

MALLIEN MALLIT, POLIITTISET PERIAATTEET JA TIEDEYHTEISÖ KORONAKRIISISSÄ

MARKUS WECKSTRÖM

Kompleksisille dynaamisille systeemeille on tyypillistä, että yhden ongelman suoraviivainen korjaaminen johtaa sivuvaikutuksena uusiin ongelmiin ja siten uusiin korjausliikkeisiin, joilla on jälleen uudet sivuvaikutukset ja niin edelleen. Koronakriisin kohtaavaa yhteiskuntaa voidaan tarkastella tällaisena systeeminä, jolloin korostuu yhtäältä poikkitieteellisen dialogin ja moniulotteisen kokonaiskuvan merkitys sekä toisaalta päätöksentekoa ohjaavien periaatteiden vakauttava voima kaotillisessa ongelmien ja korjausliikkeiden kierteessä.

Vuosina 1959–77 Kalifornian Santa Barbarassa toimi *Center for the Study of Democratic Institutions* -niminen akateeminen ajatushautomo, jonka tarkoituksena oli pohtia, miten järjestäytyneiden ihmisyhteisöjen tulisi toimia ja miksi. Ajatushautomon ensisijainen toimintamuoto oli Dialogi, joka käytännössä tarkoitti päivittäistä kokoontumista kello 11, jolloin suuren pöydän ääressä käytiin keskustelua vaihtuvista teemoista – ajatushautomon perustaja Robert Hutchinsin mukaan luotettava kokonaiskuvaa ei voi syntyä muuten kuin intellektuaalisen yhteisön käymän poikkitieteellisen dialogin myötä (Rosen 2012, s. 1–3).

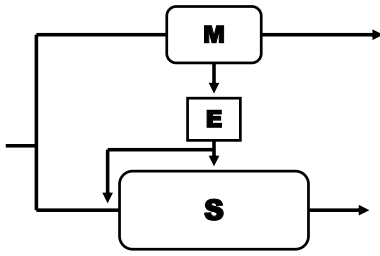
Poikkitieteellisyys oli ilmeisen aitoa: yksi kokonaisen vuoden ajan Dialogiin osallistunut akateemikko oli biologian teoretikkona tunnettu Robert Rosen. Biologisen organismin ja ekosysteemin tapaan organisoitunutta ihmisyhteisöä voidaan ajatella *kompleksisena systeeminä*, ja Rosenin kontribuutiona Dialogiin oli tarjota näkökulmia siihen, miten tällaisten systeemien dynamiikkaa käsitellään tieteessä yleisellä tasolla. Vierailunsa aikana hän kirjoitti artikkelin ”Planning, management, policies, and strategies: Four fuzzy concepts” (Rosen 1974), joka on kiinnostava systeemitieteellinen tarkastelu *ennakoivasta* organisoi-

tuneen systeemin (yhteisön) hallinnasta.

Artikkelinsa alussa Rosen kuvailee silloisten sosiaalisten yhteisöjen olleen keskellä vakavia ja mahdollisesti lopullisia kriisejä, ja yhteisöjen ongelmien parissa työskentelevien mielialan olleen suorastaan apokalyptinen. Tämä kuvaus soveltuu globaalisti nykypäivään vähintään yhtä hyvin kuin 70-luvun Yhdysvaltoihin. Rosen ei artikkelissaan pyrkinyt niinkään kertomaan, *miten* kriisit ratkaistaan, vaan esittämään hyvin yleisen viitekehysten sille, miten ja millä tasoilla hyviä toimintatapoja voidaan etsiä ja arvioida. Tässä kirjoituksessa pohdin, miten Rosenin silloiset ajatukset istuvat 2020-luvun koronakriisiin ja sen hallintaan, ja esitän niiden pohjalta yhden näkökannan tiedeyhteisön ja kriisin suhteesta.

Systeemi, malli ja efektorit

Rosenin artikkelin ”mallimaailma” koostuu kuvan 1 mukaisesti varsinaisesta *systeemistä* (S), sen *mallista* (M) ja *efektoreista* (E). Systeemi on luonnollisesti se, mitä kontrolloidaan, ja malli jonkinlainen havaintoihin perustuva abstraktio varsinaisesta systeemistä. Mallin aika käy systeemin ”todellista” aikaa nopeammin määrättyllä aikavälillä – toisin sanoen malli ennustaa systeemin tulevaisuutta. Mikäli mallin jokin parametri siirtyy (systeemin



Kuva 1.

tulevaisuudessa) ei-toivotulle alueelle, kontrolloidaan systeemin dynamiikkaa *ennakoivasti* parametria vastaavalla efektorilla.

Jos kuvan 1 mukainen kokonaisuus suljetaan ”mustan laatikon” sisälle, ja tarkkaillaan ainoastaan sen reagoimista suhteessa ympäristöön, on havaittava käytös luonteeltaan ennakoivaa eikä ainoastaan välittömien ärsykkeiden ohjaamaa. Aisti-informaatiota prosessoiva ja sen perusteella ennakoivasti käyttäytyvä elävä organismi on malliesimerkki tällaisesta ”mustasta laatikosta”. Rosenin artikkelin lähtökohtana oli sijoittaa systeemin S paikalle ihmisyhteisö, mallin M paikalle *käsitys* yhteisön tilasta ja tulevaisuudesta, ja efektorien E paikalle harkitut toimet yhteisön kontrolloimiseksi. Näin ajateltuna ennakoivan hallinnan onnistumisen kannalta keskeiset kysymykset ovat ”Minkälainen on hyvä malli (käsitys) M?” ja ”Mitkä ovat parhaat efektorit E?”. Lisäksi on ilmeistä, että vastaus jälkimmäiseen kysymykseen riippuu oleellisesti siitä, miten edelliseen on vastattu.

Malli on aina mallinnettavaa systeemiä huomattavasti yksinkertaisempi – yksinkertaisuus on yhtäältä välttämättömyys (malli perustuu *havaintoihin* tai *vuorovaikutukseen* systeemin kanssa; täydellinen malli olisi systeemi itse) ja toisaalta perimmäinen syy sille, miksi malleja ylipäätään konstruoidaan. Hyvä malli sisältää tarkastelun kannalta ainoastaan oleelliset todellisen systeemin vapausasteet ja kuvaa niiden välisen dynamiikan mahdollisimman oikein. Todellisessa systeemissä on siis aina malliin kuulumattomia vapausasteita, jotka ovat dynaamisesti kytköksissä mallinnettaviin vapausasteisiin. Tämän seurauksena mallin ja systeemin dynamiikat ovat yhteneväiset vain määrättyjen reunaehtojen puitteissa, ja yleis-

sessä tapauksessa ero mallin ennustaman ja systeemin todellisen dynamiikan välillä kasvaa ajan funktiona (Rosen 2012, s. 263).

Tietyn parametrin korjaamisesta tarkoitukseen räätälöidyllä efektorilla voi seurata täysin ennakoimattomia *sivuvaikutuksia*. Tämä on kompleksisille systeemeille ominaista ja sivuvaikutusten ennakoimattomuus on suora seuraus siitä, että malli on systeemiä yksinkertaisempi: efektorit vaikuttavat koko systeemin dynamiikkaan, eivätkä ainoastaan mallinnettaviin vapausasteisiin. Sivuvaikutukset ovat kompleksista ihmisen fysiologiaa ”korjaamaan” pyrkivien lääkekehittäjien suurimpia haasteita, ja esimerkiksi syy sille, miksi yritykset ”korjata” tai ”parantaa” kompleksisia ekosysteemejä tiettyjen lajien istutuksilla tai eliminoinneilla ovat kautta historian johtaneet yllättäviin negatiivisiin lopputulemiin. (Rosen 1974.)

Voidaan tietysti kysyä, ovatko sivuvaikutukset lähtökohtaisesti haitallisia, ja jos ovat, niin miksi. Eikö äkillinen muutos voi johtaa yhtä hyvin positiivisiin kuin negatiivisiin vaikutuksiin? Näin aseteltuna kysymyksen voidaan ajatella koskevan mahdollista epäsymmetriaa kompleksisen dynamiikan synty- ja hajoamisprosessien luonteen välillä, ja sitä voidaan lähestyä esimerkiksi yhden Rosenin keskeisen teoreeman kautta, jonka mukaan *analyysi ja synteesi eivät yleisesti ottaen ole toistensa käänteisoperaatioita* (esim. Rosen 1991, s. 152–181, ja 2000, s. 254–255). Tämä tekninen mutta merkittävä lause voidaan ilmaista lyhemmin ja intuitiivisemmin toteamalla, että vaikka kompleksinen systeemi voidaan purkaa helposti osiin, systeemin kokoaminen osista on yleensä vaikeaa tai mahdotonta. Ajatusta voidaan soveltaa sekä konkreettisiin systeemeihin että niiden formaaleihin malleihin. Kompleksisen dynamiikan syntyprosessi on monimutkainen, hienovarainen ja usein vähittäinen, ja sen vuoksi äkillinen muutos voi usein hajottaa, mutta harvoin synnyttää toimivaa kompleksista dynamiikkaa. Esimerkki systeemistä, jossa analyysi ja synteesi eivät tässä mielessä ole toistensa käänteisoperaatioita, on elävä solu: solun purkamista osiin tehdään laboratorioissa rutiininomaisesti, mutta tietävästi kukaan ei ole onnistunut kokoamaan elävää solua sen osista. Vastaavasti on olemassa lukemattomia tapoja saada elävä organismi hengiltä, mutta vain vähän tapoja saada se

voimaan ”paremmin”. Rosen määrittelee *koneet* systeemien erityiskategoriaksi sen mukaan, että koneiden kohdalla (tai niiden kaikissa malleissa) analyysi ja synteesi ovat toistensa käänteisoperaatioita: kahvinkeitin, tietokone tai hävittäjä voidaan ensin purkaa ja koota sitten uudestaan käänteisellä työjärjestyksellä (Rosen 2000, s. 283–296).

Selvästikään yhteiskunta ei ole kone, vaan kuuluu yleisempään kompleksisten dynaamisten systeemien kategoriaan – pitkälle kehittynyt hyvinvointijärjestelmä voi kyllä kaatua, mutta sellaisen syntyminen tai voimistuminen pelkkänä äkillisenä sivuvaikutuksena ei – ainakaan tämän tarkastelun valossa – vaikuta todennäköiseltä. Päätelmän varsinainen merkitys on kuitenkin kytköksissä siihen, kuinka organisoitunut systeemi yhteiskunta tosiasiansa on, eli siihen, mikä on yhteiskunnan globaalin dynamiikan suhde sen osien ja kansalaisten lokaaliin dynamiikkaan. Varmaa lienee ainakin se, että jo tämä suhde itsessään on kompleksinen.

Yleisenä ennakoivaan hallintaan liittyvänä johtopäätöksenä todettakoon siis, että kompleksista systeemiä kontrolloitaessa 1) efektorin käyttäminen on lähtökohtaisesti *aina* riskialtista ja johtaa yleensä negatiivisiin sivuvaikutuksiin, joita malli ei kykene ennustamaan, ja 2) efektorin käyttämisen jälkeen alkuperäinen malli ei enää kuvaa systeemiä tarkoitettussa mielessä oikein, joten se on korvattava sellaisella uudella mallilla, joka huomioi efektorin aiheuttaman muutoksen systeemin dynamiikkaan.

Lopuksi lienee paikallaan painottaa, että Rosenin ajattelussa helposti *mitattavilla* parametreilla ei ole minkäänlaista periaatteellista erityisasemaa – ne eivät lähtökohtaisesti ole sen ”todellisempia” systeemin ominaisuuksia kuin muunlaiset ominaisuudet (katso esim. Rosen 1991, s. 2–4, ja 2012, s. 45–54). Kuvan 1 asetelman perimmäisenä tavoitteena ei ole algoritmien tai lukujen tuottaminen, vaan konseptuaalisten kysymysten systemaattinen tarkastelu.

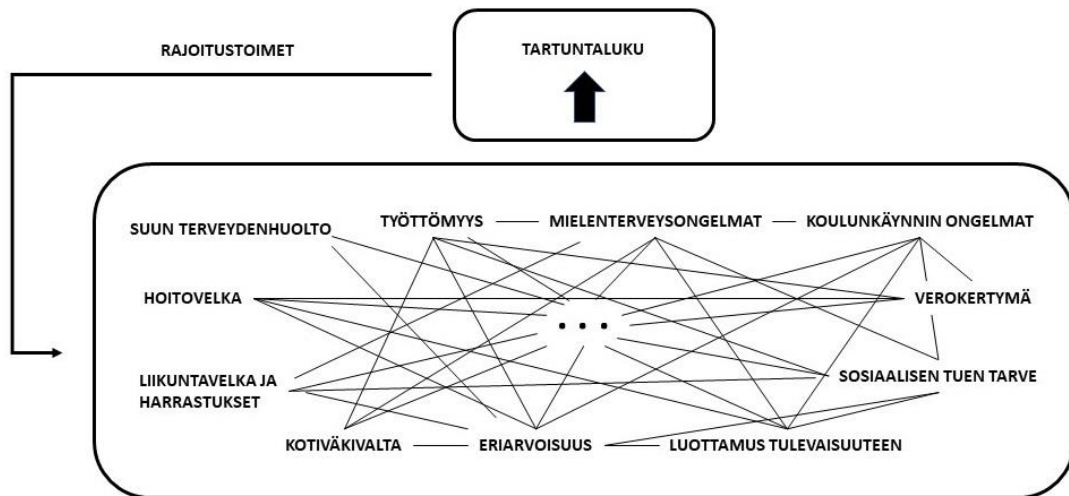
Sivuvaikutukset koronakriisissä

Koronakriisiin sovellettuna systeemin S paikalle voidaan ajatella suomalainen yhteiskunta, mallin M paikalle politiikkojen ja viranomaisten havaintoihin ja kokemukseen (laajassa mielessä) perustuva käsitys

yhteiskunnan tilasta ja tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä efektorien E paikalle viruksen leviämisen hillitsemiseksi tehdyt rajoitustoimet. Koska koronakriisin efektorit E välttämättä koskevat laajasti koko yhteiskuntaa, sivuvaikutukset ovat tietystä mielessä kriisin hallitsemisen vaikeus ja ydin. Sivuvaikutusten ennakoimattomuudessa on luonnollisesti eroja: on esimerkiksi helppoa ennakoita (joskaan ei täsmällisesti), että ravintoloiden sulkeminen aiheuttaa työttömyyttä, liikuntapaikkojen sulkeminen liikunnan vähenemistä ja etäkouluun siirtyminen eriarvoistumista, mutta näiden syvemmät ja pitkäaikaisemmat vaikutukset yhteiskuntaan käyvät jo hyvin vaikeasti ennakoitaviksi.

Hieman yksinkertaistaen voidaan ajatella, että kriisin lähtötilanteessa mallin M pääasialliset tarkkailtavat parametrit ovat tartuntojen havaittavat ja ennustettavat lukumäärät, joita pyritään kontrolloimaan laajamittaisilla rajoitustoimilla. Kontrolloinnin vuoksi itse mallin pätevyyttä joudutaan kuitenkin arvioimaan uudelleen, sillä rajoitustoimien seurauksena tartuntojen määrän kehitys yksin ei enää kuvaa yhteiskunnan dynamiikassa tapahtuvia merkittäviä muutoksia. Kuva 2 on hahmotelma tilanteesta, jossa pelkkiä tartuntalukuja kuvaavaan malliin perustuvat efektorit pakottavat tarkastelemaan alkuperäisen mallin pätevyyttä uudessa tilanteessa. Koronakriisin hallintaa ohjaavaan malliin joudutaan siis sisällyttämään uusia kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia muuttujia ja on erittäin haastavaa sanoa, mitkä näistä ovat oleellisia, mitkä voidaan jättää abstraktiosta pois ja minkälainen on valittujen muuttujien välinen suhde ja dynamiikka. Julkisesta keskustelusta tuttu ”talous vastaan terveys” on ennemminkin väärä kuin liian yksinkertainen lähestymistapa tilanteen hahmottamiseen.

Rajoitustoimien sivuvaikutukset riippuvat oleellisesti siitä, minkälaiseen systeemiin niitä sovelletaan. Eri valtiot eivät siksi ole kriisinhallinnassaan suoraan vertailukelpoisia: mitä suuremmat erot organisoitumisessa, sitä eriyvämmät sivuvaikutukset. Yksinkertaisena kuvitteellisena esimerkkinä voidaan ajatella kahta valtiota, S_1 ja S_2 , sekä efektoria E_a . S_1 on pitkälle järjestäytynyt hyvinvointivaltio ja S_2 kehittyvä valtio ilman katta-



Kuva 2.

via sosiaaliturva- ja terveydenhuoltojärjestelmiä. E_a hidastaa molemmissa valtioissa tartuntojen leviämistä ja aiheuttaa vakavaa masennusta yhden prosentin osuudelle väestöstä. Valtiossa S_1 efektorin E_a aiheuttamat sivuvaikutukset koskevat koko yhteiskuntaa, johon jokainen prosentin väestönosuus on kiinteästi integroitunut. Helposti ennakoitavat sivuvaikutukset tarkoittavat tällöin esimerkiksi kuormitusta sosiaaliturva- ja terveydenhuoltojärjestelmään ja oireisiin reagoivien lasten välityksellä koulujärjestelmään. Ennakoimattomat sivuvaikutukset voivat levitä näistä edelleen lähes kaikkiin yhteiskunnan toimintoihin. Valtiossa S_2 puolestaan sivuvaikutukset eivät välttämättä koske juurikaan muita kuin kyseistä masentuvaa prosenttia itseään.

Vastaavasti voidaan verrata sulkutoimien vaikutuksia yhtäältä valtioissa, joissa päivittäinen tulo ja leipä on hankittava konkreettisesti menemällä töihin, ja toisaalta valtioissa, joissa on kattava sosiaaliturvajärjestelmä ja laajat mahdollisuudet etätyöskentelyyn. Viimeisenä esimerkkinä mainittakoon lasten ja nuorten totuttaminen kasvomaskeihin, turvaväleihin ja liikkumisen seurantaan, jonka mahdolliset yhteiskunnalliset sivuvaikutukset ovat oletettavasti länsimaisille arvoille perustuvassa demokratiassa erilaiset kuin autoritäärisessä valtiossa. Näistä syistä *koronakriisi* ei suinkaan ole globaalisti samanlainen, vaikka itse virus on kaikkialla sama – jokaisella valtiolla pitäisi siis ainakin periaatteessa olla oma mal-

linsa M , jonka pätevyyttä tulisi lisäksi arvioida uudeen sivuvaikutusten ilmenemisen myötä.

Mallien mallit, periaatteet ja tiedeyhteisö

Edellä mainitsin, että ennakoivan hallinnan kannalta oleelliset kysymykset ovat ”Minkälainen on hyvä malli M ?” ja ”Mitkä ovat parhaat efektorit E ?”, ja nähdäkseni nämä molemmat ovat koronakriisissä haasteita tiedeyhteisölle. Ne ovat kuitenkin luonteeltaan hyvin erilaisia haasteita. Efektorien arvioinnissa tarvitaan laboratoriotestejä, dataa, tilastollisia menetelmiä ja erityisosaamista. Jos hyvällä mallilla tarkoitetaan *mahdollisimman hyvää käsitystä yhteiskunnan tilasta ja tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä*, sen valinnassa tarvitaan ennen kaikkea laajaa, poikkitieteelliseen keskusteluun perustuvaa harkintaa. Kyse ei ole ainoastaan siitä, mitä *voidaan* havaita, vaan myös siitä, mitä *pitäisi* havaita, ja miksi.

Julkinen keskustelu vaikuttaa keskittyvän etupäässä efektorien tarkasteluun. Malleista ja niiden valitsemisen perusteista keskusteleminen on vähemmän suoraviivaista ja vaikeaa. On kuitenkin tärkeää muistaa, että malli on aina ensisijainen: efektorien ”hyvyys” riippuu siitä, minkälaisen mallin läpi systeemiä katsotaan. Koronakriisin kohtaava yhteiskunta on *kompleksinen*; siitä voidaan muodostaa useita erilaisia malleja, ja nämä voivat olla keskenään

yhteensopimattomia. Objektiivisesti oikeaa tai parasta mallia tuskin voidaan määrittää, ja jälkikäteenkin tarkasteltuna tehty toiminta saattaa näyttää yhden mallin mukaan erinomaiselta ja toisen mukaan äärimmäisen vahingolliselta.

Tästä huolimatta uskon itse, että mitä laajemmin, syvemmin ja perusteellisemmin eri malleista ja niiden perusteista keskustellaan, sitä varmemmin oleellisia parametrejä tulee huomioiduksi. Usein toki ajatellaan niin, että konkreettisesti toiminnassa on eduksi omaksua yksi malli ja pidättäytyä liiallisesta vallitsevien ”paradigmojen” kyseenalaistamisesta ainakin *käytännön tasolla*. Tämän ei kuitenkaan tarvitse välttämättä tarkoittaa sitä, että malleja koskevasta *keskustelusta* tulisi pidättäytyä edes kriisitilanteessa. Keskustelujen tasolla yhden mallin – minkä tahansa – pitäminen absoluuttisen oikeana johtaa ajattelun rajoittuneisuuteen sekä siihen, että tärkeät näkökulmat jäävät ensin keskustelussa ja sitten toiminnassa vaille riittävää huomiota. Oman käsitykseni mukaan yliopiston ja tiedeyhteisön merkitys perustuu hyvin pitkälti kriittisen keskustelun ylläpitämiseen tässä nimenomaisessa mielessä, ja keskustelun tulee koskea (tämän kirjoituksen kontekstissa) niin efektoreita kuin mallejakin, ja vielä erityisesti mallien malleja. Yhteiskunta joutunee kohtaamaan pian koronakriisin jälkeen useita muita kriisejä ja suuria haasteita, joiden luonteet eivät ole riippumattomia siitä, minkälainen malli ohjaa toimintaa ja ajattelua koronakriisissä.

Koronakriisissä Suomi on muiden valtioiden tapaan tilanteessa, jossa kompleksista systeemiä on korjattu efektoreilla, joilla on sivuvaikutuksia, ja näitä sivuvaikutuksia joudutaan korjaamaan uusilla efektoreilla, joilla jälleen on uusia sivuvaikutuksia. Rosenin (1974) systeemiteoreettisessa tarkastelussa tällainen ketju voi olla (ja yleisessä tapauksessa on) päättymätön. Nähdäkseni tämä tukee ajatusta siitä, että ennakoimattoman kaotisuuden keskellä on tärkeää tukeutua vahvoihin *periaatteisiin*, jotka ohjaavat efektorien valintaa arvaamattomasta sivuvaikutuksesta toiseen. Kriisien maailmassa yhteiskunta ei välttämättä voi turvata säilymistään tekemällä toisistaan erillisiä ”järkiratkaisuja”, vaan ratkaisujen välille on luotava koherenssia ja suuntaa periaatteiden avulla. Periaatteitakin on

kyseenalaistettava poikkitieteellisin argumentein, mutta ne ovat luonteeltaan erilaisia kuin mallit: jos mallit liittyvät ensisijaisesti siihen, mitä yhteiskunnassa tapahtuu ja tulee tapahtumaan, periaatteet heijastelevat yhteiskuntamme organisoitumisen syvärakenteita, ja kertovat oikein valittuina mitä yhteiskunnassa *pitäisi* tapahtua, jotta se voi säilyä sellaisena kuin sen pitäisi säilyä.

Kriisien keskellä Suomessa 2020-luvulla olennainen kysymys on siis täsmälleen sama kuin Santa Barbarassa 1970-luvulla: mitä järjestäytyneen yhteiskunnan tulisi tehdä ja miksi. Luotettavin metodikin sen tarkasteluun lienee nykypäivänä sama kuin 70-luvulla: intellektuaalisen yhteisön käymä poikkitieteellinen dialogi. Uskoakseni poliitikot, asiantuntijaorganisaatiot ja selvitysryhmät tarvitsevat rinnalleen puhtaasti akateemista, laajaa ja poikkitieteellistä keskustelua – edelliset selvittävät hyvin määriteltyjä erityiskysymyksiä ja jälkimmäinen pohtii vapaammin, mitä kysymyksiä tulee esittää ja missä kontekstissa. Tämä on luonteva tehtävä yliopistolle, ja sen toteutumisessa olisi luultavasti eduksi sellainen yliopiston yhteisöllisyys ja yhteinen ääni, joka Korpelan ja Nevalan (2020) mukaan on ollut viime vuosina hukassa, sekä heidän esiin nostamansa *viisauden ihanne* ratkaisukeskeisyyden ja loputtoman erikoistumisen rinnalla

Kirjallisuus

- Korpela J. ja Nevala A. (2020). Minne menet yliopisto ja kuka sinua vie? *Tieteessä tapahtuu* 4: 44–50.
- Rosen, R. (2012). *Anticipatory Systems. Philosophical, Mathematical, and Methodological Foundations*. Springer, New York, 2. painos.
- Rosen, R. (2000). *Essays on Life Itself*. Columbia University Press, New York.
- Rosen, R. (1991). *Life Itself. A Comprehensive Inquiry into the Nature, Origin, and the Fabrication of Life*. Columbia University Press, New York.
- Rosen, R. (1974). Planning, management, policies and strategies: Four fuzzy concepts. *International Journal of General Systems* 1: 245–252, <https://doi.org/10.1080/03081077408960784>.

Kirjoittaja on filosofian maisteri (ekologia ja evoluutiobiologia) ja teoreettisen filosofian tohtorikoulutettava.