

HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

# **MAAILMAN MUUTTAMINEN POSTNORMAALIN TIETEEN AVULLA**

***TAPAUSESIMERKKINÄ ILMASTONMUUTOS***

Kandidaatintutkielma  
Heidi Lehtiniemi  
014496150  
Ympäristötieteet  
Helsingin yliopisto  
21.12.2018



Tiedekunta – Fakultet – Faculty Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Ekosysteemit ja ympäristö -tutkimusohjelma	
Tekijä – Författare – Author Heidi Lehtiniemi			
Työn nimi – Arbetets titel – Title			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Ympäristötieteet			
Työn laji – Arbetets art – Level Kandidaatintutkielma		Aika – Datum – Month and year 12/2018	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 30
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Kandidaatintutkielmani voidaan jakaa sisällöllisesti kahteen osaan. Ensimmäinen osa keskittyy siihen, miten tieteen ja muun yhteiskunnan vuorovaikutussuhde toimii. Toinen puolestaan keskittyy hahmottamaan postnormaalin tieteen keinoja edellä mainitun vuorovaikutussuhteen toiminnan kehittämisessä. Tapausesimerkkinä läpi tutkielman toimii ilmastonmuutos.</p> <p>Tutkielman alussa määrittelen, mitä tarkoitan tieteellisellä tiedolla. Lisäksi käyn läpi tapoja, joilla tieteen tutkimuskysymykset ja yhteiskunnallinen merkitys sekä tiedon määrä ovat muuttuneet. Pyrin hahmottelemaan, miten nämä tietoon liittyvät muutokset ovat vaikuttaneet muuhun yhteiskuntaan, sen sisäisiin valta-asemiin ja käsityksiimme tiedosta. Pohdin, miten median muuttuminen vuorovaikutteisemmaksi on siirtänyt valtaa toimittajilta osalle kansalaisia. Käyn läpi myös konsensusperiaatteen vahvuuksia ja heikkouksia.</p> <p>Tutkielman loppupuolella keskityn käsittelemään postnormaalia tiedettä. 1990-luvulla syntynyt postnormaali tiede tutkii kompleksisia systeemeitä, jotka sisältävät paljon epävarmuuksia. Arvolatautuneisuus ja useiden mahdollisten ratkaisujen määrä sekä suuri potentiaali yhteiskunnallisesti merkittävien muutosten kohdalla ovat tyypillisiä tällaisten systeemien piirteitä. Ilmastonmuutokseen liittyvät epävarmuudet nähdään postnormaalissa tieteessä osana kompleksisen ja poliittisesti merkittävän systeemin luonnetta.</p> <p>Hahmottelen myös Willamon (2005) mukaan kokonaisvaltaisuuden kenttään kuuluvien työkalujen (generalismin, holismin, systeemijattelun, kompleksisuusajattelun, kaosaajattelun ja dialektiikan) suhdetta postnormaaliin tieteeseen. Havaittavissa on paljon yhtäläisyyksiä, mutta myös yksi selkeä ero: Kokonaisvaltaisuuden kentän työkalut pyrkivät ennen kaikkea <i>ymmärtämään</i> maailmaa, kun postnormaali tiede taas pyrkii enemmän <i>muuttamaan</i> sitä. Molemmat painottavat poikkitieteellisen ympäristötutkimuksen merkitystä kestävyyskysymysten ratkaisussa. Ne muodostavat hyvän parin, koska kestävyyskriisin ratkaiseminen vaatii maailman muuttamista, mutta tämä ei onnistu ilman, että ensin ymmärrämme sitä, mitä yritämme muuttaa.</p> <p>Tutkielmani aihe on ajankohtainen ja kiinnostaa minua paljon. Tieteen vaikuttavuudesta on julkaistu viime vuosina paljon tutkimuksia ja selvityksiä, ja monet näistä ovat päätyneet samansuuntaisiin toimitasuosituksiin kuin postnormaali tiede. Niin tiedeyhteisön <i>sisäisen</i> kuin myös tieteen ja muun yhteiskunnan <i>välisen</i> yhteistyön merkitys korostuu kestävyyskysymysten kaltaisten kompleksisten systeemien hallinnassa. Olen ratkaisukeskeinen ja haluan oppia muuttamaan maailmaa, minkä vuoksi uskon, että aiheeseen perehtyminen tukee akateemista kehitystäni.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Postnormaali tiede, ilmastonmuutos, tieto, tieteen vaikuttavuus, konsensus, kokonaisvaltainen lähestymistapa			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Risto Willamo			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Ekosysteemit ja ympäristö -tutkimusohjelma			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>3</b>
1.1	TUTKIELMAN AIHE .....	3
1.2	KESKEISET KÄSITTEET .....	6
<b>2</b>	<b>TEOREETTINEN TAUSTA.....</b>	<b>8</b>
2.1	MITÄ ON TIETEELLINEN TIETO?.....	8
2.2	TIEDON LUONNE JA SUHDE ARVOIHIN .....	9
2.3	TIEDON MUUTOS .....	10
2.4	MEDIAN VALTA .....	10
2.5	POSTNORMAALI TIEDE.....	12
2.6	POSTNORMAALIN TIETEEN TUTKIMUSKOHTEET .....	14
<b>3</b>	<b>TIEDE JA MUU YHTEISKUNTA .....</b>	<b>15</b>
3.1	YKSILÖN OMIEN ARVOJEN MERKITYS TIEDON PROSESSOINNISSA .....	16
3.2	TIETEELLINEN KONSENSUS.....	17
3.2.1	<i>Konsensus ilmastonmuutosviestinnässä.....</i>	<i>18</i>
3.2.2	<i>Kuka määrittelee konsensuksen? .....</i>	<i>20</i>
<b>4</b>	<b>KOKONAISVALTAISUUDEN JA POSTNORMAALIN TIETEEN SUHDE.....</b>	<b>21</b>
4.1	KOKONAISVALTAISUUDEN KENTTÄ .....	21
4.2	KOKONAISVALTAISUUS JA POSTNORMAALI TIEDE .....	22
<b>5</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>26</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>28</b>

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkielman aihe

Miten maailmaa muutetaan? Koska ihmistoiminta on aiheuttanut antroposeenisen ilmastomuutoksen myötä muutoksia maapallon fysikaalis-kemiallis-biologis-geologisissa prosesseissa, pitää myös yhteiskunnan muuttua, jotta voitaisiin tehdä maailmasta kestävämpi ja stabiilimpi kokonaisuus. Tiede ja tutkimus ovat yksi väylä, jolla muutosta yhteiskunnassa pyritään aikaansaamaan. Tieteellisellä tiedolla voidaan vaikuttaa yhteiskunnalliseen toimintaan monella eri tavalla, mutta myös yhteiskunta vaikuttaa tutkimuksiin ja etenkin siihen, mitä tutkitaan. Onkin siis keskeistä ymmärtää, että kyseessä on tieteen ja muun yhteiskunnan välinen vuoropuhelu, ja tiede on aina muusta yhteiskunnasta tai inhimillisistä tekijöistä riippuvaista.

Vuoropuhelu pyrkii vaikuttamaan päättäjiin ja kuluttajiin, mutta tavoitteessa ei kuitenkaan aina onnistuta. Marraskuussa 2017 yli 15 000 tieteentekijää julkaisi toista kertaa varoituksen ihmiskunnalle kulutusyhteiskunnan ja väestönkasvun kestämyydestä ja siitä, että rajallisen maapallon resurssit eivät ole ikuiset (Ripple ym., 2017). Mallinnusten ja tutkimuksen tarjoama tieto riskeistä ja tulevaisuuden skenaarioista ei automaattisesti ja yksiselitteisesti ole siirtynyt osaksi poliittista päätöksentekoa ja yhteiskuntamme rakenteita (Funtowicz & Ravetz, 1993). Hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n<sup>1</sup> (2014) viidennestä arviointiraportista poliittisille päättäjille tehdyssä yhteenvedossa mainitaan, että ilmastomuutospolitiikkaan liittyy usein arvovalintoja ja eettistä pohdintaa. Poliitiikka, ja etenkin ilmastomuutokseen keskittyvä politiikka, on siis vahvasti yhteydessä arvoihin ja moraalisiin perusteluihin. Tieteellisellä tutkimuksella voidaan todentaa luonnossa tapahtuvaa muutosta, mutta muutoksen määrittelemine ongelmana on arvosidonnaista, kuten jo skotlantilainen 1700-luvun filosofi David Hume totesi (ns. "Humen giljotiini", ks. Cohon, 2018, osio 5). Tieto tai tutkimustulokset eivät muutu totuudenmukaisemmiksi tällaisen kannanoton myötä, vaan pyrkimys on kasvattaa yhteiskunnallista vaikuttamista eli osallistua muutoksen arvottamisprosessiin.

---

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change, ks. luku 3.2

Maailmassamme on kompleksisia systeemeitä, ja niiden tutkimiseen sekä ymmärtämiseen pyritään erilaisin tutkimusmenetelmin ja teorioin, Potochnik (2017) nostaa esimerkiksi kaaosteorian. Myös kestävyyyteen liittyvät ongelmat ovat linkittyneet ja yhteydessä lukemattomiin muihin systeemeihin, moniulotteisia sekä arvosidonnoisia, eli kompleksisia (Willamo ym., 2017). Tällaisista ongelmista käytetään usein nimitystä viheliäiset ongelmat (Churchman, 1967). Tutkittavien systeemien muuttuessa kompleksisemmiksi myös saatavan tiedon epävarmuus kasvaa. Tätä kasvavaa epävarmuutta voidaan käsitellä luvussa 1.2 tarkemmin määriteltävän postnormaalin tieteen kautta (ks. Funtowicz & Ravetz, 1993). Postnormaalia tiedettä voidaan hyödyntää, jos systeemi sisältää paljon epävarmuuksia tai aiheuttaa suurella todennäköisyydellä merkittäviä muutoksia, jolloin perinteiset tieteelliset menetelmät eivät toimi (emt.).

Postnormaalia tiedettä voidaan hyödyntää, jos muuttuva systeemi aiheuttaa suurella todennäköisyydellä merkittäviä muutoksia laajemmassa systeemissä tai paljon epävarmuuksia, jolloin ei ole aikaa odottaa riittävän tarkan tiedon saamista ja päätökset on tehtävä epävarmalla pohjalla. Tällöin perinteiset tieteelliset menetelmät eivät toimi. (Funtowicz & Ravetz, 1993.) Ilmastonmuutos on esimerkki tällaisesta systeemistä. Ilmastonmuutos on niin valtava ja kompleksinen ilmiö, ettei sen läheskään täydellinen ymmärtäminen ja mallintaminen ole nykyhetkelläkään mahdollista (ks. luku 3.2.1). Ilmastonmuutoksen tieteellinen tutkiminen ja käsittely on kuitenkin välttämätöntä, sillä sen muutospotentiaali on suuri. Tieto ilmastonmuutoksen mahdollisista vaikutuksista on yhteiskunnalle tarpeellista, jotta muutoksiin voitaisiin varautua. Postnormaali tiede tarjoaa välineitä tällaisten vaikutusten arviointiin ja systeemien käsittelyyn. Postnormaali tiede korostaa kaksisuuntaisen vuorovaikutuksen merkitystä yhteiskunnan ja tieteentekijöiden välillä sekä vaatii avoimuutta tutkimukseen (Funtowicz & Ravetz, 1993).

Ominaisuuksiensa vuoksi viheliäisten ongelmien ratkaisemiseksi tarvitaan kokonaisvaltaista ymmärrystä (Willamo ym., 2017). Kokonaisvaltaisuuteen (ks. luku 1.2) voidaan pyrkiä esimerkiksi moninäkökulmaisuuksella, monitasoisuudella, laaja-alaisuudella, näkökulmien yhdistelyllä ja kokonaisuuksien hahmottamisella (Willamo ym. 2017). Raja humanistis-yhteiskuntatieteellisten ja teknis-luonnontieteellisten alojen välillä on konstruoitu (ks. luku 1.2), joten ei ole rationaalista olettaa, että ilman tieteidenvälistä yhteistyötä voitaisiin ymmärtää maailmaa, joka rakentuu molemmista

osista. Potochnik (2017) näkee tieteenalojen eriytymisen todisteena siitä, että maailmamme on niin kompleksinen, ettei sen ilmiöitä ja systeemejä ole edes yritetty ymmärtää kokonaisuutena, vaan vain osavaltaisesti (ks. luku 1.2) yksinkertaistetuin menetelmin. Koska reaali maailman systeemit eivät noudata tieteenalojen rajoja, samaan tapaan kuin esimerkiksi ilmansaasteet eivät noudata valtioiden rajoja, on tieteenalojen välinen yhteistyö ja kokonaisvaltainen ymmärrys välttämätöntä kestävyysongelmien ratkaisussa (ks. luku 2.4).

Nykyisen kestävyyskriisin osasyiksi voidaan nimetä heikko kokonaisvaltainen ymmärrys (mm. Willamo ym., 2017). Yksi tapa, jolla kokonaisvaltaista ymmärrystä voidaan kehittää, on edistää vuorovaikutusta sekä tieteen ja yhteiskunnan eri toimijoiden *sisällä* että tieteen ja muun yhteiskunnan toimijoiden *välillä* yli sektorirajojen. Tämä on myös postnormaalin tieteen tavoite. Kokonaisvaltaista ymmärrystä on alettu arvostaa, ja tieteen ja yhteiskunnan integrointi aiempaa toimivammaksi ja vuorovaikutteisemmaksi kokonaisuudeksi onkin tällä hetkellä pinnalla. Helsingin yliopiston strategia 2017-2020 (Helsingin yliopisto, 2017) pyrkii lisäämään tieteen yhteiskunnallista vaikuttavuutta kannustamalla monitieteiseen ongelmanasetteluun ja yksiköiden väliseen yhteistyöhön sekä kehittämällä tieteen avoimuutta. Tavoitteita pyritään saavuttamaan esim. uusilla, useamman tiedekunnan yhteisillä, poikkitieteellisillä maisteriohjelmilla.

Olen jäsen kokonaisvaltaisen ja kestävänsä systeemisen muutoksen verkostossa Kudelmassa<sup>2</sup>. Tutkielmani yksi tavoite onkin hahmotella postnormaalin tieteen suhdetta kokonaisvaltaisuuden kenttään (ks. luku 4.1), ikään kuin selvityksenä Kudelma-verkoston toimintaa varten. Lisäksi tarkastelen, miten tieteellinen tieto siirtyy osaksi yhteiskuntaa, sekä tämän prosessin ongelmia ja haasteita. Haluan tutustua mekanismeihin, jotka vaikuttavat yksilön mielipiteiden muodostumiseen. Lisäksi haluan hahmotella yhteiskunnassa esiintyviä valtarakenteita sekä niiden nykyajalle tyypillisiä ominaisuuksia. Pyrin tutustumaan siihen, mistä julkisen keskustelun polarisaatio johtuu ja millaisia keinoja tieteellä on osallistua julkiseen keskusteluun. Kuten jo mainitsin, lähestyn edellä mainittuja tutkimuskohteita kestävyyskysymysten, etenkin ilmastonmuutoksen, kautta. Maailman muuttaminen tieteen avulla on kiinnostanut

---

<sup>2</sup> Ks. [www.helsinki.fi/kudelma](http://www.helsinki.fi/kudelma)

minua jo pitkään, sillä haluan akateemisella osaamisellani edistää kestävämmän yhteiskunnan saavuttamista.

## 1.2 Keskeiset käsitteet

Seuraavaksi määrittelen työni kannalta keskeisimpiä käsitteitä.

*Kompleksisuus:* Kompleksiset systeemit ovat monimutkaisia, monitahoisia ja sisältävät paljon vuorovaikutussuhteita. Niiden toimintaa on näiden ominaisuuksiensa vuoksi vaikeaa ymmärtää tai ennustaa. (Potochnik, 2017.) Kompleksisia systeemejä voidaan ymmärtää paremmin kokonais- kuin osavaltaisen ajattelun avulla (Willamo ym., 2017). Käyn Willamon (2005) esittelemiä kokonaisvaltaisen ajattelun työkaluja tarkemmin läpi luvussa 4.

*Kokonaisvaltaisuus:* Pyrkimys ymmärtää kokonaisuuksia, niiden osien suhteita ja kompleksisuutta. Moninäkökulmaisuus, monitasoisuus, laaja-alaisuus, näkökulmien yhdistely ja poikkitieteellisyys ovat esimerkkejä keinoista, joilla kokonaisvaltaista ymmärrystä voidaan pyrkiä saavuttamaan. (Willamo ym., 2017.) Kokonaisvaltaisuuden vastakäsitteenä käytän termiä *osavaltaisuus*. Osavaltaisuudella tarkoitan osien välisen vuorovaikutuksen sivuuttamista ja keskittymistä kokonaisuuden yhden osan tutkimiseen yhden tieteenalan keinoin (ks. Willamo, 2005, 104-145). Tutkimuskysymykset ovat usein tiukasti rajattuja ja spesifejä. Ilmastonmuutosta voidaan pyrkiä ratkaisemaan osavaltaisesti, esimerkiksi kehittämällä suodattimia ja energiatehokkaampia laitteita, tai kokonaisvaltaisesti muuttamalla koko yhteiskuntarakennetta ja ajatusmalleja, joiden muuttuminen heijastuu yksilötason toimintaan asti.

*Systeemi:* Dynaaminen kokonaisuus, jota on mielekästä käsitellä yksikkönä. Systeemit rakentuvat systeemitasoista, ja ne sisältävät useita alemman tason systeemejä ja sisältyä ylätason systeemiin. (Willamo, 2005, 81-83.) Systeemistä ei voida saada kovinkaan aitoa kuvaa, ellei tarkasteluun oteta riittävää määrää myös alatason systeemejä. Systeemiajattelu (ks. luku 4.1) antaa työkaluja systeemien hierarkkiseen hahmottamiseen ja ymmärtämiseen. Tässä tutkielmassa ilmastonmuutos toimii tärkeimpänä esimerkkinä systeeminä tarkasteltavasta kokonaisuudesta.

*Postnormaali tiede:* Käsittelen postnormaalia tiedettä tarkemmin luvuissa 2.5 ja 2.6. Postnormaali tiede on konsepti kompleksisten systeemien ja niiden luomien haasteiden hallintaan. Se keskittyy ratkaisemaan ongelmia, joita perinteisin tieteellisin metodein ei pystytä käsittelemään. Tällaisten ongelmien tyypillisiä piirteitä ovat epävarmuus, arvolatautuneisuus ja useampien yhtä hyvien ratkaisujen määrä. Postnormaali tiede yhdistää eri tieteenalojen näkökulmia sekä esimerkiksi tekniikkaa ja sosiaalisia elementtejä ja tutkii usein tieteen ja politiikan rajapinnan systeemejä. (Funtowicz & Ravetz, 2003.)

*Totuus:* Totuudella tarkoitan absoluuttista totuutta, jonka saavuttamisesta emme voi olla täysin varmoja. Tieto ja totuus eivät ole sama asia, eikä aina ole järkevää olettaa tieteellä saavutettavan totuutta. Tässä tutkielmassa totuus liitetään täydellisen objektiivisuuteen, kun taas tieto voi olla subjektiivista eikä aina kuvaa todellisuutta.

*Tieto:* Käsittelen tieteellistä tietoa tarkemmin luvussa 2.1. Tieto on perusteltavissa olevaa ja tarjoaa saatavilla olevan parhaan mahdollisen selityksen tarkasteltavaan kysymykseen. Tieto on subjektiivista ja muuttuu ajassa, ja siitä voi olla eriäviä näkemyksiä.

*Konstruktio:* Konstruktio on ihmisen luoma abstrakti entiteetti. Todellisuuden ja merkitysten rakentumista tarkastellaan sosiaalisen konstruktionismin kautta. Konstruktionistinen tieteentutkimus näkee tieteellisen tiedon sosiaalisesti rakentuneena, sillä tutkimuskysymys ja -kohde muodostetaan sosiaalisten prosessien kautta (Goldman & Blanchard, 2018, osio 5.1). Voidaan siis ajatella myös tieteen olevan konstruoitua, eli sosiaalisista prosesseista ja näkemyksistä riippuvaista.

*Ilmastonmuutos:* Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan maapallon ilmastossa tapahtuvia suuria, pitkän aikavälin muutoksia. Tutkielmassani ilmastonmuutoksella viitataan aina antroposeeniseen ilmastonmuutokseen, joka liittyy erityisesti fossiilisen hiilen polttamiseen ja on voimistunut erityisesti viimeisen sadan vuoden aikana. Antroposeeninen ilmastonmuutos tarkoittaa ilmakehän kohonneista kasvihuonekaasupitoisuuksista johtuvaa ilmaston lämpenemistä. Pitoisuuksien kasvu johtuu suurelta osin ihmistoiminnasta, muun muassa fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Ilmastonmuutos aiheuttaa huomattavia muutoksia kaikkialla maapallolla ja sen ilmastoa ylläpitävissä systeemeissä. (IPCC, 2014.)



## 2 TEOREETTINEN TAUSTA

### 2.1 Mitä on tieteellinen tieto?

*” Science is a human tool. It is a remarkably powerful tool, and it is surely our most important epistemic tool. Once we properly appreciate the aims of science and the contexts in which those aims are pursued, features of science that appear to be shortcomings are instead revealed to be strengths.”*

- Angela Potochnik, 2017.

Platonin perinteisen tiedon määritelmän mukaan ”Tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus” (Chappel, 2013, osio 6). Epistemologia eli tieto-oppi on filosofian osa, joka tutkii tiedon todenperäisyyttä ja pätevyyttä. Epistemologisesti tieto voidaan jakaa eri tiedonlajeihin (esimerkiksi tuttuustieto, taitotieto, propositionaalinen tieto), mutta keskityn tutkielmassani tieteelliseen tietoon. Määrittelen tieteellisen tiedon tutkielmassani tietona, joka on tuotettu tieteellisten menetelmien mukaisesti ja käynyt läpi vertaisarvioinnin. Itä-Suomen Yliopisto määrittelee, että tieteellinen tieto on perusteltavissa, julkista ja intersubjektiiivista, kriittistä ja edistää tieteen matkaa kohti totuutta (UEF, 2018). Tieteellistä tietoa tuottavat tutkijat, jotka ovat saaneet akateemisen koulutuksen tutkimustiedon tuottamiseen. Vaikka tieteen lähtökohtana on objektiivisuus, eli tulosten riippuminen tutkimuskohteesta eikä tutkijasta, on täydellistä objektiivisuutta mahdotonta saavuttaa (Potochnik, 2017). Tutkimuskohteen ja -kysymyksen määrittäminen jo itsessään on sidoksissa tutkijaan ja hänen motiiveihinsa ja intresseihinsä sekä enenevässä määrin myös rahoituksen myöntävän tahon intresseihin ja meneillään oleviin trendeihin.

Tiede on ennen kaikkea ihmisen luoma ja pyrkii sen vuoksi vastaamaan inhimillisiin tarpeisiin. Tieteellisesti tuotetulla tiedolla pyritään laajentamaan ymmärrystämme maailmasta, jotta sitä voitaisiin onnistuneemmin konstruoida, manipuloida ja hallita. (Emt.) Maailmaa pyritään hallitsemaan ja säätelemään esimerkiksi politiikan avulla, eikä politiikka pohjaa pelkästään tieteelliseen tietoon. Tiede on siis vain yksi hallintakeinoista. Lisäksi tieteentekijät sortuvat ajoittain idealisointeihin, esimerkiksi fyysikot olettavat pintojen olevan kitkattomia ja tasaisia tai ekonomit olettavat ihmisten toimivan täydellisen rationaalisesti (emt.). Idealisoinnin tarkoitus on helpottaa käsiteltävien asioiden ja systeemien ymmärtämistä, mutta samanaikaisesti ne ohjaavat

tiedettä kauemmas totuudesta (emt.). Idealisoinnin tarve kertoo maailman kompleksisuudesta. Tieteentekijöiden resurssit ovat rajalliset, ja usein absoluuttisen totuuden tavoittelu on vähemmän tärkeää kuin arvioiden ja toimintamallien luominen, vaikka ne sisältävätkin yleistysten aiheuttamia epävarmuuksia. Tämä onkin postnormaalien tieteen keskeisin ajatus.

## 2.2 Tiedon luonne ja suhde arvoihin

Ontologia on filosofian osa-alue, joka pyrkii vastaamaan kysymykseen ”mitä on olemassa?”. Ontologian avulla voidaan käsitellä todellisuuden luonnetta. Ontologiaan liittyy useita päänäkömäämiä, joista tämän työn kannalta keskeisin on realismi. Ontologinen realisti uskoo entiteettien olemassaolon olevan itsenäistä, mutta niiden tulkinnan tarkastelijakohtaista. (Quine, 1948.) Tässä työssä lähdän siitä, että fyysikaalinen maailma on ontologisesti realistinen, eli ympäristömuutokset ovat olemassa tarkastelijasta riippumatta ja näyttäytyvät kaikille samanlaisina ja yhtä tosina. Havaittujen ympäristömuutosten tulkinta ja arvottaminen on tarkastelijasta riippuvaista, eli konstruoitua.

Tästä lähtökohdasta voidaan tieteen ja yhteiskunnan välistä suhdetta kuvata seuraavalla tavalla: ”Hetä kun hiilidioksidipäästöjen määrää on mitattu ja sen vaikutuksia on pohdittu, hiilidioksidi on kuitenkin tullut osaksi myös yhteiskunnallista kommunikaatiota ja lakannut olemasta pelkkä luonnon tosiasia” (Valkonen, 2010). Koska eri toimijoiden tavoitteet ja arvomaailma ovat erilaiset, nähdään myös tapahtuvat muutokset eriarvoisina. Sama muutos voidaan eri toimijoiden kohdalla nähdä sekä hyvänä että huonona. Poliitikassa näitä keskenään osin ristiriitaisia näkömäämiä yritetään sovittaa yhteen, mikä ei ole aina ongelmatonta. On harhaa luulla, että tieteelliset faktat yksinkertaisesti määrittävät oikeat poliittiset ratkaisut (Funtowicz & Ravetz, 1993). Asiantuntijuuden, tieteen ja politiikan välisen suhteen määrittäminen on arvokysymys. Poliitiikka voi pohjata tieteeseen, mutta myös moniin muihin tekijöihin (arvot, tunteet, taloudellinen tilanne jne.). Asiantuntijuuden painottaminen on myös asia, johon ei tieteen keinoin pystytä määrittämään oikeaa ratkaisua. Tätä problematiikkaa käsittelem tarkemmin luvussa 3.2.2. Yksilöiden mielipiteiden epätasa-arvoista painottumista käsittelem luvussa 2.3.

## 2.3 Tiedon muutos

Jo 1970 julkaistussa kirjassa *Future Shock*, Alvin Toffler (1970) käytti termiä ”information overload” kuvatakseen tiedon määrän räjähdysmäistä kasvua ja yhteiskunnan kokemaa rakennemuutosta. Teknologisen kehityksen myötä informaation määrä on vain jatkanut kasvuaan, ja vuonna 2007 koko ihmiskunnan kapasiteetin varastoida tietoa arveltiin olevan  $2.9 \times 10^{20}$  optimaalisesti kompressoitua tavua (Hilbert & Lopéz, 2011, 60). Tietojenkäsittelykapasiteetti kasvoi n. 58% vuoden 2007 aikana ja vuodesta 1990 eteenpäin digitaalinen teknologia on alkanut hallita telekommunikaatiota (Hilbert & Lopéz, 2011, 60). Maailmassa, jossa tiedon määrä kasvaa jatkuvasti, tiedon prosessointitaitojen merkitys korostuu entistä enemmän.

Tieteen tutkimat kysymykset ovat muuttuneet laajemmiksi ja kompleksisemmiksi (Potochnik, 2017). Tieteen tutkimuskohteiden muuttumisen (ks. luku 2.4) lisäksi myös käsitys asiantuntijuudesta on muuttunut. On esitetty nykymuotoisesti mielletyn asiantuntijuuden käyvän läpi kolmatta aaltoa (Collins & Evans, 2002). Ensimmäinen aalto 1950- ja 1960-luvuilla luotti koulutettujen akateemikkojen asiantuntijuuteen, etenkin omalla alallaan, mutta myös muilla aloilla. Tieteiden ajateltiin olevan esoteerisiä, eli vain suljetun piirin, tässä yhteydessä akateemikkojen, saavutettavissa (Sady, 2017). Tämän vuoksi oletettiin, että tieteen ja tekniikan piti ohjata päätöksentekoa ns. ”top down”. 1970-luvulta tähän hetkeen jatkunut toinen aalto on laajentanut käsitystä tieteestä sosiaalisesti toiminnaksi ja konstruktioksi. Kolmanneksi aalloksi nimetään SEE (Studies of Expertise and Experience) eli asiantuntijuuden tutkiminen. (Collins & Evans, 2002.) Muutos asiantuntijuudessa ja postnormaalien tieteen synty ovat yhteydessä toisiinsa, ja molempia yhdistää tutkimuskohteiden muuttuminen kompleksisemmiksi (ks. luku 2.4.1).

## 2.4 Median valta

Valtarakenteiden hahmottaminen on melko yksinkertaista silloin, kun ne ovat selkeän hierarkkisia, kuten vankiloissa tai kouluissa. Tällaisten instituutioiden ulkopuolella valtarakenteiden tunnistaminen vaikeutuu, eikä esimerkiksi kulutusvalintoihin tai kielen käyttöön vaikuttavien valtarakenteiden tunnistaminen ole yksinkertaista. Perinteinen vallan kolmijako-oppi jakaa vallankäyttäjät kolmeen luokkaan; lainsäädäntö-,

toimeenpano- ja tuomiovalta. Näiden kolmen rinnalle nostetaan usein media neljänneksi vallankäyttäjäksi. (Seppänen & Väliverronen, 2012.) Media voidaan nähdä yhtenä yhteiskunnan keskeisistä vallankäyttäjistä, eikä mediaa aina pystytä ongelmattomasti erottamaan muusta yhteiskunnasta (emt.). Median valtaa on esimerkiksi yhteiskunnallisen keskustelun aiheiden määrittely (emt.), ja akateemisessa maailmassa tämä voidaan havaita esimerkiksi rahoitusta saavien tutkimuskohteiden avulla. Media ja sen valta on verkostoitunut osaksi yhteiskunnan muita instituutioita ja lisäksi yksilöiden arkea (emt.). Median valta ei rajoitu vain toimittajien ja muun lehdistön käsiin, vaan myös tavalliset kansalaiset käyttävät median valtaa.

Tiedon muutoksen lisäksi myös viestintäkanavamme ovat muuttuneet, ja molemmat muutokset näkyvät myös median roolissa. Internetin ja sosiaalisen median yleistymisen myötä myös käsitys kuluttajuudesta on Pantzarin (2017) mukaan muuttunut. Hän esittää ajatuksen siitä, kuinka datataloudesta on tullut kuluttamisen pääasiallinen areena. Kuluttajan roolina on nykyisin esimerkiksi sisällöntuottaminen ja -jakelu. Henkilödatan ympärille on kasvanut suuret markkinat, ja digisisällön personointi on kasvava trendi. Kansalaisvaikuttamisen väylät ovat moninaistuneet. ”Datakansalainen ’äänestää’ postaamalla, klikkaamalla, likettämällä, tubettamalla, peukuttamalla, googlaamalla, navigoimalla ja tviittaamalla. Äänekkäimmillä ja eläväisimmillä datakansalaisilla on eniten ääniä eikä äänioikeutta ole mitenkään rajoitettu vaikkapa iän tai kansalaisuuden mukaan” (Pantzar, 2017). Sosiaalinen media on siis perustavanlaatuisesti muuttanut median valtarakenteita, eikä mediaa ja sen tuottamaa sisältöä pystytä samalla tavalla valvomaan kuin printtimedian aikakaudella.

Sosiaalisen median myötä on siirrytty yksisuuntaisesta kommunikatiivisempaan tietoon (Seppänen & Väliverronen, 2012), mikä voi olla osaselitys julkisen keskustelun polarisoitumiselle. Kun vähemmistöjenkin mielipiteet nousevat helpommin esiin, saattaa syntyä illuusio näkemysten voimakkaasta ääriytymisestä, vaikka asiasta olisikin vahva konsensus tiedeyhteisössä (esim. ilmastonmuutos, ks. Kahan ym., 2011). Konsensukseen perustuvat artikkelit, raportit sekä muu viestintä ovatkin hyvä esimerkki yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen pyrkivästä tieteestä. Yksittäisiä mielipiteitä ja tutkimuksia on helpompaa sivuuttaa kuin suuren joukon näkemyksiä. Tarkastelen konsensuksen vahvuuksia ja heikkouksia luvussa 3.2.

Puutteellinen tai puolueellinen lähdekriittisyys aikaansaa helposti vääristyneitä mielikuvia todellisuudesta. Lukija ei aina erota tieteellisiä julkaisuja muista artikkeleista, mitä pyritään hyödyntämään esimerkiksi erilaisissa vertaisarvioimattomia artikkeleita julkaisevissa, itseään tieteellisiksi kutsuvissa, julkaisuissa (*predatory journals*) ja valemedioissa (mm. MV-lehti), jotka levittävät tarkistamattomia tai kokonaan keksittyjä uutisia. Tällaisten julkaisujen kohdalla pyrkimys yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen ei jää epäselväksi. Koska kaikenlaiset artikkelit leviävät digitaalisen median aikana nopeammin, myös valeutiset ja vertaisarvioimattomat artikkelit saavat helposti huomiota sekä edelleen vaikutusvaltaa yksilöiden mielipiteisiin ja näkemyksiin asiasta. Luvussa 3.1 käyn tarkemmin läpi, miten yksilöt mielipiteitään muodostavat.

## 2.5 Postnormaali tiede

Postnormaali tiede syntyi 1990-luvulla käsittelemään kompleksisia systeemejä, joiden tutkimiseen perinteiset tieteelliset metodit eivät systeemien ominaisuuksien vuoksi sovellu. Tällaisia ovat systeemit, jotka sisältävät paljon epävarmuuksia tai aikaansaavat suurella todennäköisyydellä merkittäviä muutoksia mikäli niihin ei reagoida riittävän nopeasti (Funtowicz & Ravetz, 1993). Lisäksi arvolatautuneisuus ja useiden mahdollisten ratkaisujen määrä ovat tyypillisiä postnormaalin tieteen avulla käsiteltävien systeemien piirteitä (Funtowicz & Ravetz, 2003). Koska ilmastonmuutos on esimerkki tällaisesta kompleksisesta, arvolatautuneesta ja suuren muutospotentiaalin omaavasta systeemistä, käytän sitä esimerkkinä läpi koko tutkielman. Tiedeyhteisön sisäistä yksimielisyyttä ilmastonmuutoksesta pyritään viestimään muulle yhteiskunnalle konsensukseen perustuvien raporttien avulla, joiden haasteita ja etuja käsitellen tarkemmin luvussa 3.2.

Postnormaalin tieteen teoriaa kehitettäessä Funtowicz ja Ravetz (1993; 2003) olivat huolissaan siitä, että terveyteen ja ympäristöön liittyvien ongelmien ratkaisuun pyrkivä tiede (esimerkiksi ekologinen ekonomia tai ekotoksikologia) on radikaalisti erilaista kuin tiede, joka on ollut keskeisessä asemassa ongelmien aiheuttajana (esimerkiksi soveltava fysiikka tai molekyylibiotiede). Ratkaisuja tuottava tiede, joka pyrkii politiikan ja tieteen yhteistyöhön, on tieteelliseltä perinteeltään nuorempaa ja alttiimpaa ulkoisille vaikutuksille, eikä se saavuta samoja objektiivisuuden ja varmuuden kriteerejä

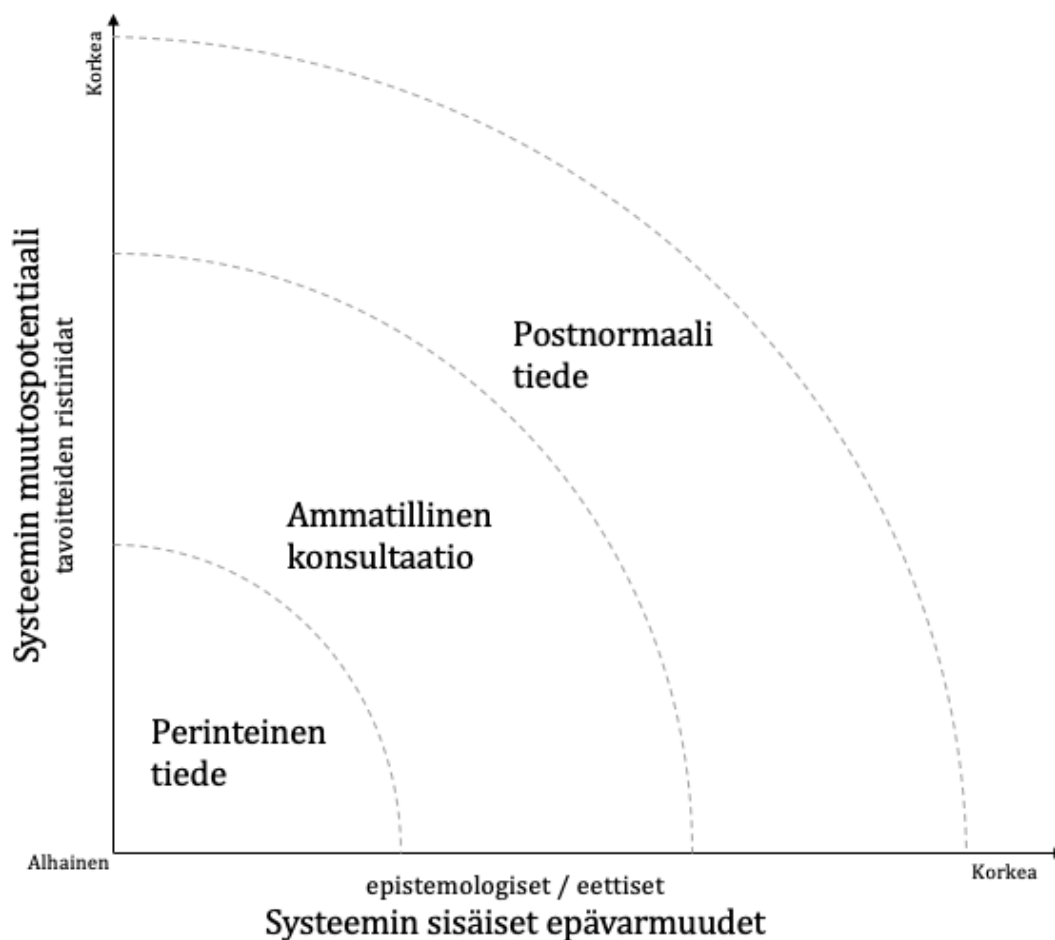
kuin perinteinen tiede. Tämän vuoksi on jopa esitetty, ettei sen tuottamaa tietoa pitäisi huomioida päätöksenteossa. Postnormaalien tieteiden avulla pyritään ratkaisemaan tätä tieteen ja tieteenfilosofian kriisiä muuttamalla tutkimus- ja päätöksentekoprosessin arviointikriteerejä: vaatimus tieteellisestä pyrkimyksestä kohti totuutta korvataan tavoittelemalla päätöksentekoprosessin monipuolisuutta ja muutenkin korkeaa laatua. (Funtowicz & Ravetz, 2003.)

Siinä, missä “normaali” tiede keskittyy tieteen ja päätöksenteon yhteistyössä faktoihin ja tarkkaan tietoon, postnormaali tiede pohtii myös epävarmuuksia ja niiden relevanttiutta sekä täydellisen objektiivisuuden saavuttamattomuutta (ks. Potochnik, 2017). Kun varmaa tietoa ei ole saatavilla, on korkean muutospotentiaalin omaavien systeemien kohdalla järkevintä keskittyä hahmottamaan mahdollisia seurauksia eli riskejä. Postnormaali tiede lähestyy ilmastonmuutosta juurikin riskien kautta ja pyrkii vastaamaan kysymykseen *millaisia riskejä olemme valmiita ottamaan?* Koska kysymys on arvolatautunut ja siihen on useita vastauksia, eivät postnormaalien tieteiden tarjoamat ratkaisut myöskään ole varmoja tai yleispäteviä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö postnormaali tiede perustuisi tieteelliseen tutkimukseen. Myös postnormaali tiede vaatii tieteellisiä faktoja, mutta ei perusta tuloksiaan täysin niiden varaan, vaan tarkastelussa otetaan huomioon myös tutkimuskohteen kompleksisuuden aiheuttama arvolatautuneisuus ja epävarmuus.

Tarve tieteellisen tiedon vaikuttavuuden sekä yhteiskunnan ja tiedeyhteisön välisen vuoropuhelun kehittämiseksi on suuri. Nykytilanteen haasteita on kartoitettu esimerkiksi Sitran raportissa *Kohti dialogiloikkaa – tieto päätöksenteossa* (Hellström & Ikäheimo 2017). Siinä tieteen hyödyntämistä politiikassa kuvataan seuraavasti: ”Tiedon käyttö politiikassa on (ja sen tulee olla, jossain määrin) tarkoitushakuista. Ongelmaksi tarkoitushakuisuus muodostuu muun muassa silloin, kun tietoa ei käytetä ongelman tunnistamiseksi tai parhaimman ratkaisun kehittämiseksi, vaan tarkoituksena on oikeuttaa jo tehty päätös valikoidulla tiedolla”. Hellström ja Ikäheimo (emt.) toteavat tieteen ja politiikan yhteispeliä hankaloittavan esimerkiksi päättäjien kiireen sekä siitä seuraavan tiedonlähteiden ja vaihtoehtojen epäsystemaattisen vertailun, päättäjien tiedonlukutaidon (ja sen puutteiden) sekä tarkoituksenhakuisuuden joko tutkijoiden tai päättäjien toimesta. Ratkaisuksi he ehdottavat dialogiloikkaa – vuorovaikutteista tiedon siirtymistä päättäjien ja tutkijoiden välillä sekä avointa dialogia. Luvussa 4.2 käsittelemme tarkemmin postnormaalien tieteiden keinoja dialogin aikaansaamiseksi.

## 2.6 Postnormaalin tieteen tutkimuskohteet

Kuva 1 kuvaa postnormaalin tieteen sovellutusala ja tutkimuskohteita. Seuraavaksi käyn kuvan ja sen sisällön tarkemmin läpi. Kuvan lähteenä on Funtowiczin ja Ravetzin artikkeli (1993), koko tekstiselostus puolestaan pohjaa heidän uudempaan kirjoitukseensa (2003).



Kuva 1. Tutkimustavan ja tutkittavan systeemin suhde Funtowiczia ja Ravetzia (1993) mukaillen. Tarkemmin tekstissä.

Funtowiczia ja Ravetzia (1993) mukaillen tehdyssä kuvassa y-akseli kuvaa *systemin muutospotentiaalia* eli systeemin aiheuttamien riskien suuruusluokkaa ja siitä seuraavaa, päätöksentekoon kohdistuvaa painetta ja merkitystä. Mitä korkeammalle kuvaajassa liikutaan, sitä suurempi systeemin muutospotentiaali on. X-akseli puolestaan kuvaa *systemin sisäisiä epävarmuuksia*. Oikealle liikuttaessa sisäisten epävarmuuksien

määrä kasvaa, ja näin ollen myös vaikutusten ja oikeiden ratkaisujen vaihtoehdot moninaistuvat. Voimakkaan kompleksiset systeemit sisältävät paljon epävarmuuksia.

Kun sekä muutospotentiaali että systeemin sisäinen epävarmuus ovat pieniä, systeemiä on parasta tarkastella *perinteisen tieteen*<sup>3</sup> keinoin. Sen puitteissa toimittaessa voidaan luottaa asiantuntijuuteen ja teorioihin sekä yleistyksiin. Esimerkiksi luonnontieteellinen perustutkimus tai arkkitehtuuri ovat esimerkkejä perinteisestä tieteestä.

Kun muutospotentiaali ja systeemin sisäinen epävarmuus ovat keskisuuria, toimivin tieteellinen lähestymistapa on Funtowiczin ja Ravetzin mukaan *ammattillinen konsultaatio*<sup>4</sup>. Perinteisen tieteen keinojen lisäksi keskeistä on kokemuksen tarjoama kyky luovuuden hyödyntämiseen ongelmanratkaisussa. Esimerkiksi lääketieteessä hyödynnetään usein tällaista tiedettä.

Systeemin sisäisten epävarmuuksien ja muutospotentiaalien ollessa suuria, kannattaa tutkittavaa systeemiä lähestyä postnormaalin tieteen keinoin. Tieteen ja politiikan rajapinnassa vaikuttavat systeemit (esim. ilmastonmuutos) ovat tyypillisiä postnormaalin tieteen tutkimusalueita. Postnormaalia tiedettä voidaan kuvata *poliittiseksi sykliksi (policy cycle)*, joka sisältää politiikkaa ja päätöksentekoa, priorisointia, yksilöitä, proseduureja, tuotteita ja postnormaalia arviointia. Tutkimuskysymyksestä riippuen prosessia voidaan kuvata hallintolähtöiseksi tutkimukseksi (policy-related research), tiedelähtöiseksi päätöksenteoksi (science-related decision making) tai luovaksi teknis-sosiaaliseksi innovaatioprosessiksi (creative technical-social innovation).

### 3 TIEDE JA MUU YHTEISKUNTA

---

<sup>3</sup> Alkuperäisessä tekstissä *applied science*, jonka käännän tässä yhteydessä muotoon *perinteinen tiede*.

<sup>4</sup> Alkuperäisessä tekstissä *professional consultancy*, jonka käännän tässä yhteydessä muotoon *ammattillinen konsultaatio*.



### 3.1 Yksilön omien arvojen merkitys tiedon prosessoinnissa

Tiedon prosessointiin vaikuttavat monet eri seikat Kahan ym. (2011) tarkastelivat kulttuuristen ja sosiaalisten tekijöiden merkitystä tietoa ja tieteellistä konsensusta arvioitaessa. Teoria kulttuurisidonnaisesta tietoisuudesta<sup>5</sup> koostuu kahdesta vanhemmasta teoriasta. Ensimmäisessä eli psykometrisen paradigman teoriassa<sup>6</sup> (Slovic, 2000) riskikäsitteet muodostetaan kognitiivisten eli tietoon perustuvien ja affektiivisten eli tunteisiin liittyvien prosessien kautta. Kulttuurisidonnaisessa riskinarviointiteoriassa<sup>7</sup> (Douglas & Wildavsky, 1982) riskejä arvioidaan vertaamalla niitä omaan käsitykseen täydellisestä maailmasta. Ihmiset käyvät läpi samanlaisia kognitiivisia prosesseja, mutta voivat päätyä riskinarvioinnin suhteen vastakkaisiin lopputuloksiin omasta maailmankuvastaan ja arvoistaan riippuen (Kahan ym., 2011).

”Maallikot” arvioivat tietoa riskeistä eri tavalla kuin asiantuntijat, ja eniten painoarvoa saavat tutkimukset, jotka tukevat yksilön lähtöoletuksia (emt.). Kahan ym. (emt.) testasivat hypoteesia kokeessa, jossa osallistujat jaettiin arvomaailmaltaan kahteen ryhmään: 1) Hierarkiaa ja yksilöllisyyttä painottaviin sekä 2) tasa-arvoa ja yhteisöllisyyttä painottaviin. Osallistuneiden piti arvioida tieteellistä konsensusta eri kysymyksissä, esimerkiksi ilmastonmuutoksen suhteen. Oletetusti ryhmän 1 enemmistön mielestä ilmastonmuutoksen todellisuudesta tai ihmistoiminnan vaikutuksesta siihen ei ole tiedeyhteisössä konsensusta, vaan heidän mielestään tiedeyhteisö on jakautunut asiassa. Tämä ei pidä paikkaansa, sillä on olemassa vahva tieteellinen konsensus siitä, että ilmastonmuutos todella on tapahtumassa ja ihmistoiminnalla on tärkeä osuus sen synnyssä (ks. Cook ym., 2013 ja Van der Linden ym., 2015). Valtaosa ryhmän 2 edustajista arvioi tieteellisen konsensuksen ilmastonmuutoksen suhteen oikein. Ydinjätteen loppusijoituksen turvallisuudesta tai aseiden määrän suhteesta väkivaltarikoksiin molempien ryhmien valtaosa arvioi tieteellisen konsensuksen väärin (Kahan ym., 2011). Yksilöiden omat arvot siis vaikuttavat vahvasti siihen, mitä yksilö pitää totena. Koska kyseinen tutkimus on tehty Yhdysvalloissa, ei siinä esiintyneitä näkemyksiä ilmastonmuutokseen liittyvästä tieteellisestä konsensuksesta voi yleistää

---

<sup>5</sup> Alkuperäisessä tekstissä *cultural cognition*, jonka käännän muotoon *kulttuurisidonnainen tietoisuus*.

<sup>6</sup> Alkuperäisessä tekstissä *psychometric paradigm*, jonka käännän muotoon *psykometrinen paradigma*.

<sup>7</sup> Alkuperäisessä tekstissä *cultural theory of risk*, jonka käännän muotoon *kulttuurisidonnainen riskinarviointiteoria*.

koko maailmaa tai edes muita länsimaita koskevaksi, sillä yhdysvaltalaisten näkemykset ovat muun muassa ilmastonmuutoksen suhteen äärimmäisen jakautuneita. Ilmastonmuutoskehtikot ovat myös järjestäneet laajoja kampanjoita Yhdysvalloissa, mitä ei juuri muissa länsimaissa ole tapahtunut.

Tiedon eri lajien (ks. luku 2.1) erottaminen toisistaan on välillä haastavaa ja osaltaan monimutkaistaa tiedon prosessointia. Presidentti on esimerkki henkilöstä, jonka puheisiin ja väitteisiin kansalaiset yleensä voivat luottaa, sillä presidentti edustaa instituutiota yksilön sijaan. Yhdysvaltain presidentti Donald Trump on kuitenkin useita kertoja antanut lausuntoja, joilla ei ole totuus pohjaa. Esimerkiksi 21.9.2018 presidentti Trump piti Las Vegasissa puheen, jossa hän väitti Yhdysvaltojen ilmanlaadun parantuneen maailman parhaaksi Pariisin ilmastopimuksesta vetäytymisen jälkeen (Similä, 2018). Väitettä tukevaa tutkimustietoa ei ole, vaan toukokuussa 2018 julkaistu Yhdistyneiden kansakuntien alaisen Maailman terveysjärjestö WHO:n tutkimus toteaa ilmanlaadun olevan paras Suomessa, Virossa, Ruotsissa, Kanadassa, Norjassa sekä Islannissa (Ilmatieteen laitos, 2018). Huomionarvoista ovat myös kesän 2018 laajat maastopalot Yhdysvalloissa, jotka heikensivät ilmanlaatua merkittävästi laajalla alueella Nevadasta Montanaan (Hamers, 2018). Presidentin valheellinen väite ilmanlaadun paranemisesta sai laajaa huomiota ja kritiikkiä osakseen niin lehdistössä kuin sosiaalisessa mediassakin. Osa Trumpin kannattajakunnasta todennäköisesti kuitenkin hyväksyy Trumpin väitteen totena ja uskoo Yhdysvaltojen ilmanlaadun parantuneen Pariisin ilmastopimuksesta vetäytymisen myötä, mikä lisää ilmastonmuutoskeskustelun polarisaatiota entisestään. Lisäksi Trump sanoi puheessaan Pariisin ilmastopimuksen olevan ”työpaikkoja ja tuloja tappava” (Similä, 2018). Mikäli yksilön ihannemaailmassa työttömyys on minimissään ja varallisuus huipussaan, hän hyväksyy tällaisen väitteen totena todennäköisemmin kuin henkilö, jonka ihannemaailmassa ympäristönsuojeluun kiinnitetään erityistä huomiota. Totuuden asema tiedon prosessoinnissa voi tällaisissa tapauksissa olla toissijaista.

## **3.2 Tieteellinen konsensus**

Konsensus määritellään ryhmän tai koko yhteiskunnan yhteisymmärrykseksi asenteiden, ideoiden, normien tai arvojen suhteen. Hitaasti kehittynyt konsensus valtion roolista heikommassa asemassa olevien ihmisten tukijana kuvataan joissakin

tapauksissa sosiaalityön syntymisen mahdollistajana (Oxford University Press, 2017). Vaikka aiheesta – esimerkiksi ilmastonmuutos, ydinvoima, rokotteet (ks. Kahan ym., 2011) – olisi tiedeyhteisön keskuudessa konsensus, ei tämä konsensus automaattisesti siirry yksilöiden mielipiteisiin ja käsityksiin. Lisäksi luvussa 2.3. mainitsemani digitaalisen viestinnän aikakauden haasteet edistävät erimielisyyden illuusion syntyä.

Konsensukseen perustuva tiede on yksi tapa, jolla tätä illuusiota pyritään vähentämään. Ilmastonmuutokseen liittyvän konsensusviestinnän yksi esimerkki on IPCC, joka on Yhdistyneiden Kansakuntien alainen järjestö. IPCC julkaisee yksimielisyyteen perustuvia monitieteellisiä raportteja, jotka kokoavat yhteen muiden tutkimusten tarjoamaa tietoa tieteellisistä, teknologisista, ympäristöllisistä, taloudellisista ja sosiaalisista näkökulmista ilmastonmuutoksen lieventämiseksi. (IPCC, 2014.) Vaikka IPCC ei tuota uutta tietoa, on se mielestäni hyvä esimerkki tahosta, joka käyttää tieteellistä tietoa tavoitteellisesti ja pyrkii vaikuttamaan julkaisullaan. Seuraavaksi kokoon yhteen heikkouksia ja vahvuuksia, joita konsensuksen korostamisella on ilmastonmuutosviestinnässä.

### **3.2.1 Konsensus ilmastonmuutosviestinnässä**

Oppenheimer ym. (2007) toteavat, että yksimielisyyden korostaminen vie huomion ennalta odotettuihin lopputuloksiin. Näitä poliitikot yhdistävät numeerisiin arvoihin ja jättävät huomioimatta muut mahdollisuudet, joita yksimielisyyteen pyrkiminen voi vähätellä. Kriittinen suhtautuminen tietoon on toki tärkeää ja liika yksinkertaistaminen ymmärrystä heikentävää, mutta näin laajan konsensuksen hyödyntäminen on viestinnällisesti tehokas keino. Esimerkiksi IPCC pyrkii raporteillaan kuitenkin yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen, jopa globaalissa mittakaavassa, ja vaihtoehtojen moninaisuuden korostaminen voidaan tulkita epävarmuudeksi koko ilmastonmuutoksen olemassaolosta, mikä on väärä tulkinta. Monet tutkimukset (mm. Cook ym., 2013; Van der Linden ym., 2015) toteavat tiedeyhteisössä vallitsevan n. 97% yksimielisyyden siitä, että ilmastonmuutos on todellinen ja ihmistoiminnalla on ollut ja on edelleen merkittävä vaikutus sen etenemisessä.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten suhteen yhtä vahvaa konsensusta ei ole, ja Oppenheimer ym. (2007) kritisoivatkin epätarkkoja ilmastomallinnuksia, joita ilmastokriitikot voivat tulkita tueksi omille näkemyksilleen. Koska ilmastonmuutos on

kompleksinen systeemi, sitä mallinnettaessa on mahdoton ottaa kaikkia osatekijöitä huomioon, jolloin mallinnukset eivät pysty aina edes riittävästi selittämään nykyisiä havaintoja ja näin ollen tarjoavat aina vääristyneitä tulevaisuuden skenaarioita (emt.). Lisäksi artikkeli nostaa esiin konsensuksen ajallisen sidonnaisuuden sosioekonomisissa malleissa. Hyvän esimerkin tästä tarjoavat päästövähennysten kustannusarviot, joihin vaikuttavia lähitulevaisuuden tekijöitä – esimerkiksi päästötiukennuksia – ei voida arvioida, sillä mallinnukset jättävät sisäisen teknologisen kehityksen huomioimatta (emt.). Mallinuksissa on kuitenkin aina kyse ennustamisesta, ja lähtöoletuksena pitää olla, ettei niiden tarjoama tieto ole täysin varmaa.

Ilmastonmuutoksen kaltaiset kompleksiset systeemit, jotka vaikuttavat pitkällä aikavälillä, eroavat perinteisistä luonnontieteellisistä haasteista, ja sen vuoksi niitä pitää tutkia eri tavalla (Funtowicz & Ravetz, 1993). Koska systeemien lähtötilasta, ilmastonmuutoksen kohdalla ilmaston tila ennen teollistumista, ei ole saatavilla tarkkaa tietoa, ei ennustusten tarjoama tieto voi myöskään olla kuin korkeintaan tyydyttävästi todellisuutta vastaavaa (emt.). Esimerkiksi Resplandyn ym. (2018) tutkimuksessa selvisi, että valtameret ovat absorboineet luultua enemmän lämpöä, eli kasvihuonekaasupäästöjen lämmittävä vaikutus tulee jatkossa olemaan arvioitua suurempi. Tämä tekee ennen tutkimusta julkaistuista mallinuksista liian optimistisia, mikä pitää huomioida uusia mallinuksia tehtäessä.

Tieteen kehittyminen ja tarkentuminen ovat sen keskeisiä piirteitä. Mallit pohjautuvat suureen määrään dataa, eikä niitä ole luotu mielivaltaisesti palvelemaan tutkijan omia tarkoitusperiä. Oppenheimer ym. (2007) esittävät, että mallinuksen rinnalle olisi hyödyllistä nostaa empiirisiä analyyseja ja asiantuntija-arvioita, mikä voisi auttaa erilaisten ongelmien nousemista poliittisten päätöksentekijöiden tietoisuuteen. Käytännössä tämä tarkoittaa postnormaalien tieteen keinojen hyödyntämistä ja käyttöönottoa.

Konsensus ja tiedemaailman yksimielisyys ovat keränneet myös kiitosta ja saavutuksia, esimerkiksi edistäneet yksilöiden käsityksiä siitä, että ilmastonmuutos on totta, ihmisen aiheuttama ja ongelmalle pitää tehdä jotain. Mikäli yksilö on epävarma tieteellisistä faktoista, konsensus ja yleisimmät mielipiteet ohjaavat todennäköisimmin yksilön käsityksiä ja uskomuksia. (Van der Linden ym., 2015.) Van der Linden ym. selvittivät myös, ettei konsensukseen perustuva viestintä lisää poliittista polarisaatiota, vaan

muuttaa mielipiteitä konsensuksen suuntaan. Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kannalta konsensus on siis toimiva vaihtoehto, ja tähän konsensuksen voiman hyödyntämiseen tähtäsivät myös johdannossa mainitsemani, ihmiskunnalle varoituksen julkaisseet 15 000 tieteentekijää (Ripple ym., 2017). Yhdysvalloissa antroposeenin ilmastonmuutoksen kieltävän kampanjan synnyttämää illuusiota ilmastonmuutokseen liittyvästä tieteellisestä kiistelystä pystyttiin kumoamaan osoittamalla ilmastonmuutoksesta todellisuudessa olevan laaja tieteellinen konsensus (McCright ym., 2013).

Oppenheimerin ym. (2007) kritiikki tieteentekijöiden ja poliitikkojen liian vahvasta luottamuksesta mallinnusten tuottamiin numeerisiin arvoihin sekä mallien rakenteellisten epävarmuuksien sivuuttamisesta on kuitenkin relevanttia, mikä etenkin tieteentekijöiden tulisi tiedostaa. Viestiessä kompleksisten systeemien – kuten ilmastonmuutos – ominaisuuksista ja haasteista tiedeyhteisön ulkopuolelle, yksinkertaistamiselta on lähes mahdotonta välttyä. Viestiä yksinkertaistettaessa konsensusperiaate on usein järkevä, muttei kuitenkaan ainoa vaihtoehto.

### **3.2.2 Kuka määrittelee konsensuksen?**

Konsensukseen perustuvaa viestintää voidaan lähestyä myös etiikan ja arvojen kautta. Koska viestinnän ja viestimisen pyrkimyksenä on vaikuttaa, viestinnän sisältö kertoo arvoista ja näkemyksistä, joita haluamme korostaa muille. Viestinnällä voidaan korostaa yksilöllisyyttä ja mielipiteiden laajaa kirjoa tai yleisintä ja suosituinta näkemystä. Yhden näkemyksen määrittelyminen toista paremmaksi on arvovalinta. Esimerkiksi propagandaa hyödyntävät yhteiskunnat ovat kokeneet oikeudekseen määrittää yhden näkemyksen muita paremmaksi. Mielestäni näkemyksistä ja mielipiteistä ei voida saavuttaa samanlaista konsensusta kuin esimerkiksi luonnontieteellisen perustutkimuksen synnyttämistä teorioista. Tämä johtuu siitä, että on arvovalinta luokitella näkemys oikeaksi tai vääräksi, paremmaksi tai huonommaksi. Niin sanotun Humen giljotiinin perusidea (ks. Cohon, 2018) kiteyttää tämän problematiikan hyvin: Siitä miten asiat ovat, ei voida johtaa sitä, miten asioiden pitäisi olla.

Suosituimman näkemyksen korostaminen demokraattisen valtion päätöksenteossa on helposti perusteltavissa, minkä vuoksi konsensusviestintä kompleksisten systeemien kohdalla on yleinen ratkaisu. Suosituimman näkemyksen määrittäminen voi olla

ongelmallista. Huomioon voidaan ottaa vain asiantuntijamielipiteitä tai myös maallikkojen näkemyksiä ja ns. yleinen mielipide. Monista ilmastonmuutokseen liittyvistä kysymyksistä on tiedeyhteisössä vahva konsensus, mutta julkinen mielipide ja yksilöiden näkemykset ovat moninaisemmat. Onkin siis hyödyllistä pohtia, nostetaanko esiin vain asiantuntijoiden näkemyksiä, ja sitä, kenellä on valta tehdä tällaisia päätöksiä. Sananvapauden aikakautena kaikilla on oikeus kertoa mielipiteensä ja omat näkemyksensä. Luvussa 2.3.1 kävin tarkemmin läpi toimijoita, jotka määrittelevät julkista keskustelua. Yksilön valta ja merkitys tässä on kasvanut, minkä vuoksi artikkelit, näkemykset ja mielipiteet saavat enemmän näkyvyyttä.

## 4 KOKONAISVALTAISUUDEN JA POSTNORMAALIN TIETEEN SUHDE

### 4.1 Kokonaisvaltaisuuden kenttä

Kokonaisvaltaisuuteen voidaan pyrkiä erilaisten laaja-alaisten lähestymistapojen avulla. Willamo (2014) jäsentee kokonaisvaltaisuuden työkaluiksi generalismin, holismin, kaaosajattelun, systeemiajattelun, kompleksisuusajattelun ja dialektiikan.

*Generalismilla* tarkoitetaan usein koulutustaustan laaja-alaisuutta (Willamo, 2005). Kun ilmastonmuutosta tarkastellaan sekä teknis-luonnontieteellisin että humanistis-yhteiskuntatieteellisin keinoin, muodostetaan tutkittavasta systeemistä generalistinen kuva. *Holismi* kiteytetään usein lauseeseen 'kokonaisuus on enemmän kuin osiensä summa' (ks. Willamo, 2005, 129). Näkökulmia yhdistelemällä saadaan tietää jotain uutta, mitä pelkkien osavalttaisten keinojen avulla ei voitaisi havaita. Willamon (2005) mukaan generalismi ja holismi ovatkin toisiaan täydentävä pari, jonka keskiössä on tutkittavan ilmiön tarkastelu usean tieteenalan kautta ja näkökulmia yhdistellen. Tämä Willamon (2005) esittelemä parivaljakko kuvaa hyvin prosessia, jossa generalistinen *monitieteisyys* muuttuu kohti myös holismin sisältävää *poikkitieteellisyyttä*.

*Systeemiajattelu* jäsentää tutkittavia ilmiöitä hierarkkisille systeemitasoille ja toimii kokonaisuuden rakenteen hahmottamisen työkaluna (Willamo, 2005, 81-84). Kaaos- ja kompleksisuusajattelut auttavat ymmärtämään systeemien toimintaa. *Kaaosteorian*

klassisin esimerkki on perhosefekti: Perhosen siiven liike Amazonilla voi aiheuttaa huonoa säätä Chicagossa (Cambridge dictionary, 2018). Kaaosajattelu auttaa ymmärtämään prosesseja, joiden seurauksena systeemiin syntyy epäjärjestystä. *Kompleksisuusajattelu* puolestaan auttaa ymmärtämään, miten moniulotteiseen systeemiin muodostuu järjestystä, esimerkiksi niin kutsutun itseorganisoitumisen kautta. *Dialektiikka* on vaikeasti määriteltävä ja monimutkainen käsite. Sen avulla pyritään tarkastelemaan kokonaisuuksien ja osien yhtäaikaista vuorovaikutusta, ja näkemään asiat toisiinsa kietoutuneina, dynaamisina ja muuttuvina kokonaisuuksina. (Willamo, 2005.)

Kudelmassa (ks. luku 1.1) on kehitetty lisäksi niin sanottu GHH-kehys työkaluksi kompleksisten ilmiöiden kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen (ks. Willamo ym. 2017). GHH-kehys yhdistää generalismin, holimisin ja holarkismin piirteitä. *Holarkismi* kuvaa systeemejä hierarkioina, joissa jokainen elementti on samanaikaisesti osa ylemmän tason kokonaisuutta ja alemman tason kokonaisuus. Alemman tason kokonaisuudet eivät yksinään selitä ylemmän tason kokonaisuutta, vaan välissä on kompleksisuuskynnys, jonka ylittyessä tapahtuu uusien ilmiöiden ilmaantuminen eli emergenssi. (Willamo ym., 2017.) Emergenssistä seuraa se, että tarkasteltaessa ilmiötä kokonaisuutena havaitaan enemmän kuin mitä pelkkiä kokonaisuuden osia tutkimalla voidaan havaita (ks. Willamo, 2005, 82). Holarkismi onkin yhdistelmä hierarkioihin pohjautuvaa ajattelua ja holismia (Willamo ym., 2017).

Kokonaisvaltaista ymmärrystä voi tavoitella useiden eri työkalujen avulla. Tässä luvussa esittelemäni lähestymistavat pyrkivät kokonaisvaltaisen ymmärryksen saavuttamiseen ja ymmärryksen myötä kehittämään ratkaisuja kompleksisiin ongelmiin. Kokonaisvaltaista ymmärrystä on haastavaa saavuttaa vain yhden työkalun avulla, sillä työkalut tukevat toisiaan ja ovat tehokkaimmillaan yhdessä. Seuraavaksi tarkastelen, miten postnormaali tiede sijoittuu kokonaisvaltaisuuden kenttään ja mitkä sen hyödyt ja toisaalta heikkoudet ovat.

## **4.2 Kokonaisvaltaisuus ja postnormaali tiede**

Olen aikaisemmissa luvuissa käynyt läpi, miksi ilmastonmuutosta on vaikeaa käsitellä perinteisen tieteen keinoin. Ominaisuuksiensa vuoksi ilmastonmuutoksen lähestyminen

on toimivampaa postnormaalin tieteen avulla (mm. Van der Sluijs, 2012). Keskeistä ilmastomuutokseen liittyvien epävarmuuksien käsittelyssä on se, nähdäänkö epävarmuus säröinä täydellisen tiedon tuottamisessa vai osana kompleksisen ja poliittisesti merkittävän systeemin luonnetta (emt.). Postnormaali tiede edustaa jälkimmäistä näkemystä.

Postnormaali tiede pyrkii tuottamaan arvioita riskeistä myös osallistavan päätöksenteon avulla. Esimerkiksi terveys- ja ympäristöasioista päätettäessä lähtökohtana on, että kaikkien ilmiön vaikutuspiirissä olevien tulisi päästä mukaan päätöksentekoprosessiin. Asianomaisten kontribuutio tutkimukseen ei tarjoa vain laajempaa, demokraattisempaa otantaa, vaan tutkimuksen laadun ylläpito vaatii avointa dialogia kaikkien asianomaisten kesken. Tämä johtuu siitä, että postnormaalin tieteen tutkimuskohteet ovat perinteisen tieteen tutkimuskohteita kompleksisempia (Funtowicz & Ravetz, 2003). Osallistavasta tutkimustavasta käytetään termiä *Extended Peer Community*, vapaasti suomennettuna ”laajennettu vertaisryhmä”. Laajennettu vertaisryhmä koostuu paitsi instituutioiden edustajista, myös kaikista muista henkilöistä, jotka haluavat osallistua ongelmanratkaisuun. Laajennetuista vertaisryhmistä käytetään muitakin nimiä, esimerkiksi *citizen juries* (kansalaistuomaristot), *focus groups* (fokusryhmät) ja *consensus conferences* (konsensuskonferenssit)<sup>8</sup>. Laajennettu vertaisryhmä on tavallista vertaisryhmää (*peer community*) kokonaisvaltaisempi ja moninaisempi. (Emt.)

Laajennetun vertaisryhmän avulla valtioiden vastuullisuutta voidaan kehittää sisällyttämällä tieteen ja teknologian hallintoon osallistuvat instituutiot poliittiseen päätöksentekoon (Funtowicz & Ravetz, 2003). Mielestäni menettelyn taustalta voidaan havaita esimerkiksi holismin, generalismin ja dialektiikan piirteitä. Laajennettujen vertaisryhmien käyttöön on monia syitä, esimerkiksi päättäjien epäily siitä, ettei asetettuja tavoitteita ole mahdollista saavuttaa (emt.). Menettelyä voivat ehdottaa joko tieteentekijät tai päättäjät parempien lopputulosten aikaansaamiseksi. Laajennettujen vertaisryhmien ideana on arvioida ehdotettuja poliittisia muutoksia ja myös niiden takana olevaa tiedettä. Laajennetut vertaisryhmät siis yhdistävät tieteellisen pätevyyden ja henkilökohtaisen kokemuksen ulottuvuuksia. Ryhmät eivät automaattisesti ole passiivisia tiedon vastaanottajia vaan aktiivisesti mukana arvioinnissa ja tuomassa tietoa erilaisista lähteistä mukaan prosessiin. (Emt.)

---

<sup>8</sup> Käännökset HL



Luvussa 2.3 kävin läpi tiedon määrässä ja luonteessa tapahtunutta kehitystä, joka heijastuu myös tieteen kehitykseen ja etenkin postnormaalin tieteen syntyyn. Internetin myötä tiedon ja ihmisten yhdistäminen on helpottunut, mikä on monissa tapauksissa ollut valtava etu (emt.). Etenkin laajennettujen vertaisryhmien kaltaisessa osallistavassa arvioinnissa, joka pyrkii tuomaan prosessiin tieteellisen tiedon lisäksi esimerkiksi kokemustietoa tai kulttuuriperintönä siirtyvää tietoa, internetin merkitystä ei voida vähätellä. Laajennettujen vertaisryhmien avulla pystytään myös purkamaan väittelyä siitä, kuka on oikeassa ja kuka väärässä, ja siirtymään kohti avoimempaa dialogia, jonka myötä syntyy ratkaisuehdotuksia (emt.). Näin aikaisemmissa kappaleissa läpikäymäni epävarmuuden hyväksyminen ja hallinta saadaan tuotua käytäntöön. Lähtökohtana on, että varmuus kalpenee uhkaavien riskien hallinnan rinnalla.

Postnormaali tiede pyrkii siis ratkaisemaan tieteen kriisin tuomalla arvot mukaan ongelmanratkaisuun, korvaten tieteellisen totuuden tavoittelun päätöksentekoprosessin laadulla keskeisimpänä arviointikriteerinä. Oikeiden ratkaisujen moninaisuutta esittelemällä pyritään dialogin, keskinäisen kunnioituksen ja oppimisen korostumiseen. (Funtowicz & Ravetz, 2003.) Yksi havaittava kokonaisvaltaisuuden piirre postnormaalissa tieteessä on sen pyrkimys huomioida analyysissään niin asiantuntijoiden kuin “maallikoidenkin” näkemyksiä, niin tiedettä kuin politiikkaakin ja niin tietoja kuin arvojakin. Tutkittavat ilmiöt eivät noudata tieteenalojen rajoja. Ne eivät ole vain tieteen sisäisesti poikkitieteellisiä, vaan astuvat ulos tiedemaailmasta ja yhdistävät mukaansa myös politiikan ja muut yhteiskunnan ulottuvuudet sekä arvot ja käsityksen ihannemaailmankuvasta (emt.). Toisin sanoen postnormaali tiede yrittää tieteen keinoja kunnioittaen sisällyttää tutkimusprosessiinsa koko maailman jalkauttamalla tieteen osaksi muuta yhteiskuntaa ja pitämällä tätä luotua yhteyttä yllä vuoropuhelun avulla. Postnormaalin tieteen käytännöissä onkin havaittavissa selviä dialektisia piirteitä.

Sisällöllisen epävarmuuden käsittely on postnormaalissa tieteessä keskeistä, ja Willamon (2005) kuvaamalla kokonaisvaltaisuuden kentällä tästä vastaavat erityisesti kaaos- ja kompleksisuusajattelu. Eräs kaaosajattelun perusideoista on, että systeemi saattaa usein päätyä ennalta-arvaamattomaan ja yllättävään tilaan, jota ei voida selittää perinteisen tieteen malleilla, vaikka systeemin lähtöarvot tunnettaisiinkin hyvin. Ilmastonmuutoksen lähtöarvot ovat monilta osin tuntemattomat, ja tarjolla on pelkkiä

arvioita, joten epävarmuus on läsnä läpi systeemin kehityskaaren.

Kompleksisuusajattelu keskittyy hahmottamaan kompleksiseen systeemiin syntyvää järjestystä, mikä sekin on hyvin usein ennalta-arvaamatonta ja yllättävää. Epävarmuus nähdään postnormaalissa tieteessä keskeisenä kompleksisen systeemin ominaisuutena, joka pitää hyväksyä, ja josta pitää viestiä. Tämä eroaa huomattavasti esimerkiksi konsensukseen perustuvasta viestinnästä, joka – tahallisesti tai tahattomasti – vähättelee epävarmuutta ja ratkaisujen moninaisuutta. On mahdotonta sanoa, kumpi on viestinnällisesti toimivampi strategia, sillä tämä on osittain tapauskohtaista.

Postnormaalille tieteelle ominainen epävarmuuden selittäminen ja hyväksyminen vaatii yleisön huomiota pidemmäksi aikaa kuin yksinkertaistava konsensusviestintä. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista kiinnittää kuulijan huomiota riittävän pitkäksi ajaksi, jolloin konsensusviestintä on järkevämpi ratkaisu.

Systeemiajattelu on vahvasti läsnä postnormaalissa tieteessä, sillä tutkittavat ilmiöt hahmotetaan systeemeinä, jotka jäsentyvät edelleen alatason ilmiöihin ja osaksi ylätason ilmiötä. Holarkismi, emergenssi sekä kompleksisuuskynnys ovat keskeinen osa postnormaalien tieteen tutkimia systeemejä. Liikkuminen eri tasojen välillä tapahtuu dialektisesti. Kokonaisvaltaisuuden ja postnormaalien tieteen välillä onkin paljon yhtäläisyyksiä, etenkin systeemin rakenteen ja ominaisuuksien hahmottamisessa. Postnormaali tiede eroaa luvussa 4.1 kuvatusta kokonaisvaltaisuudesta siinä, että se on pidemmälle sovellettu, ja se on luonut menetelmiä, joilla tieteen ja yhteiskunnan vuorovaikutusta voidaan parantaa. Eron voisi kiteyttää, kärjistetyksi, seuraavalla tavalla: kokonaisvaltainen lähestymistapa on ymmärtämisen työkalu, kun taas postnormaali tiede tutkimuksen ja yhteiskunnallisen muutoksen työkalu. Habermasin (1972, esim. 308-311) tiedonintressiteorian näkökulmasta sanottuna kyse on praktisen ja emansipatorisen tiedonintressin välisestä erosta. Kokonaisvaltaisella lähestymistavalla on mielestäni tulkinnallinen (praktinen), inhimillisen ajattelun ymmärtämiseen pyrkivä intressi ja postnormaalilla tieteellä puolestaan enemmän vapauttava (emansipatorinen), yhteiskunnan muuttamiseen pyrkivä tiedonintressi. Tämä viittaisi siihen, että näiden kahden taustalla olisi myös tieteenfilosofisia eroja, Habermasin mukaanhan praktinen tiedonintressi viittaa hermeneuttiseen näkökulmaan, emansipatorinen puolestaan yhteiskuntatieteellis-kriittiseen. Tulkintaa vahvistaa muun muassa se, että kokonaisvaltaista lähestymistapaa kehittänyt Willamo (2005, 30-31) korostaa hermeneuttisen metodologian merkitystä omien tutkimustensa taustalla.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tieteellisen tiedon siirtyminen osaksi yhteiskuntaa on kompleksinen prosessi. Rahoitus ja trendit ohjaavat tutkimuksen suuntaa ja aiheita. Media puolestaan nostaa osan tutkimuksista julkiseen keskusteluun ja valitsee kontekstin, jossa tutkimuksista puhutaan. Usein tutkimuksen keskeinen viesti saattaa muuttua matkan varrella, esimerkiksi verkkosisältöön sopivia otsikkoja tehtäessä. Lisäksi internet ja sosiaalinen media ovat tehneet median valtarakenteista entistä kompleksisempia ja yksilöiden kesken vaikutusvalta jakautuu aiempaa epätasaisemmin (Pantzar, 2017). Median kautta julkiseen keskusteluun nousee paljon muutakin kuin tieteellistä tietoa, minkä vuoksi tiedon prosessointitaitojen merkitys on kasvanut entisestään. Kahan ym. (2011) totesivat, että yksilöt antavat eniten painoarvoa tutkimuksille ja tiedolle, jotka tukevat heidän lähtöoletuksiaan. Yksilön omat arvot ja näkemykset vaikuttavat siihen, mitä hän pitää totena. Sosiaalinen media voi aikaansaada vääristyneitä mielikuvia yleisestä mielipiteestä, sillä usein yksilö näkee eniten omien näkemystensä mukaisia uutisia ja mielipiteitä eli ”kuplautuu” osaksi samalla tavalla ajattelevien joukkoa. Monimutkaisemmaksi asian tekevät instituutioita edustavien henkilöiden lausunnot, jotka ovat jopa ristiriidassa tieteellisen tiedon kanssa (ks. Similä, 2018). Konsensukseen pohjautuva viestintä on merkityksellistä yksilön näkemysten muodostuksessa. Se ohjaa yleistä mielipidettä konsensuksen suuntaan ja ohjaa myös yksilötasolla mielipiteiden ja käsitysten muodostumista. (Van der Linden ym., 2015.)

Konsensusviestintä kerää myös kritiikkiä osakseen liian yksinkertaistavana ja vaihtoehtojen moninaisuutta piilottavana. Etenkin politiikassa saatetaan tarttua skenaarioiden ja mallinnojen tuottamiin numeerisiin arvoihin ja suhtautua niihin liian tarkkana ja varmana tietona (Oppenheimer ym., 2007). Tämä epävarmuuden sivuuttaminen antaa tarttumapintaa kritiikille, joka voi johtaa koko tutkimuksen todenperäisyyden kyseenalaistamiseen. Epävarmuuden nostaminen osaksi ilmastonmuutoskeskustelua sen keskeisenä ominaisuutena on mielestäni järkevää. Tämän avulla nykyinen tosi tai epätosi -luokittelu voisi kehittyä jatkumoksi todennäköisen ja epätodennäköisen tai tavoiteltavan ja vältettävän välillä. Mielestäni yksi keino polarisoitumisen purkamiseen on avoin dialogi. Myös yksi postnormaalin tieteen tavoitteista on dialogin lisääminen, ja laajennetun vertaisryhmän malli on yksi tapa, jolla tavoitetta yritetään saavuttaa. Epävarmuudesta ja totuuden merkityksestä yhteiskunnassa olisi tärkeää puhua, ja näin kasvattaa ymmärrystä kompleksisuudesta ja

siihen kuuluvasta epävarmuudesta. Postnormaali tiede, kuten myös tiettyssä määrin kestävyystiede, on riskienhallintakeino, ei faktoja tai totuuksia tuottava informaatiolähde.

Ilmastonmuutoksen ymmärtämiseen, jäsentelyyn ja hallintaan on olemassa useita erilaisia keinoja, joista postnormaali tiede on yksi. Postnormaalin tieteen tarjoamat ratkaisukeinot ja vaikutusmallit saavat tukea useammasta tutkimuksesta ja selvityksestä (mm. Hellström ja Ikäheimo, 2017; Potochnik, 2017; Silfverberg ym., 2018), vaikka näissä ei sanaa “postnormaali tiede” mainitakaan. Voidaan kuitenkin tehdä johtopäätös siitä, että tiedeyhteisön ja päättäjien vuoropuhelua tulee kehittää kohti avoimempaa dialogia sekä sisällyttää päätöksentekoprosessiin myös näiden ryhmien ulkopuolisia henkilöitä.

## **KIITOKSET**

Haluan kiittää ohjaajaani Risto Willamoja sekä erityisesti Essi Huotaria avusta ja tuesta tutkielman kirjoittamisessa. Lisäksi kiitän Kudelman jäseniä, joilta olen oppinut valtavan paljon. Kiitos myös Nessling Nestin tutkijoille positiivisesta palautteesta ja innostavasta ilmapiiristä!

# LÄHTEET

Cambridge dictionary (2018). *Chaos theory* (Vierailtu 26.11.2018.).

<<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/chaos-theory>>

Chappell, S. G. (2013). "*Plato on Knowledge in the Theaetetus*", The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed.), (Vierailtu 18.12.2018.).

<<https://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/plato-theaetetus/>>.

Churchman, C. (1967). *Guest editorial: Wicked problems*. Management Sciences 14(4), 141-142.

Cohon, R. (2018). "*Hume's Moral Philosophy*", The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed.). (Vierailtu 3.12.2018.).

<<https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/hume-moral/>>

Collins, H. M. & Evans, R. (2002). *Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience*. Social Studies of Science 32, 235.

Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., Way, R., Jacobs, P., Skuce, A. (2013). *Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature*. Environmental Research Letters, 8.

Douglas, M. & Wildavsky, A.B. (1982). *Risk and culture: An essay on the selection of technical and environmental dangers*. University of California Press, Berkeley.

Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993). *Science for the post-normal age*. Futures, 25, 739-755.

Funtowicz, S., & Ravetz, J. (2003). *Post-normal science*. International Society for Ecological Economics (ed.).

Goldman, A. and Blanchard, T. (2018). *Social Epistemology*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.). (Vierailtu 10.12.2018.).

<<https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/epistemology-social/>>

Habermas, J. (1972). *Knowledge and human interests*. Englanniksi kääntänyt Jeremy J. Shapiro. Polity Press. Cambridge. [Alkuperäisteos: Erkenntnis und Interesse. 1968.].

Hamers, L. (2018). *Wildfires are making extreme air pollution even worse in the northwest U.S.* Science News 16.7.2018. (Vierailtu 25.09.2018.).

<<https://www.sciencenews.org/article/wildfires-are-making-extreme-air-pollution-even-worse-northwest-us>>

Hellström, E. & Ikäheimo, H-P. (2017). *Tieto päätöksenteossa – Kohti dialogiloikkaa*. Sitra.

<<https://media.sitra.fi/2017/09/11103247/Tieto-paatoksenteossa.pdf>>

Helsingin yliopisto (2017). Helsingin yliopiston strategia. Globaali vaikuttaja – yhdessä. 2017-2020. (Vierailtu 16.12.2018.). <<http://strategia.helsinki.fi/#etusivu>>

- Hilbert, M. & López, P. (2011). *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*. *Science*, 332, 60-65.
- Ilmatieteen laitos (2018). Press release archive: 2018. Finland tops WHO air quality statistics. 7.5.2018. (Vierailtu 9.12.2018.). <<https://en.ilmatieteenlaitos.fi/press-release/524196421>>
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 ss.
- Kahan, D., Jenkins-Smith, H., Braman, D. (2011). *Cultural Cognition of scientific consensus*. *Journal of Risk Research*, 14, 147-174.
- McCright, A. M., Dunlap, R., Xiao, C. (2013). *Perceived scientific agreement and support for action on climate change in the USA*. *Climatic Change*, 119.
- Oppenheimer, M., Neill, B. C., Webster, M., Agrawala, S. (2007). *The Limits of Consensus*. *Science*, 317, 1505 LP- 1506.
- Oxford University Press (2018). *Consensus*. Oxford Reference. (Vierailtu 30.11.2017.). <<http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199543052.001.0001/acref-9780199543052-e-389>>
- Pantzar, M. (2017). *Kuluttajakansalainen datataloudessa*. *Tieteessä tapahtuu*, 5/2017, 21-26.
- Potochnik, A. (2017). *Idealization and the Aims of Science*, University of Chicago Press, Chicago.
- Quine, W. V. (1948). *On What There Is*. *The Review of Metaphysics* 2(1), 21–38.
- Resplandy, L., Keeling, R., Eddebbar, Y et al. (2018). *Quantification of ocean heat uptake from changes in atmospheric O2 and CO2 composition*. *Nature* 7729.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F. (2017). *World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice*. *BioScience*, 67, 1026-1028.
- Sady, W. (2017). Ludwik Fleck, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.). (Vierailtu 3.12.2018.). <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/fleck/>>.
- Seppänen, J. & Väliaverronen, E. (2012). *Mediayhteiskunta*. Vastapaino, Tampere.
- Silfverberg, O., Huotari, E. & Kolehmainen, L. (2018). *Ympäristötiedon ja päätöksenteon saumakohdassa - Miten parantaa tieteellisen ympäristötiedon vaikuttavuutta?* Ympäristötiedon foorumin julkaisu 12/2018. <[http://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/wp-content/uploads/2018/12/Ymparistotutkimus\\_paatoksenteossa\\_YTFselvitys-1.pdf](http://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/wp-content/uploads/2018/12/Ymparistotutkimus_paatoksenteossa_YTFselvitys-1.pdf)>

Similä, V. (2018). Trump väitti, että Yhdysvalloissa on maailman puhtain ilma – WHO:n mukaan oikea vastaus on Suomi. Helsingin sanomat 23.9.2018. (Vierailtu 8.12.2018.). <<https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005838503.html>>

Slovic, P. (2000). *The perception of risk.*: Earthscan Publications, Lontoo.

Toffler, A. (1970). *Future Shock*, Random House, New York.

UEF (2018). University of Eastern Finland. Tiedon määrittelyä (Vierailtu 2.1.2018.). <<https://www.aducate.fi/tiedon-maarittelya>>

Van der Linden, S., Leiserowitz, G., Feinberg, D., Maibach, E. (2015). *The Scientific Consensus on Climate Change as a Gateway Belief: Experimental Evidence*. PLOS ONE.

van der Sluijs, J.P. (2012). *Uncertainty and dissent in climate risk assessment: A post-normal perspective*. Nature + Culture, 7(2), 174-195.

Valkonen, J. (toim.), (2010). *Ympäristösosiologia*, WSOYpro Oy, Helsinki.

Willamo, R. (2005). *Kokonaisvaltainen lähestymistapa ympäristönsuojelutieteessä: Sisällön moniulotteisuus ympäristönsuojelijan haasteena*. Helsingin yliopisto. Environmentalica Fennica 23. <<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/bio/bioja/vk/willamo/kokonais.pdf>>

Willamo, R. (2014). *Ympäristönsuojelutieteellinen menetelmäpolku*: Teoksessa I. Massa (toim.) Polkuja yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen. Gaudeamus, Helsinki, 224–245.

Willamo, R., Helenius, L., Holmström, C., Haapanen, L., Huotari, E., Sandström, V. (2017). *Kuinka ymmärtää kompleksisia ilmiöitä - generalismi, holismi ja holarkismi kokonaisvaltaisessa kestävyyskoulutuksessa*. Kasvatus 48 (5), 415–428.