



Pukekaamme keisareille kansalaisen vaatteet. Kriittisiä huomioita asiantuntijakäytännöistä koronakriisissä

Heikki Patomäki

On paradoksi, että meillä on paljon hyödyllistä tietoa muun muassa viruksista ja niiden aiheuttamista taudeista samalla, kun tiedämme, että asiantuntijatieto on epävarmaa, tulkinnallista ja arvolutautunutta. Muun ohella epidemologit ennakoivat tulevaisuutta. Itseään toteuttava vaikutus tekee ennusteista yleensä tarkempia, kun taas itseään kumoava vaikutus tekee ennusteesta aina epätarkemman. Sellainen vaikutus kuin ”2. aalto” voi olla ei-toivottava ja siksi epätarkkuus hyve. Tiede edistyy parhaiten ristiriitojen ja eri kantojen välisen debatin kautta. Väitteitä voidaan punnita myös kriittisessä kansalaiskeskustelussa.

Avainsanat: asiantuntijuus, politiikka, pluralismi, THL, totuus

Johdanto

Paljon on vaakalaudalla niissä keskusteluissa, jotka koskevat koronapandemiaa ja sen hallintaa. Maailmantalous on kriisissä ja yhteiskuntien osittainkin sulkeminen on tavattoman kallista. Kuinka vakava pandemia lopulta on? Minkälaisia vaihtoehtoja on käytettävissä? Maat, jotka eivät ole onnistuneet tukahduttamaan virusta – tai ole edes yrittäneet tukahduttamista – ovat jo alkaneet poistaa rajoituksia. Mitä tästä seuraa? Hallitukset kuuntelevat kaikenlaisia asiantuntijoita. Kuitenkin asiantuntijoiden mielipiteet jakautuvat syvästi myös tieteenalojen kuten epidemologian sisällä.

Asiantuntemuksessa on perimmiltään kyse totuudesta, joka muodostaa ”politiikan kaikkein yleisimmän ongelman” (Foucault 1991, 82). Pitäisikö valtiollisten ja ylikansallisten päätöksentekijöiden perustaa päätöksensä asiantuntijoiden näkemykseen, koska vain asiantuntijat tietävät totuuden? Voiko asiantuntijoiden näkemyksiin luottaa, vaikka ne muuttuisivat nopeasti ja vaikka asiantuntijoiden keskuudessa vallitsisi perustavia erimielisyyksiä? Minkälaisia konstitutiivisia ja kausaalisia vaikutuksia eri totuusarvostelmilla on? Kenellä on vastuu päätöksistä, jotka vaikuttavat epidemian kehittymiseen, kansalaisten henkeen ja terveyteen ja yhteiskunnan kehittymiseen?

Esitän tässä artikkelissa, että vaikka paneutuneella koulutuksella ja asioihin perehtymisellä on suuri merkitys, kunkin asian sisällöllinen tuntemus ja argumenttien hyvyys pitää kyetä osoittamaan joka kerta erikseen. Millään tutkimuslaitoksella – kuten tässä tapauksessa Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksella THL:llä – ei ole monopolia asian tuntemuksen määrittelyyn. Edes yliopistoilla ei sellaista ole, vaikka yliopistojen käytännöt olisikin järjestetty totuuden sekä puolueettoman tiedon ja oppimisen hierarkioiden varaan. Hyvä tiede on pluralistista ja hyväksyy sen, että tiede edistyy parhaiten ristiriitojen ja eri kantojen välisen debatin kautta. Debatit koskevat tavanmukaisesti myös arvoja ja perustavia kysymyksiä ja ne ovat avoimia laajemmille kansalaisyhteiskunnan keskusteluille. Moninaisuudesta ja kiistoista

huolimatta totuusarvostelmat voivat olla rationaalisia. Näillä pointeilla on merkittäviä seurauksia koronaepidemian politiikan ja hallinnan kannalta.¹

Muiden maiden esimerkki, asiantuntijat ja Suomen valinnat

Vaikka Suomen eristämisen ja rajoituspäätökset on tehty kansallisen asiantuntijatyön ja virkamiesvalmistelun pohjalta, on Suomessa pääosin seurattu eurooppalaista ja maailmanlaajuista kehitystä. Tammikuun 2020 lopussa maailman terveysjärjestö WHO korotti ensin riskiarviotaan kansainvälisestä terveysuhasta kohtalaisesta korkeaksi ja pian julisti koronaviruksen kansainväliseksi terveysuhaksi. Monissa maissa alettiin rajoja laittaa kiinni varsinkin Kiinasta tuleville. Vielä kolme viikkoa myöhemmin, kun virus jo levisi ympäri maailmaa, WHO korosti edelleen, että ei ole mahdollista ennustaa epidemian leviämistä. Helmikuun lopussa Italian Lombardiassa eristettiin 50 000 ihmistä tartuntojen vuoksi. Lopulta 28. helmikuuta WHO nosti viruksen globaalinen riskiluokituksen korkeimmalle tasolle. Suomessa ryhdyttiin toimenpiteisiin 12.–13. maaliskuuta.

Pandemia tuli melkein kaikille yllätyksenä. Sanna Marinin hallituksen ministereillä ei ole kulkutauteihin liittyvää koulutusta tai omakohtaista kokemusta niiden hallinnasta.² He ovat samanlaisia maallikkokansalaisia virusepidemioihin liittyvissä asioissa kuin useimmat muutkin suomalaiset. Siksi on ymmärrettävää, että hallituksella ja sen tukijoilla on ollut vankka usko tieteeseen ja asiantuntemukseen. Esimerkiksi ministerien tiedotustilaisuuksissa esitellyt näkemykset, kaaviot ja dokumentit ovat olleet asiantuntijoiden tekemiä. Toisaalta asiantuntijatietoa edustavan THL:n Markku Tervahauta arvioi YLE:n haastattelussa näin:

Minulla on käsitys, että tässä liikkuu herkkyksiä, jotka eivät liity itse epidemian hoitoon, vaan ovat muuten yhteiskunnallisia. Asia voi olla jollain tavalla esimerkiksi politisoitunut. Tässä voi olla näkökulmia, jotka eivät ole vain tieteelliseltä tai tietopohjalta ratkaistavia. (YLE Uutiset 2020).

Sitaatti herättää monia kysymyksiä. Onko olemassa ”herkkyksiä”, jotka liittyvät vain epidemian hoitoon? Onko olemassa näkökulmia, jotka ovat vain tieteelliseltä tai tietopohjalta ratkaistavia? Voivatko asiantuntijat edes teoriassa tuottaa arvovapaata ja objektiivista tietoa? Minkälaisiin normatiivisiin näkemyksiin esimerkiksi THL:n tulkinnot perustuvat?

Paradoksi

Paradoksi on tämä. Yhtäältä meillä on paljon enemmän tietoa muun muassa viruksista ja niiden aiheuttamista taudeista kuin mitä ihmiskunnalla oli ennen moderneja tieteellisiä läpimurtoja

- 1 Olen muotoillut argumenttini niin, että sen hyväksyminen ei edellyttäisi (vahvaa) sitoutumista mihinkään yhteen tieteenfilosofiaan, tiedostaen kuitenkin, että argumenteilla on konteksti ja että ne elävät vain suhteessa moninaiisiin taustaoletuksiin. Argumenttini pohjautuu kriittiseen tieteelliseen realismiin, jonka ytimessä on: (1) ontologinen realismi, (2) epistemologinen relativismi ja (3) arvostelmia koskevan rationaalisuuden mahdollisuus. Tätä realismin muotoa kehitti mm. Roy Bhaskar (1998; 2008). Sen muuttuvista perusteista ks. Patomäki (2019a).
- 2 Useimmat ministerit näyttävät saaneensa koulutuksensa ihmistieteissä, erityisesti yhteiskuntatieteissä, tyypillisesti esimerkiksi hallintotieteissä. Osalla ei ole yliopistollista tutkintoa lainkaan, osa on suorittanut kandidaatin tai maisterin tutkinnon. Anna-Maja Henriksson on varatuomari ja Maria Ohisalo yhteiskuntatieteiden tohtori.

1700-luvulta alkaen. Monia virustauteja on onnistuttu hävittämään, tukahduttamaan tai tekemään suhteellisen vaarattomiksi. Yksi keskeinen argumentti tieteen puolesta on pragmaattinen: tieteellisellä tiedolla on erityinen asema rationaalisessa maailmankuvassa, koska monissa konteksteissa tiede toimii (tämän kannan jakavat sekä instrumentalistit että realistit; vrt. Patomäki 2020).³ Nykyään merkittävä joukko ihmisiä on huolellisesti koulutettu tekemään tieteellistä tutkimusta muun muassa juuri virusten ja niiden aiheuttamien tautien parissa.

Toisaalta tiedämme myös, että asiantuntijatieto on epävarmaa, tulkinnallista ja arvolatautunutta. Jopa empiiris-analyttisissä perinteissä on nykyään laajalti hyväksytty, että havainnot ovat kategorioiden ja teorioiden muokkaamia ja että arvot vaikuttavat tutkimukseen. Esimerkiksi Imre Lakatoksen (1970) metodologinen falsifikationismi, joka kehitettiin jo yli puoli vuosisataa sitten, tunnistaa monia teoria- ja arvoperusteisia syitä, jotka suojelevat teorioita niiden suhteen ristiriitaiselta evidenssiltä. Lisäksi tieteellisissä kiistoissa on usein kyse myös arvoista (ks. esim. Laudan 1984; vrt. ihmistieteissä Sayer 2000; 2011).

Ei ole pelkästään niin, että asiantuntijat voivat asiakysymyksissä päätyä täysin päinvastaisiin johtopäätöksiin, vaan lisäksi asiantuntijoiden käsitykset saattavat muuttua dramaattisesti lyhyessä ajassa, eritoten silloin kun vallitsee epävarmuus siitä mistä on kyse. THL ja sen johdohahmot ovat tästä mainio esimerkki. Tammikuun loppupuolella THL julkaisi tiedotteen, jonka mukaan ”tapausten todennäköisyys Suomessa on hyvin pieni” (THL 2020a). Kuu-kautta myöhemmin THL:n terveysturvallisuusjohtaja Mika Salminen uskoi edelleen, että Euroopassa vakituisesti asuvien riski kuolla tautiin on pieni ja piti Italian koronarajoituksia liioiteltuina (*Iltalehti* 2020).

Vajaa kolme viikkoa myöhemmin arviot olivat kääntyneet toiseen äärelaitaan. Nyt ”toimet koronaviruksen leviämisen estämiseksi eivät enää pelasta Suomea koronaepidemiaalta” (ma.). Mikään ei voi estää helposti leviävän viruksen leviämistä. Näihin arvioihin perustuen esimerkiksi sosiaali- ja terveysministeri Aino-Kaisa Pekonen arvioi, että noin 35 prosenttia suomalaisista voisi saada koronavirustartunnan (ma.). Sekään ei riittäisi laumaimmunitettiin, jota hallitus näyttää edelleen pitävän epidemian mahdollisena lopputuloksena, uudesta ehkäisyretoriikasta huolimatta. Esimerkiksi hallituksen esitys eduskunnalle laiksi tartuntatautilain väliaikaisesta muuttamisesta ei suoraan sitoudu laumasuojan tavoitteluun, mutta kuitenkin hyväksyy sen, että taudin leviäminen todennäköisesti kiihtyy rajoitusten purkamisen seu-

3 Toisaalta tieteellisellä tiedolla on monia tarkoittamattomia vaikutuksia, jotka ovat johtaneet muun muassa globaalin riskiyhteiskunnan syntyyn (esim. Beck 2012). Näihin riskeihin kuuluu uusien virusten synty ja siirtyminen ihmisiin. Talouden ja väestön kasvu on työntänyt ihmisiä yhä uusille alueille, ja samalla maapallostaa on tullut yksi ”patogeeniallas”, jossa bakteerit ja virukset leviävät nopeasti paikasta toiseen, kaikkein nopeimmin lentoliikenteen kautta. Koronapandemia oli vain ajan kysymys, sillä kaikkiaan todennäköisyys tällaisille pandemiolle on lisääntynyt.

rauksena (HE 72/2020). Pääongelma liittyy tehohoitokapasiteetin riittävyyteen. Käytännön tasolla erot näiden tulkintojen välillä ovat pieniä.⁴

Miten me ihmiset järkeilemme

Me ihmiset järkeilemme prototyyppien, analogioiden, metaforien ja tarinoiden pohjalta (esim. Lakoff & Johnson 1999; Fauconnier & Turner 2003; Ricoeur 1984). Kun eteemme tulee uusi tilanne, joudumme nopeasti päättämään mistä on kyse. Meidän pitää löytää sopiva luokittelu, suhteuttaa uusi tilanne johonkin tuttuun ja sijoittaa tapahtuma osaksi tarinaa. Esimerkiksi: tämän koronaviruksen aiheuttama tauti on flunssan kaltainen. Tauti kuuluu abstraktiin kategoriaan, jonka prototyyppinä on virusperäinen influenssa.

Jo 1970-luvulla empiirisissä tutkimuksissa huomattiin, että ihmiset eivät luokittele asioita tai järkeile välttämättömien ja riittävien ehtojen kautta, vaan nojaavat ensisijaisesti valmiisiin prototyyppeihin. Prototyyppiteorian lähtökohtana on, että kustakin kategoriasta on olemassa ihmisten mielissä esimerkkitapaus, joka luonnehtii koko kategoriaa ja johon muita tapauksia verrataan. Esimerkkitapaukset voidaan kirjaimellisesti nähdä ("tuoli"), kun taas kategorioita ei ole mahdollista suoraan havaita ("huonekalu") (Rosch 1983). Flunssa prototyyppinä kertoo monia asioita. Flunssaa ei voi pysäyttää, mutta sen kulkua voidaan hidastaa ja rajoittaa. Influenssavirukset etenevät aalloissa ja isoimmat aallot tulevat talvisin. Flunssa-tyyppisten tautien leviämistä hidastaa osaltaan aiempien sairastumisten kautta saavutettu laaja immuni-teetti. Influenssaa vastaan voidaan myös rokottaa.

Nojaamme abstrakteihin käsitteisiin ja malleihin, kun yritämme arvioida avoimen ja kompleksisen maailman mahdollisuuksia ja todennäköisyyksiä. Prototyyppin, vertausten ja tarinan valintaan vaikuttavat myös ennakkoinnit ja arvot. Esimerkiksi THS:n Salminen tuo *Helsingin Sanomien* (2020) haastattelussa suhteellisen avoimesti esille ainakin joitakin niistä arvoista, jotka ovat vaikuttaneet hänen suosituksiinsa. Hän kertoo muun muassa, että

"jos lukee Hetemäen raportista muutakin kuin epidemiologista osaa, niin aika äkkiä näkee, mikä on vaikutus, jos talous ja ulkomaankauppa pysyvät kiinni vuoden loppuun asti. Sitten meillä ei yhtäkkiä ole rahaa ostaa sitä rokotetta, kun se joskus tulee".

Jälkimmäinen väite on kärjistys (vaikea kuvitella maailmaa, missä Suomella ei olisi rahaa ostaa rokotteita). Lisäksi todellisuudessa epidemia itsessään on ongelma talouden kannalta, ei vain rajoitustoimet. Epidemian suora talousvaikutus perustuu paitsi valtion asettamiin rajoituksiin niin vähintään yhtä lailla myös ihmisten omaehtoiseen taloudellisen aktiviteetin vä-

4 Lakiesityksessä todetaan, että "tämän tyyppisten infektioiden aiheuttamien epidemioiden torjunta on hyvin vaikeaa, ellei tehokasta ja laajasti saatavissa olevaa rokotetta ole olemassa" ja että "tilanne on epidemian hallinnan ja sairaalahoidon kapasiteetin riittävyyden turvaamisen näkökulmista vielä hyvin riskialtis". Yleisluonnehdinnan mukaan "Covid-19 -taudin kaltainen herkästi tarttuva ja keskimäärin lieväoireinen virusinfektio aiheuttaa väestössä, jossa ei ole vastustuskykyä, nopeasti kehittyvän epidemian, jossa päivittäiset uusien tapausten lukumäärät voivat aluksi lisääntyä eksponentiaalisesti. Tämä tapausten lisääntyminen jatkuu, kunnes riittävä osa väestöstä saa tartunnan, jolloin tapausmäärät taas kääntyvät laskuun, koska tartunnalle alttiita ei enää ole tarpeeksi ylläpitämään nopeaa leviämistä." (HE 72/2020.) Laumaimmuni-teetti-ajattelun kriittistä, ks. esim. Dowdy & D'Souza (2020).

hentämiseen.⁵ Puutteistaan huolimatta sitaatti paljastaa, että tärkeintä Salmisen mielestä on avata taloutta mahdollisimman nopeasti. Lisäksi hän toteaa, että ”en tykkää tästä ikäihmisten eristämisestä”. Heidän kuolemisensa ei vaikuta olevan aivan yhtä suuri ongelma. Markkina-talouden avaamisen ensisijaisuus ja holhouksen vastustaminen viittaavat (uus)liberaaleihin arvoihin.⁶

Kun perusvalinnat on kerran tehty, ne vakiintuvat nopeasti. Yksi syy tähän on siis se, että luokittelut ja tarinat tukevat ja heijastelevat normatiivisia arvioitamme. Tutkimukset kertovat, että alun epävarmuuden ja kerran tehtyjen perusvalintojen jälkeen vahvakaan evidenssi ei usein riitä kääntämään asiantuntijoiden päätä. Tyypillisesti luvut ja arviot sovitetaan tarinaan, esimerkiksi tässä tapauksessa koronan kuolleisuusluku sovitetaan tietoon tavanomaisten influenssaepidemioiden vastaavasta luvusta. Asiantuntijat kyllä punnitsevat evidenssiä, mutta he ovat paljon epäilevämpiä sellaista todistusaineistoa kohtaan, joka sotii heidän käsityksiään vastaan, kuin sellaista, joka näyttäisi tukevan heidän ennakkokäsityksiään. Näin vastakkainen evidenssi sivuutetaan liian helposti ja aukot täytetään *ad hoc* -selityksillä ja ideologisilla tarinoilla (Tetlock 1999). Vahvistusvinouma vaikeuttaa käsitysten ja teorioiden kumoamista.

Tällä hetkellä Suomessa niin poliittiset päätöksentekijät kuin myös monet kansalaiset uskovat THL-tyyliseen tarinaan. Toisaalta suuri joukko asiantuntijoita Suomessa ja muualla maailmassa on kyseenalaistanut influenssa-luokittelun ja sen soveltamisen.⁷ Kriittiseen arvi-oon ovat päätyneet myös lukuisat kansalaiset, kenties valtaosa suomalaisista. Tästä asetelmas-ta seuraa, että oli totuus mikä tahansa, osa maallikkokansalaisista on väistämättä enemmän oikeassa kuin osa niin sanotuista asiantuntijoista. Tarkoittaako tämä relativismia: onko mikä tahansa näkemys yhtä hyvä?

Totuuden ongelma

Jotta oppimisen ja kritiikin mahdollisuus voidaan turvata, yhteiskunnan täytyy kyetä pitä-mään kiinni autonomisten tutkimusyhteisöjen ihanteista. Nämä ihanteet liittyvät totuuteen,

5 Rajoitustoimet sekä pelko omasta ja mahdollisesti riskiryhmiin kuuluvien läheisten tartunnasta vähentävät ihmisten välistä kanssakäymistä. Mitä laajemmin virus leviää, sitä suurempi tämä pelkovaikutus (ks. Myllärniemi & Vapaaksi koronasta -työryhmä 2020).

6 Alussa nopeasti vaihtuneita THL-arviota yhdistää se, että niiden mukaan valtion ei pidä puuttua asioihin. Aluksi ei ollut vaaraa, eli ei kannattanut tehdä mitään – ja pian ei ollut mahdollisuutta vaikuttaa juuri mihinkään. Eräs tunnettu ”eroon koronasta” ryhmän lääkäri totesi, että asenteen syynä voi olla käytännön kokemuksen puute epidemioista. Selitykset eivät ole poissulkevia. Uusliberalismin määrittämisestä, ks. Patomäki (2009; 2007).

7 Sekä ns. Hetemäen raportti että valtioneuvoston sivuilla julkaistu THL-esitys nojaavat influenssa-kuolleisuuslukuihin ja niihin paljolti perustuvaan ajatukseen laumasuojan saavuttamisesta (Valtioneuvosto 2020; Salminen & Voipio-Pulkki 2020) Rokotteen avulla laumasuojan toki saisi aikaan helpommin ja vähemmän kärsimyksin kuin tautia levittämällä, mutta ”tällä hetkellä optimistisimmatkin arviot ovat, että rokotetta toden-näköisesti joudutaan odottamaan vuosia, eikä sen onnistuneesta kehittämisestä ole takeita”. Laajan kritiikin seurauksena Marinin hallitus alkoi irtisanoutua laumasuojan tavoittelusta. Toukokuussa pääministeri Marin ja muut ministerit ovat puhuneet ennemminkin ”tasapainottelusta” ja ”realismista”. Toimenpidesuunnitelmiin retoriikan muutokset ei ole juuri vaikuttanut. Jos linjojen välillä on ero, se tulee lähinnä siitä, että toukokuussa esitettyjen uudelleentulkintojen mukaan ei ole varmaa, voiko immuniteettia saada sairastamalla. Kuitenkin monet maat ovat onnistuneet tukahduttamaan epidemian. Influenssaluokituksen ja laumasuoja-ajattelun kri-tiikistä, ks. Dowdy & D’Souza (2020). Tukahduttamisstrategian perusteluista, ks. Myllärniemi & Vapaaksi koronasta -työryhmä (2020).

pitkäjänteiseen perehtymiseen, hypotetisoivaan asenteeseen ja vastavuoroisen (itse)kriitiikin sääntöihin. Avoimessa, demokraattisessa ja ei-dogmaattisessa yhteiskunnassa täytyy olla tilaa sekä omaehtoisille asiantuntijakäytännöille että kriittiselle kansalaiskeskustelulle.⁸

Yleinen pyrkimys ei kuitenkaan itsessään ratkaise totuuden ongelmaa tai sitä kuka voi antaa kohdallisia totuusarvostelmia. Keillä on kyky mielekkäästi ja järkipäisesti arvioida eri valintojen ja näkemysten hyvyttä ja totuudenmukaisuutta? Tieteen maallistuminen ja koulutuksen laajeneminen voivat parhaimmillaan tarkoittaa, että kansalaisten – ei siis pois-sulkevasti vain tutkijoiden tai yliopistossa koulutettujen virkamiesten ja journalistien – perusvalmiuksiin kuuluvat kyky kriittisiin väittelyihin, todistusaineiston punnintaan ja tiedon hankkimisen kriittisten menetelmien käyttöön.

On kuitenkin olemassa sellaisia erikoistuneita tietoja ja taitoja, jotka vaativat vuosien ja jopa vuosikymmenten koulutuksen ja pätevytyksen tiedeyhteisön periaatteiden mukaan. Tällaisiin tietoihin voivat tässä tapauksessa kuulua esimerkiksi tuhansien virusten luokittelu ja niiden rakenteen ja toiminnan ymmärtäminen, muun muassa se miten ne voivat tunkeutua eläinten kuten ihmisten soluihin. Kun siirrytään molekyyli-, solu- ja kudostasoilta ihmisiin ja väestöön, voidaan tutkia miten virukset leviävät ja aiheuttavat tauteja tai kuinka niitä voidaan käyttää myös lääkinnällisiin tarkoituksiin. Näihin liittyy sisällöllistä erityistietoa, joka kuitenkin on myös muiden opittavissa. Ei ole olemassa mitään salatiedettä. Tiede on julkista ja kaikki voivat oppia.

Tutkimustaitoihin kuuluvat kokemus tietyn alan tutkimuksesta ja erilaisista tieteellisistä menetelmistä. Biologiassa ja lääketieteessä voi olla joitakin erikoistuneita menetelmiä kerätä aineistoa. Silti aineistojen analyysi nojaa usein muun muassa tilastollisiin menetelmiin, joita käytetään läpi tieteiden kentän. Esimerkiksi arvovaltainen artikkeli (He ym. 2020), joka koskee koronaviruksen leviämistä 2–3 päivää ennen taudin oireiden ilmaantumista, voisi hyvin olla vaikka tilasto- tai yhteiskuntatieteilijän tekemä, lukuun ottamatta niitä erityistaitoja, joita tarvitaan viruksen läsnäolon testaamiseen ja – kenties – sairaalakontekstin erityispiirteiden tuntemukseen.

Samaten kiistat oppialan suurista kysymyksistä ja niihin liittyvä käsitteellinen argumentaatio ovat usein varsin samanlaisia läpi eri tieteiden. Tämä pätee varsinkin silloin, kun keskusteluille perustavista kysymyksistä annetaan tilaa eikä joku yksi ortodoksia ole päässyt hallitsevaan asemaan. Perustavat kiistat liittyvät myös maallistuneiden liberaalikapitalististen yhteiskuntien perusmyytteihin ja niiden uusintamiseen ja kritiikkiin (ks. Patomäki 2019b). Kun liikutaan peruskysymysten äärellä, erot ovat usein paljon suurempia tieteiden sisällä kuin niiden välillä.

Avoimet järjestelmät

Yksi kiistojen kohde on matemaattis-tilastollisen mallittamisen metodologia, joka harjoitetaan paljon myös epidemiologiassa. Biologiset ja yhteiskunnalliset järjestelmät ovat avoimia, muuttuvia, kompleksisia ja niiden osat ovat aktiivisia (viruksia lukuun ottamatta, jotka eivät

⁸ Olen keskustellut aiemmin tästä kysymyksestä yhteiskuntatieteiden ja erityisesti ulkopoliikan tutkimuksen kontekstissa, ks. Patomäki (1994). Olen lainannut otsikon tästä artikkelista.

oikeastaan ole itsessään eläviä olentoja).⁹ Matematiikka edellyttää suljetun maailman, jossa kerran määrätyt yhteydet pysyvät. Matemaattis-tilastollisten menetelmien käyttöön liittyy osin tästä johtuen tiettyä mielivaltaa. Kuten eräs matemaattisia ja tilastollisia menetelmiä vuosikymmeniä opettanut ja kritisoinut kollegani totesi kommentoidessaan virusten leviämisen tutkimusta, *mille tabansa* datapisteiden joukolle voidaan löytää matemaattinen kuvio, joka sopii niihin.¹⁰

Jokaista kerran valittua prototyyppiä ja tarinaa vastaamaan löytyy tarvittaessa aina sopiva matemaattis-tilastollinen malli. Esimerkiksi THL:n käyttämässä mallissa toinen aalto tulee täysin automaattisesti, jos R nousee yli yhden (R on tartuttavuusluku, joka kertoo kuinka monta henkilöä yksi viruksen saanut henkilö keskimäärin tartuttaa).¹¹ Koronarajoitusten osittaisen rajoitusten purkamisen tietoinen ja ainakin siinä mielessä tarkoitettu vaikutus on nostaa R:ää. Näin oma toiminta on tuottamassa sitä tulevaisuutta, mitä mallit ennakoivat. Samalla kuitenkin oletetaan, että uusi aalto on väistämätön.¹² Omaksuttu prototyyppi, perusanalogia, tarina ja malli sekoittuvat keskenään ja todellisuuteen. Toisaalta myös tekninen malli voi joskus olla se ratkaiseva tekijä, joka määrää kerrotun tarinan. Näin voi olla esimerkiksi silloin, kun uutta aiemmin tuntematonta ilmiötä yritetään ymmärtää ja ennakoida aiemmin rakennetun mallin avulla. Malli on rakennettu johonkin toiseen tarkoitukseen, mutta syöttämällä uutta dataa malliin saadaan ulos erilaisia arvioita ja skenaarioita, joiden oletetaan soveltuvan uuteen ilmiöön. Näin malli alkaa määrätä tarinoita.

Avoimissa järjestelmissä ennakoinnit ovat usein refleksiivisiä. Vaikka virukset eivät reagoi ennakoiteihin – päinvastoin kuin ihmiset – niin epidemioihin liittyvät ennusteet vaikuttavat yhteiskunnalliseen toimintaan ja sitä kautta ovat osaltaan muokkaamassa tulevaisuutta. Vaikutukset voivat olla myös ristiriitaisia. Ennusteiden (tai yleisemmin ennakoitien) nettovaikutus voi olla joko itseään toteuttava tai itseään kumoava. Itseään toteuttava vaikutus tekee ennusteista yleensä tarkempia, kun taas itseään kumoava vaikutus tekee ennusteesta aina epätarkemman. Olennaista on se, onko nettovaikutus normatiivisesti toivottava vai ei. Jos vaikutus on ei-toivottava, ennusteen lisääntynyt tarkkuus on yhteiskunnallisesti haitallinen asia. (Ks. Patomäki 2018.)

Esimerkiksi: THL ennustaa keväällä 2020, että koronavirus leviää hitaammin kesäkausi-
na ja että epidemian väistämätön raju toinen aalto tulee, kun kesä väistyy. Ennusteen pohjalta poistetaan rajoituksia, mutta varaudutaan uusiin rajoituksiin myöhemmin. Jos tämän ennus-

9 Avointen ja suljettujen järjestelmien määritelmästä, ks. Bhaskar (2008, luku 2); vrt. Patomäki (2019a).

10 Tony Lawson, sähköposti CSOG-listalla 31.2.2020. Valaiseva esimerkki siitä, miten minkä tahansa määrämittaisen 'datan' voi sovittaa mielivaltaisesti johonkin malliin tai teoriaan on tuotantofunktio uusklassisessa taloustieteessä. Anwar Shaikh (1974) osoittaa, miten myös täysin epäuskottava ja keksitty "humpuukitalouden" data sopii mainiosti ns. Cobb-Douglas tuotantofunktioon.

11 THL:n käyttämät mallit ovat deterministisiä ja perustuvat yksinkertaiseen kaavaan, jossa oletetaan sairastumisen tuovan immuniteetin ja jossa rajoittamistoimilla voidaan vaikuttaa vain siihen, miten virus etenee väestön läpi (nopeus, aallot). Alkuvaiheen vahvasti vinoutuneita oletuksia on sittemmin yritetty korjata bayesiläistä todennäköisyyslaskentaa hyödyntämällä, mutta on epäselvää, miten paljon oletukset ovat käytännössä muuttuneet (ks. THL 2020b).

12 Reifikaation käsitteestä, ks. Niklas Södermanin (2016) ansiokas pro gradu -tutkielma.

teen nettovaikutus on itseään toteuttava, niin ennusteen täsmällisyys paranee, mutta se on haitallinen vaikutus. Normatiivisena tavoitteena pitäisi olla kumota ei-toivottava ennuste.¹³

Evidenssi ratkaisee

Kriittinen keskustelu niin tiedeyhteisössä kuin laajasti ymmärretyssä kansalaisyhteiskunnassa kohdistuu ennen kaikkea siihen, miten perustavia valintoja on tehty. Mistä on kyse, mihin yleiseen kategoriaan tämä virus ja sen aiheuttama tauti kuuluvat, mihin analogioihin ja metaforiin meidän tulisi nojata, mikä on paras tarina tai skenaario taudin kehittymisestä ja sen lopusta? Myös arvot ovat keskeisessä roolissa. Mikä on toivottava päämäärä, mikä puolestaan haitallinen vaikutus? Tällä tasolla erikoistuneiden tietojen ja taitojen rooli on suhteellisen rajallinen ja myös asiantuntijoiden väliset erot ovat suuria. Ei ole mitään yhtä ”asiantuntemusta” mihin luottaa.

Järkiperäinen argumentaatio on silti mahdollista, samaten kuin on mahdollista tuottaa tutkimuksen kautta lisätodisteita eri kantojen puolesta. Malleihin, joiden prototyyppinä on influenssa, kuuluu esimerkiksi se oletus, että taudin aiheuttama kuolleisuus on alhainen, 0,1% tartunnan saaneista tai alhaisempi. Olennaista kuolleisuusluvun kannalta on arvioida sitä, kuinka moni on saanut tartunnan huomaamatta. Esimerkiksi THL:n alkuvaiheen malleissa oletettiin, että yhtä testattua tapausta kohti on 80 tartunnan saanutta. Tämän mukaan toukokuun 2020 loppuun mennessä jo noin puolen miljoonan suomalaisen olisi pitänyt olla käynyt koronatauti läpi.

Monien tutkimusten ja maailman terveysjärjestö WHO:n esittämät luvut kuolleisuudesta ovat kuitenkin paljon korkeampia, jopa monikymmenkertaisia. Myös THL:n omat alustavat vasta-ainetutkimukset Suomessa tukevat selvästi korkeampia lukuja (THL 2020c). Tartunnan saaneita näyttäisikin tähän mennessä olleen vain korkeintaan 30 000. Jos vasta-aineita on ehtinyt muodostua vain suhteellisen harvoille ja huomaamattomia tartuntoja on vähän, kuolleisuus lienee noin prosentin luokkaa. Tai tarkemmin, vahvistettujen ja todennettujen tartuntojen suhdeluku näyttäisi olevan 3–6, jolloin kuolleisuusaste olisi 0,7–1,5 prosenttia.¹⁴

Olennaisin näkökohta on totuus. Sellaisia indikaattoreita kuten R ja kuolleisuuslukuja voidaan estimoida ja arvioida kriittisesti saatavilla olevan evidenssin pohjalta. Tieteellisen realismin näkökulmasta tilastoluku R on vain jonkinlainen yritys tavoittaa jotakin siitä, miten kausaaliset mekanismit toimivat. Pitää erottaa toisistaan aktuaalinen tilanne ja todelliset kausaaliset mekanismit, jotka tuottavat vaikutuksia. Kun viruksen leviämisen mekanismeihin on puututtu voimallisesti, niin tuloksena on yksi mahdollinen tilanne. Jos viruksen leviämismekanismin toimintaa estäviä rajoitteita puretaan, mekanismi saa vapaammin tuottaa vaikutuksia eli virus leviää nopeammin. Tuloksena on toisenlainen tilanne. Avoimissa järjestelmissä lopputuloksiin vaikuttavat aina monet tekijät, eikä potentiaalista pidä sotkea aktuaa-

13 Arvojen rationaalisuudesta, ks. esim. Habermas (1987) ja Sayer (2011).

14 Karkeasti ottaen tämä vastaa esim. Imperial Collegen tekemää arviota, jonka mukaan kuolleisuus on keskimäärin 0,9 prosenttia, ollen välillä 0,4–1,4 prosenttia. Lisäksi kuolleisuusluku ei ole absoluuttinen tai kontekstista riippumaton, vaan se on olennaisesti kiinni hoidon laadusta ja saatavuudesta. Mitä kuormittuneempi terveydenhuoltojärjestelmä, sitä suurempi kuolleisuus. Kuolleisuuteen vaikuttaa moni muukin asia, esimerkiksi väestön keski-ikä tai antibiooteille vastustuskykyisten bakteerikantojen kehittyminen (esim. Italiassa tämä on vakavampi kuin Suomessa). THL:n emeritusprofessori Matti Jantunen (2020) on kerännyt laajan joukon tieteellisiä arvioita kuolleisuusluvusta. Useimpien tutkimusten ja arvioiden mukaan kuolleisuusluku näyttäisi olevan jonkin verran yli yksi.

liseen. Avoimissa yhteiskunnallisissa järjestelmissä ennakkoinnit ovat paitsi refleksiivisiä myös perustavasti epävarmoja.¹⁵

Jolleivät ulkoiset tekijät puutu systeemin toimintaan (esimerkiksi kausivaihtelut viruksen etenemisessä) tai tapahdu sisäisiä laadullisia muutoksia (esimerkiksi virus mutatoituu ja sen vaikutukset muuttuvat), niin toimenpiteet, jotka mahdollistavat viruksen kulkemisen ajan myötä läpi koko Suomen väestön, tarkoittanevat sitä, että ollaan valmiita hyväksymään 30-40 000 suomalaisen kuolema ja jopa 200 000 joutumisen teho-osastolle. Monille niistä, jotka selviävät taudin vakavasta muodosta, jää pitkäaikaisia tai pysyviä vaurioita. Influenssa-tarina ei ole ongelmallinen vain siksi, että sen vaikutukset poikkeavat flunssan vaikutuksista. Se on ongelmallinen myös tarinaan sisältyvän päämäärän moraalisen hyväksyttävyyden kannalta.

Johtopäätökset

Edellä esitetyn kaltainen päättely on avoinna kaikille kansalaisille. Lisäksi varsinkin ammattitutkijoiden on helppo tarkistaa julkista evidenssiä, esitettyjä väitteitä ja niiden logiikkaa, pitkälti joskaan ei kokonaan alasta riippumatta. Kenelläkään erityisasiantuntijoilla ei siis ole tiedon monopolia ja kaikkien asiantuntijoiden väitteet voidaan kyseenalaistaa. Useimmilla aloilla ei ole mitään yhtä kiistatonta oppialan dogmia, tiedon korpusta tai puhtaan teknistä konemaista menetelmää, joka sanelisi sen, mitä objektiivinen tieto on. On totta, että fysiikan tai kemian perusteet voivat nykyisin muodostaa suhteellisen kiistattoman ytimen, mutta tilanne muuttuu nopeasti, kun mennään suuriin kysymyksiin ja tieteen edistymisen eturintamaan. Esimerkiksi kvanttimekaniikasta ja kosmologiasta on olemassa radikaalisti erilaisia tulkintoja, jotka liittyvät perustaviin filosofisiin ja maailmankuvallisiin kysymyksiin.¹⁶

Tällainen moninaisuus ei oikeuta kaiken kieltävää nihilismia tai protagorealaista relativismia (Protagoras oli paitsi hahmo Platonin dialogeissa, joka edusti kaiken suhteellisuutta, myös todellinen historiallinen henkilö)¹⁷. Pikemminkin juuri moninaisuus ja avoimuus tekevät tieteestä niin kiinnostavan. Tiede tavoittelee parempaa ja todenmukaisempaa ymmärrystä maailmankaikkeudesta ja sen kehityksen eri tasoista. Kun pyritään edistämään ihmiskunnan kollektiivista oppimista, avautuu monia suuria kysymyksiä, joihin on tarjolla erilaisia vastauksia. Tilaa on myös uuden luomiselle – siitä huolimatta, että uusien väitteiden koettelu vaatii sitten seuraavassa vaiheessa suuren määrän teknis-luonteista ja usein puuduttavaakin työtä.

Pelkistetyimmillään asian tuntemuksessa on kyse väitteestä, että joku tuntee jotain asiakokonaisuutta hyvin. Ilmaisua ”joku tuntee” on avoin, yliopistolla tai millään tutkimuslaitoksella ei ole monopolia asian tuntemuksen määrittelyyn, vaikka niiden käytännöt voivatkin

15 Jos todennäköisyydet eivät ole vakaita ja perustavanlaatuinen epävarmuus vallitsee (kuten Keynesiä 1961/1936 yleensä luetaan), on vaikea sanoa paljon tulevaisuudesta ja mahdotonta määritellä tarkkoja todennäköisyyksiä mahdollisille tulevaisuuksille (keskustelua erilaisista epävarmuuden käsitteistä erityisesti taloustieteessä, ks. Dequech 2011).

16 Olen keskustellut näistä muun muassa blogeissani (esim. Patomäki 2017). Ks. myös luonnontieteellisten teorioiden filosofisista ja ideologisista implikaatioista Patomäki (2010; 2019b).

17 Platonin mukaan Protagoras edusti sofistista oppia kaiken suhteellisuudesta eli relativismia, vaikka tosiasiaa hän oli ehkä ennemminkin jonkinlainen esi-sokraattinen falsifikationisti, joka pyrki objektiivisempaan tietoon kumoamalla ensi katsannossa vahvalta näyttäviä väitteitä. Filosofit ovat kuitenkin seuranneet Platonia ja käsite ”protagorealainen relativismi” on vakiintunut yleiseen käyttöön.

olla järjestetty totuuden ja puolueettoman tiedon ja oppimisen hierarkioiden varaan. Hyvä tiede on pluralistista ja hyväksyy sen, että tiede edistyy parhaiten ristiriitojen ja eri kantojen välisen debatin kautta (Rescher 1996).

Tästä näkökulmasta jonkin asian tuntemus ei millään lailla takaa sitä koskevien arvostelmien totuutta tai oikeellisuutta. Väitteet voivat olla tosia tai epätosia ja totuusarvostelmat voivat olla rationaalisia, mutta jonkin asian tuntemus ei poista asioiden läpitulkinallisuutta ja sitä, että totuusarvostelmat voivat itse vaikuttaa todellisuuden muotoutumiseen. Myös asiantuntija esittää mielipiteitä, jotka pitää ymmärtää osaltaan eettisiksi ja poliittisiksi. Näin ollen asiantuntemus on osoitettava joka kerta erikseen – ja jokaisella pätevyysväitteellä on omat vallan vaikutuksensa.

Tieteellisen auktoriteetin nimissä on modernin historian kuluessa tehty monia kaameuksia. Sama ei saa toistua koronakriisin yhteydessä. Toukokuun ja kesäkuun rajoitusten vähentämisen seurauksena myös Suomi alkaa käytännössä seurata Ruotsin mallia. Ruotsissa on yksi korkeimpia koronakuolleisuuksia. Toukokuussa 2020 Ruotsi on useina päivinä johtanut koko maailman ”kuolemia per väestö” -tilastoja. Jo pelkästään siirtyminen kohti Ruotsin mallia tulee todennäköisesti tarkoittamaan suurta määrää uusia kuolemia ja vammautumisia. Ainoa esitetty mahdollinen olosuhde, joka voisi johtaa tästä ennakoinnista poikkeavaan lopputulokseen, on kesä.¹⁸

Päätän artikkelini kysymykseen. Jos päätöksenteko nojaa tiettyyn asiantuntijatietoon ja jos päätöksillä on kauaskantoisia negatiivisia vaikutuksia, kenellä on vastuu, asiantuntijoilla vai poliitikoilla? Miten tämä vastuu voisi käytännössä toteutua? Ainakin on selvää, että sekä kansalaisilla että varsinkin päätöksentekijöillä on velvollisuus kuunnella erilaisia keskenään ristiriitaisia kantoja ja muodostaa näkemyksensä parhaimpien perusteluiden pohjalta.

Lähteet

- BBC News* (2020): ”Coronavirus: Will summer make a difference?”. 9.4.2020. <https://www.bbc.com/news/health-52121376>, 2.6.2020.
- Beck, Ulrich (2012): ”Global Risk Society”. Teoksessa: G.Ritzer (toim.) *The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Globalization*. Oxford: Wiley-Blackwell, 836–838.
- Bhaskar, Roy (2008/1975): *A Realist Theory of Science*. With a new introduction. Lontoo & New York: Routledge.
- Bhaskar, Roy (1998/1978): *The Possibility of Naturalism. A Philosophical Critique of the Contemporary Human Sciences*. 3. painos. Lontoo & New York: Routledge.
- Dequech, David (2011): ”Uncertainty: A typology and refinements of existing concepts”, *Journal of Economic Issues*, 45(3), 621–640.
- Dowdy David & Gypsyamber D’Souza (2020): *Early Herd Immunity against COVID-19: A Dangerous Misconception*. Baltimore: Johns Hopkins University Coronavirus Resource Center. <https://coronavirus.jhu.edu/from-our-experts/early-herd-immunity-against-covid-19-a-dangerous-misconception>, 9.4.2020.
- Fauconnier, Gilles & Mark Turner (2003): *The Way We Think. Conceptual Blending and the Mind’s Hidden Complexities*. New York: Basic Books.

18 Yksi tutkimus sanoo, että vuodenajat vaikuttavat osaan koronaviruksista mutta että tästä ei voi päätellä sitä, miten covid-19 käyttäytyy. Esim. Southamptonin yliopiston tutkija Michael Head epäilee, että kausivaihteluita ei ole, koska uuden koronaviruksen kehitys ja vaikutus ovat ”selvästi hyvin erilaisia kuin flunssatyyppisten virusten” (ks. *Science Daily* 2020; *BBC News* 2020)

- Foucault, Michel (1991): "Questions of Method". Teoksessa: G. Burchell, C. Gordon & P. Miller (toim.) *The Foucault Effect. Studies in Governmentality*, Lontoo: Harvester Wheatsheaf, 73–86.
- Habermas, Jürgen (1987): "Diskurssi etiikka – huomioita perustelemaan ohjelmaan". Teoksessa: J. Habermas, *Järki ja kommunikaatio: tekstejä 1981–1985*. Suom. J. Kotkavirta. Helsinki: Gaudeamus, 98–164.
- HE 72/2020. *Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi tartuntatautilain väliaikaisesta muuttamisesta*. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f806ab2a1>, 19.5.2020.
- He, Xi, Eric H. Y. Lau, Peng Wu, Xilong Deng, Jian Wang, Xinxin Hao, Yiu Chung Lau, Jessica Y. Wong, Yujuan Guan, Xinghua Tan, Xiaoneng Mo, Yanqing Chen, Baolin Liao, Weilie Chen, Fengyu Hu, Qing Zhang, Mingqiu Zhong, Yanrong Wu, Lingzhai Zhao, Fuchun Zhang, Benjamin J. Cowling, Fang Li & Gabriel M. Leung (2020): "Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19". *Nature Medicine*, 26, 672–675.
- Helsingin Sanomat* (2020): "Päättäjät tekevät omat arvionsa. Ikäihmisten eristämisessä on THL:n Mika Salmisen mielestä holhouksen makua, eikä Suomen koronastrategia kaikilta osin muutenkaan miellytä häntä". 16.5.2020, A12–A13.
- Iltalehti* (2020): "Näin THL:n koronalausunnnot ovat muuttuneet – 20.1.2020: Tapausten todennäköisyys Suomessa on hyvin pieni". 13.3.2020. <https://www.iltalehti.fi/koronavirus/a/ade7f79-dfb9-4e17-9538-466e623568b7>, 19.5.2020.
- Jantunen, Matti (2020): *Koronaepidemian torjunta: ei rahat vai henki, vaan rahat ja henki*, 29.4.2020. <https://worldaccordingtomatti.blog/2020/04/29/covid-19-torjunta-ei-rahat-vai-henki-vaan-rahat-ja-henki/>.
- Keynes, J.M. (1961/1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Lontoo: Macmillan.
- Lakatos, Imre (1970): "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes". Teoksessa: I. Lakatos & A. Musgrave (toim.) *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 91–196.
- Lakoff, George & Mark Johnson (1999): *Philosophy in the Flesh. The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.
- Laudan, Larry (1984): *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*. Berkeley: University of California Press.
- Myllärniemi, Marjukka & Vapaaksi koronasta -työryhmä (2020): *Vapaaksi koronasta*. <https://www.eroonkoronasta.fi/muistio/>, 19.5.2020.
- Patomäki, Heikki (1994): "Pukekaamme keisarille kansalaisen vaatteet. Kriittisiä huomioita asiantuntijakäytännöistä". *Kosmopolis*, 24(3), 55–65.
- Patomäki, Heikki (2007): *Uusliberalismi Suomessa*. Helsinki: WSOY.
- Patomäki, Heikki (2009): "Neoliberalism and the Global Financial Crisis". *New Political Science*, 31(4), 431–442.
- Patomäki, Heikki (2010): "After Critical Realism? The Relevance of Contemporary Science". *Journal of Critical Realism*, 9(1), 59–89.
- Patomäki, Heikki (2017): "(Mis)uses of Quantum Theory in Our Real Evolutionary Cosmos, part I". Blogi-kirjoitus, 9.8.2017. <https://patomaki.fi/en/2017/08/misuses-of-quantum-theory-in-our-real-evolutionary-cosmos-part-i/>, 19.5.2020.
- Patomäki, Heikki (2018): "Reflexivity of Anticipations in Economics and Political Economy". Teoksessa: R. Poli (toim.) *Handbook of Anticipation. Theoretical and Applied Aspects of the Use of Future in Decision Making*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31737-3_16-1.
- Patomäki, Heikki (2019a): "The Promises of Critical Realism in the 2020s and beyond". *Teoria Polityki*, 3, 189–200. <http://www.ejournals.eu/TP/2019/Nr-3/art/14197/>.

- Patomäki, Heikki (2019b): "Mythopoetic Imagination as a Source of Critique and Reconstruction: Alternative Storylines about Our Place in Cosmos". *Journal of Big History*, 3(4), 77–97.
- Patomäki, Heikki (2020/ilmestyy): "Scientific Realism". Teoksessa: J.-F. Morin, C. Olsson & E. Atıkan (toim.) *Research Methods in the Social Sciences: A A-Z of Key Concepts*. Oxford: Oxford University Press.
- Rescher, Nicholar (1996): *Pluralism. Against the Demand for Consensus*. Oxford: Clarendon Press.
- Ricoeur, Paul (1984): *Time and Narrative, vol. 1*. Käänt. K. McLaughlin & D. Pellauer. Chicago: The University of Chicago Press.
- Rosch, Eleanor (1983): "Prototype classification and logical classification: the two systems". Teoksessa: E. Scholnick (toim.) *New Trends in Conceptual Representation: Challenges to Piaget's Theory?*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 73–86.
- Salminen Mika & Marja-Liisa Voipio-Pulkki (2020): *COVID-19 Pandemia-epidemia ja tehoaidon tilanne; epidemiologisista skenaarioista*, 29.4.2020. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/22150002/Hallituksen%2Bneuvottelu%2B29.4.2020_THL_STyhteisesitys.pdf, 19.5.2020.
- Sayer, Andrew (2000): *Realism and Social Science*. Lontoo: Sage.
- Sayer, Andrew (2011): *Why Things Matter to People. Social Science, Values and Ethical Life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Science Daily* (2020): "Common coronaviruses are highly seasonal, with most cases peaking in winter months". 7.4.2020. <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/04/200407164949.htm>, 19.5.2020.
- Shaikh, Anwar (1974): "Laws of Production and Laws of Algebra: The Humbug Production Function". *The Review of Economics and Statistics*, 56(1), 115–120.
- Söderman, Niklas (2016): *Ajatukset ja käytännöt jumissa: Reifikaatio sosiokognitiivisena kompleksina teoriassa ja maailmanpolitiikan tutkimuksessa*. Valtiotieteen pro gradu-tutkielma, Poliitiikan ja talouden tutkimuksen laitos. Helsinki: Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/175797>, 19.5.2020.
- Tetlock, Philip E. (1999): "Theory-driven reasoning about plausible pasts and probable futures in world politics: are we prisoners of our preconceptions". *American Journal of Political Science*, 43(2), 335–366.
- THL (2020a): *Uuden koronaviruksen aiheuttamia tautitapauksia vahvistettu reilut 200 – THL seuraa tilannetta*, 20.1.2020. <https://thl.fi/fi/-/uuden-koronaviruksen-aiheuttamia-tautitapauksia-vahvistettu-reilut-200-thl-seuraa-tilannetta>, 19.2.2020.
- THL (2020b): *Koronavirusepidemian mallinnusta*, 13.5.2020. <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/ajankohtaista/ajankohtaista-koronaviruksesta-covid-19/tilannekatsaus-koronaviruksesta/koronavirusepidemian-mallinnusta>, 13.5.2020.
- THL (2020c): *Uudenmaan väestössä vain harvalla esiintyy uuden koronaviruksen vasta-aineita*, 29.4.2020. <https://thl.fi/fi/-/uudenmaan-vaestossa-vain-harvalla-esiintyy-uuden-koronaviruksen-vasta-aineita>, 13.5.2020.
- Valtioneuvosto (2020): *Koronakriisin vaikutukset ja suunnitelma epidemian hallinnan hybridistrategiaksi: Exit- ja jälleenrakennustyöryhmän 1. vaiheen raportti*. Valtioneuvoston julkaisuja 2020:12. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162214>, 19.5.2020.
- YLE uutiset* (2020): "THL:n pääjohtaja Ylen haastattelussa: Koronaepidemia pitäisi nyt pyrkiä tukahduttamaan – nollin veto on hyvä strategia tässä vaiheessa". 15.5.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-11351110>, 15.5.2020.