

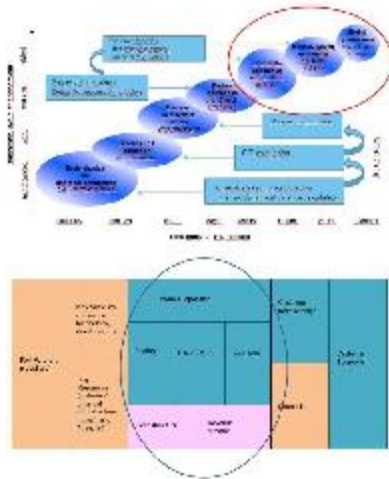


Kiertotalouden uudet liiketoimintamallit

Systemitason ymmärrystä suunnitteluun ja päätöksentekoon

Kiertotalousjärjestelmien suunnittelu

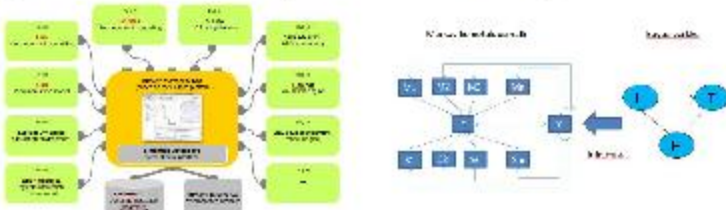
Kiertotalouden kokonaisvaltaista suunnittelua kohti kuljettaessa on pystyttävä ratkaisemaan erinäinen määrä monimutkaisia yhteen loimituneita ongelmia (engl. *wicked problem*). Rajoitettujen kokeiden tekemisessä on haasteensa, informaatiota täytyy kerätä hyvin erimuotoisista lähteistä ja vaikutusten arviointi edellyttää monien eri alojen asiantuntemusta, jota harvoin on saatavissa yhdeltä luukulta. Päätöksentekijöille sekä hallinnossa että yrityksissä olisi suurta apua vaikutusten arviointiympäristöstä, jossa olisi saatavilla viimeisin tieto sekä asiantuntemus eri aloilta



Kuva 1. Mallipohjainen monialainen vaikutusarviointi eri mittakaavoissa ja liiketoimintamallien arvolupauksen kvantifiointi yhteiskunnallisten, taloudellisten ja ympäristövaikutusten suhteen.

Malliavusteinen vaikutusarviointi

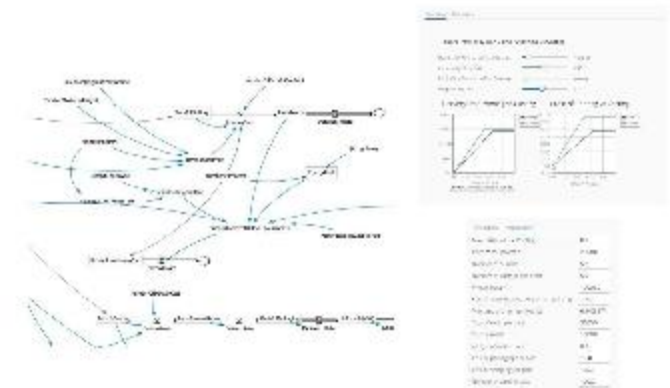
Kuvassa 1 on havainnollistettu joukko eri mittakaavojen ilmiöitä, joiden yhteisvaikutuksesta on käytännössä mahdoton ennustaa tarkasti, mutta joiden paremmasta tuntemisesta olisi etua sekä yksittäisen yrityksen (esim. valmistava prosessiteollisuus) kannalta että laajaskaalaisen järjestelmäsuunnittelun kannalta. Yritys (*yhteiskunta*) voi asettaa tutkimuskysymykseksi esimerkiksi sen, millaisia vaikutuksia eri liiketoimintamalleilla (*valitulla politiikalla*) on ympäröivään yhteiskuntaan, luontoon tai tuotto-odotuksiin. Päätöksenteon kannalta kvalitatiivinenkin tulos on monesti riittävä, joten mallien ei tarvi olla täydellisiä, vain riittävän hyviä.



Kuva 2. Integrointialusta sekä vuorovaikuttavat mallikokonaisuudet ekologisten ja taloudellisten vaikutusten arvioinnissa. Punaisella merkityt simulaatiomallit voitaisiin myös hyödyntää.

Liiketoimintamallit ja systeemitaso dynamiikka

Kuvassa 2 esitellään vuorovaikuttavien systeemien käyttäytymiseen, skenaarioanalyysiin ja ennusteiden tekemiseen käytettävää integrointialustaa. Esimerkkitapauksena on arvioitu talousvaikutuksia sekä yhteiskunnan että yrityksen näkökulmista eri valmistusmenetelmien suhteen (metallituotteiden valmistus 3D-tulostuksella tai valamalla). Yksinkertaiset talusmallit on mahdollista korvata paremmilla tarkempien tulosten saamiseksi. Integrointialustalle voitaisiin tuoda esimerkiksi Suomen Pankin Aino-malli, mikäli haluttaisiin erilaisten makrotalousindikaattoreiden tarkempaa huomiointia. Muita hallinnon käyttämiä taloussimulointimalleja on kuvaan merkitty punaisella värillä. Samaan analyysiin voitaisiin myös sisällyttää systeemitaso takaisinkytkentäilmiöitä, dynaamisia vaikutuksia tai vaikkapa ekotehokkuus- ja jalanjälkiennusteita.



Kuva 3. Eri valmistustekniikoiden (3D-tulostus vs. valu) hyvyyslukujen laskentaa systeemidynaamisella kokonaismallilla. Oikealla päätöksentekijän verkkosovelluksen käyttöliittymänäkymä parametrisointineen.

Hyödyntämismahdollisuuksia

Kiertotalouden takaisinkytkentämekanismien parempi ymmärtäminen on kompleksisuudessaan ja välttämättömyydessään ilmastonmuutostutkimukseen verrattava haaste. Kummassakaan tapauksessa kohdesysteemillä ei ole varaa tai mahdollista tehdä useita testejä, joten mallinnus ja simulointi ovat työkaluina välttämättömiä. Mallinnuksen avulla on mahdollisuus osoittaa lokaalin optimoinnin aiheuttamat haittavaikutukset ja luoda kokonaiskuvaa. Laadukkaiden toimenpidesuosittelusten tuottaminen, olipa kyseessä liiketoimintasuunnitelman laatiminen tai lainsäädännöllinen vaikutusten arviointi, edellyttää niin teknisten kuin humanististenkin alojen asiantuntijoiden asiantuntemuksen hyödyntämistä. Käynnissä oleva projekti on jo nyt antanut evästyksiä siihen, kuinka kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia menetelmiä voidaan yhdistää kokonaiskuvan rakentamisessa.

Lisätietoja: Sami.Majaniemi@vtt.fi