonsa, johon kuka tahansa saattoi liittää tekstejään ennen kuin julkaisi ne lehdissä. Sivusto, jota myöhemmin alettiin kutsua nimellä ArXiv.org, muodostui erittäin suosituksi. (Kranich 2007, 98.)

### Keskustelu avoimesta saatavuudesta

2000-luvulle tultaessa usko kaupallisen julkaisemisen etuihin alkoi heiketä. Tieteellisten kustantamoiden fuusiot vahvistivat jäljelle jäävien asemaa, mikä johti hintojen moninkertaistumiseen. Kirjastojen edellytettiin ostavan lehdet niiden verkkopalveluista laajoina ja kalliina paketeina. (Willinsky 2006, 17–18, 24–25.) Uudeksi ratkaisuksi julkaisemiseen kehitettiin ns. avoin saatavuus (*Open Access*). Tässä oli kaksi tapaa: *vihreässä tiessä* tutkijat tai laitokset julkaisevat tieteellisiä tekstejä omilla verkkosivuillaan tai erillisissä julkaisuarkistoissa, kuten fyysikot jo olivat ArXivissaan tehneet. Nämä tekstit voivat olla vertaisarvioituja, mutta yhtä hyvin vasta luonnoksia, joita on tarjottu tieteellisille lehdille. Toinen tapa, *kultainen tie*, tarkoittaa perinteisiä toimitettuja ja vertaisarvioituja lehtiä, jotka tarjotaan lukijoille ilmaiseksi internetissä. Tiedonhakijalle kultainen tie on turvallisempi, sillä lehtien artikkelit ovat läpäisseet normaalin tie-

teellisen seulan ennen julkaisemista. Vertaisarviointi, tekstien toimittaminen, taitto ja niiden pitkäaikaissäilytys ei kuitenkaan ole ilmaista. Osa lehdistä saa tukea taustaorganisaatiolta, osa saa rahoituksensa kirjoittajamaksuista, joista kalleimmat ovat tuhansia dollareita. (Willinsky 2006, 26–29; Suber 2007, 172–173; <http://www.plos.org/publish/pricing-policy/publication-fees/>.)

Avoimen saatavuuden kannattajien mukaan ilmainen verkkojulkaisemisen ratkaisee kirjastojen hankintaongelman, auttaa tutkijoita nostamaan tekstiänsä viittaustmääriä, takaa tiedonsaannin kehittyvissä maissa ja tuo tutkimustulokset myös suuren yleisön tietoisuuteen – samankaltaisia tavoitteita, joita jo Tiedon tasavallassa pyrittiin saavuttamaan julkaisuja lahjoittamalla ja vaihtamalla. Kannattajien joukko on kirjava. Osa heistä ei tyydy edistämään lehtien ilmaista levitystä vaan haluaa tehdä vallankumouksen perinteisen tieteellisen julkaisemisen ja arvioinnin järjestelmässä – luopua vertaisarvioituista lehdistä ja siirtää arvioinnin toteutettavaksi verkkosivuilla, joille jokainen voi liittää omat tekstinsä. Nämä vaihtelevat näkemykset ilmenevät hyvin matematiikan professori Tim Gowersin viime keväänä käynnistämässä keskustelussa ja sen synnyttämässä verkkoadressissa *The Cost of Knowledge* (<http://www.guardian.co.uk/science/2012/apr/09/frustrated-blogpost-boycott-scientific-journals>; <http://thecostofknowledge.com/>). Avoimen saatavuuden kannattajien moninaiset tavoitteet ovat kärjistäneet vastustajien kommentteja. Monet ovatkin kyseenalaistaneet avointen tekstien vertaisarvioinnin pätevyuden, mikä kultaisen tien lehtien osalta on aiheetonta. Useimmiten vastustus on kohdistunut kirjoittajamaksuihin. (Willinsky 2006, 1–11.)

*The Cost of Knowledge* -adressi on suunnattu vaikutusvaltaista Elsevier-kustantamoaa vastaan. Tieteellisen julkaisemisen kenttä on kuitenkin moninaisempi kuin sen ääripäät – avoimen saatavuuden lehdet ja ylikansalliset, kalliita verkko-lehtipaketteja myyvät kustannustalot. Suomessa tieteellisestä julkaisemisesta vastaavat edelleen suurelta osin tieteelliset seurat, joista monet

jäsenkuntansa vuoksi tarjoavat lehdestään myös painetun version. 2000-luvun alussa lehtien sähköinen jakelu ratkaistiin Elektra-palvelun kautta, joka tarjoaa verkkoversiot lukijoille kirjastojen välityksellä. Seurat ovat saaneet Elektrasta lisenssituloja. (Aalto 2001.) Kirjastoille Elektran aineistot ovat varsin kohtuuhintaisia verrattuna kansainvälisiin kustantamoihin. Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen ulkopuolisille tutkijoille ne eivät kuitenkaan ole yhtä helposti käytettävissä kuin avoimet lehdet.

Poliittinen tahto avoimeen julkaisemiseen on selkeästi ilmaistu niin Suomessa kuin EU:ssakin. Helppoja ratkaisuja tieteellisen julkaisemisen avoimeen levitykseen ei kuitenkaan ole. Vihreä tie mahdollistaisi moninaisten julkaisukanavien käytön ja olisi taloudellisesti edullisinta ainakin maissa, joissa yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat jo luoneet omat julkaisuarkistonsa. Julkaisuarhivistosta tai tutkijan verkkosivulta poimittu teksti vaatii kuitenkin lukijalta enemmän laadunarviointia kuin tunnetussa lehdessä julkaistu artikkeli, jossa lehden nimi toimii laadun takeena. Laajamittainen siirtyminen avoimen saatavuuden lehtiin edellyttäisi rahoitusrakenteen muutosta ja sen vuoksi vahvaa poliittista painostusta. Mitä todennäköisemmin poliittinen ohjailu synnyttäisi kapinointia tiedeyhteisössä. Elektran kaltaiset pienkustantajia tukevat keskitetyt mallit tuovat julkaisut helposti keskeisen käyttäjäkunnan saataville, mutta jättävät paitsioon yliopistojen ja korkeakoulujen ulkopuoliset tutkijat. Tieteellisten lehtien kansainvälisen levityksen kannalta ratkaisu, jossa kirjastot joutuvat hankkimaan erillisiä lisenssejä eri maista, ei ole sujuvin mahdollinen vaihtoehto eikä todennäköisesti edistä pienten maiden julkaisujen levitystä.

Tulevaisuus näyttää monimutkaiselta ja epävarmalta, mutta voimme kuitenkin hakea lohtua historiasta. Katsaus menneisyyteen opettaa, että tieteellinen julkaiseminen on sitkeää lajia. Se on kautta vuosisatojen hakenut uusia muotoja, mutta myös vanhat tavat ja perinteet ovat sinnitelleet rinnalla. Ilmeistä onkin, että tieteellinen julkaiseminen jatkuu tavalla tai toisella – ainakin niin kauan kuin uutta luovaa tiedettä

harjoitetaan. Romaanikirjailija voi päättää kertomuksensa toteamukseen ”ja mitäpä kertoisin enään heidän elämänsä päivästä ja sen vaiheista täällä? Se kulki rauhaisesti puolipäivän korkeudelle ylös ja kallistui rauhaisesti alas illan lepoon monen tuhannen, kultaisen auringon kiertoessa”. (Kivi 1870–1873, 333.) Tutkija sen sijaan lopettaa artikkelinsa uusien kysymysten ja tutkimusaiheiden esittämiseen toivoen, että auringonkierto toisi tullessaan tutkimusrahoituksen, jonka turvin voisi kirjoittaa yhä uusia tekstejä tulevien tutkijoiden lähteiksi, uusia kysymyksiä herättämään.

## Kirjallisuus

- Aalto, E.-L. Elektra uusilla urilla. *Tietolinja* 2001:1. <http://www.kansalliskirjasto.fi/extra/tietolinja/0101/elekt-ra.htm>
- Academic spring: how an angry maths blog sparked a scientific revolution. *The Guardian* Monday 9 April 2012. <http://www.guardian.co.uk/science/2012/apr/09/frustrated-blogpost-boycott-scientific-journals> (viitattu 15.10.2012).
- Behrends, E. (1997). Die Auswirkungen des Boykotts der deutschen Wissenschaft nach dem Ersten Weltkrieg auf das Referatenwesen: Die Reichszentrale für naturwissenschaftliche Berichterstattung. Teoksessa C. Meinel (toim.) *Fachschriftum, Bibliothek und Naturwissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert* (53–66). Wiesbaden: Harrassowitz.
- Broman, T. (2000). Periodical literature. Teoksessa M. Frasca-Spada and N. Jardine (toim.), *Books and the Sciences in History* (225–238). Cambridge: Cambridge University Press.
- The Cost of Knowledge. <http://thecostofknowledge.com/> (viitattu 15.10.2012).
- Crawford, E. (1990). The universe of international science, 1880–1939. Teoksessa T. Frängsmyr (toim.), *Solomon's House revisited: the organization and institutionalization of science* (251–269). Nobel Symposium 75. Canton (MA): Science History Publications.
- Csiszar, A. (2010). Seriality and the search for order: scientific print and its problems during the late nineteenth century. *History of Science*, vol. 48, 399–434.
- Edelman, H. (1994). Precursor to the serials crisis: German science publishing in the 1930s. *Journal of Scholarly Publishing*, vol. 25:3, 171–178.
- Goldgar, A. (1995). *Impolite learning: Conduct and community in the Republic of Letters 1680–1750*. New Haven: Yale University Press.
- Graham, L.R. (1993). *Science in Russia and the Soviet Union: a short history*. Cambridge history of science. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gwinn, N. E. (1996). *The origins and development of international publication exchange in nineteenth-century America*. A dissertation submitted to the Faculty of Columbian School of Arts and Sciences of the George

- Washington University.
- Heikkilä, M. (1985). *Kielitaistelusta sortovuosiin 1869–1917. Opetusministeriön historia 3. Kirkollistoimituskunta-Opetusministeriö*. Helsinki: Opetusministeriö.
- Hopwood, N., Schaffer, S. & Secord, J. (2010). Seriality and scientific objects in the nineteenth century. *History of Science*, vol. 48, 251–285.
- Jagodzinski, C.M. (2008). The university press in North America: A brief history. *Journal of Scholarly Publishing* vol. 40:1, 1–20.
- Kivi, A.: Seitsemän veljestä. Helsinki: SKS 1870–1873. [http://www.finlit.fi/kirjasto/digi/digi/kirjallisuus/kivi-seitsemän\\_veljesta/kivia\\_seitsemän\\_veljesta\\_2.pdf](http://www.finlit.fi/kirjasto/digi/digi/kirjallisuus/kivi-seitsemän_veljesta/kivia_seitsemän_veljesta_2.pdf)
- Knight, D. (1980). The growth of European scientific monograph publishing before 1850. Teoksessa A. J. Meadows (toim.), *Development of science publishing in Europe* (23–41). Amsterdam: Elsevier.
- Kranich, N. (2007): Countering enclosure: Reclaiming the knowledge commons. Teoksessa Charlotte Hess and Elinor Ostrom (toim.) *Understanding knowledge as a commons: From theory to practice*. Cambridge (MA): MIT Press, 85–122.
- Kronick, D. A. (1976). *A history of scientific & technical periodicals: the origins and development of the scientific and technical press 1665–1790* (2<sup>nd</sup> ed.). Metuchen (NJ): Scarecrow Press.
- Lilja, J. (2012). *Challenging the Matthew effect: International exchange of publications in four Finnish learned societies until the Second World War*. Helsinki: the Finnish Society of Science and Letters.
- Manten, A. A. (1980). Development of European scientific journal publishing before 1850. Teoksessa A. J. Meadows (toim.), *Development of science publishing in Europe* (1–22). Amsterdam: Elsevier.
- McClellan, J.E. (1985). *Science reorganized: Scientific societies in the eighteenth century*. New York: Columbia University Press.
- McClelland, C. E. (1980). *State, society and university in Germany 1700–1914*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Meadows, A. J. (1998). *Communicating research*. Library and information science. San Diego: Academic Press.
- PLOS. <http://www.plos.org/publish/pricing-policy/publication-fees/> (viitattu 15.10.2012).
- Savolainen, R. (1989). *Tieteellisen ja teknisen tiedon tavoitettavuus ja kirjasto- ja informaatiopalvelujen maksullistaminen*. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Shaw, J. G. (1980). Patterns of journal publication in scientific natural history from 1800 to 1939. Teoksessa A. J. Meadows (toim.), *Development of science publishing in Europe* (149–176). Amsterdam: Elsevier.
- Sokoloff, L. (2002). Refugees from Nazism and the biomedical publishing industry. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 33, 315–324.
- Somsen, G.J. (2008). A History of Universalism: Conceptions of the internationality of science from the Enlightenment to the cold war. *Minerva* vol. 46:3, 361–379.
- Suber, P.: Creating an Intellectual Commons through Open Access. Teoksessa Charlotte Hess and Elinor Ostrom (toim.), *Understanding knowledge as a commons: From theory to practice*. Cambridge (MA): MIT Press, 171–208.
- Topham, J. R. (2000). Scientific publishing and the reading of science in nineteenth-century Britain: A historiographical survey and guide to sources. *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 31:4, 559–612.
- Willinsky, J. (2006). *The access principle: The case for Open Access to research and scholarship*. Cambridge: MIT Press.

**Kirjoittaja on filosofian tohtori ja Tieteellisten seurain valtuuskunnan julkaisupäällikkö.**