

## Olevaisen olemus – Paavo Pykkänen David Bohmin ideoiden tulkkina ja kehittäjänä

■ KULLERVO RAINIO

Paavo Pykkänen: *Mind, Matter and the Implicate Order*. Springer Verlag 2007.

Tieteessä tapahtuu, mutta tärkeä ei suinkaan aina ole pinossa päällimmäisenä, vaan ”juroo” pitkiäkin aikoja odotellen pääsyä maailmankuvan aidoksi osaksi. Paavo Pykkänen on kirjoittanut niin huomattavan teoksen David Bohmin kvanttimekaniikan tulkinnasta, että on välttämätöntä nostaa se pinon päällimmäiseksi<sup>1</sup>. Käsitelläänhän siinä perimmäisiä asioita tavalla, joka tullessaan tunnetuksi ja jossakin laajuudessa hyväksytyksi, merkitsee suoranaista paradigman muutosta tieteessä.

Muistan elävästi, miten Paavo Pykkänen nuorena tohtorina 1990-luvun alussa esitteli David Bohmin piilomuuttuja-teoriaa Luonnonfilosofian Seurassa ja joutui myrskyisään vastatuuleen: katsottiin, että Bohm yrittää tuoda determinismin takaisin kvanttimekaniikkaan, mikä on sietämätöntä. Tästä yhdestä seikasta lähtevä vahva torjunta Bohmin ajatuksia kohtaan näyttää olleen yleinen muualakin. Siksi on oivallista, että vihdoinkin tuo vinoutuma korjataan ja tuodaan esiin Bohmin nerokkaat

1 Tässä kirjoituksessa ”mind” on käännetty ”tajunnaksi” ja ”consciousness” ”tietoisuudeksi” sekä käytetty ”implicate order” –käsitteestä termiä ”piilojärjestys” ja ”explicate order” suomennettu ”ilmijärjestykseksi”.

näkemykset. Pykkänen sitäpaitasi huomauttaa, ettei Bohm suinkaan väittänyt kvanttitasoa täysin deterministiseksi, vaan olettaa syvemmällä tasolla esiintyvän satunnais-fluktuuaatiota (s. 17). Tarkastelun painopiste on kokonaan toisaalla. Tämän korostaminen on paikallaan senkin vuoksi, että lukuisat kvanttifyysikot ovat ryhtyneet tulkitsemaan ”Bohmin mekaniikkaa” jyrkästi deterministiseen suuntaan (esim. Mark Buchanan: ”No Dice”<sup>2</sup>).

Pykkänen kirjoittaa selkeästi ja tuo rohkeasti esiin omat syvälliset käsityksensä Bohmin ontologiasta. Siihen hänellä filosofina onkin erinomainen välineistö. Pykkänen oli Bohmin läheinen työkuppani kolmen vuoden ajan ennen Bohmin äkillistä kuolemaa vuonna 1992. Heidän yhteinen työnsä ”Cognition as a Movement toward Coherence” jäi siksi kesken ja julkaisematta. Myöhemmältä ajalta on lukuisia Pykkäsen ja Bohmin työtoverin Basil Hileyyn yhteisjulkaisuja.

Pykkäsen työn tarkoitus ei ole sen vähäisempi kuin aineellisten kvanttisysteemien ja tajunnan selittäminen yhteisen viitekehyksen pohjalta – minkä teoksen nimikin jo kertoo. Aihevalinta tuntuu äärimmäisen rohkealta. Teoksen johdannossa Pykkänen toteaa kirjassa käsiteltyjen asioiden olleen ”kiellettyjä” 1900-luvulla. Esimerkiksi tietoisuus-ongelma oli tällainen. Vallitsi yleinen metafysiikan vastainen asenne (meillä esim. Eino Kaila loogisen empirismin vaiheessaan). Suhtautumistapa on kuitenkin muuttunut: ”Enää [2000-luvulla] ei ole kiellettyä tutkia tietoi-

2 *New Scientist* 22. March 2008, pp. 28–31.

suutta, todellisuuden luonnetta tai kvanttiteorian merkitystä, vaikkakin nämä aiheet yhä vielä saattavat joidenkuiden kulmakarvat liikkeseen” (s. VIII). Bohmilaisen ajattelutavan tajunnan tutkimuksessa ei ole kuitenkaan helppoa murtautua läpi. Pyllkänen toteaa: ”Tietoisuuden filosofinen ongelma meidän materialistisena aikanamme on tyypillisesti nostettu esiin siten, että pidetään varmana sitä, että on olemassa fyysikaalinen maailma, ja sitten kysytään, voimmeko sijoittaa siihen tietoisuuden tai löytää sille paikan sellaisessa fyysikaalisessa maailmassa” (s. IX).

Aivan viime vuosina on tuotu enemmän esiin näkemyksiä mahdollisuudesta selittää tajunnan olemusta ja prosesseja kvanttimekaniikan avulla. (Google antaa runsaasti viitteitä hakusanaa ”quantum mind” käytettäessä.) Pyllkänen ja Bohmin näkemykseen nojaava visio lienee niistä johdonmukaisin ja vakuuttavin.

Keskeistä Bohmin ajattelussa on erottaa toisistaan systeemin *piilojärjestys* (implicate order) ja *ilmijärjestys* (explicate order). Pyllkänen tunnustaa ”implicate order” –käsitteen ymmärtämisen olleen hänelle itselleenkin työlästä. Yksinkertaistaen sanottuna tämä erottelu tarkoittaa, että kvanttimekaaninen systeemi voi esiintyä toisinaan, kvanttievoluution aikana, periaatteessakin ei-havaittavissa tiloissa (superpositio-tiloissa), toisinaan taas havaittavissa, stabiileissa tiloissa.

Kvanttiprosessia ohjaa piilojärjestys aaltofunktion  $\Psi$  muodossa. Kvanttimekaniikan standardimallissa  $\Psi$ -funktiota käsitellään laskennallisena välineenä, joka antaa todennäköisyydet systeemin

tiloille. Bohm ei tyydy tähän instrumentaaliseen kantaan, vaan omaksuu uuden, radikaalin näkemyksen, jonka mukaan informaatiorakenne sellaisenaan vaikuttaa todellisuuteen ohjatesaans kvanttievoluutiota mahdollisuudesta toiseen. Tällä tavalla vaikuttavalle informaatiolle hän antaa nimen ”aktiivinen informaatio”. Äkkipäätä ajatus informaation vaikuttamisesta fyysikaaliseen tapahtumiseen voi tuntua perin oudolta, mutta itse asiassa ”aktiivisen informaation” ajatus tekee systeemien *lomittumisen* (entanglement) ilmiön (ja sille perustuvan ei-lokaalisen vaikuttamisen) ainakin jossakin määrin ymmärrettäväksi – standardimallissahan ei-lokaalinen vaikuttaminen esiintyy anomaliana. Zeilingerin ym. hämmästyttävien kokeiden tuloksena itse ilmiö on ollut pakko ottaa todesta – onpa sille jo rakentumassa tekniikkaakin (kubitti-tietokoneet). Informaatio voi siis olla paitsi episteemistä, tietoa, myös *onttista*, todellisuuteen välittömästi vaikuttavaa, aktiivista. Sellaisena se on jo tullut aineen ja energian rinnalle todellisuuden rakennetekijäksi.

Ilmijärjestys (explicate order) näyttäytyy esineellisessä, makrofyysikaalisessa maailmassamme, jota voimme havainnoida – ainakin periaatteessa. Piilojärjestys ikään kuin ”jäähättää” ilmijärjestykseksi systeemin joutuessa stabiiliin tilaan – samaan tapaan kuin ajatellaan mittauksen yhteydessä detektorin ”romahduttavan aaltopakettin”. Siten ”aineen maailma” on oikeastaan *poikkeus* niiden lukematomien mahdollisuuksien joukossa, joita kvanttimaailmaan sisältyy. Mutta ”mekanistinen maailmankuva, joka on perustaltaan klassi-

sen fysiikan mukainen, olettaa, että ilmijärjestys on kaikki, mitä fyysikaalisessa universumissa on”, kirjoittaa Pyllkänen (s. 24) ja Bohm huomauttaa, että ”ilmijärjestys on pikemminkin suhteellisen autonominen järjestys, jolla on perustansa fundamentaalisessa piilojärjestyksessä” (s. 24). – Eräänlainen ilmijärjestyksen ”alistussuhde” piilojärjestykseen nähden tulee esiin Bohmin tekstistä: ”... juuri piilojärjestys on automaattisesti aktiivinen, samalla kun... ilmijärjestys noudattaa piilojärjestyksen lakia, niin että se on sekundaarinen, siitä johdettavissa ja sopii ainoastaan tiettyihin rajoitettuihin yhteyksiin” (s. 75, Bohm-lainaus).

Filosofisesti kaikkein keskeisintä on kuitenkin Pyllkänen esitys *tajunnan* asemasta bohmilaisessa viitekehityksessä, jonka mukaan piilojärjestyksissään tajunta ja ainesysteemit ovat keskenään vuorovaikutuksessa.

Pyllkänen arvostelee terävästi vanhentuneita ontologisia käsityksiä neurologisessa aivotutkimuksessa: Traditionaalisessa kognitiotieteessä on ollut tendenssi ”nähdä ihmiskeho koneena, joka vastaanottaa informaatiota aisti-impulsseissaan, prosessoi tämän informaation aivoihin sijoittuneitten algoritmien avulla ja käyttää tätä informaatiota käyttäytymiseen fyysisessä maailmassa. Periaatteessa tämän kaiken on ajateltu tapahtuvan mekaanisella tavalla ja korostettu sitä, että ympäristö – informaatio – ja aivot/keho ovat pohjimiltaan eksternaalisissa suhteessa toisiinsa” (s. 22).

Tajunnan ja aineen suhteen keskitytään erityisesti luvussa ”Bohm aineesta, tajunnasta ja niiden välisestä suhteesta”, ”Tie-

toisuuden arkkitehtuuri”, ”Tajunnan ja aineen suhde ontologisen tulkinnan valossa ja piilojärjestys”, ”Mentaalinen kausaatio” ja ”Miten fyysikaalinen, elämyksiä kokeva [experiencing] systeemi on mahdollinen”, mutta muutenkin aineen ja tajunnan suhde on teoksessa läpäisevänä teemana.

Kuten edellä on käynyt ilmi, Bohmin mukaan perustavinta olevaisessa ei suinkaan ole aine (tai energia) eikä aineellisten olioiden eksternaaliset (ulospäin suuntautuvat) vaikutukset, vaan *holomovement*, kokonaisliike – systeemin jatkuva liike kokonaisuutena tilasta toiseen ilman ulkoisia impulsseja. Bohm itse esittää holomovement-ideansa näin:

”Kaikki, mikä esiintyy kehkeytyneenä ilmiöjärjestyksen tilaan, tulee esiin systeemin kokonaisliikkeessä (holomovement), jossa nuo esiintymät (thing) ovat olleet kätkeytyneinä (enfolded) mahdollisuuksina ja lopulta palaavat siihen. Ne kestävät vain jonkin aikaa ja – niin kauan kuin ne kestävät – niiden olemassaoloa ylläpitää esiinkehkeytymisen ja jälleenkätkeytymisen (unfoldment and re-enfoldment) prosessi, mikä saa aikaan suhteellisen stabiileja ja riippumattomia muotoja ilmiöjärjestyksessä” (s. 24, Bohm-lainaus).

Ilman että syntyy vakavia väärinkäsityksiä, voitaneen tässä todeta: mikäli kvanttievolutio nähdään prosessina, jossa systeemi siirtyy kvantttilasta toiseen, tuo prosessi vastaa hyvin Bohmin *holomovement*-käsitettä ja se on samalla systeemin piilojärjestys. Ne tilat, joissa *holomovement* ”kulkee”, ovat *mahdollisuuksia* (potentialities) ja ne ovat kätkeytyä, ”kätkeytyä käärittyinä” (enfolded), mutta voivat *aktualisoida* ilmiöjärjestykseksi. Aktualisoituminen merkitsee sellaisen ”suhteellisen pysyvän ja riippumattoman muodon syntyä, jota kutsum-

me ’partikkeliksi’ ” (s. 26).

Bohmin mukaan *holomovement* on todellisuuden *perustavanlaatuisen* piirre – samoin kuin piilojärjestys – ei suinkaan aine, ilmiöjärjestys, kuten klassisessa fysiikassa ajatellaan. Tämä todellisuuden perusta ei siis ole mitenkään sidottu aineen ilmiöihin vaan on fundamentaalisempi kuin se. Ei siis ole mitenkään outoa, että se tarjoutuu viitekehyyseksi myös mentaalisen tapahtumisen kuvaukseen – holomovementin ollessa tällöin ”tajunnan virtaa”. Tajuntasysteemit ovat nekin piilojärjestystä (enfolded). Aktualisoituaan ne voivat tuottaa ilmiöjärjestyksiä, tässä tapauksessa suhteellisen pysyviä ja itsenäisiä tajuntaesiintymiä, kuten mielikuvia.

Pyllkänen ei etene – sen enempää kuin Bohmkaan – yksityiskohtiin ”tajunnan virran” kuvauksessa piilo- ja ilmiöjärjestysten pohjalta vaan tyytyy periaatteelliseen ratkaisuun, visioon. Se näkemys, että aineellisen partikkelisysteemin ja mentaalisen systeemin piilojärjestyksen esiintyvä perusrakenne on samaa laatua, tuntuu luontealta kaiken sen valossa, mitä piilojärjestyksestä on esitetty, mutta täytyy sanoa, että tajuntasysteemien kuvailu jää sittenkin puolittiehen: monessa kohdassa tyydytään toteamaan, että erotukseksi aineellisten systeemien piilojärjestys-rakenteesta mentaaliset systeemit ovat hienoisempia (more ”subtle”).

Vaikka aineellisen ja tajunnallisen piilojärjestys-prosessin rakenteellinen yhtäläisyys tekeekin ymmärrettäväksi näiden systeemien keskinäisen interaktion mahdollisuuden ja antaa luontevan lähtökohdan mind/body-probleeman eli psykofyysisen ongelman ratkaisulle, jää kuitenkin kaipaamaan

täsmennettyjä oletuksia (mieluummin matemaattisia malleja). En malta olla tässä viittaamatta omaan tutkimukseeni<sup>3</sup>, joka ilmestyi Pyllkäsen kirjan jälkeen. Siinä tällainen täsmennys on tehty ja mallin perusideat käyvät hyvin yksin Bohmin ja Pyllkäsen esitysten kanssa.

Tässä kirjaesittelyssä on annettu vain muutamia viitteitä siitä, mitä häikäiseviä näköaloja tämä rikassisältöinen teos avaa. Sen, joka haluaa tietää, mitä tutkimuksen kärjessä tapahtuu kvanttifysiikan löydöksille rakentuvassa ontologiassa, on syytä käydä Pyllkäsen teos tarkkaan lävitse. Paavo Pyllkäsen kirja, uuden ontologian esittely Bohmin ideoiden pohjalta, on merkittävä askel kohti sellaista uudenlaista ”kaiken teoriaa”, jossa tajunta esiintyy olevaisen oleellisenä piirteenä eikä vain kiusallisenä anomaliana, joka on pyyhkäistävä kevein selityksin pois maailmankuvasta.

**Kirjoittaja on Helsingin yliopiston emeritusprofessori.**

3 *Discrete Process Model for Quantum and Mind Systems*. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/val/sosps/muut/rainio2/>