

Tulevaisuusvaliokunta 30.9.2020
Teknologisia askelmerkkejä kohti Agenda2030- ja koronahaasteita

@ristolinturi, tulevaisuudentutkija

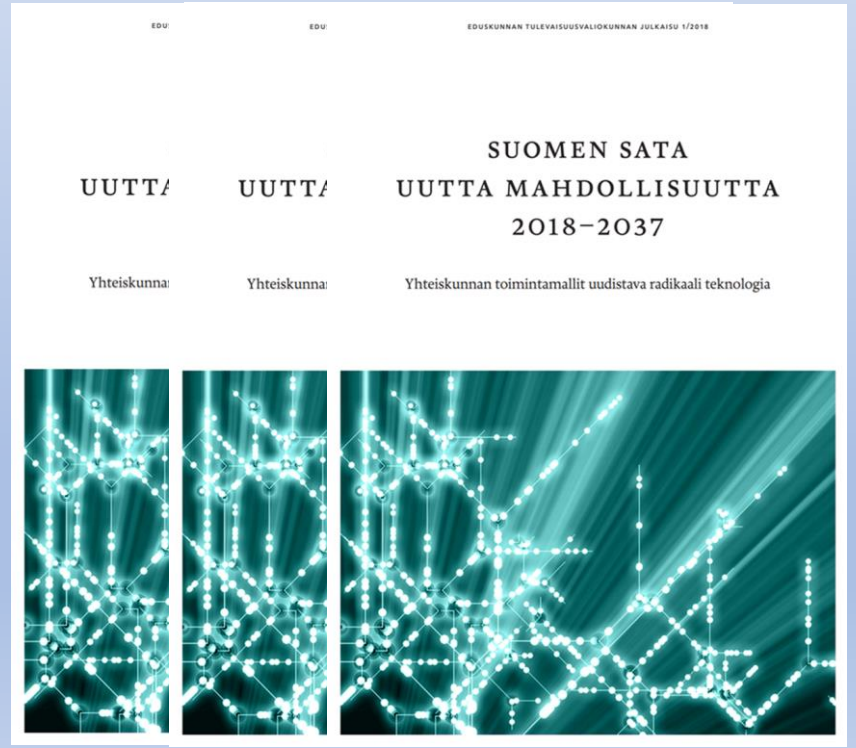
Tietoliikenne tärkein pandemiateknologia, paljon muuta tehtävissä!
Kohti hiilineutraaleja materiaaleja, ravintoa, logistiikkaa ja energiaa
Ihminen ja osaaminen murroksessa, tukiälystäkö ratkaisu hyvään elämään?
Laaja hyvinvointi ja kestävä kehitys saavutettavissa Agenda2030-arviossa

Pan-
demia

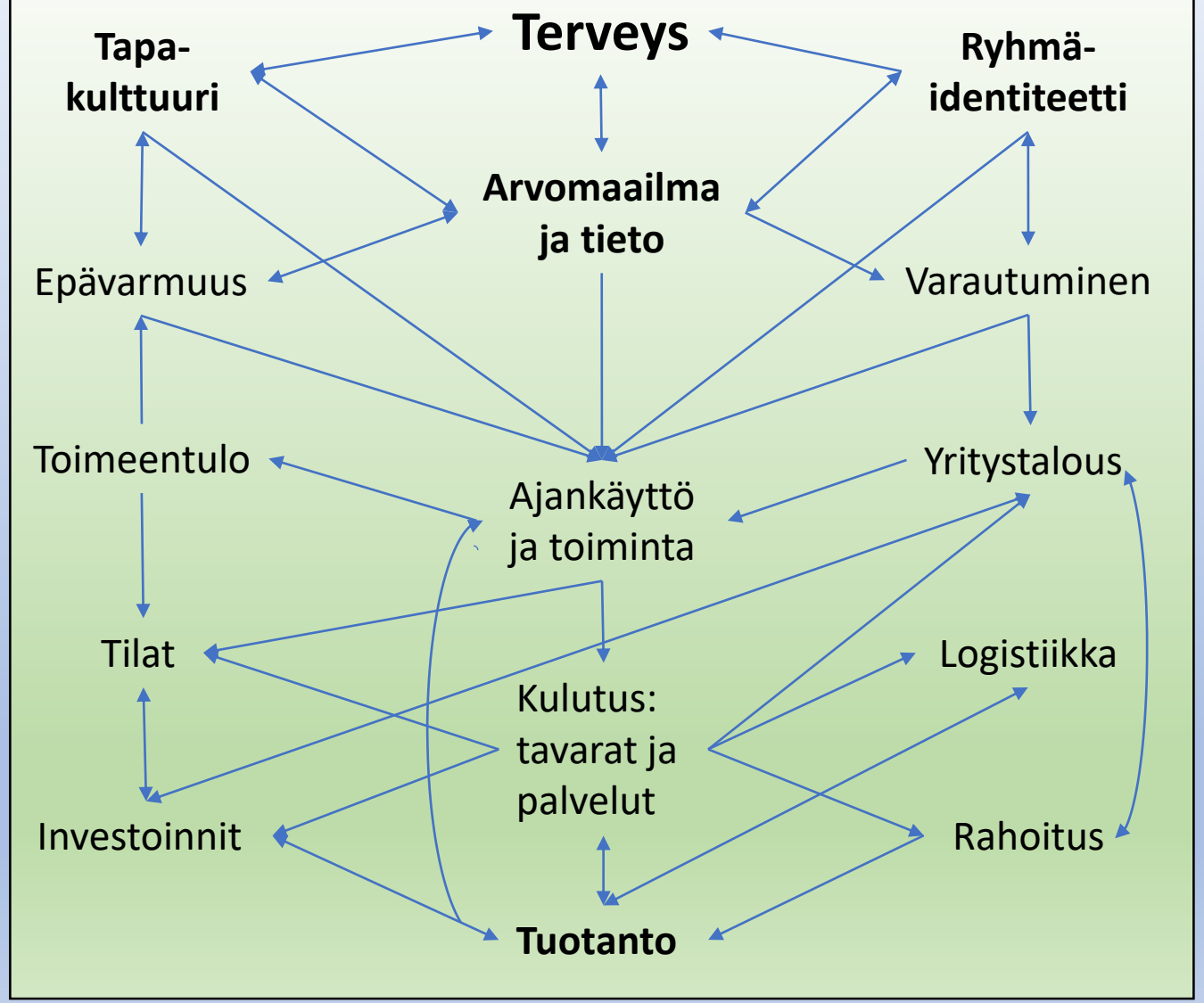
Ympäristö

Arvot ja normit

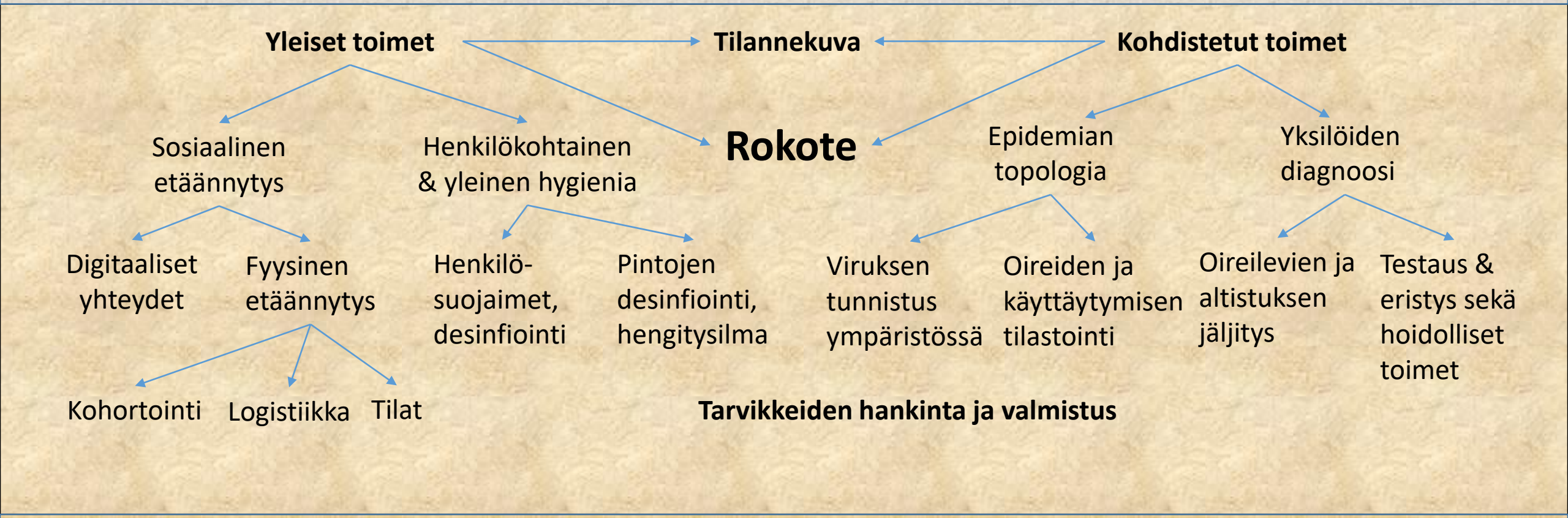
Arvonluonnin tavat



Koronapandemian vaikutusketjun osia



Pandemian ehkäisyn teknologioita jäsentävä konseptimalli



Lääketieteelliset teknologiset toimet

RNA-lukijat, virologia, epidemiologia

Hoitojen & rokotteen kehitys

Sairaalatilat, laitteet & tarvikkeet

Hyvien käytäntöjen jakaminen

Teleläääketiede, itsediagnostiikka

Taudinkuvan selvittäminen

Riskitekijöiden selvittäminen

Big Data, AI ja tutkimusten laadunvalvonta

Pandemiateknologioiden arvioitu vaikuttavuus arvonluontiverkostoittain Luonnos 1.9.2020 / Linturi

Keskeiset pandemiateknologiat	Henkilöliikenne 1	Tavaraliikenne 2	Tavaroiden valmistus 3	Ravinto 4	Energia 5	Materiaalit 6	Rakennettu ympäristö 7	Vaihdanta 8	Etävaikuttaminen 9	Työn korvaus koneilla 10	Työ ja ansainta 11	Terveys 12	Toimintakyvyn avusteet 13	Havainnot ja tietäminen 14	Osaaminen ja sen näyttö 15	Elämykset 16	Turvallisuus 17	Yhteistyökyky 18	Tarkoituksellisuus 19	Valtarakenteet 20	**Keskiarvo**
Tietoverkot ja pilvipalvelut	1	10	3	3	3		3	10	10	3	10	3	3	10	10	10	3	3	3	10	5,6
Kohtaamisten digitalisointi		3	3	3			3	10	10	3	10	3	3	3	10	3	3	3	3	10	4,3
Transaktioiden digitalisointi	1	3	3	3				10	3	3	10	3	1	3	1	1	3	10		10	3,4
Kauko-ohjaus ja etäylläpito	1	3	3	1	3	3	3	1	3	3	10	3	1	1	3		3	1			2,3
Konenäkö ja muu hahmontunnistus	1	3	1	1			1	1	3	3	1	10	1	3			3	1		3	1,8
Desinfiointiteknologiat	3			3		3	3			3	3	10	3		3	3	10	3	3		2,7
Suojainteknologiat	10		1	3			3	3			3	10	10		1	1	3	3	3	3	2,9
Etä- ja itsediagnostiikka	3						1		1	3		3	3	3		1	3	1	3		1,3
Sars-CoV-2: testausmenetelmät	1		1	3			1	1			3	10	3	3			3	1			1,5
Sars-CoV-2: ominaisuudet						1	1					10	3	3							0,9
Covid-19: rokotekehitys	10	3	3	3	3		10	3			3	10	10		3	10	3	10	3	3	4,5
Covid-19: hoitomenetelmät			1				1	1		1	1	3	3		1	1	1	1	1		0,8
3D-tulostus ja joustava tuotanto			10	1		3		1		3	1	3					1	1			1,2
Autonomiset robotit	1	3	3	3		3	3	1	1	3		3	1				3			1	1,5
Kaupunkiviljely				3			1	3			3	1				1	3	1	1		0,9
Digitalisoitu viihde							3	1	1	3	1	1	1			10		1	3		1,3
Sosiaalinen media								1	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3	3	1,3
Joukkoistus/Big Data	3		1	1			1	3	3	1	1	10	1	3	1	1	3	3	1	3	2,0
keskiarvo	1,9	1,6	1,8	1,7	0,5	0,7	2,1	2,8	2,1	1,8	3,4	5,4	2,7	1,9	1,9	2,5	2,7	2,6	1,5	2,6	

Pisteytys perustuu kunkin teknologian merkitykseen pandemian po arvonluonnille aiheuttamien ongelmien ratkaisussa

1 selkeä rajattu merkitys
3 osittainen ratkaiseva tai laaja merkitys
10 ratkaisevan laaja/potentiaalinen merkitys

Politiikkasuosituksia koronateknologiaraportista:

- Pandemiavaikutusten tarkastelu arvonluontiverkostoittain auttaa havaitsemaan siirtymät ja arvioimaan systeemisesti niiden pysyvyyttä
- Arvonluontiverkostot erittäin toimiva kehikko resilienssin tarkasteluun
- Tietoverkkojen ja digitalisaation rooli on ollut ratkaiseva
- Kokonaisuutenaan yhteiskunta on onnistunut Suomessa melko hyvin

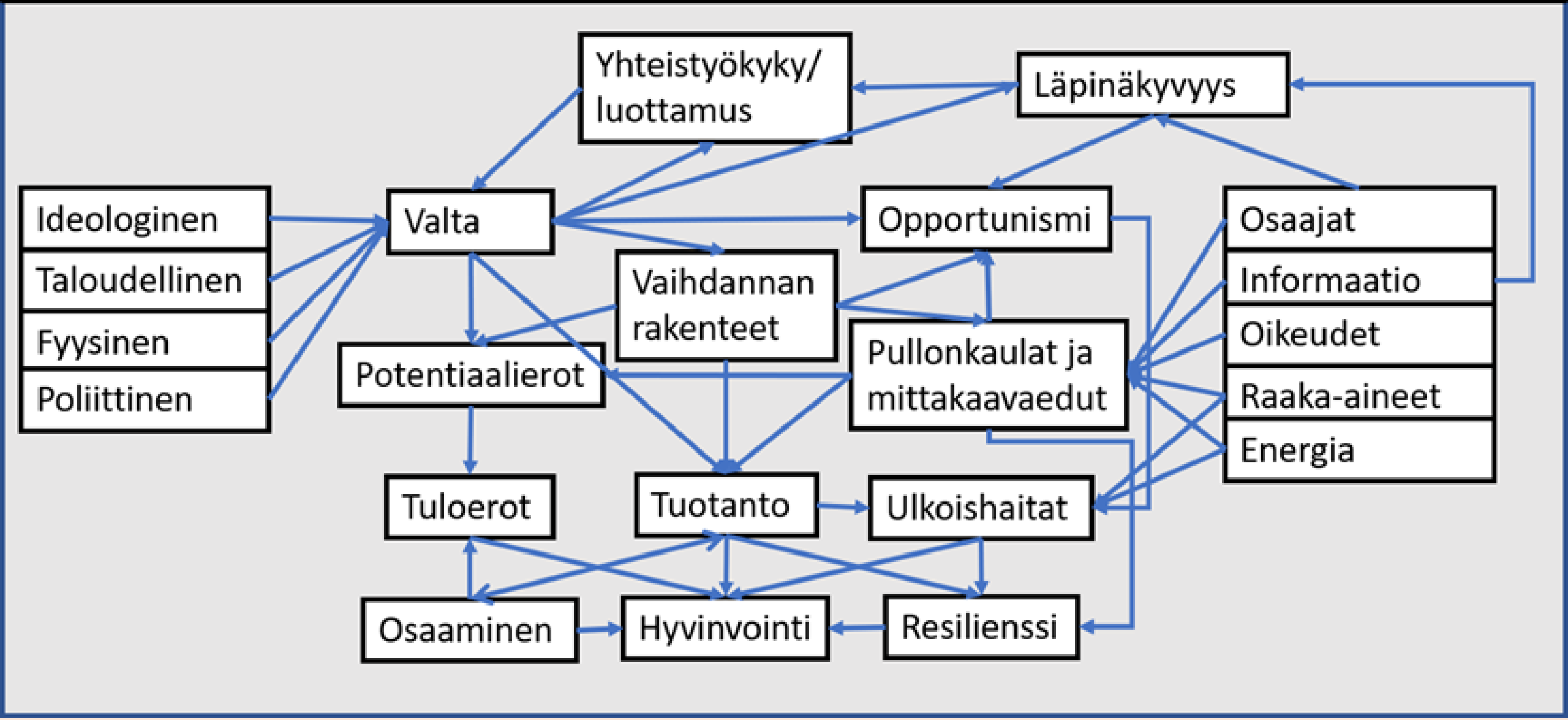
Erityistä julkisen toimijan huomiota ja sääntelyä vaativia alueita:
Logistiikan robotisaatio, verkkokaupan lokerikkojen standardointi, 3D-tulostuskapasiteetin kasvatus, LED/sisäviljely, puhdistettu sisäilma, robottisiivous, digitaalisen asioinnin/sopimisen tasavertaisuus, etätyön tasavertaisuus, etädiagnostiikan vastuut, yksityisyydensuoja/terveysuhka, hoitolaitosten vastuutus, tiedonjaon vastuullisuus, riskitiedon avoin jako, etäopetuksen optimointi vaihtoehdoksi, etäosaamisen näyttö tasavertaiseksi

Teknologiamurrokset vs Agenda2030 –metodi:

Maailma voi muuttua olennaisesti nykyistä paremmaksi radikaalien teknologioiden avulla!

- Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018-2037 raportin teknologiamurrosten perusteella laadittu 20 visiota
  - Teknologian vaikutuksia ei voi arvioida käyttötavasta erillään
  - Visiot on laadittu tavoitteellisiksi ja positiivisiksi, mutta mahdollisiksi
  - Visiot keskenään yhteensopivia; kukin täyttää yhden systeemisen tarpeen
- Agenda2030 arvio huomioi 169 alatavoitetta, mutta ei suoraan
  - Agenda-mittarit pääosin tilastollisia lopputulemia ilman keinojen kuvauksia
  - Ennakointi mahdotonilman kausaalisia oletuksia keinojen vaikutuksista
  - Arviointiin kehitetty malli kausaalisista oletuksista ja sen mukaiset mittarit
- Mittareiden mukaan kuvatut visiot johtavat kestävään kehitykseen!
  - Metodi soveltuu teknologiapolitiikan suuntaamiseen kohti kestävää kehitystä
  - ***Menetelmä vaatii jatkokehitystä ollakseen laajasti kattava ja objektiivinen***

Keskeisiä arvioinnissa käytettyjä vuorovaikutuksia



Miten teknologiakehitys ja -politiikka vaikuttavat Agenda2030-tavoitteisiin?

Metodin kysymykset 169 alatavoitteesta ja kausaalisuhteista

8	**Edistää kaikkia koskevaa kestävää talouskasvua, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja**	**3**	**3**	**10**	**3**	**3**
	Auttaako teknologiamurros kasvattamaan laajasti ja hajautetusti työntekijöiden tuottavuutta tai innovaatioiden syntyä ja rahoitusta?	1	10	10	1	3
	Auttaako se kehitysmaita infrastruktuuripuutteistaan ja osaamispuutteistaan huolimatta saavuttamaan kehittyneiden maiden tuottavuustasoa?	-3	3	10		3
	Tuottaako teknologiamurros merkittävää uutta asiakaslisäarvoa laajoille markkinoille?	10	3	10	3	3
	Säästääkö se muissa kuin työvoimakustannuksissa tai onko sen vaatima investointi hajautettu ja työvaltaisuutta lisäävä esimerkiksi kasvattamalla yksilöllistä lisäarvoa tai säästämällä muita pääomavaltaisia kustannuksia ja pääomavaltaisten palveluiden käyttöä?	3	3	10	10	3
	Vähentääkö teknologiamurros pullonkaularesurssien käyttöä ja ulkoishaittoja?	3			3	3
9	**Rakentaa kestävää infrastruktuuria sekä edistää kestävää teollisuutta ja innovaatioita**	**1**	**3**	**3**	**1**	**10**
	Edistääkö teknologiamurros tuotannon siirtymistä uusiutuvien resurssien käyttöön?			1	3	10
	Edistääkö se erityisesti vähiten kehittyneiden maiden ja alueiden tuotannon tekijöiden kehitystä?	3	1	1	-1	10
	Edistääkö se pienteollisuuden ja innovatiivisten toimijoiden pääsyä infrastruktuuripalveluihin rahoitus, hankinta- ja jakelukanavat mukaan lukien?		10	3	1	1
	Edistääkö teknologiamurros muilla tavoin kestävää ja inklusiivista teollistumista erityisesti kehitysmaissa?	1	1	3		3
	Auttaako se kasvattamaan T&K-toiminnan määrää helpottamalla tutkimustiedon hyväksikäyttöä?			3	3	1
10	**Vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä**	**3**	**3**	**3**	**3**	**10**
	Tehostaako ja standardoiko teknologiamurros globaalia viestintää ja logistiikkaa osallistavalla tavalla?	1	10	3		1
	Vähentääkö se valtiollisista infrastruktuureista riippuvia rahoitus-, osaamis- ja tuottavuuseroja?	1	3	3	3	3
	Vähentääkö se arvonluonnin riippuvuutta keskittyneistä tuotannontekijöistä?	3	3	10	3	10
	Vähentääkö se rajallisten ja pullonkauloina kontrolloitujen resurssien käyttöä?	3	3	1	3	10
	Laskeeko se tarpeiden tyydyttämisen tai tuotannon käynnistämisen kustannuksia?	3	1	3		1
	Vähentääkö se riippuvuutta aineettomista oikeuksista ja muista eriarvoisuutta luovista privilegioista?	-3		3	1	
	Edistääkö teknologiamurros yhdenvertaisten lakien ja käytäntöjen globaalia harmonisointia?	3	3			

Kestävän kehityksen teknologiamittarointi murrosvisioittain

Päätavoitteittain lihavoidut vaikutusluvut on arvioitu kokonaisharkinnan mukaan. Arvio ei siis ole mittareiden suora laskennallinen summa vaan siinä on huomioitu alatavoitteiden kokonaismerkitys ja visiokuvaukset

SDG-tavoitteet ja teknologiarelevantit mittarit	1 Henkilöliikenne: **kohti autonomista sähköistä henkilöliikennettä palveluna**	2 Tavaraliikenne: **kohti robotisoitua yksilöllistä kuljetusta ja kuormausta**	3 Tavaroiden valmistus: **kohti joustavaa ja yksilöllistä lähituotantoa**	4 Ravinto: **kohti elintarvikeomavaraisia kaupunkeja ja yksilöllistä ruokaa**	5 Energia: **kohti halpaa aurinkoenergiaa ja hajautettuja energiavarastoja**	6 Materiaalit: **kohti uusiutuvia materiaaleja ja kiertotaloutta**	7 Rakennettu ympäristö: **kohti kaupunkia autonomisena asumiskoneena**	8 Vaihdanta: **kohti etäkauppaa ja digitalisoituja transaktioalustoja**	9 Etävaikuttaminen: **kohti etäläsnäoloa ja virtuaalisia kohtaamispaikkoja**	10 Työn korvaus koneilla: **kohti työn robotisointia ja palvelevaa tekoälyä**	11 Työ ja ansainta: **kohti omavaraisuutta, jakamista ja mikroyrittäjyyttä**	12 Terveys: **kohti ennakoivaa terveyttä ja pelillistä itsediagnostiikkaa**	13 Toimintakyvyn avusteet: **kohti vajavaisen ihmisen teknisiä avusteita**	14 Havainnot ja tietäminen: **kohti itse mitattua ja joukkoistettua AI-tietoa**	15 Osaaminen ja sen näyttö: **kohti AI:n varmentamaa itsenäistä oppimista**	16 Elämykset: **kohti robotisoituja ja virtuaalisia, osallistavia elämyksiä**	17 Turvallisuus: **kohti yksilöllistä ja joukkoistettua turvallisuutta**	18 Yhteistyökyky: **kohti talkoita ja kansainvälisiä luottamusalustoja**	19 Tarkoituksellisuus: **kohti tekojen ja yhteisötyön suoraa palkitsevuutta**	20 Valtarakenteet: **kohti vaikutusten mukaan osallistavaa päätöksentekoa**	**KeskiarvoTeknologioiden**
Poistaa köyhyys sen kaikissa muodoissa kaikkialta	**3**	**3**	**10**	**3**	**10**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**10**	**3**	**3**	**3**	**10**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	3,9
Poistaa nälkä, saavuttaa ruokaturva, parantaa ravitsemusta ja edistää kestävää maataloutta	**0**	**1**	**0**	**10**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**10**	**1**	**3**	**0**	**3**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	1,9
Taata terveellinen elämä ja hyvinvointi kaiken ikäisille	**3**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**-3**	**3**	**10**	**3**	**3**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**1**	2,1
Taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet	**1**	**1**	**3**	**3**	**1**	**0**	**1**	**3**	**10**	**10**	**3**	**3**	**1**	**10**	**10**	**3**	**0**	**3**	**3**	**1**	3,5
Saavuttaa sukupuolten välinen tasa-arvo sekä vahvistaa naisten ja tyttöjen oikeuksia ja mahdollisuuksia	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**10**	**-1**	**1**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**3**	**1**	**1**	2,0
Varmistaa veden saanti ja kestävä käyttö sekä sanitaatio kaikille	**0**	**0**	**0**	**10**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**3**	**1**	**0**	**3**	**1**	**1**	**3**	1,4
Varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille	**10**	**1**	**1**	**-1**	**10**	**3**	**3**	**1**	**1**	**-1**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1,9**
Edistää kaikkia koskevaa kestävää talouskasvua, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja	**3**	**3**	**10**	**3**	**3**	**3**	**-1**	**10**	**10**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**10**	**3**	**1**	**3**	**3**	**1**	**3,9**
Rakentaa kestävää infrastruktuuria sekä edistää kestävää teollisuutta ja innovaatioita	**1**	**3**	**3**	**1**	**10**	**3**	**1**	**1**	**0**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**1**	**2,3**
Vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä	**3**	**3**	**3**	**3**	**10**	**1**	**1**	**3**	**10**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3,4**
Taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat	**10**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**10**	**1**	**3**	**3**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**1**	**10**	**1**	**3**	**1**	**3,2**
Varmistaa kulutus- ja tuotantotapojen kestävyys	**3**	**3**	**1**	**10**	**3**	**10**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**3**	**3**	**1**	**3**	**1**	**2,7**
Toimia kiireellisesti ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan	**3**	**1**	**1**	**3**	**10**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**-1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**1**	**2,2**
Säilyttää meret ja merten tarjoamat luonnonvarat sekä edistää niiden kestävää käyttöä	**1**	**1**	**0**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**-1**	**0**	**0**	**3**	**3**	**0**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1,1**
Suojella maaekosysteemejä, palauttaa niitä ennalleen ja edistää niiden kestävää käyttöä; edistää metsien kestävää käyttöä; taistella aavikoitumista vastaan; pysäyttää maaperän köyhtyminen ja luonnon monimuotoisuuden häviäminen	**0**	**-1**	**0**	**10**	**-1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**-3**	**0**	**0**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1,3**
Edistää rauhanomaisia yhteiskuntia ja taata kaikille pääsy oikeuspalveluiden pariin; rakentaa tehokkaita ja vastuullisia instituutioita kaikilla tasoilla	**3**	**-3**	**-1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**3**	**-3**	**3**	**1**	**3**	**1**	**10**	**3**	**-1**	**10**	**3**	**3**	**3**	**2,0**
Tukea vahvemmin kestävän kehityksen toimeenpanoa ja globaalia kumppanuutta	**3**	**3**	**1**	**1**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**-3**	**1**	**0**	**10**	**10**	**1**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2,6**
Päätason vaikutusten keskiarvo	**2,94**	**1,41**	**2,06**	**3,76**	**3,88**	**2,00**	**1,88**	**2,06**	**2,59**	**3,18**	**1,35**	**2,06**	**1,35**	**3,88**	**4,18**	**1,12**	**2,82**	**1,94**	**2,18**	**1,47**	

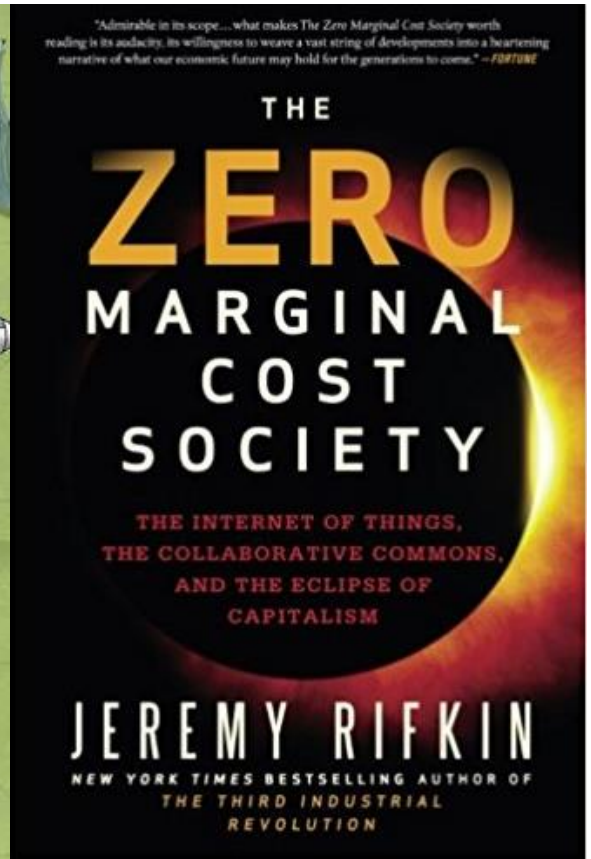
Pisteytys perustuu kunkin kuvatun teknologiamurroksen arvioituun merkitykseen suhteessa kuhunkin teknologiamittariin ja arvonluontiverkoston rooliin

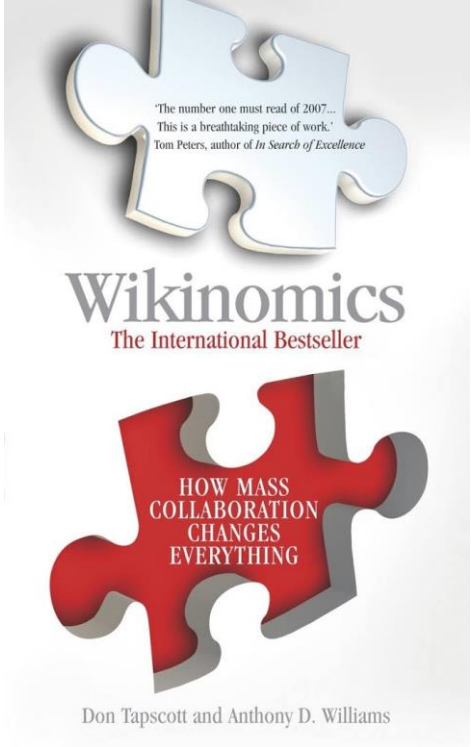
(+/-) 1 selkeä rajattu merkitys
(+/-) 3 osittainen ratkaiseva tai laaja merkitys
(+/-) 10 ratkaisevan laaja/potentiaalinen merkitys

Fyysiset kyläyhteisöt

- Tuotanto kasvavasti paikallista
  - Ravinto, raaka-aineet, energia, lääkkeet, yksinkertaiset tavarat, vaatteet, etc.
- Mahdollistajana digitalisaatio, uudet materiaalit, uusiutuva energia, robotit









Digitaaliset yhteisöt

- Ydinkomponentit massavalmistettuja
- AI & Big Data kerätään keskitetysti globaaliin pilveen ja alustapalveluihin
- Etäläsnäolon, VR/AR-maailman palvelut
- Wikinomics & IPR-joukkoistus/jakelu