

AVOIMUUS ON KESKEINEN OSA TAVOITTEELLISTA JA KESTÄVÄÄ TKI-TOIMINTAA

Hannu Hyyppä^a, Marika Ahlavuo^a, Kaisa Jaalama^a, Elina Ylikoski^b

^a Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Rakennetun ympäristön mittauksen ja mallinnuksen instituutti (MeMo)

^b Diakonia-ammattikorkeakoulu (DIAK)

Tiivistelmä: Opetus- ja kulttuuriministeriö (2016; 2020) velvoittaa yliopistoja ja ammattikorkeakouluja kestäväan kehitykseen kaikessa koulutuksessa ja toiminnassa. Viime vuosina korkeakouluissa on tuotu läpileikkaavasti niin avoimen tieteen ja tutkimuksen (Open Science) kuin kestäväan kehityksen tavoitteita (Agenda 2030) osaksi TKI-toimintaa. Tätä kehitystä on syytä tarkastella kokonaisuutena, sillä avoimuus tukee kestäväan kehityksen periaatteita monella tavalla. Tässä artikkelissa käsittelemme avointa TKI-toimintaa kestäväan kehityksen tavoitteiden yhteydessä, argumentoiden näiden kahden tiivistä yhteyttä ja avaamme ekosysteemien roolia avoimuuden edistämisessä.

ARTIKKELIN HISTORIA

Vastaanotettu 9.10.2020, hyväksytty 16.12.2020,
julkaistu 21.12.2020.

AVAINSANAT

avoimuus, kestävyys, TKI, ekosysteemit, vaikuttavuus

I. JOHDANTO - KESTÄVÄAN KEHITYKSEN TAVOITTEET OVAT MYÖS TKI-TOIMINNAN TAVOITTEITA

YK:n Agenda 2030 on kestäväan kehityksen toimintaohjelma, joka on seuraaja vuoteen 2015 päättyneille YK:n vuosituhatvavoitteille. Kestäväan kehityksen tavoitteita (sustainable development goals, SDGs) on yhteensä 17, ja ne pureutuvat maailman tilan parantamiseen kaikilla kestävyden alueilla; taloudelliseen kestäväan kasvuun, sosiaalisen eriarvoisuuden poistoon ja ympäristön tilan parantamiseen. Tavoitteena on 15 vuoden aikajänteellä 2030 mennessä muun muassa taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet; saavuttaa sukupuolten välinen tasa-arvo; varmistaa veden saanti ja kestävä käyttö; varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille; rakentaa kestäväa infrastruktuuria sekä edistää kestäväa teollisuutta ja innovaatioita; taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat; edistää metsien kestäväa käyttöä; pysäyttää maaperän köyhtyminen ja luonnon monimuotoisuuden häviäminen; vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä sekä rakentaa tehokkaita ja vastuullisia instituutioita kaikilla tasoilla. (UM 2020)

Näitä esimerkkিতavoitteita tarkastelemalla on helppo nähdä, miksi korkeakoulujen tutkimus-, kehitys ja innovaatiotoiminnalla (TKI-toiminnalla) on niiden kannalta keskeinen merkitys; 15 vuotta on lyhyt aika, ja tarvitsemme nopeasti konkreettisiin toimintatapojen muutoksiin yltäviä tietoja, taitoja ja ratkaisuja. Tutkimuksella ja kehitystoiminnalla on erityinen rooli tavoitteiden saavuttamisessa osana poliittisia toimia (Schneider ym. 2019).

2. AVOIMUUS JA KESTÄVYYDEN TAVOITTEET OVAT LINKITTYNEET TOISIINSA

Avoimen tieteen ja tutkimuksen tavoitteena on edistää avoimuutta tieteen perusarvona kaikessa tutkimusyhteisön toiminnassa; vahvistaa yhteiskunnan sivistystä ja innovaatiotoimintaa; parantaa tieteellisen ja taiteellisen tutkimuksen tuotosten ja niihin perustuvien oppimateriaalien laatua sekä tutkimustuotosten sujuvaa liikkuvuutta ja vaikuttavuutta koko yhteiskunnassa; tutkijoiden ja tutkimusryhmien välillä; tutkimusalojen välillä; tutkimuksen ja koulutuksen välillä; tutkijoiden, yritysten, julkisen sektorin ja kolmannen sektorin välillä sekä tutkijoiden ja yhteiskunnallisten päättäjien sekä kansalaisten välillä. Tämä on esitetty tarkemmin Avoimen tieteen ja tutkimuksen julistuksessa 2020-2025. (TSV 2020a).

Erityisesti ammattikorkeakouluissa on ollut viime aikoina tapana viitata avoimeen TKI-toimintaan. Sen tavoitteena on, että korkeakoulujen TKI-hankkeiden aineistot, tulokset ja julkaisut ovat mahdollisimman avoimesti saatavissa ja hyödynnettävissä. Avointen toimintatapojen tavoitteena on tehostaa osaamisen ja tiedon siirtymistä sekä synnyttää uutta tietoa oppilaitosten ja työelämän keskinäisessä vuorovaikutuksessa. (SeAMK 2020) Yksittäisen tutkijan tutkimusprosessin ja prosessista seuraavien tulosten viestimisen ja hyödyntämisen sijasta ammattikorkeakouluissa korostetaan yhteisöllisen prosessin avoimuutta ja läpinäkyvyyttä TKI-hankkeen ideointivaiheesta hankkeen muotoiluun, toteutukseen ja tulosten vakiinnuttamiseen ja jatkojalostamiseen saakka.

Avoimuus liittyy olennaisesti TKI-toiminnan vaikuttavuuteen; läpinäkyvyydellä lisätään niin toiminnan laatua kuin tulosten hyödynnettävyyttä, skaalautuvuutta että luotettavuutta. Kestävän kehityksen 15-vuotistavoitteissa tasa-arvo ja saavutettavuus ovat horisontaalisesti tärkeässä asemassa huolimatta tutkimusalasta. Avoimen tieteen kansallinen koordinaation (TSV 2020b) ja Avoimen tieteen käsikirjan (ATT-hanke 2014) mukaan avoimuus demokratisoi TKI-toimintaa luomalla mahdollisuuksia osallistua tutkimuksen tekemiseen aiempaa laajemmalle joukolle tutkijoita sekä tarjoamalla päätöksentekijöille ja kansalaisille pääsyn tieteelliseen tietoon. Avoimuus palvelee siis monin tavoin kestävän kehityksen tavoitteita; esimerkiksi lisenssikäytännöillä voi olla ratkaiseva merkitys kestävyttä palvelevien ratkaisujen skaalaamiseksi eri puolille maailmaa nopealla aikavälillä. Toisaalta tutkimusjulkaisujen avoin saatavuus voi merkittävästi edistää tiedon jakamista sellaisille tutkijoille, joilla ei ole varaa ostaa maksumuurin takana olevia tutkimustuloksia. Avoin tiede pyrkiikin kokonaisuudessaan tutkimuskulttuurin muutosprosessiin. Avoimen tieteen päähyödyiksi katsotaan resurssien jakamisen myötä tapahtuva tieteen kehityksen nopeutuminen, tutkimuskäytäntöjen läpinäkyvyyden lisääntymisestä johtuva laadun ja tutkimuksen toistettavuuden parantuminen sekä tutkimustulosten paremman saavutettavuuden myötä lisääntyvä yhteiskunnallinen vaikuttavuus. (TSV 2020b, ATT-hanke 2014)

Puhuttaessa TKI-toimintaa ohjaavista prosesseista, kestävyys liittyy erityisesti kestävän yhteistyön lisäämiseen, henkilökunnan koulutukseen, tiedon levittämiseen ja osallistumiseen. Toisaalta

tutkimusrahoittajien vastuulla olisi koordinoita, että tutkimusrahoitus tulee kohdennettua toisiaan tukeviin hankkeisiin. OKM:n (2016) esittämistä kestävän kehityksen linjauksista TKI-prosessien kestävyteen liittyvät erityisesti 1) läpäisevyys eli kestävä kehitys edistävän koulutuksen ohjelmien, välineiden ja keinojen kehittäminen, 2) verkostoituminen ja yhteistyön lisääminen, 3) henkilökunnan koulutus, 4) tiedon levittäminen ja 5) osallistuminen. (OKM 2016; Hyyppä ym. 2017) Suomessa avoin tiede on tehostunut ennen kaikkea avoimen tieteen kansallisen ja organisaatiotason koordinaation myötä, jolloin avoimen tieteen ja tutkimuksen edistäminen tapahtuu koko tutkimusyhteisön voimin. Tällä hetkellä, vuoden 2020 lopussa, avoimen tieteen edistämisen työn keskiössä ovat toimintakulttuurin, tutkimusaineistojen, julkaisujen ja oppimisen avoimuus. (TSV 2020b) Tulevaisuudessa avoimuutta tulisi käsitellä myös yhä enemmän kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamisen toteuttamistapana, ilmentymänä ja vauhdittajana.

3. EKOSYSTEEMIT JA AVOIMUUS

Avoimuuden perusideana on monella tapaa yhdessä tekemisen mahdollistaminen. Yhteistyön välineinä toimivat avointen toimintatapojen lisäksi TKI-toiminnan ekosysteemit. Ekosysteemeillä viitataan yhteistyökokonaisuuksiin, joissa voi olla mukana useita erilaisia tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioympäristöjä ja -infrastruktuureja. Ekosysteemien muodostamat kokonaisuudet voivat muodostua myös tutkimuksen, osaamisen, innovaatiotoiminnan, palvelujen tai fyysisten laitteiden ja tutkimusinfrastruktuurien ympärille. (SeAMK 2020; Viitasaari & Päälyssaho 2016). Tarve uusille toimintatavoille, innovaatioille, monialaisen osaamisen kehittämiselle sekä tiedon siirtämiselle ja yhdistämiselle vaativat yhä enemmän strategista suunnittelua kuin opetus- ja tutkimustyö korkeakouluissa on perinteisesti edellyttänyt. Tätä varten oikeanlaiset ekosysteemit tulevat olemaan paljolti ratkaisun avaimina.

Ekosysteemeillä viitataan alun perin eri organismien muodostamaan yhteisöön ja toimintaan osana toimintaympäristöään. Ekosysteemeille on tunnistettu yhteisiä ominaisuuksia: a) Kompleksisuus ja systeemisyys, eli että ekosysteemien kehityksessä on kyse monimutkaisesta ilmiöstä, johon vaikuttavat useat eri tekijät. Kyse on monimutkaisista, epävarmoista ja ennalta arvaamattomista kehityskuluista, joita ei voida ohjata ja kontrolloida ”ylhäältä”; b) keskinäisriippuvuus, eli vaikka ekosysteemin jokaisella toimijalla on vahvat omat intressit ja motiivit toimia ekosysteemin osana, ne ovat kuitenkin riippuvaisia ekosysteemin muista toimijoista sekä c) elinkaari ja sopeutumiskyky, jolla viitataan siihen, että ekosysteemit syntyvät, kasvavat ja kehittyvät, kuolevat ja/tai uusiutuvat. Ekosysteemien kiertokulun kannalta tärkeää on saada hyödynnettyä olemassa olevat resurssit ja rakentaa niiden pohjalta uutta toimintaa. (Kaihovaara ym. 2017)

Innovaatiotoiminta tapahtuu nykyisin yhä enemmän edellä kuvatuissa kiinteissä ekosysteemiyhteistöissä ja systeemikoordinaattorien johdolla (TEM 2019). Ekosysteemien ensisijaisena tehtävänä on jakaa kriittistä osaamista partnereidensa kesken. Euroopan laajuisen innovaatiotutkimuksen tulosten mukaan 96 % innovaatioista syntyy ekosysteemien kautta. Tärkeimmät ekosysteemipartnerit yrityksille ovat asiakkaat ja julkiset tutkimusorganisaatiot. (IIT 2017) Tyypillistä on, että ekosysteemien kehittyessä uusia partnereita tulee mukaan ja osa irrottautuu yhteistyöstä. Joskus tapahtuu myös jakautumista, jossa yhdestä ekosysteemistä saattaa kasvaa uusia ekosysteemejä. Erilaisia systeemikoordinaattorimalleja on käytössä eri maissa. Systeemikoordinaattori on usein kansainvälinen veturiyritys. Kansainvälinen tutkimus onkin

osoittanut, että keskeinen syy ekosysteemien epäonnistumiseen on systeemikoordinaattorin puute (Kania & Kramer 2011; TEM 2019)

Ekosysteeminä toimivat lippulaivat, huippuyksiköt, osaamis- ja innovaatiokeskukset tai -keskittymät ovat päivittäneet vanhoja toimintatapojaan niin, että yhteistoiminnan perusta luodaan yhä useammin poikkitieteellisen osaamisen ja verkostojen monipuolisen hyödyntämisen varaan. Yliopistojen ja korkeakoulujen roolit ja johtamismallit ovat murroksessa, mutta myös kansalaisten suhtautuminen tieteeseen ja tekniikkaan on muuttunut niin, että tutkimuksen odotetaan hyödyttävän yhteiskuntaa. (Hyyppä ja Salonen 2011; Tiedebarometri 2013; Stähle ja Ainamo 2012; Sydänmaanlakka 2012; Hyyppä ym. 2014, 2015). Avoimuus ja osallistavuus tulevat olemaan tulevaisuudessa yhä enemmän myös innovaatioekosysteemien haasteena. Ekosysteemien toiminnan tehokkuus tulee taata myös silloin, kun niiden toiminta perustuu yhä enemmän väliaikaisiin ja muuttuviin verkostoihin sekä avoimiin toimintatapoihin. Tällaisissa tilanteissa keskinäisen luottamuksen ylläpitäminen sekä yhteinen näkemys avoimuuden toteuttamistavasta on entistä tärkeämpää. Kestävyys ja avoimuus on tarkoituksenmukaista konkretisoida ekosysteemeissä toimiville kumppaneille, termien abstraktista perusluonteesta huolimatta - ja juuri siitä syystä.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Innovaatioketjun ja toiminnan muutos kohti kestävyyttä edellyttää, että kaikki toimijat, ml. yliopistot, korkeakoulut, tutkimuslaitokset, yritykset, kuntatoimijat ja muut organisaatiot, noudattavat kestävä kehityksen linjauksia omassa toiminnassaan ja kohdentavat TKI-resurssejaan tarkoituksenmukaisesti hankkeisiin ja tavoitteisiin. TKI-toiminnan laatua voidaan tarkastella edelleenkin (Hyyppä ja Salonen 2011) seuraavista näkökulmista; toisaalta tärkeää on tieteellinen vaikuttavuus ja toisaalta yhteiskunnallinen sekä teollinen vaikuttavuus. Ensimmäinen on mitattavissa yhä laajemmin erilaisina avoimina digitaalisina tuotoksina ja julkaisuina sekä viittauksina osoituksena käyttökelpoisuudesta. Jälkimmäiset voidaan mitata uusina tuottavina toimintatapoina sekä resursseja kestävämmiin hyödyntävinä tuloksina. Avoimuuden periaate korostaa entisestään tulosten vaikuttavuuden ja skaalaamisen tarkastelun tärkeyttä; tämä on tärkeää aikamme kriittisten ongelmien, toisin sanoen kestävä kehityksen tavoitteiden yhteisessä organisaatio- ja valtiorajat ylittävässä ratkaisusavotassa.

Kun innovaatioketjussa siirrytään perustutkimuksesta kohti tuotekehitystä ja soveltavia ratkaisuja, tuotosten vaikuttavuuden ripeän arvioinnin merkitys kasvaa, pitkän aikavälin ennakkoinnin ja tarkastelun ohella. Kestävä TKI vaatii kaikkiin organisaatioihin suotuisan innovaatioympäristön luomisen. Tämä tarkoittaa erilaisten perusasioiden kouluttamisen lisäksi avoimuuteen ja kunnianhimoisuuteen rohkaisemista; kehitystrendien ja -tulosten maailmanlaajuisista hahmottamista yli tutkimusalarajojen päällekkäisen tekemisen välttämiseksi. Innovaatioympäristöjen osaamispääoman nosto vaatii rakenteellisiakin muutoksia. Suurin haaste kestävyydelle on erilaisten kokeiluiden, hankkeiden, käytäntöjen ja prosessien näkyväksi tekeminen ja hyvien toimintatapojen ja tulosten monistettavuus kansallisella tasolla.

Avoimeen toimintakulttuurin sitoutuminen edellyttää tavoitteellista johtamista ja koko organisaation läpileikkaaviin tavoitteisiin sitoutumista. Jotta kestäviä ratkaisuja voidaan TKI-toiminnalla edistää, ei toteutuneiden TKI-hankkeiden eduksi pelkästään riitä, että niissä syntyy 1) hyviä ideoita, jotka eivät

kuitenkaan ole ideoista ammattimaisesti tuotteistettuja innovaatioita tai 2) toimijoiden törmäyttämistä, joiden välisistä keskustelusta ei kuitenkaan päästä tulokselliseen ja mitattavaan sekä jatkuvaan toimintaan.

Yhteistä useissa rahoitetuissa TKI-hankkeissa on se, että niissä syntyy liian vähän avoimia tuotoksia; eri tasoiset julkaisut, loppu- ja väliraportit, erinäiset fasilitoidut tilaisuudet, muutamat blogit tai YouTube- videot eivät voi olla yhteiskunnalle riittävä korvaus TKI-hankkeissa käytetyistä, jopa sadoista tuhansista euroista. Avoimen TKI-toiminnan pitää olla lupaus siitä, että TKI-hankkeessa tehty työ, tuotti se haluttuja tuloksia tai ei, saadaan aidosti saavutettavaksi, liitettäväksi ja opittavaksi yhteisiin ponnistuksiin kohti kestävämpiä yhteiskuntaa palvelevia ratkaisuja.

5. LÄHTEET

ATT-hanke 2014. Avoimen tieteen ja tutkimuksen käsikirja

<https://avointiede.fi/sites/default/files/2019-12/avointiede-kasikirja.pdf>

Hyyppä, H., Ahlavo, M. & Ylikoski, E. (2017). Kestävä ja avoin TKI-toiminta ja uudenlaiset prosessit. UAS Journal. 3/2017. <https://uasjournal.fi/3-2017/kestava-ja-avoin-tki-toiminta/>

Hyyppä, H., Ahlavo, M. & Hyyppä, J. (2014). Innovatiivinen opetus- ja tutkimusekosysteemi. Teoksessa Kestävä innovointi - Oppimista korkeakoulun ja työelämän dialogissa, toimittaneet Rautkorpi, T. & Mutanen A. & Vanhanen-Nuutinen, L. https://metropolia.fi/sites/default/files/publication/2019-11/2014_Rautkorpi_Mutanen_Vanhanen_nuutinen_Kestava_innovointi_TAITO7.pdf

Hyyppä, H., Ahlavo, M., Hyyppä, J. & Stähle, P. (2015). Tutkimusorganisaatiot ja innovointi. Teoksessa Pirttivaara, M. & Stähle, P. (toim.), Rikastuttava yhteistyö ja uudet toimintamallit - Innovaatioekosysteemi yhteiskunnan ajurina. Helsinki 2015, Tekes, 35-39. Elektroninen julkaisu https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/innovaatio_ekosysteemi_yhteiskunnan_ajurina_317_2015.pdf

Hyyppä, J. & Salonen, A. (2011). Tutkimuksen vaikuttavuuden mittaaminen maanmittaustieteissä. The Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 22, No. 3, 2011, 22-32. https://foto.aalto.fi/seura/julkaisut/pjf/pjf_e/pjf_e.html

IIT. (2017). Industrial Innovation in Transition Horizon 2020 project. <https://www.iit-project.eu/>

Kaihovaara, A., Haila, K., Noro, K., Salminen, V., Härmälä, V., Halme, K., Mikkela, K., Saarnivaara, V-P. & Pekkala, H. (2017). Innovaatioekosysteemit elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyön vahvistajina. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisu 28/2017.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160230/Innovaatioekosysteemit_elinkeinoel%c3%a4m%c3%a4n_ja_%20tutkimuksen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kania J. & Kramer M. (2011). Collective Impact Stanford Social Innovation Review, Winter, 36-41

OKM. (2020). Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalan kestävä kehityksen linjaus.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162183/OKM_2020_9.pdf

OKM. (2016). Opetus- ja kulttuuriministeriö. Koulutus ja kestävä kehitys. Haettu 18.11.2016 osoitteesta <http://minedu.fi/OPM/Koulutus/artikkelit/keke/index.html>

Schneider, F., Kläy, A., Zimmermann, A. B., Buser, T., Ingalls, M., & Messerli, P. (2019). How can science support the 2030 Agenda for Sustainable Development? Four tasks to tackle the normative dimension of sustainability. *Sustainability Science*, 14(6), 1593-1604.

SeAMK. (2020). Avoin TKI-toiminta SeAMKissa. <https://www.seamk.fi/yrityksille/avoin-tki-toiminta/>

Schneider, F., Kläy, A., Zimmermann, A. B., Buser, T., Ingalls, M., & Messerli, P. (2019). How can science support the 2030 Agenda for Sustainable Development? Four tasks to tackle the normative dimension of sustainability. *Sustainability Science*, 14(6), 1593-1604.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-019-00675-y>

Stähle, P. & Ainamo, A. (toim.) (2012). Innostava yliopisto: Kohti uudistavaa yliopistojohtamista. Helsinki: Gaudeamus

Sydänmaanlakka, P. (2012). Älykäs johtaminen 7.0. Miten kasvaa viisaaksi johtajaksi. Talentum. Helsinki

TEM. (2019). Työ- ja elinkeinoministeriö. Suomen kilpailukyvyyn ja talouskasvun turvaaminen 2020-luvulla. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 1/2019.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161271/TEM_1_2019_Suomen%20kilpailukyvyyn%20ja_.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tiedebarometri. (2013). Tieteen tiedotus ry. <http://www.tieteentiedotus.fi/tiedebarometri.html>

TSV. (2020a). Tieteellisten seurain valtuuskunta. Avoimen tieteen ja tutkimuksen julistus 2020-2025. Vastuullisen tieteenjulkaisusarja 1:2020. https://avointiede.fi/sites/default/files/2020-08/2020_1_avoimentieteenjatutkimuksenjulistus_FIN.pdf

TSV. (2020b). Tieteellisten seurain valtuuskunta. Avointiede. (2020). www.avointiede.fi

UM. (2020). Ulkoministeriö. Agenda 2030 kestävä kehityksen tavoitteet. <https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>

Viitasari J. & Päällysaho S. (2016). Ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio-toiminnan ympäristöjen ja infrastruktuurien avoimuus: Avoimuuden lisääminen korkeakoulujen käyttäjälähtöisessä innovaatioekosysteemissä -hankkeen raportti. Seinäjoen ammattikorkeakoulu: Seinäjoki. <https://www.theseus.fi/handle/10024/115121>

Kiitokset: OKM Avoin TKI. oppiminen ja ekosysteemi -hanke ja STN Point Cloud Ecosystem (COMBAT) -hanke.