

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Telivuo, Julius

Title: Intensiivinen tekniikka : välitön aineellisuus ja luova teknisyyt Gilles Deleuzen filosofiassa

Year: 2020

Version: Published version

Copyright: © Suomen Filosofinen Yhdistys ry, 2020

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Telivuo, J. (2020). Intensiivinen tekniikka : välitön aineellisuus ja luova teknisyyt Gilles Deleuzen filosofiassa. *Ajatus* : Suomen filosofisen yhdistyksen vuosikirja, 77, 411-422.

<https://journal.fi/ajatus/article/view/100282>

Intensiivinen tekniikka – Välitön aineellisuus ja luova teknisyys Gilles Deleuzen filosofiassa

Lectio praecursoria 18.9.2020

JULIUS TELIVUO

Tekniikka on kaikkialla, ja moderni tietotekniikka mahdollisti väitöstilaisuuteni ja myös tämän lektion julkaisemisen. Tekniikka nähdään usein pelkkänä jotakin tarkoitusta palvelevana välineenä – se täyttää tietyn tehtävän, jonka voisi periaatteessa järjestää muillakin tavoin. Hyödyllisyydestään huolimatta tekniikka koetaan useimmiten ulkoisena lisänä, joka on periaatteessa aina korvattavissa vastaavalla tai paremmalla välineellä tai menetelmällä.

Tällaisessa ulkokohtaisessa näkökulmassa tekniikka siis näyttäytyy hyödyllisenä välineenä jonkin päämäärän saavuttamiseksi. Välineelliseen tekniikkakäsitykseen liittyy kuitenkin myös kielteisiä mielлекuvia. Esimerkiksi elokuvien *Matrix* ja *Blade Runner* dystooppisten robottivalloituskuvastojen häiritsevyys perustuu siihen, että tekniikka esitetään niissä ulkoisena, vieraana voimana, joka tunkeutuu yksityisyytemme piiriin ja jopa ajatuksiimme. Ulkokohtainen tekniikkakäsitys hallitsee myös nykyfilosofiaa. Kyseisessä tekniikkakuvassa jää kuitenkin huomaamatta, että tekniikka sisältyy aina olennaisesti tietyn kokonaisuuden tai systeemin aineelliseen olemistapaan. Emme voikaan palauttaa tekniikkaa välineellisyyteen, vaan tekniikan luonteen voi ymmärtää perusteellisesti ainoastaan

sen materiaalisen olemistavan pohjalta. Ymmärtääksemme tekniikan luonteen meidän ei tulekaan tarkastella teknisiä esineitä ja koneita vaan pikemminkin käytäntöjä ja toimintoja, joihin nämä esineet kytkeytyvät.

Esineisiin, niiden käyttötarkoituksiin ja hyötynäkökohtiin keskittyvässä ulkokohtaisessa tekniikkakäsityksessä jää huomiotta erityisesti tekniikan luova ulottuvuus. Voimme määrittellä tekniikan *ympäristön taitavaksi muokkaamiseksi*, ja tämän määritelmän perusteella on selvää, että tekniikassa piilee aina muutospotentiaa. Tekniikka kuitenkin usein ohjautuu vakiintuneille urille, jotka tukevat vallitsevan yhteiskunnallisen järjestelmän toimintatapoja ja järjestystä. Niinpä tekniikasta kehkeytyy helposti konservatiivinen, säilyttävä ja vakiinnuttava voima. Toisaalta tekniikan luovuudella on myös ollut useita tuhoisia seurauksia, kuten esimerkiksi ydinvoiman kehittämisellä ja sotateknologialla ylipäätään. Esitänkin, että vakiinnuttaminen ja luovuus ovat kummatkin yhtä lailla tekniikan perustavia taipumuksia ja mahdollisuuksia. Näitä tekniikan mahdollisuuksia voidaan analysoida ainoastaan teknisten järjestelmien sisäisen, aineellisen olemistavan näkökulmasta.

Esitän väitöskirjassani uuden tulkinnan Gilles Deleuzen intensiivisyyden käsitteestä ja analysoin tämän käsitteen avulla teknisen aineellisuuden ja luovuuden luonnetta. Työlläni on kaksi päätehtävää: ensiksikin se esittää kattavan analyysin Deleuzen intensiivisyyden käsitteestä niin hänen metafysisen järjestelmänsä kuin tekniikan filosofiansakin näkökulmasta; toiseksi tämän intensiivisyyden käsitteen tarkastelun pohjalta työni esittää uudenlaisen analyysin tekniikan luovasta potentiaasta. Esitänkin, että intensiivisyyden käsite on elintärkeä työkalu tekniikan aineellisuuden analyysin kannalta. Toisaalta tekniikan teema on myös välttämätön viitekehys Deleuzen intensiivisyyden teorian laajemman yhteiskunnallisen ja kulttuurisen merkityksen ymmärtämiseksi.

Intensiivisyyden käsitteen tärkeys Deleuzen filosofiassa on huomioitu tutkimuskirjallisuudessa, mutta Deleuzen intensiivisyyden käsitettä ja siihen kytkeytyviä keskusteluja ei ole tähän mennessä analysoitu yhtenäisenä teoriana, eikä Deleuzen

intensiivisyyden käsitteestä ole muotoiltu kattavaa ja järjestelmällistä esitystä. Tämän puutteen seurauksena Deleuzen intensiivisyyden teorian rooli hänen ja Félix Guattarin tekniikan filosofiassa on myös jäänyt lähes täysin pimentoon. Väitöskirjani osoittaa, että Deleuzen myöhemmän tuotannon tekniikanfilosofiset keskustelut kehittävät ja laajentavat hänen intensiivisyyden teorian varhaista muotoilua. Työni pyrkii myös kehittämään tekniikan filosofian alaa tarjoamalla uudenlaisen analyysin tekniikan aineellisuudesta ja luovuudesta.

Väitöskirjani jäsentää Deleuzen intensiivisen materiaalisuuden teoriaa neljän keskeisen piirteen kautta. Nämä piirteet ovat heterogeenisuus, yksilöityminen, systeeminen muutos ja välittömyys. Ensinnäkin väitän, että Deleuzelle *intensiivisyys luonnehtii aina heterogeenisiä kokonaisuuksia tai järjestelmiä*. Intensiivisyys on asteittainen kvantitatiivisuuden muoto, joka ei perustu homogeeniseen mittayksikköön tai myöskään koko järjestelmän kattavaan ykseyteen. Intensiivisyys koostuukin moniosaisen aineellisen järjestelmän tai moneuden heterogeenisestä, dynaamisesta vaihtelusta. Intensiivinen heterogeenisuus luonnehtii ensisijaisesti järjestelmän toimintaa, ei sen staattisia ominaisuuksia. Fysiikassa intensiiviset suureet koskevat usein juuri prosessuaalisen tai dynaamisen vaihtelun asteita. Esimerkiksi muutos tietyn aineen lämpötilassa edellyttää aina muutosta kyseisen aineen lämpöliikkeessä, ja aineen olomuodon muutoksissa aineen käyttäytyminen muuttuu perustavasti, ikään kuin kokonaan toisenlaiseksi aineeksi, kiinteästä nestemäiseksi ja nestemäisestä kaasumaiseksi.

Deleuze liittää intensiivisyyteen myös eräänlaisen yksilöllisyyden, jonka nostan esiin intensiivisyyden toisena keskeisenä piirteenä. Korostan väitöskirjassani, että Deleuze analysoi yksilöitymisprosesseja niihin sisältyvän toimintakyvyn vaihtelun näkökulmasta. Lisäksi Deleuzen mukaan systeemin tai ilmiön sisäiset osat eroavat toisistaan sisäisinä, intensiivisinä eroina ja vaihtelun yksittäisinä asteina. Myöhemmin Deleuzen ja Guattarin yhteistuotannossa tästä yksilöllisen toimintakyvyn vaihtelusta puhutaan affektiivisuuden näkökulmasta, joka tässä yh-

teydessä ei tarkoita vain tunnepohjaisia reaktioita vaan laajemmin vuorovaikuttavaa reagoimista ärsykkeisiin. Affektiivisuus muodostaa aina sisäisen, intensiivisen vaihtelun järjestelmän, joka vuorovaikuttaa toisten samanlaisten järjestelmien kanssa osana laajempaa järjestelmää. Deleuzen mukaan eläimen olemusta määrittävät sen ruumiinrakenteen sijaan olennaisemmin sen affektit eli sen erityiset tavat reagoida ärsykkeisiin. Näin affektiivisuus kytkee eläimen aina välittömästi myös laajempaan, esimerkiksi tietyn metsän, affektijärjestelmään.

Intensiivisten järjestelmien kolmantena keskeisenä piirteenä on muutospotentia. Tämä muutospotentia perustuu ensisijaisesti intensiivisten järjestelmien dynaamiseen heterogeenisuuteen. Kun lähestymme järjestelmää intensiivisestä ja dynaamisesta näkökulmasta, voimme nimittäin nähdä sen perustavakin muutokset ja erilaiset tilat samaan jatkumoon kuuluvan heterogeenisen vaihtelun asteina, kuten näimme yllä aineen olemuodon muutosten tapauksessa. Deleuze määrittelee intensiivisten muutosten perustavan heterogeenisuuden siten, että intensiivinen kvantiteetti eli määrä muuttaa luonnettaan ja olemistapaansa kun se kasvaa tai pienenee, voimistuu tai vaimenee. Tämä tarkoittaa, että järjestelmän intensiivinen muutos muuttaa aina sen olemistapaa, mutta tämä muunnos tai vaihtelu on sisäisessä suhteessa edeltävään olemistapaan ja sen dynamismeihin. Tästä näkökulmasta intensiivisen, heterogeenisen vaihtelun dynaamiseen järjestelmään sisältyy aina muuntaavaa ja luovaa potentiaa.

Intensiivisyyden neljäntenä ja viimeisenä piirteenä on, että intensiivisyys luonnehtii aineellisten prosessien välittömyyttä. Deleuze muotoilee tämän intensiivisen välittömyyden ajatuksen kahdessa eri yhteydessä: aistimuksen ja affektiivisuuden välittömyytenä. Hän esittää ensinnäkin, että kaikki välittömät aistimukset ovat erilaisia intensiteettejä: lämmön, värin, äänen jne. intensiteettejä. Lisäksi osoitan, että Deleuze pitää aistimuksia yleisemmin affektiivisuuden yhtenä muotona. Kuten näimme yllä, affektiivisyys tarkoittaa tällöin olioiden välisiä välittömiä reaktioita ja vuorovaikutusta, jotka perustuvat oliolle ominaisiin toimintakykyihin.

Väitän lisäksi työssäni, että Deleuzen filosofiassa tapahtuu muutos, jossa hän yhdistää yksilön syntyprosessin ja aistimuk- sen erilliset näkökulmat myöhemmin Félix Guattarin kanssa yhdeksi koneellisen dynamiikan affektiiviseksi näkökulmaksi. Koneen käsitteensä avulla Deleuze ja Guattari jäsentävät järjes- telmän vuorovaikutteista toimintaa ja muuntuvuutta. Koneelli- suuden käsite onkin työssäni keskeinen yhdistävä tekijä inten- siivisyyden ja tekniikan luovuuden välillä. Esitän nimittäin, että Deleuzen tuotannossa intensiivisyys on alusta alkaen ai- neellisen, systeemisen dynamiikan luonne, mutta tekniikasta tulee vasta myöhemmässä vaiheessa aineellisten järjestelmien intensiivisen dynamiikan etuoikeutettu viitekehys. Muutos on seurausta yleisemmästä painopisteen siirtymästä, jossa erilais- ten, niin biologisten kuin yhteiskunnallisten, järjestelmien muutospotentia ja luovuus saavat keskeisen paikan Deleuzen ja Guattarin analyysissa.

Intensiivisyyden käsitteen analyysini pohjalta valotan ja jä- sennän tekniikan luonnetta kolmen keskeisen teeman kautta: aineellisuus, luovuus ja tietotekniikka. Määrittelen tekniikan alustavasti aineellisena tietona ja aineellista vaihtelua koske- vana välittömänä tietona, ja tarkennan tätä määritelmää työni kuluessa. Väitän, että teknistä vuorovaikutusta ja osallistumista aineellisiin prosesseihin ei voi ymmärtää pelkästään teoreetti- sen tiedon soveltamisena muttei myöskään pelkkänä satunnai- sena yrityksen ja erehdyksen seuraantona. Deleuzen ja Guatta- rin analyysissa tekninen, aineellinen tieto on välitöntä eli riip- pumatonta käsitteiden välityksestä, mutta epäkäsitteellisyydes- tään huolimatta teknisellä tiedolla on tarkka sisältö aineellisten prosessien affekteina ja singulaarisuuksina. Kuten olemme näh- neet, affektit ovat tietyille oliolle tai materiaalille ominaisia rea- gointi- ja vuorovaikutustapoja, kun taas singulaarisuudet ovat erityisiä kohtia tai hetkiä materiaalin toiminnassa tai käyttäyty- misessä, jotka erottuvat sen tavallisesta ja säännöllisestä käyt- täytymisestä.

Esitän väitöskirjassani, että tekniikan aineellisuutta luon- nehtii olennaisesti käytännöllisyys ja toiminnallisuus. Tämän huomion pohjalta määrittelen tekniikan ympäristön taitavana

muuntamisena. Tekniikkaan kytkeytyy aina aineellinen järjestelmä, jota tekniikkaa muokkaa ja muuntaa. Intensiivisen vaihtelun heterogeenisuus auttaa jäsentämään tätä tekniikan perustavaa muuntavuutta. Tekniikka toimii aina heterogeenisessä, aineellisessa järjestelmässä ja muodostaa niiden muutospotentian.

Tekniikan luovuudesta ja muutosvoimasta huolimatta Deleuzen ja Guattarin mukaan tekniikka myös aina syntyy vastauksena tietyn yhteiskunnallisen järjestyksen tai *asetelman* (*agencement*, engl. *assemblage*) tarpeisiin. Tekniikka myös usein edistää tietyn yhteiskunnallisen järjestyksen vakiinnuttamista ja ylläpitoa. Tämän tekniikan konservatiivisen eli säilyttävän ja vakiinnuttavan tehtävän ohella jäsenän väitöskirjassani tekniikan systeemistä luovuutta, joka lähtökohtaisesti muuttaa yhteiskunnan luonnetta sen vakiinnuttamisen sijaan. Jäsenän väitöskirjassani tekniikan vakiinnuttavan ja luovan taipumuksen välistä jännitettä Deleuzen ja Guattarin ”koneellisen pääjakson” (*phylum machinique*) käsitteen avulla. Biologiassa pääjakso (*phylum*) on luokittelutaso, joka viittaa kuntien (esim. eläinkunta) alahaaroihin. Ihmiset esimerkiksi kuuluvat selkäjänteisten (lat. *Chordata*) pääjakssoon. Lisäksi termi ”fylogenia” tarkoittaa tietyn kehityshaaran, esimerkiksi eläinlajin, kehitystä ja polveutumista. Vastaavasti Deleuze ja Guattari viittaavat ”koneellisella pääjaksolla” tekniseen kehityskulkuun tai tiettyjen teknisten, aineellisten muotojen historiallisiin kehitysprosesseihin. Lisäksi he esittävät, että tällaiset tekniset kehityskulut tulisi nähdä biologisen evoluution ja lajikehityksen jatkeena. Tekniset keksinnöt ovatkin järjestelmällisiä reaktioita ympäristön esittämiin haasteisiin, mutta teknisten keksintöjen tuottamat muutokset toki tapahtuvat eliön ruumiin ulkopuolella, toisin kuin evolutiiviset muutokset perinteisessä mielessä.

Deleuzen ja Guattarin mukaan tekniset ainekset ja koneet siis kehittyvät satunnaisesti osana tiettyä yhteiskunnallista järjestelmää, vastaten sen kulloisiinkin tarpeisiin. Teknisen kehityksen satunnaisuudesta huolimatta teknisten ainesten kehitys muodostaa heidän mukaansa myös jatkuvan, luovan prosessin

ja kehityskulun, joka läpäisee erilaiset historialliset ja yhteiskunnalliset viitekehukset. Tällä teknisen kehityskulun tai koneellisen lajikehityksen teoriolla on kaksi tärkeää seurausta. Ensimmäinen se tarkoittaa, että tekniikka elää niin sanotusti omaa elämäänsä, eli tekniikan toimintaa ei voi palauttaa tietyn yhteiskunnallisen kontekstin tarpeisiin, vaikka se aina syntyykin reaktionä näihin. Toiseksi tekniikan itsenäinen ulottuvuus tekee siitä myös perustavien ja laajamittaisten yhteiskunnallisten muutosten mahdollisen lähteen. Tämä johtuu siitä, että tekniikka ei voi tyypistää pelkäksi mekaaniseksi välineeksi vaan se täytyy nähdä erityisenä olemis- ja toimintatapana, joka on vuorovaikutuksessa järjestelmän toisten dynamismien kanssa. Itse asiassa Deleuzen ja Guattarin mukaan tekninen kehityskulku tai ”koneellinen pääjakso” (*phylum machinique*) on aineellisten potentian pohjavirtaus, josta haetaan ratkaisuja ongelmien ilmaantuessa tietyssä yhteiskunnallisessa viitekehuksessa.

Havainnollistan väitöskirjassani tekniikan yhteiskunnalliskulttuurista roolia esittämällä kolmiosaisen jaottelun tekniikan historiasta ja vastaavista vallankäytön muodoista. Ensimmäistä vaihetta hallitsivat mekaaniset välineet ja koneet, ja vastaava vallankäytön muoto oli suora fyysinen voima. Ensimmäinen merkittävä muutos tähän tekniikan malliin tapahtui teollisen vallankumouksen myötä, voimakoneiden ja massatuotannon muodossa. Tähän tekniikan vaiheeseen kytkeytyi uutena hallitsevana vallankäytön muotona tilallinen rajoittaminen ja sulkeminen esimerkiksi tehtaiden, vankiloiden, sairaaloiden ja koulujen muodossa.

Tietotekniikka taas on selvästi oman aikamme hallitseva tekniikan muoto, ja Deleuzen ja Guattarin mukaan sitä vastaava vallankäytön muoto on kontrolli (*contrôle*) eli valvontaan ja seurantaan perustuva hallinta. Kontrollioiva vallankäyttö ei ole ensisijaisesti ruumiillista tai fyysistä vaan toimii keräämällä tietoja ja tuottamalla sekä ylläpitämällä tietoverkkoja ja tiedonkulkua. Näin tiedosta todella tulee valtaa, mutta ei sen vuoksi, että tieto opastaisi ja valistaisi vallankäyttöä vaan siksi, että ihmisiä

ja maailmaa koskevat tiedot ovat itsessään haluttavia hallinnan välineitä.

Tutkin väitöskirjassani myös Deleuzen ja Guattarin väitettä, että tietoon perustuva, kontrolloiva vallankäyttö on luonteenomaista nykykapitalismille. Kontrolli sallii monipuolisen vapauden, sillä se ei perustu fyysiselle pakottamiselle ja tilalliselle rajoittamiselle, vaan se kanavoi ja kytkee toisiinsa yhteiskunnassa esiintyviä prosesseja ja virtauksia. Kontrolli järjestää hallitulla tavalla dynaamiset kytkökset halun, rahan, työn, materiaalien ja tiedon välillä. Deleuzen ja Guattarin mukaan kapitalismi vuorostaan perustuu aksiomaattisille periaatteille, jotka asettavat tarkat ja yleispätevät normit toiminnalle mutta sallivat kuitenkin yhä uusia periaatteita tai aksioomia. Väitöskirjassani esitän, että muodollinen homogeenisuus on kontrolloivan vallan aksiomaattisen järjestymisen olennainen ehto. Kapitalistiset markkinat kykenevät sisällyttämään itseensä heterogeenisiä aineksia ja jopa eri tyyppisiä yhteiskuntia, mutta tämä moninaisuus seuraa yhä tarkkoja yleispäteviä toimintaperiaatteita ja perustuu yleispätevälle vaihdettavuudelle ja yhteismitallisuudelle. Toisin sanoen homogeeninen järjestys on yhteensopiva sen kytkemien prosessien heterogeenisuuden kanssa. Raha vaikuttaisi olevan perustavin taloudellis-yhteiskunnallinen tapa luoda homogeenista järjestystä heterogeenisten virtausten välille. Raha on yleispätevää vaihdettavuutta ja yhteismitallisuutta, joka ei poista asioiden kvalitatiivisia eroja mutta tekee niistä yhdentekeviä.

Esitän väitöskirjassani myös, että tietotekniikka perustuu vastaavasti digitaalisen koodin homogeeniselle muodolle. Tästä näkökulmasta digitaalinen koodi muodostaa ainakin muodollisella tasolla selkeitä rajoituksia teknisen luovuuden kannalta. Jos nimittäin määrittelemme teknisen luovuuden heterogeenisen aineellisen järjestelmän sisäisenä muuntamisena, niin digitaalinen koodi on tällöin määritelmällisesti epäluovaa, sillä se perustuu homogeeniseen signaalijärjestelmään. Tietotekniikka ja digitaalisuus ovat tosiaankin asettaneet uudet *a priori* ehdot ja rajoitukset kaikelle luovuudelle niiden piirissä.

Esitän väitöskirjassani, että *luovan tekniikan potentia piilee aina heterogeenisten ja hajaantuviin aineellisten prosessien piirissä tapahtuvassa vuorovaikutuksessa ja kokeilemisessa.*

Väitöskirjani ottaa kantaa useisiin filosofian piirissä ja sen sukulaisaloilla käytäviin keskusteluihin ja muotoilee myös uusia keskustelunavauksia. Se vie Deleuze-tutkimusta eteenpäin esittämällä ensimmäisen kattavan analyysin Deleuzen intensiivisyyden teoriasta. Se muotoilee systemaattisen esityksen intensiivisyyden käsitteestä, mutta jäljittää myös käsitteen kehityksen läpi Deleuzen tuotannon. Deleuzen intensiivisyyden teorian pohjalta kehitän väitöskirjassani myös uudenlaista tekniikan filosofiaa. Se tuo yhteen useita erillisiä teknisiin teemoihin liittyviä keskusteluja Deleuzen tuotannossa ja osoittaa näiden teemojen tärkeyden Deleuzen ajattelun kannalta.

Väitöskirjani ottaa myös yleisemmin kantaa tekniikan filosofian tutkimuskenttään. Tekniikan filosofiaa ovat hallinneet keskustelut teknisistä esineistä ja välineellisyydestä. Väitöskirjani taas analysoi tekniikkaa dynaamisena, aineellisena olemistapana ja tuo esiin sen muuntavan ja luovan potentiaalin.

Poliittiseen teoriaan nähden väitöskirjani tarjoaa uusia käsitteellisiä työkaluja tietotekniikan roolin ymmärtämiseksi nykykapitalismissa. Lisäksi se tuo esiin yhteiskunnan systeemisen analyysin tärkeyden, jossa valta ja tekniikka ovat keskeisessä osassa.

Tekniikkaa ja materiaalisuutta koskevista nykyanalyyseista näyttäisi yleisesti ottaen puuttuvan käsite, joka jäsentäisi jännitettä tekniikan ja sen aineellisten toimintojen vakiinnuttavien ja luovien taipumusten välillä. Intensiivisyyden käsite tavoittaa juuri tämän dynaamisen, heterogeenisen vaihtelun toimintalogiikan. Tietyn järjestelmän toiminnan vaihteluun voi kuulua voimistumista ja heikentymistä: järjestelmän muuntuminen merkitsee vaihtelun suurta lisääntymistä, kun taas sen säännöllinen toiminta merkitsee vaihtelun heikkenemistä.

Tekniikan analyysi aineellisena olemistapana, johon sisältyy luovaa potentiaa, tuo sitä myös lähemmäs taidetta. Tämä taitteen ja tekniikan samastaminen on nähdäkseni välttämätöntä niin teknisen luovuuden ymmärtämiseksi kuin taiteellisten

käytäntöjen ja tuotosten laajemman yhteiskunnallis-poliittisen merkityksen tavoittamiseksi.

Väitöskirjani osoittaa välineellisen ja mekanistisen tekniikkakäsityksen rajoitukset ja valaisee tekniikan muutospotentiaalia. Se muotoilee uusia käsitteitä, joiden avulla voimme paremmin ymmärtää myös esimerkiksi kokeilevuuden ja taitojen opettelemisen luovan teknisen vuorovaikutuksen muotoina.

Analyysini mukaan tekninen luovuus muuntaa olemassa olevia aineellisia järjestelmiä seuraamalla niiden dynaamista vaihtelua ja kokeilemalla uudenlaisia yhteyksiä näiden vaihtelujen välillä. Tällainen luova tekninen muuntaminen tapahtuu olennaisesti osallistumalla vuorovaikutteisesti heterogeenisiin, intensiivisiin järjestelmiin.

Jyväskylän yliopisto