



Uudenmaan seudulliset kiertotalousindikaattorit (esiselvitys)

Kartoitus potentiaalisista indikaattoreista osana Uudenmaan
kiertotalouslaakso -esiselvityshanketta 17.12.2021

Nea Metsänranta, Andrea Weckman, Susa Eräranta, Saara
Lehmussaari, Jenni Nieminen

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
Helsinki Region Environmental Services Authority

Sisällysluettelo

Johdanto	4
Kiertotalousindikaattorien tarve ja tausta	5
Kiertotalouden mittaamisen eri tasot	5
Kiertotalouden vaikuttavuus kirjallisuuden perusteella	6
Uusimaa kiertotalouden edistäjänä	8
Rakentaminen	8
Muovit	9
Tekstiilit	11
Ruoka	14
SER	15
Kiertotalouden mittaamisen nykytilanne	16
Valtakunnallisesta datasta alueelliseen tietoon	18
Toimijaekosysteemi- ja innovaatioalustakohtaiset mittarit	19
Toimijaekosysteemit	20
Innovaatioalustat	22
Yrityskohtaiset mittarit	25
Circulytics	25
Circular Transition Indicators	26
Datajärjestelmien ja kiertotalouskriteeristöjen kehitys vilkasta	26
YM:n tuotetietojärjestelmä	27
Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä Ryhti	27
Kansallinen uusiomateriaalitilinpito (ENVECO-hanke)	27
EU:n kestävän rahoituksen säätelykokonaisuus	28
Innovaatioekosysteemien vaikuttavuuden arviointi ja indikaattorit (INNOVA)	29
Materiaalitori ja Motivan alustaekosysteemikonsepti	29
Ehdotus Uudenmaan kiertotalousindikaattoreista	31
Priorisoitavat indikaattorit	32
Kiertotaloussektorin kehittyminen	32
Kiertotalouspalveluiden saavutettavuus	33
Jättemäärät ja kierrätysasteet	34
Elinkeinorakenne Uudellamaalla	35
Uudelleenkäyttö Uudellamaalla	35
Kiertotalouslaakson toiminta	36
Kiertotalous tekstiilisektorilla	38
Kiertotalous ruokajärjestelmässä	39
Muovien kiertotalous	40
Kiertotalous rakentamisessa	42

Tavoitteelliset indikaattorit	44
Materiaalien käyttö: RMC/asukas	44
Kiertotalouskriteerit kuntien kaavoituksessa	44
Kiertotalouskriteerit kuntien hankinnoissa	46
Kiertotalouskoulutus	47
Johtopäätökset	49
Lähteet	52
Liite 1. Indikaattorikartoitus	I
Liite 2. Henkilökohtaiset tiedonannot	XV



Johdanto

Uudenmaan kiertotalouslaakso –esiselvityshankkeessa (jatkossa Laakso-hanke) on tavoitteena luoda konsepti maakunnalliselle kiertotalouden ekosysteemille. Konseptin konkretisoituessa toiminnalla olisi vaikutusta alueellisen kiertotalouden edistymisessä, mitä pitäisi pystyä myös mittaamaan. Tarvetta on seurata myös itse ekosysteemin ja siinä toimivien yritysten ja muiden organisaatioiden toiminnan kehittymistä kiertotalouden mukaiseksi.

Osana Laakso-hanketta on laadittu myös tämä esiselvitys liittyen kiertotalouden alueelliseen mittaamiseen. Tavoitteena on kartoittaa olemassa olevia sekä potentiaalisia uusia indikaattoreita, joilla Uudenmaan kiertotalouslaakson toimintaa ja/tai alueellista vaikuttavuutta voitaisiin mahdollisesti jatkossa mitata, sekä selvittää millaisiin indikaattoreihin kehittämistyössä kannattaisi panostaa sekä tunnistaa uusia yhteistyöavauksia aiheen tiimoilta.

Selvitystä varten on oltu yhteydessä useisiin asiantuntijatahoihin (ks. Liite 2). Haastattelujen lisäksi on tutustuttu alan tieteellisiin artikkeleihin ja muuhun kirjallisuuteen. Teemaa on käsitelty myös hankkeen työpajoissa yhdessä potentiaalisen toimijaverkoston kanssa.

Selvityksen perusteella Laakso-konseptille priorisoitaviksi indikaattoreiksi esitetään makro- eli maakuntatasolla seuraavia indikaattoreita: kiertotaloussektorin kehittyminen (liikevaihto, henkilöstö), palvelujen osuus elinkeinorakenteessa (%), kiertotalouspalveluiden saavutettavuus, jätemäärät (t) ja kierrätysasteet (%) ja uudelleenkäyttöön ohjatut materiaalit (t). Makrotason indikaattorien lisäksi esitetään, että Laakso-konseptiin sitoutuneille toimijoille suoritetaan esimerkiksi vuosittainen kyselytutkimus, jonka perusteella pyritään seuraamaan mm. strategista sitoutumista kiertotalouden edistämiseen, kiertotalouteen liittyviä kokeilujen määriä sekä yhteistyön kehittymistä. Kyselyjen tuloksia yhdistämällä on mahdollista saada tietoa, joka on makrotason indikaattoreita selkeämmin kytköksissä juuri Laakso-konseptin toimintaan.

Laakso-hankkeessa on aiemmin jo tunnistettu myös Uudellemaalle tärkeitä sektoreita, joissa voidaan toimia kiertotalouden edistäjinä. Nämä ovat rakentamis-, tekstiili-, muovi- ja ruokasektori. Näiden sektoreiden osalta on myös kevyemmin kartoitettu vaihtoehtoisia indikaattoreita jatkotyön pohjaksi. Tätä selvitystyötä voidaan hyödyntää mm. suunnitellun jatkohankehakemuksen tukena.

Kiertotalousindikaattorien tarve ja tausta

Kiertotalouden mittaamisen eri tasot

Kiertotalouden edistymisen todentamiseksi ja tavoitteiden toteutumisen seurantaan tarvitaan mittareita. Ihannetilanteessa voitaisiin seurata kiertotalouden edistymistä sekä sen toimenpiteiden ekologista, sosiaalista ja taloudellista vaikuttavuutta. Indikaattoreita määritetään ja seurataan usein valtakunnallisella tasolla, mutta myös alueelliselle mittaamiselle on suuri tarve, sillä monet tiekartat, päätökset ja toimenpiteet kiertotalouden ratkaisujen käyttöönotosta toteutetaan maakunnallisella, seudullisella tai kuntakohtaisella tasolla. Yhtenäiset alueelliset indikaattorit mahdollistaisivat myös alueellisen vertailun ja hyvien käytäntöjen jakamisen.

Hyvien indikaattorien tulisi olla samaan aikaan relevantteja, tarkkoja, seurattavia, uskottavia, yksiselitteisiä, helppoja, saavutettavia ja ymmärrettäviä. Todellisuudessa esimerkiksi helposti saatavilla olevat indikaattorit eivät välttämättä ole tarkoituksenmukaisia ja relevantit indikaattorit eivät välttämättä ole saavutettavissa. Asiantuntijat ja tutkijat ovat yhtä mieltä siitä, että kiertotalous on ilmiönä niin laaja, että sen mittaamiseen tarvitaan useampia indikaattoreita (mm. Moraga ym. 2019).

Kiertotalouden seuranta ja tilastointi on perinteisesti keskittynyt etupäässä jätemäärien ja kierrätysasteen seurantaan (mm. OECD 2021, Moraga ym. 2019). Myös useampia arvioita kiertotalouden potentiaalisista talous- ja työllisyysvaikutuksista on laadittu (mm. Ahola 2020). Kiertotaloutta ei kuitenkaan pystytä mittaamaan vielä kovin kokonaisvaltaisesti ja osa mittareista reagoi muutokseen kovin hitaasti. Kiertotalouden edistymisen mittaamisen tärkeyteen on viime vuosina kuitenkin herätty ja käynnissä onkin erilaisia hankkeita liittyen joko itse indikaattorien tai niihin vaadittavien tietojärjestelmien kehittämiseen. Kiertotalouden mittaamisessa keskeistä on toiminnan, käyttäytymisen ja asenteiden muutos. (Valtioneuvosto 2021.)

Kirjallisuudesta eri tarpeisiin kehitettyjä kiertotalouden indikaattoreita löytyy jopa satoja ja ne voidaan kategorisoida monin eri perustein (mm. Valtioneuvosto 2021). Max Peberdyn universaalina ohjenuorana voidaan pitää jaottelua prosessi-, tulos- ja vaikuttavuusmittareihin, joilla mitataan mitä toimenpiteitä tehtiin, tehtiinkö oikeita asioita ja saatiinko muutosta aikaan.

Erään selvityksen perusteella löydettiin 10 kategoriaa, joiden perusteella erityisesti kiertotalousindikaattoreita voidaan jaotella (Saidani ym. 2019):

1. Taso (mikro, meso, makro)
2. ”Luuppi” (ylläpito, uudelleenkäyttö, kierrätys)
3. Toiminta (suora/epäsuora vaikutus)
4. Perspektiivi (aktuaalinen, potentiaalinen)
5. Käyttötarkoitus (oman toiminnan parannus, vertailu, viestintä)
6. Yleistettävyyys (geneerinen, sektorikohtainen)
7. Ulottuvuus (yksiulotteinen, moniulotteinen)
8. Yksikkö (määrällinen, laadullinen)
9. Muoto (verkkotyökalu, excelkaava)
10. Lähde (akateeminen, kaupallinen)

Indikaattoreita voi siis olla esimerkiksi laadullisia ja määrällisiä ja ne voivat mitata kiertotaloutta tai sen vaikutuksia erilaisista näkökulmista, kuten eri kiertotalouden ”luupeista” tai eri toimijatasoilla (yritys, yritysekosysteemi, alue). Yksittäisen yrityksen oman toiminnan parantamisen mittaamiseen soveltuu usein eri mittari kuin toimialan sisällä tapahtuvaan vertailuun jne. Listan lisäksi muitakin tapoja indikaattorien kategorisoimiseen on, esimerkiksi teemoittainen kategorisointi ympäristö-, hallinto-, talous-, infrastruktuuri- ja teknologia- sekä työpaikkaindikaattoreihin (OECD 2021) tai Moragan ym. (2019) kategorisointi suoriin ja epäsuoriin indikaattoreihin, jotka joko ottavat tai eivät ota eriasteisesti huomioon elinkaariajattelua talous-, ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta. Moragan ym. (2019) mukaan elinkaariajattelun huomioiminen on yleisempää mikro- kuin makrotason indikaattoreissa.

Kiertotalouden vaikuttavuus kirjallisuuden perusteella

Kiertotalouden toimenpiteiden kokonaisvaltainen vaikutusten arviointi olisi tärkeää ja tavoiteltavaa, jotta toimenpiteitä pystyttäisiin kohdistamaan tehokkaasti kokonaisvaikutukset huomioiden. Kiertotaloudella kun ei ole pelkästään myönteisiä vaikutuksia, sillä systeemissä muutoksessa on aina myös häviäjiä. Esimerkiksi lineaaritalouteen pohjautuvien alojen työpaikat ja liikevaihto todennäköisesti tulevat vähentymään, elleivät yritykset pysy muutoksessa mukana ja ole valmiita muuttamaan liiketoimintamallejaan kiertotalouden mukaisiksi. Lisäksi rebound-ilmiö, eli materiaalitehostumisen kautta syntyvä uusi taloudellinen aktiviteetti aiheuttaa osaltaan lisääntyvää kuormitusta ympäristölle (Seppälä ym. 2016).

Materiaalikiirroissa toimi Suomessa vuonna 2018 noin 540 yritystä ja kiertotaloudesta liikevaihtoa arvioitiin muodostuneen noin 11 mrd € eli noin 5 % bkt:sta. Nykyliiketoiminta perustuu pääosin kierrätyksen tai resurssitehokkuuden liiketoimintamalleille ja vain muutama prosentti tuote palveluna-konseptiin tai jakamistaloudelliseen liiketoimintaan. Suurin osa kiertotalouden liikevaihdosta tulee suurten yritysten toiminnasta, mutta kiertotalouden liiketoiminta on pääsääntöisesti alueellisten pk-yritysten toimintaa. Noin kolme neljännestä materiaali-kiertoihin keskittyneistä yrityksistä on pk-sektorin yrityksiä, joiden kiertotalouden liikevaihto on kuitenkin vain 1,3 mrd. €. Eniten yrityksiä toimii jätteenkäsittelyssä, ruokaketjussa ja teknisessä

energiaan liittyvässä kierrossa, mutta liikevaihtoa esiintyy eniten metalli- ja metsäpohjaisissa kierroissa. Kuluttajaliiketoiminnan yritykset ovat pääosin pääkaupunkiseudun nuoria, pieniä, nopeasti kasvavia yrityksiä, joilla ei ole vientiä. Yritysanalyysin perusteella kiertotaloudessa vaikuttaa olevan käynnissä varhainen vaihe, jossa ilmeisimmät kiertotaloutta toteuttavat liikeideat ovat siirtyneet yritysten käyttöön, mutta esimerkiksi tuote palveluna -malli ei vielä ole kehittynyt parhaaseen potentiaaliinsa. Kiertotalouden materiaalikiertoihin liittyvä liiketoiminta on arvion mukaan kaksinkertaistettavissa vuoteen 2030 mennessä. Kiertotalouden mahdollistaman kasvun ja välillisten vaikutusten (ml. ilmastonmuutoksen hillintä, luonnon monimuotoisuuden säilyminen sekä resurssitehokkuus) toteutumisen seuranta on kuitenkin nykyisten indikaattoreiden avulla haasteellista. (Ahola ym. 2020.)¹

Kiertotalouden ympäristövaikutusten arviointia hankaloittavat erityisesti kiertotalouden määrittelyn ja rajausten vakiintumattomuus, monimutkaiset syy-seuraussuhteet, pitkät vaikutusketjut sekä puutteet kiertotalouden seurannassa ja saatavilla olevissa tiedoissa ja tilastoissa. (Ruokamo ym. 2021.) Sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten arviointia koskevat eittämättä samat hankaloittavat tekijät.

Ympäristöministeriön vuonna 2021 julkaisemassa selvityksessä pyrittiin pääsääntöisesti laadullisin arvioinnein selvittämään, miten kiertotaloustoimenpiteillä voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Selvityksen mukaan kiertotalous mahdollistaa merkittäviä kasvihuonekaasuvähennyksiä ja vähentää painetta biodiversiteettiä kohtaan joko kotimaassa tai ulkomailla. Kaikkia kolmea eli kiertotaloutta, vähähiilisyttä ja biodiversiteettiä edistäviä toimenpiteitä ovat erityisesti materiaalitehokkuuteen, materiaalikäytön optimointiin, uudelleen- ja kaskadikäyttöön sekä käyttöiän pidentämiseen pyrkivät toimenpiteet, sillä näillä pystytään tyypillisesti vähentämään raaka-aineiden ottoa ja ympäristövaikutuksia koko tuotantoketjussa. Luonnon monimuotoisuutta puolestaan turvaavat erityisesti sellaiset toimenpiteet, joilla vähennetään raaka-aineiden ottoa ja vähennetään maankäyttöä. Siten kotimaan biodiversiteettivaikutuksia tarkasteltaessa merkittävimiksi osa-alueiksi osoittautuvat metsäteollisuus, rakentaminen ja ruokajärjestelmä, joilla maankäyttö on keskimäärin suurempaa. (Ruokamo ym. 2021.)

Hyvistä päästövähennyspotentiaalin omaavista kiertotaloustoimenpiteistä tunnistettiin mm. metallien käytön optimointi ja uudelleenkäyttö metalli- ja konepajateollisuudessa sekä rakentamisessa, sementin- ja betonikäytön optimointi ja betonielementtien uudelleenkäyttö, klinkkerin korvaaminen muilla sidosaineilla, puumateriaalin kaskadikäytön lisääminen metsäteollisuudessa ja rakentamisessa, biokaasu sekä muovijätteen polton lopettaminen, kierrätys ja materiaalihyötykäyttö sekä uudistavan maatalouden toimet. Sen sijaan esimerkiksi elektroniikkaan ja tekstiileihin liittyvien kiertotaloustoimenpiteiden kasvihuonekaasupäästö- ja biodiversiteettivaikutukset kotimaassa olivat pienet, koska tuotteiden valmistukseen liittyvä luonnonvarojen otto ja siitä aiheutuvat päästöt tapahtuvat valtaosin ulkomailla. (Ruokamo ym. 2021.)

¹ Yrityksiä tunnistettiin eri menetelmillä kiertotaloushakusanojen avulla. Kiertotalousliikevaihdon osuutta kokonaisliikevaihdosta arvioitiin suurten yritysten osalta yrityskohtaisesti ja pienten yritysten osalta näille arvioidun toimialakohtaisen taikka joissain tapauksissa yrityskohtaisen kertoimen avulla. (Ahola ym. 2020.)

Uusimaa kiertotalouden edistäjänä

Sama alue- ja kulutusperusteisuuden haaste (eli missä toimenpiteiden vaikutukset realisoituvat) liittyy vahvasti myös pienemmän maantieteellisen alueen kiertotaloustoimien arviointiin. Uudenmaan alueella oleellinen kysymys esimerkiksi olisi, pitäisikö mitata kiertotalouden toimia ja niiden vaikutuksia Uudenmaan rajojen sisällä vai uusimaalaisten toimesta. Edellä mainitun lisäksi alueellisten kiertotalousindikaattorien erityishaasteet liittyvät asiantuntijoiden mukaan mm. datan ja/tai sen seulontaan tarvittavien resurssien puutteeseen, tiedonsaannin ongelmiin ja tiedon anonymiteetin heikentymiseen (mm. henkilökohtaiset tiedonannot Karppinen & Pirtonen 2021).

Alueperusteisessa tarkastelussa on huomioitava, että aluekohtaisesti vaikuttavimmat toimenpiteet voivat poiketa kansallisesta tilanteesta erilaisen elinkeinorakenteen vuoksi. Uudenmaan elinkeinorakenne on palveluvaltainen, jossa yksityisellä kaupalla on suuri rooli. Teollisuudenaloista metalli-, sähkö- ja elektroniikka-, kemian- ja elintarviketeollisuus ovat merkittävimpiä. Tietyissä osissa Uuttamaata myös maatalouden harjoittaminen on merkittävää.

Kiertotalouden yrityksistä miltei puolet sijaitsee pääkaupunkiseudulla, jossa myös suurin liikevaihto syntyy suurten teollisuuspaikkakuntien ohella. Uudellamaalla työskentelee arvion mukaan reilu 5000 työntekijää kiertotalouden parissa. (Ahola ym. 2020.)

Kulutusperusteisessa tarkastelussa Uusimaa nousee kiertotalouden edistäjänä kansallisesti merkittävään rooliin, sillä alueelle on keskittynyt Suomen mittakaavassa paljon ihmisiä ja taloudellista toimintaa. Muuttoliike on perinteisesti suuntautunut maaseudulta kaupunkiin ja muualta Suomesta etelään. Siksi alueella myös rakennetaan paljon. Laakso-hankkeessa Uudellamaalla on nähty potentiaalia kiertotalouden edistämiseksi erityisesti rakentamisen, muovien, tekstiilien sekä SER- ja ruokateemoissa, jotka esitellään tässä lyhyesti kiertotalouden edistämisen näkökulmasta.

Rakentaminen

Rakennussektorilla on suuret materiaalivirrat, suuret päästöt ja merkittävä vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. Rakennussektorin ympäristövaikutusten takia sektoriin on kiinnitetty erityisesti huomiota mm. laatimalla kiertotalouteen sitoutuvia sopimuksia esimerkiksi rakennusmuoveista ja purkutyöstä (Ympäristöministeriö 2021), sekä oppaita ja kriteerejä vähähiiliseen julkiseen rakentamiseen (Motiva 2021a). Päästönäkökulmasta katsottuna merkittäviä kiertotaloustoimenpiteitä rakennussektorilla olisivat mm. metallirakenteiden ja betonin käytön optimointi sekä uudelleenkäyttö, puurakentamisen lisääminen, rakennusten käyttöä pidentäminen ja tilojen käytön optimointi sekä rakennuspuumateriaalin kierrätys ja uusiokäyttö. (Seppälä ym. 2016.)

Rakentamisen sektori on tunnistettu tärkeäksi sektoriksi jo materiaali-intensiivisyytensä puolesta, mutta myös Uudenmaan väestönkasvun takia. Helsingin seudulla toteutetaan kansainvälistä rakentamisen kiertotalouteen keskittynyttä [CIRCuiT \(Circular Construction In Regenerative Cities\)](#) -hanketta, joka pyrkii vauhdittamaan talonrakentamisen kiertotaloutta

kolmessa teemassa: 1) rakennusten purkaminen; 2) rakennusten elinkaarien pidentäminen; sekä 3) joustava rakentaminen. Hanke on 4,5-vuotinen ulottuen neljään kaupunkiin/kaupunkiseutuun neljässä eri maassa. Hanketta toteutetaan usein eri toimenpitein, mm. rakennusosien uudelleenkäyttö piloteilla, luomalla suunnittelustrategioita käyttötarkoituksen muuttamiseksi tai korjausrakentamista varten purku-uhan alla oleviin kiinteistöihin, kehittämällä työkaluja rakentamisen kiertotalousalustaan, sekä selvittämällä rakentamisen kiertotalouden tiedontuotannon kehitystarpeet (HSY 2019). Hankkeessa on selvitetty myös soveltuvimpia rakentamisen kiertotalouden indikaattoreita (ks. lisää Kiertotalous rakentamisessa

Toinen monialainen rakentamisen kiertotalouteen liittyvä hanke on [HYPPY-hanke](#), jonka tavoitteena on kehittää mukana oleville kunnille konkreettisten kokeilujen kautta purkujätteen rakennusosien ja -materiaalien parempaan kiertoon tähtääviä toimintamalleja, jotka mahdollistavat uutta kiertotaloustoimintaa (GNF 2019). Muita rakentamisen kiertotaloutta käsitteleviä hankkeita ovat esimerkiksi ReCreate, CityLoops, Rapurc, Wool2Loop, Purater, Circwaste ja ICEBERG. Myös Helsingin kiertotalousklusteri on ottanut kiertotalouden edistämisen rakennussektorilla ensisijaiseksi teemakseen (henkilökohtainen tiedonanto Rantamäki, Heinonen & Martikka 2021).

Toinen rakentamiseen liittyvä suuri kokonaisuus on maamassojen kiertotalous. Rakentamisessa liikkuu suuria määriä maamassoja, joiden kuljettaminen ja varastointi aiheuttavat ympäristövaikutuksia ja kustannuksia. Kaupunkien toiminnassa syntyvien maamassojen käytön ja kuljetusten optimointia on pyritty pääkaupunkiseudun kunnissa helpottamaan ottamalla käyttöön paikkatietopohjainen [SeutuMassa-tietojärjestelmä](#) vuonna 2021. Avoimen lähdekoodin ansiosta järjestelmä olisi käyttöönotettavissa myös muissa kunnissa. (henkilökohtainen tiedonanto Nikkanen 2021.)

Rakentamisen kiertotalouden sektori on kooltaan pieni. Sektori kattaa 4 % kiertotalouden yrityksistä ja 3 % kiertotalousliiketoiminnasta. Sektorilla on paljon vanhoja, suuria yrityksiä. (Ahola ym. 2020.) Jo päättyneessä 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset (CircHubs) -hankkeessa pohdittiin rakennusalan kiertotaloutta koskevia tarpeita ja innovaatiomahdollisuuksia. Monet näistä innovaatioista liittyvät erityisesti uusien, rakennusmateriaalien tehokkaamman uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollistavien palveluiden ja toimintamallien käyttöönottoon. Näiden kehittäminen ja kaupalliselle asteelle vieminen vaatii ketteryttä ja alan vakiintuneiden toimintamenetelmien täydentämistä ja haastamista, rakentamisen ja purkamisen välisen linkin luomista, uusiutuotteiden jalostamista sekä erilaisia kuljetus- ja laadunvarmistuspalveluja. Tässä on potentiaalisesti tilaa uusille yrityksille täydentämään nykyistä toimijakenttää. (Ranta & Metsänranta 2018.)

Muovit

Uudellamaalla asuu melkein kolmasosa Suomen väestöstä ja alueella on paljon liiketoimintaa, joten täällä kulutetaan kansallisessa mittakaavassa paljon muovia. Etenkin yhdyskuntamuoveihin liittyy edelleen tunnistettuja innovaatiotarpeita, kuten lajitteluteknologioiden ja uusien kierrätysratkaisujen edelleen kehittäminen. Myös

muovipakkausten arvoketjun kokonaisvaltainen kehittäminen on tärkeää, siten että esimerkiksi pakkaussuunnittelijat keskustelevat kierrättäjätahojen kanssa, unohtamatta pakkauksen perustehtävää suojata tuotetta. Lisäksi on olemassa tiettyjä muovilajeja, kuten EPS ja PVC-muovit, joille ei vielä ole olemassa omia keräysjärjestelmiä tai kierrätysratkaisuja. (CircHubs 2018.)

Pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa toiminut Kaikki muovi kiertää -yhteistyö on toiminut tavoitteella, että nykyisen kuuden prosentin sijaan pääkaupunkiseudun muoveista kiertäisi 60–70 prosenttia (Smart & Clean -säätiö 2021). Tavoitetta kohti pyritään kymmenen toimenpiteen ja niiden alaisten projektien avulla (kuva 1).



Kuva 1 Kaikki muovi kiertää -kokonaisuuden toimenpiteet (Smart & Clean -säätiö 2021).

Työtä on johtanut pääkaupunkiseudun Smart & Clean -säätiö, jonka toiminnan päätyttyä työ jatkuu Espoon kaupungin vetämänä. Espoon kaupungin omana tavoitteena on lisätä muovin kiertoa erityisesti kouluissa, kodeissa ja rakennustyömailla (Espoon kaupunki 2021). Yhteistyön priorisoitaviksi toimenpiteiksi on tunnistettu kovamuovien kierron rakentaminen, avoimen jätedatan ja jälkilajittelun kehittäminen sekä kestävät julkiset muovihankinnat. Toimenpiteet

sisältävät yhteiskehittämistä, pyöreän pöydän keskusteluja ja ohjeistusten laadintaa. (Jänis 2021.)

Suomalaisten kuluttajien pakkausmuovit kierrätetään mekaanisesti Fortumin muovijalostamolla Riihimäellä, jonne on myös suunnitteilla nykykapasiteetin kaksinkertaistava uusi jalostuslaitos, sillä kotimainen kierrätyskapasiteetti (n. 18 000 t/v) on tällä hetkellä jo täynnä. Uusi laitos pystyisi erottelemaan eri muovilaatuja nykyistä paremmin. Fortum selvittelee myös kemiallisen kierrätyksen menetelmiä ja vaihtoehtoja, sillä kaikkea muovia ei kannata kierrättää mekaanisesti. Muovien kierrätyksen lisäämiseksi tarvitaan kuitenkin keinoja lisätä uusiomuovien käyttöä muoviteollisuudessa, esimerkiksi EU:n pohtiman sekoitevelvoitteen avulla. (Saarimaa, viitattu lähteessä Saarinen 2021a.)

Uudellamaalla toimii noin sata muovituoteyritystä. Tämän lisäksi maakunnassa tuotetaan suurin osa Suomessa käytetystä neitseellisestä muovista. Isoja kierrätysmuovin käyttäjiä ei alueella ole, johtuen alueelle keskittyneiden yritysten tuotepaletista. Tällä hetkellä kierrätetyn muovin käytön raportointi raaka-aineena on haastavaa ja pääsääntöisesti toimijoiden oman ilmoituksen varassa. (henkilökohtainen tiedonanto Kärhä 2021.)

Uusimaalainen muovituoteyritys Orthex on nostettu Sitran Kiertotalouden kiinnostavimmat 2.1-listalle. Orthexin tavoitteena on, että tuotannosta 80 % pohjautuisi kierrätettyyn tai biomateriaaliin nykyisen 20 % sijaan. (Rosenlew, viitattu lähteessä Saarinen 2021b.)

Tekstiilit

Tekstiilien kiertotaloutta pyritään edistämään EU-johtoisesti. Ehdotus EU:n tekstiilistrategian tiekartassa esitetään joukko harkittavia toimenpiteitä, joiden tavoitteena on mm. kestävien ja kiertotalouden mukaisten tekstiilien markkinoiden luominen EU:n alueelle (asettamalla tavoitteita uudelleenkäytölle ja kierrätykselle sekä vihreille julkisille hankinnoille), tekstiilien ekosysteemin muuttaminen kiertotalouden mallin mukaiseksi, laajennetun tuottajavastuun mahdollisuuksien tutkiminen, erilliskeräyksen aloittamisen tukeminen vuonna 2025² sekä jäljitettävyyden, läpinäkyvyyden ja ihmisoikeuksien sekä ympäristönsuojelun tukeminen tekstiilituotannon arvoketjuissa.

Tekstiilien kiertotalouden suurimmat ympäristöhyödyt liittyvät neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämiseen ja kuitujen korvaamiseen esimerkiksi kierrätyskuiduilla, sillä esimerkiksi puuvillan tuotantoon kuluu paljon luonnonvaroja, vettä ja maa-alaa. Tekstiiliteollisuuden ympäristövaikutukset ovat siten merkittävät, vaikka vaikutukset eivät realisoidukaan Uudellamaalla.

Tekstiilien kiertotaloutta on Suomessa edistetty valtakunnallisella tasolla. Uudenmaan alueellakin toimii kuitenkin yrityksiä ja tutkimuslaitoksia, joilla on kehitteillä uusia ja ekologisia materiaaleja tekstiiliteollisuuden raaka-aineeksi. Toimijoista esimerkkinä Infinited Fiber Oy, joka on nostettu myös Sitran Kiertotalouden kiinnostavimmat 2.1 listalle. Listalle on päässyt muitakin

² Tekstiilijätteen erilliskeräysvelvoite tulee voimaan koko EU-alueella vuodesta 2025 alkaen. Suomessa erilliskeräys on käynnistymässä jo vuodesta 2023 alkaen.

uusimaalaisia tai Uudenmaan alueellakin toimivia tekstiilien kiertotaloutta edistäviä yrityksiä, kuten Lindström ja Vaatelainaamo Vaatepuu (tuote palveluna), Emmy ja Tori.fi (jakamisalustat) sekä Globe Hope, Pure Waste textiles ja Rester Oy (resurssitehokkuus ja kierrätys).

Tärkeintä olisi kehittää kierrätetyistä tekstiilikuiduista niin laadukkaita ja kysytyjä lopputuotteita, että niillä olisi raaka-aineena kysyntää ja myynnillä katettaisiin kierrätysketjun aiheuttamat kustannukset (CircHubs 2018). Tekstiilien kiertotalouden suurin taloudellinen potentiaali liittyykin tuontitekstiilien syrjäyttämiseen kotimaisella kierrätysmateriaalilla, mikä voisi kasvattaa kansantuotetta yli 140 miljoonalla eurolla. Tällä hetkellä tekstiilien kierto on kuitenkin pieni kiertotalouden sektori, kattaen 4 % kiertotalouden yrityksistä ja 2 % kiertotalousliikevaihdosta. Sektorilla useimpien yritysten liikevaihto maltillisesti kasvaa ja tulokset ovat positiivisia, mutta lisäarvon tuotto on ollut alhainen. Sektorilla on vain muutama vientiyritys. Suurin osa sektorin yrityksistä on Uudenmaan alueelta. (Ahola ym. 2020.)

Suomalaiset tekstiilialan toimijat haluavat luoda Suomesta vastuullisen muodin mallimaan. Arvion mukaan vastuullinen ja ekologinen tekstiili- ja muotiteollisuus voi synnyttää Suomeen 1,2 miljardin euron investoinnit ja jopa 17 000 työpaikkaa vuoteen 2035 mennessä. Tekstiilialan toimijoiden mukaan tarvetta olisi suljetun tekstiilikierron pilotille. Voitaisiin pilotoida esimerkiksi työ- ja vuokravaatteiden kestävä ja vastuullista suunnittelua, alkutuotantoa, valmistusta ja kierrättämistä. Pilotissa voitaisiin vakiinnuttaa kestävä toimintatapa tai standardi. (Saarinen 2021c.)

Käytöstä poistettujen tekstiilien (poistotekstiilien³) kierrättäminen takaisin tekstiiliteollisuuden raaka-aineeksi on tunnistettu kiinnostavaksi, mutta uusia innovaatioita kaipaavaksi materiaalivirraksi kuutoskaupungeissa (CircHubs 2018). Innovaatiotarpeeksi tunnistettiin koko hyödyntämisketjun tehostaminen, jotta tekstiilijätteen kierrättämisprosessi saataisiin kustannustehokkaaksi ja siten myös liiketoiminnallisesti kannattavaksi. Materiaalisaannon varmistamiseksi onkin sittemmin jo kehitetty keräysjärjestelmää kansallisissa [Telaketju-hankkeissa](#). Uudenmaan alue on merkittävä tekijä kansallisessa tekstiilien kiertotalousverkostossa, sillä Uudenmaan alueelle on keskittynyt suurin osa maan väestöstä ja palvelutoiminnasta ja siten myös potentiaalinen poistotekstiilivolyymi on kansallisessa mittakaavassa merkittävä.

Poistotekstiilien keräämisessä ja esilajittelussa on tunnistettu ainakin seuraavia haasteita:

- Poistotekstiili on kovin herkkää ja helposti pilalle menevää. Säilytysastiat sijaitsevat usein ulkona ja näin riski kostumiselle kasvaa.
- Tekstiilit esilajitellaan käsin ja tämä on hidasta ja kallista. Materiaalien tunnistamisessa hyödynnetään optista skanneria, mutta laite ei tunnista kankaita, joissa on useita materiaaleja.
- Määrä eli saadaanko tekstiiliä kerättyä tarpeeksi, jotta sen käsittely poistotekstiilien lajittelulaitoksessa on kannattavaa.
- Asukkailla on usein vähän säilytystilaa kotona poistotekstiilien säilyttämiseksi. Kyselyn perusteella merkittävin este (Ekokumppanit Oy 2020).

³ Poistotekstiilillä tarkoitetaan määritelmällisesti omistajalleen tarpeetonta tekstiiliä, joka sisältää sekä tekstiilijätteet että käytetyt ja ehjät tekstiilit eli tekstiilituotteet. Kotitalouksilta peräisin oleva lajittelematon poistotekstiili on kunnan vastuulla olevaa yhdyskuntajätettä. Kuluttajilta peräisin olevat poistotekstiilit on tähän mennessä hyödynnetty Suomessa sekajätteen joukossa energiana.

- Selkeä ja ymmärrettävä ohjeistus, jotta keräykseen tuotaisiin nimenomaan poistotekstiileiksi kelpaavia puhtaita tekstiilejä. Kyselyn perusteella toiseksi merkittävin este (Ekokumppanit Oy 2020).

Kotitalouksien poistotekstiilien keräys aloitettiin pääkaupunkiseudun Sortti-asemilla vuonna 2019 kolmen kuukauden [pilottikokeiluna](#). Nykyään poistotekstiiliä kerätään HSY:n Sortti-asemilla maksullisena jätejakeena. HSY:llä on suunnitelmassa pilotoida poistotekstiilin keräystä 10 kauppakeskuksessa sekä yhdellä itsepalvelukirpputorilla keväällä 2022 (henkilökohtainen tiedonanto Tuominen 2021). Vastaavanlainen "Kamu"-keräyspilotti on ollut käynnissä Turun seudulla vuonna 2021 ja tulokset ovat olleet hyviä: jopa 85 % tekstiileistä on ollut keräykseen kuuluvaa poistotekstiiliä (LJSH 2021). Uudenmaan alueella toimivat muut kunnalliset jäteyhtiöt (Kiertokapula ja Rosk'n Roll) ovat toteuttaneet omat keräyspilottinsa syksyn 2021 aikana. Keräyspilottien lisäksi Kierrätyskeskus ja HSY ovat pohtineet mahdollisuutta pilotoida, kuinka hyvin ihmiset osaavat itse päättää, mikä kelpaa kierrätettäväksi ja mikä ei (henkilökohtainen tiedonanto Tuominen 2021).

Esilajiteltu kotitalouksien poistotekstiili käsitellään Lounais-Suomen Jätehuollon (LSJH) toimesta mekaanisesti kuiduksi Paimion Green Field Hubin alueella syksyllä 2021 avatussa pilottilaitoksessa, jonka saman katon alla toimii myös yritysten poistotekstiiliä käsittelevä Rester Oy. Rester Oy:n asiakkaita ovat tekstiilejä käyttävät yritykset, joilta syntyy poistotekstiiliä sekä yritykset, jotka voivat hyödyntää Rester-uusiokuitua omassa tuotannossaan tai tuotteissaan.

Turkuun on suunnitteilla täyden mittakaavan laitos, joka pystyisi käsittelemään vähintään 15 000 t kuluttajilta erilliskerättyä tekstiiliä (Kokkonen, viitattu lähteessä Saarinen 2021d). Prosessista syntyville kuiduille ei ole vielä olemassa vakiintuneita hyödyntämisyliä ja ratkaisuja etsitään mm. valmisteilla olevassa VTT:n Telavalue-hankkeessa (rahoitus ei kirjoitushetkellä varmistunut). Potentiaalisia hyödyntäjätahoja kierrätyskuiduille voisi löytyä myös Uudeltamaalta.

Paimion pilottilaitoksen jatkokäsittelyprosessin vaatimuksena siis on, että poistotekstiilit on lajiteltu materiaaliakohtaisesti. Se tulee tehdä keräyksen jälkeen mahdollisimman nopeasti ja lähellä keräyspaikkaa, sillä tekstiili on helposti pilaantuvaa. Samalla vältytään kierrätyskelvottoman tekstiilin turhalta kuljettamiselta. Tavoitteena on, että jätehuoltoyritykset tekisivät yhteistyötä esikäsittelyssä ja syntyisi alueellisia lajittelukeskuksia, joissa lajiteltaisiin tekstiilejä useamman jätelaitoksen alueelta. HSY on selvittänyt erilaisia vaihtoehtoja poistotekstiilin lajittelulaitokselle (Näsilä & Salonen 2021), mutta päätöksiä asian edentämisestä ei kuitenkaan ole vielä tehty (henkilökohtainen tiedonanto Tuominen 2021). Toteutuessaan esikäsittelylaitos toisi Uudellemaalle lisää työpaikkoja, sillä esikäsittely tapahtuu ainakin toistaiseksi käsivoimin. Eri kuitutyypin erottelumenetelmiä kehittämällä joko robotiikan avulla tai käsityönä olisi mahdollista parantaa prosessista syntyvän lopputuotteen laatua (CircHubs 2018). LSJH:n kanssa HSY on laatinut markkinakartoituksen lajitteluteknologioista (henkilökohtainen tiedonanto Tuominen 2021).

Ruoka

Ruokajärjestelmä liittyy monella tavoin kiertotalouteen, mm. luonnonvarojen käytön ja ravinteiden kierron takia. Suuren maankäytön takia on myös ruokajärjestelmällä suuret vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, myös lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttö vaikuttaa biodiversiteettiin, sekä maalla että vesistöissä. Alkutuotannon tehokkaimmiksi kiertotaloustoimenpiteiksi mielletään perinteiset regeneratiiviset menetelmät, kuten esimerkiksi kiertoviljely, polykulttuuri ja laidunnus sekä ravinteiden kierto, kuten kierrätyslannoitteiden (esim. kompostin ja eläinten lannan) käyttö (Ruokamo 2021). Osaa näistä menetelmistä käytetään luomutiloilla, missä ravinnekierto osa tärkeässä roolissa.

Ruokajärjestelmä koostuu alkutuotannon lisäksi ketjun muista osista, jalostuksen ja kuljetuksen sekä kaupan kautta kulutukseen ja jätteiden käsittelyyn. Ruokahävikin vähentäminen, elintarviketeollisuuden materiaalitehokkuuden parantaminen ja biokaasun tuotanto ovat kiertotaloustekoja, joiden vaikuttavuus biodiversiteettiin kohdistuvien paineiden kannalta on kuitenkin arvioitu alkutuotannossa tapahtuvia toimenpiteitä pienemmäksi (Ruokamo 2021). Ruokavalinnoilla voidaan vaikuttaa ruokajärjestelmän ilmastopäästöihin enemmän kuin esimerkiksi hävikkiä vähentämällä (Saarinen ym. 2019).

Uudellamaalla on jonkin verran alkutuotantoa, paljon jalostusta ja sitäkin enemmän kulutusta. Siten elintarviketeollisuuden, julkisten palveluiden ja kuluttajien rooli voidaan Uudellamaalla nähdä muuta maata korostuneempana. Kannustamalla uusimaalaisia ihmisiä ja Uudenmaan julkisia toimijoita kestäviin ruokahankintoihin, voidaan edistää globaalia siirtymistä kestävämpään ruokajärjestelmään. Kaupunkialueilla myös urbaanin viljelyn edistäminen nousee yhdeksi potentiaalisiksi menetelmäksi toteuttaa paikallista ravinnekiertoa ja parantaa luonnon monimuotoisuutta kaupungissa (Roitto ym. 2020).

Luke on rakentanut ruokahävikille kansallista tiekarttaa ja seurantajärjestelmää yhteistyössä alan toimijoiden ja ministeriöiden kanssa. Päivityvän tiekartan tarkoituksena on auttaa tunnistamaan keskeisiä ratkaisuja ruokahävikin vähentämiseksi. Toimenpiteet ovat jaettu kuuteen keskeiseen teema-alueeseen, jotka jatkossa ohjaavat ruokahävikin vähentämistä Suomessa (Luonnonvarakeskus 2021a): a) Järkevät ohjauskeinot, b) Kasvatuksella ja tiedolla kohti uutta yhteiskuntaa, c) Käytäntöjä muuttamalla kestävämmiksi, d) Teknologiasta älyä, uusia tuotteita & liiketoimintamalleja, e) Tutkimuksen kehitys ja hävikin seuranta, sekä f) Yhdessä enemmän.

Ruokaketjun kiertotalousliiketoiminta kattaa 14 % kiertotalouden yrityksistä ja 3 % kiertotalousliikevaihdosta. Sektorilla on paljon mikro- ja kasvuyrityksiä sekä kansainvälisen kasvupotentiaalin omaavia start-upeja. Kuitenkaan vain harvalla sektorin yrityksellä on hyvä taloudellinen tulos. (Ahola ym. 2020.) Sitran [Kiertotalouden kiinnostavimmat 2.1](#) listalle on nostettu useita ruokaan liittyviä uusimaalaisia tai Uudenmaan alueellakin toimivia yrityksiä. Näitä ovat Fiksuruoka.fi ja ResQ Club (jakamisolustat), Soilfood (uusiutuvuus) sekä Gasum (resurssitehokkus & kierrätys). Uudet liiketoimintamahdollisuudet voisivatkin liittyä myös esimerkiksi uusien kasviproteiinituotteiden kehittämiseen, urbaaneja ruoantuotantoratkaisuja tarjoavien yritysten markkinaosuuksien kasvattamiseen sekä ruokajärjestelmän logistiikan ja

ravinnekierron tehostamiseen liittyvien uusien teknologioiden tai digitaalisten sovellusten käyttöönottoon.

SER

Sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin kuluu paljon neitseellisiä luonnonvaroja ja harvinaisia metalleja, jotka usein tuotetaan korkeilla sosiaalisilla kustannuksilla. Näiden kriittisten raaka-aineiden eli metallien ja mineraalien tarve lisääntyy jatkuvasti. Lisäksi laitteilla on lyhyt käyttöikä, ja tarvittavat metalliseokset ovat hankalia kierrättää eikä kierrättämällä saada riittävästi raaka-aineita uusiin laitteisiin (Eerola, Eilu ym. 2021). Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden arvoketjut ja tuotannot, sekä keräys ja jätteen käsittelyt ovat globaaleja ja pirstaloituneet. Siten alueellista mittaria (pl. jätemäärä) on hankalaa tuottaa, ja tiedon voidaan arvioida tuottavan vain vähän hyötyä seudullisen tason päättäjille.

Koska elektroniikkaa käytetään vielä suurimmaksi osaksi lineaarisen talousmallin mukaisesti ja SER-jätettä syntyy koko ajan enemmän, on kuitenkin erittäin tärkeää edistää sektorin kiertotaloutta. Siksi sektori on tunnistettu erittäin tärkeäksi eri kiertotalousohjelmissa ja useampi hanke on käynnissä myös Uudenmaan seudulla. Näistä yksi esimerkki on [CEDIM-hanke](#), jossa pilotoidaan kiertotalouden markkinapaikkaa elektroniikalle. Uudenmaan suuren väestöpohjan vuoksi alueella on todennäköisesti muuta maata paremmat mahdollisuudet edistää esimerkiksi elektroniikkalaitteiden korjaus- ja huoltopalveluiden yleistymistä sekä käytettyjen laitteiden myymistä ja pöytälaatikoihin unohtuneiden laitteiden keräystä kierrätystä varten (henkilökohtainen tiedonanto Nykter, Harmaala & Alhonen 2021).

Kiertotalouden mittaamisen nykytilanne

Kiertotalous on käsitteenä ja ilmiönä hyvin laaja, ja tarkat määritelmät vaihtelevat riippuen näkökulmasta. Tästä syystä on mahdotonta mitata ilmiötä vain yhdellä, kaiken kertovalla indikaattorilla. Tämänhetkinen konsensus on, että kiertotalouden mittaamiseen tarvitaan useampi indikaattori, jotka yhdessä antavat osviittaa kiertotalouden tilanteesta ja kehityksestä.

Kiertotalouden kehityksen mittausta kehitetään kiivaaseen tahtiin, ja monella taholla on jo käsitys siitä, mitä pitäisi tai voisi mitata. Esimerkiksi OECD on listannut jopa 474 erilaista kiertotalouden indikaattorivaihtoehtoa kaupungeille ja alueille viiteen eri kategoriaan luokiteltuna (OECD 2021).

Sitra on jo aikaisessa vaiheessa listannut potentiaaliset kiertotalousmittarit Suomessa. Tärkeinä näkökulmina nähtiin materiaalien kierto, kulutuksen tavat, arvot ja asenteet sekä liiketoiminnan kehittyminen kiertotalouden periaattein. (Sitra 2015.) Tätä logiikkaa seurataan myös kansallisessa kiertotalouden strategisessa ohjelmassa.

Suomen kiertotalouden strategisen ohjelman tavoitteena on (Valtioneuvosto 2021):

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei 2035 ylitä vuoden 2015 tasoa. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

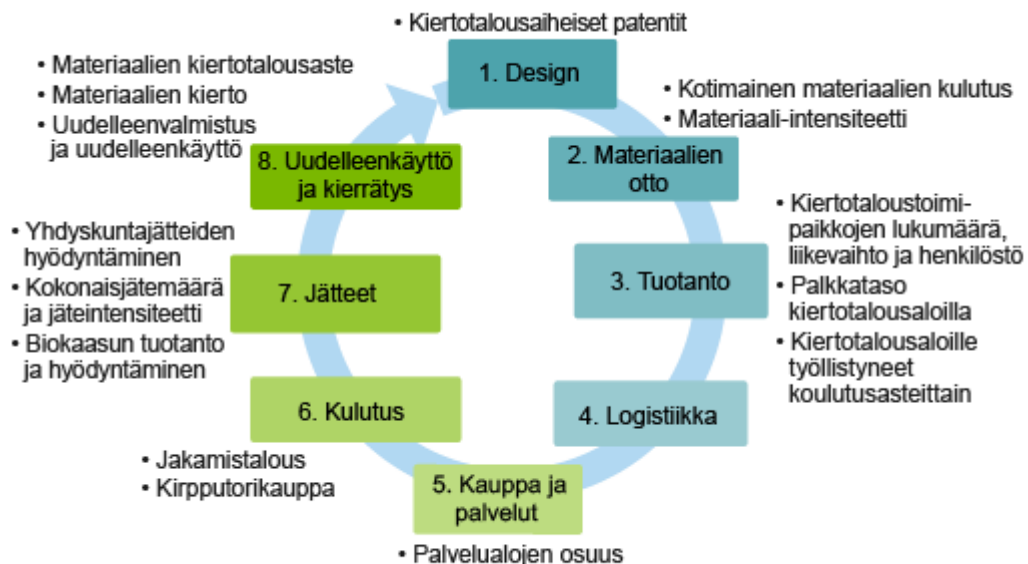
Ohjelmassa on listattu, millä mittareilla kiertotalouden edistymistä voidaan Suomessa seurata (liite 1). Monet näistä mittareista ovat samat, jotka EU-tasolla on määritetty seurattaviksi.

Eurostat on myös määrittänyt kiertotalousindikaattoreita EU:n kiertotalouspaketin tukemiseen ja seuraamiseen. Seurantakehys koostuu kymmenestä indikaattorista, jotka voidaan jakaa neljään alueeseen; tuotanto ja kulutus, jätehuolto, uusioraaka-aineet, ja kilpailukyky ja innovointi (Kuva 2). Indikaattorit keskittyvät kuitenkin pitkälti materiaalien kiertoon ja tiedot poimitaan kansallisista tilastoista (Eurostat 2021).



Kuva 2 EU:n kiertotalouden seurantakehys (Euroopan komissio 2018, COM/2018/029)

Tilastokeskus julkaisi kertaluontoisesti vuonna 2020 valtakunnallisen kiertotalouden indikaattorikokoelman. Indikaattorikokoelma koostuu kahdeksasta toiminnosta, jotka sisältävät yhteensä 15 indikaattoria (kuva 3). Osa indikaattoreista tuotettiin myös alueellisesti. Saatavilla olevaa alueellista tietoa ovat kiertotaloustoimipaikkojen lukumäärä, liikevaihto ja henkilöstö ja kirpputorikauppa. Indikaattorit kuvaavat kiertotaloutta eri näkökulmista, eivätkä ne ole keskenään yhteismitallisia tai painoarvoltaan yhtä suuria. (Tilastokeskus 2020.)



Kuva 3 Tilastokeskuksen tuottamat kiertotalousliiketoiminnan indikaattorit (Tilastokeskus 2020)

Valtakunnallisesta datasta alueelliseen tietoon

Voidaan sanoa, että aluetasollekin soveltuvien potentiaalisten mittareiden puute ei siis ole haaste. Mittareiden vaatiman tietopohjan puute sen sijaan on. Yksi keskeinen tekijä kiertotaloussiirtymässä on tieto ja tiedon saatavuus. Tiedon saavutettavuus on keskeinen paitsi tiedontuotannossa, myös siinä, että tieto on päättäjien helposti käytettävissä. Tiedon merkitys korostuu erityisesti päätöksenteossa, ja indikaattoreita ja mittareita tarvitaan, jotta nähdään ovatko tehdyt toimenpiteet olleet riittäviä ja vievätkö ne kehitystä haluttuun suuntaan. Alueellisella tiedolla tuetaan paikallisia päätöksiä ja toimenpiteitä.

Alueellisesti ja paikallisesti päätetään monista kiertotalouteen siirtymiselle olennaisista asioista, muun muassa maankäyttöön, rakentamiseen ja jätehuoltoon liittyvillä päätöksillä mutta myös palvelutoiminnan ja elinkeinotoiminnan kehittämisestä ja tukemisesta. Paikallinen päättäjä on lähimpänä asukasta, ja on vastuussa myös alueensa sosiaalisesta kestävytydestä. Siksi olisi tärkeää kehittää tiedontuotantoa myös alueellisella tasolla. On olemassa muutamia kansainvälisiä kaupunkiyhteistyöverkostoja, muun muassa Green City Accord ja Mayors Indicators, joissa kaupungit tai seudut ovat sitoutuneet raportoimaan paikallistason indikaattoritietoa. Mm. Green City Accord verkoston indikaattorit on valittu niin, että tieto olisi mahdollisimman hyvin saatavilla jokaisesta kaupungista. Kiertotalousindikaattoreiksi on siksi valikoitunut vain helposti saatavilla olevia indikaattoreita, kuten yhdyskuntajättemäärä, yhdyskuntajätteen kierrätysaste, sekä loppusijoitetun yhdyskuntajätteen osuus. Keskusteluissa oli mukana ehdotus hankintojen kiertotalouskriteereihin liittyvästä indikaattorista (osuus kaupungin hankinnoista, joissa kiertotalouskriteerejä), mutta tämä indikaattori koettiin liian vaikeaksi raportoitavaksi useassa kaupungissa.

Muutamasta mittarista (kuten kiertotaloustoimipaikkojen lukumäärä, liikevaihto ja henkilöstö) tietoa on saatavilla kuntatasolla. Seutu- ja aluetaso on riittävä esimerkiksi kuntarajat ylittävien palvelujen osalta. Kaikkien kiertotalousmittarien kohdalla alueellisuudella ei ole merkitystä tai aluerajausta voidaan pitää liian kapeana. Esimerkiksi maakuntatasolle sovellettua raaka-aineomavaraisuutta tai DMC:tä (domestic material consumption)⁴ voidaan pitää epärelevantteina mittareina, koska seudulla tai maakunnalla on harvoin mahdollista tavoitella suljettuja raaka-ainekiertoja tai tilastoida aluerajat ylittäviä ”tuonteja” ja ”vientejä”. Toisinaan se, ettei tiedon anonymiteettiä tai tietosuojaa voida taata pienen otannan takia, estää alueellisen tiedon tuottamisen. Näin voi tapahtua esimerkiksi silloin, jos tiettyä toimialaa edustaa alueella vain yksi tai muutama toimija.

Tyypillisin haaste kansallisen tason mittareiden soveltamisessa aluetasolle on kuitenkin alueellisen datan puuttuminen. Esimerkiksi Kiertotalouden strategisessa ohjelmassa mainittu loppukulutuksen vaatima materiaalipanos materiaaliakohtaisesti (RMC) voisi olla kiinnostava indikaattori myös alueellisesti, mutta tietoa ei ole suunnitteilla tuottaa aluetaso huomioiden. Maakunnallisia arvioita voitaisiin mahdollisesti tuottaa suhteuttamalla kansallisia lukuja esimerkiksi asukasluvun, BKT:n ja/tai toimialaosuuksien suhteessa, mutta tällaiset mittarit eivät täten myöskään reagoi suoraan alueilla tapahtuviin toimenpiteisiin.

⁴ Luonnosta käyttöön otetut materiaalit + tuontitavaroiden paino - viennin paino

Alueelliseen tietoon liittyy aina myös haasteita rajaamisessa. Toiminta on harvoin täysin paikallista, ja palveluiden tuottaminen tai käyttäminen ei seuraa kunta-, seutu- tai maakuntarajoja. Esimerkiksi jätteet, maamassat ja muut materiaalit ylittävät rajoja, ja kehitystyö, investointi- ja hankerahaa jaetaan ja tehdään yli maakuntarajojen.

Tiettyjä alueellisia tietoja tuotetaan muun muassa ELY-keskuksissa, hankkeissa ja erilaisten seudullisten toimijoiden toimesta. ELY-keskus ylläpitää rekisteriä muun muassa toiminta-alueensa jätemääristä, uusiutuvasta energiasta, End-of-Waste hakemuksista ja maa-ainesten otosta (NOTTO-rekisteri). Alueella tapahtuvasta neitseellisen maa-ainesten otosta kertova tonnimäärä ei kuitenkaan itsessään kerro kiertotalouden edistymisestä, koska osa aineksista tulee alueen ulkopuolelta ja louhitut määrät myös vaihtelevat rakentamisen volyymin mukaan. Siten tieto tulisi vähintäänkin suhteuttaa johonkin taloudellisen toiminnan tasoon. ELY-keskus toimii myös viestinviejänä yritysten suuntaan jakamalla [materiaalitehokkuuteen kannustavaa opasta](#) (henkilökohtainen tiedonanto Kantokari 2021).

HSY:llä on pitkään seurattu ja tuotettu tietoa alueellisista yhdyskuntajättemääristä. Mittarit keskittyvät yhdyskuntajättemääriin toimialueittain, jotka tuotetaan laajalla tiedonkeruumenetelmillä; omat tietokannat, tuottajavastuuyhteisötilastot, asiantuntija-arviot sekä yritysten omat jäteraportit. HSY tuottaa tietoa pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yhdyskunta- ja kotitalousjättemääristä sekä kierrätysasteista vuosittain. Tämän lisäksi HSY tuottaa teollisuuden, energiasektorin, talonrakentamisen, vesi ja viemäriktorin sekä maa- ja vesirakentamisen jätteet joka toinen vuosi. Vaikka jätemäärien seurannasta on pääkaupunkiseudulla pitkät perinteet HSY:ssä, muuta varsinaista seudullista kiertotalousseurantaa ei ole tehty muuten kuin hankkeissa, joissa asiaa on yritetty edistää.

Alueellisen tiedon puutteen lisäksi haasteena on, että olemassa oleva tieto ei myöskään välttämättä ole vertailukelpoista kuntien tai seutujen välillä. Seudullista kiertotaloustietoa on pohdittu ja tuotettu esimerkiksi CircHubs ja Circwaste-hankkeissa. 6Aika Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset (CircHubs) -hankkeen osana kehitettiin ensimmäistä seudullista yhdyskuntajätteen kierrätysasteen laskentamenetelmää.

[Circwaste](#) on Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n monivuotinen hanke, joka tuottaa alueellisia kiertotalouden indikaattoreita ja niiden laskentaohjeita muutamalle hankkeessa mukana olleessa kuntaseudulle. Hankkeessa on kehitetty indikaattoripaletti ja tuotetaan aluekohtaista seurantatietoa näistä indikaattoreista. Indikaattoreihin kuuluvat kotitalousjätteet, SER-jätteet, rakennus- ja purkujätteet, Circwaste-rinnakkaishankkeiden määrä, kaasu- ja sähköautojen tankkaus- tai latauspisteet, jätteiden aluekeräyspisteiden saavutettavuus, kuntien jakamispalvelut, kiertotalouskurssien yhteenlaskettu opintopistemäärä sekä kiertotalousalojen palkkataso, koulutustausta ja tukityöllistyminen. (Circwaste 2020.)

Toimijaekosysteemi- ja innovaatioalustakohtaiset mittarit

Alueellisiin vahvuuksiin keskittyvillä ekosysteemeillä on tyypillisesti kiinteät kytkökset alueen julkisiin toimijoihin ja elinkeinonharjoittajiin. Yhteistyötä ja aluekehityslähtöisiä suunnitelmia ja toteutusta orkestroi paikallinen kehitysyhtiö. Haasteena on liiketoiminnan kasvattaminen sekä

osaajien ja yritysten houkuttelemisen osaksi verkostoa. Ekosysteemit hyötyvät mm. matalan kynnyksen pilotointi- ja kokeilutoiminnan palveluista. (Ahola ym. 2020.)

Kiertotalousvisiolähtöisten ekosysteemien tavoitteena on taas edistää uudenlaista, kestäväen kehityksen haasteisiin vastaavaa liiketoimintaa. Niillä ei ole varsinaista orkestraattoria, vaan toimintaa toteutetaan haastekeskeisesti ja ei-hierarkisesti pienempien yritys- ja tutkimusklustereiden projektien voimalla. Haasteena on tarvittavien resurssien ja investointirahoituksen hankkiminen. Ekosysteemit hyötyvät matalan kynnyksen pilotointi- ja kokeilutoiminnan palvelujen lisäksi tuesta kokonaisuuden orkestrointiin. (Ahola ym. 2020.)

Teollisuuden vahvojen vetureiden ekosysteemejä johdetaan yleensä ei kiertotalousliiketoimintaa edustavan veturiyrityksen voimalla. Toiminta on alihankintaverkostomuotoista ja haasteena on toiminnan uudistaminen pois perinteisistä liiketoimintamalleista. Tällaiset ekosysteemit hyötyvät tasaveroisten kumppanuuksien luomisesta innovatiivisten startup- ja pk-yritysten välille, jolla voidaan uudistaa toimintaa oman keskittyneen erikoisosaamisensa avulla. (Ahola ym. 2020.)

Toimijaekosysteemi- ja innovaatioalustakohtaiset mittarit ovat nk. mesotason indikaattoreita, jotka kuvaavat tiettyä toimijajoukkoa tai yhteistyöverkostoa. Mesotason indikaattorit ovat hyvin samankaltaisia mikrotason eli yksittäisen toimijatason indikaattoreiden kanssa ja ne voidaan usein nähdä summana tai seurauksena yksittäisten toimijoiden (yhteis)toiminnasta.

Toimijaekosysteemit

Ekosysteemi voi parhaimmillaan olla kiertotalouden datan, tiedon, osaamisen ja materiaalisten resurssien (materiaalit, energia, rahoitus jne.) markkinapaikka ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien hautomo (Ahola ym. 2020).

Kiertotalouden edistämisen verkostoissa tai teollisuuskeskuksissa oleellista on, kuinka hyvin konsepti toimii ja miten sen hyödyt on onnistuttu realisoimaan yritystasolla sekä kuinka suuri osa toiminnasta perustuu kiertotalousratkaisuihin ja kuinka paljon kiertotalouden osuus on kokonaisliiketoiminnasta. Teollisuuskeskuksilla tai muilla kiertotalousverkostoilla voi olla käytössään omia mittareita, mutta kansallisesti tai kansainvälisesti ei ole olemassa yhteneväisiä verkostoja tai teollisuuskeskuksia koskevia suoraan kiertotaloutta kuvastavia mittareita. Kiinnostusta kansallisesti vertailukelpoisen mittariston hyödyntämiselle kuitenkin on. (Pussila & Pajunen 2021.)

Teollisten symbioosien ja yrityskeskusten mittaamisen onnistuminen perustuu siihen, onko esimerkiksi sivuvirta- tai muun oleellisen tiedon mittaamiseen riittävästi tietopohjaa, resursseja, osaamista ja ymmärrystä sekä halua tiedon tuottamiseen ja siitä viestimiseen. Digipolis Policy Briefin (1/2021) mukaan mittaamisen tulisi rakentua olemassa olevan prosessin yhteyteen ja edellytyksenä on käsitteen/konseptin perusteellinen ymmärtäminen. Kiinnostavaa on erityisesti kehittymisen mittaaminen ja tilannekuvien vertailu eri ajankohtina. Mukana olisi hyvä olla sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia mittareita ja mittaaminen olisi paras aloittaa viivytyksettä toiminnan alkamisesta. (Pussila & Pajunen 2021.) Näitä suosituksia voidaan soveltaa myös muun verkostomaisen kiertotaloustoiminnan mittaamiseen.

Mittaamisen edistymisen kannalta on tärkeää tunnistaa verkostossa yhteiset toimintaedellytykset ja yhteisistä mittareista on sovittava. Yhteisiä tavoitteita edistäisi, jos kaikki verkoston toimijat olisivat valmiita jakamaan omia tilastojaan ja tietojaan, jotta mittaamiseen käytettävä data olisi kattavaa ja ajantasaista. Verkostojen ja alustojen arvioimiseen tarvitaan pidemmän aikavälin tarkasteluun soveltuvien mittarien laatimista, koska nykytilanteen kuvausta hyödyllisempää olisi tietää, mihin suuntaan tai esimerkiksi millä kiertotalouden teemoilla kehitys on toteutumassa. Aikatarkastelun toteuttamiseksi olisi tärkeää lukita tietyt toistuvat indikaattorit, esimerkiksi kiertotalouteen kytkeytyvien työpaikkojen määrään tai alueen tai verkoston kiertotalouden liiketoiminnalliseen arvoon. (mm. Pussila & Pajunen 2021.)

Yrityskohtaisen tiedon määrä sekä digitaalinen mittaaminen ovat lisääntyneet jatkuvasti, mutta alueellisen tai verkoston kokonaiskuvan näkökulmasta mittaaminen on kuitenkin paljon haastavampaa. Suurin haaste on olennaisen ajantasaisen tiedon hankkiminen ja jakaminen. Tietojen saatavuus, omistajuus ja mahdollinen automatisointi sekä eri toimijoiden erilaiset intressit ovat aiemmin osoittautuneet esteiksi tai mittaamista hidastaviksi tekijöiksi. Yritykset keräävät tietoja eri tavalla eri järjestelmiin, eivätkä kaikki julkaise kilpailu- tai turvallisuussyistä omia tietojaan, etenkin kiertotalouteen liittyvistä kehittämisprojekteistaan. Toisaalta vaikka yritysten halukkuus tiedonjakoon voi olla avoimempi, usein yritysten resurssit tai intressit kuvaavien indikaattoreiden seuraamiseksi eivät ole riittävät. (mm. Pussila & Pajunen 2021, henkilökohtaiset tiedonannot mm. Pirtonen & Pakarinen 2021 ja Karppinen 2021.)

Verkostossa tai alueella työskentelevien toimijoiden tietoisuus koko alueen toiminnasta ja yritysten välisistä synergioista voi ajan mittaan heikentyä (Pussila & Pajunen 2021), ja kiinnostus yhteneväiseen raportointiin sen seurauksena. Kiertotalouden mittaamisessa haasteeksi tunnistetaan myös erilaiset tavat ymmärtää, mitä kiertotaloudella ylipäätään tarkoitetaan. Myös rajaukset ja määritelmät aiheuttavat haasteita. Usein teollisissa T&K&I hankkeissa edistetään samanaikaisesti monia asioita, ja tällöin on vaikeaa arvioida, kuinka suuri osa niistä on kiertotalousinvestointeja. Suuri osa kiertotaloutta kuvaavista mittareista on laadullisia, joita on vaikeampi analysoida.

Teollisen kiertotalouden mittareiden kehittämisessä tulee välttää ylimääräisen lisätyön tuottamista, ja pohtia sen sijaan, minkälaisen jo olemassa olevien toimintojen kuten esimerkiksi ympäristöraportointien tai -lupaprosessien yhteyteen mittaamista voisi luontevasti kehittää. Verkostoyhteistyö voi tarjota mahdollisuuden pohtia, miten vuosittain toistuviin taloudellisiin tai ympäristöllisiin raportointeihin sisällytetään ja miten sieltä nostetaan kiertotalouden kannalta kiinnostavat mittarit. Ympäristöraporteista saatava tieto voi liittyä esimerkiksi energiankulutuksen ja/tai -tuotannon tunnuslukuihin (kulutus/uusiutuva/omavaraisuus), veden kulutukseen, materiaalien alkuperään ja käyttöön, jätemääriin ja kierrätysasteisiin, kasvihuonekaasupäästöihin sekä yhteiskuntavastuujärjestelmiin. Esimerkkejä mesotason mittareista on listattu liitetaulukoon 2.

Suomessa Motiva koordinoi FISS-toimintaa, joka on toimintamalli aktiiviseen symbioosien edistämiseen eli fasilitointiin ja yhteiskehittämiseen. FISS-toiminta arvioidaan vuosittain mittaamalla toiminnassa mukana olevien yritysten määrää, tunnistettujen synergioiden määrää ja toteutuneiden symbioosien määrää ja niiden vaikuttavuutta, sekä toiminnan seurauksena

syntyvien patenttien tai opinnäytetöiden määrää. Tiedot perustuvat alueellisten FISS-koordinaattoreiden seurantaan ja raportointiin ja esimerkiksi vaikuttavuuden arvioinnissa joudutaan usein turvautumaan karkeisiin arvioihin. (henkilökohtainen tiedonanto Eskola & Hippinen 2021.)

Mikäli kiertotalouden mittaamista halutaan tehdä laajemman, kuin pelkästään esimerkiksi tietyn kiertotalouskeskuksen piirissä toimivan yritysverkoston piirissä, voisi olla järkevää hyödyntää tiedonkeruussa olemassa olevia yritysverkostoja. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi Suomen yrittäjien tai Kauppakamarin jäsenverkostot. Kummankaan toimesta ei vielä toistaiseksi olla kerätty jäsenistöön liittyvää kiertotaloustietoa, mutta alustavaa kiinnostusta tiedon keräämiseen esimerkiksi jäsenkyselyjen avulla löytyi (henkilökohtaiset tiedonannot Seppänen 2021 & Turunen 2021). Erityisesti Suomen yrittäjät piti kuitenkin haasteellisena sitä, että kiertotalous nähdään pk-yrityksissä vielä sen verran laajaksi ja epämääräiseksi käsitteeksi, että jo kysymysten oikeanlainen asettelu olisi haastavaa. Mikäli yritykset eivät ole jo valmiiksi kiertotalouden piirissä toimivia yrityksiä, täytyisi kysymyksenasettelussa lähteä kevyemmin liikenteeseen esimerkiksi tiedustelemalla alkuun valmiutta ja halukkuutta esimerkiksi materiaalivirtadatan keruuseen ja jakamiseen. Kyselyt voitaisiin toki suorittaa anonyymisti, jolloin riski esimerkiksi liikesalaisuuksien paljastumiseen pienenesi.

Innovaatioalustat

Kiertotalous ja ekoinnovaatiot ovat linkittyneitä, koska kiertotalous vaatii uusien innovatiivisten teknologioiden kehittämistä (Smol ym. 2017). Ekoinnovaatiotekijöihin pohjautuvia alueellisia kiertotalousindikaattoreita on osittain mahdollista kehittää olemassa olevien tietoa-aineistojen (esim. Eurostat) perusteella, jos sama tieto on saatavilla tarkistettavalta alueelta (Smol ym. 2017). Ehdotukset indikaattoreista on listattu liitetaulukossa 2.

Verkostojen ja ekosysteemien tarkoituksena on monesti toimia myös innovaatioalustoina ja -kiihdyttämöinä. Tällöin mittaamisessa voidaan substanssin sijaan keskittyä itse alustatoiminnan mittaamiseen. Panokset, joilla innovaatioalusta käynnistetään mahdollistavat toiminnan, joihin osallistuu tietty määrä toimijoita hyödyntäen mahdollisesti erilaisia kehittämissympäristöjä. Toiminnan tuotoksena esimerkiksi yritykset ja/tai kansalaiset oppivat uuden avoimemman tavan innovoida ja kehittää yhdessä innovaatioaihioita kohti markkinakelpoisia ratkaisuja. Toiminnan ja tuotosten vaikutuksesta uusi toimintamalli aktivoi ekosysteemin toimijoita paitsi uudenlaiseen, osallistavaan, aktiivisempaan ja organisaatioiden rajat ylittävään innovaatiotoimintaan, jonka vaikuttavuus näkyy siinä, miten se kasvattaa ekosysteemin liiketoimintaa, elinvoimaa ja vaurastuttaa sen jäseniä. Yhteiskunnallinen vaikuttavuus on tulkittava siitä, miten innovaatiot ja vauraus ovat ohjanneet ekosysteemin ja koko alueen kehitystä kestävämpään ja hyvinvointia lisäävään suuntaan. (Raunio ym. 2018.)

Mittareita, joiden avulla avoimen innovaatioekosysteemin rakentuminen voidaan tunnistaa ovat esimerkiksi (Raunio ym. 2018);

- innovointiosaaminen: innovaatiokyvykkyyden muutos/kasvu (yritykset ja muut käyttäjät, jotka ovat oppineet uusia innovaatiotoimintaa edistäviä toimintatapoja),

- ristipölytys: ekosysteemin muutos/kasvu (yritykset ja muut käyttäjät, jotka ovat luoneet uusia merkityksellisiä yhteistyösuhteita ja osallistuneet toimijat),
- todelliset innovaatiovaikutukset: innovaatiotoiminnan muutos/lisääntyminen (toteutuneet projektit sekä innovatiivisista tuotoksista projektit, jotka etenevät jatkokehitykseen), ja
- verkostovaikutus: alustojen vetovoiman muutos (palaavien käyttäjien osuus sekä niiden osallistujien osuus, jotka suosittelevat palvelua muille tai joille alustaa on suositellut joku muu).

Taulukko 1. Mittariehdotuksia avoimille innovaatioalustoille (Raunio ym. 2018)

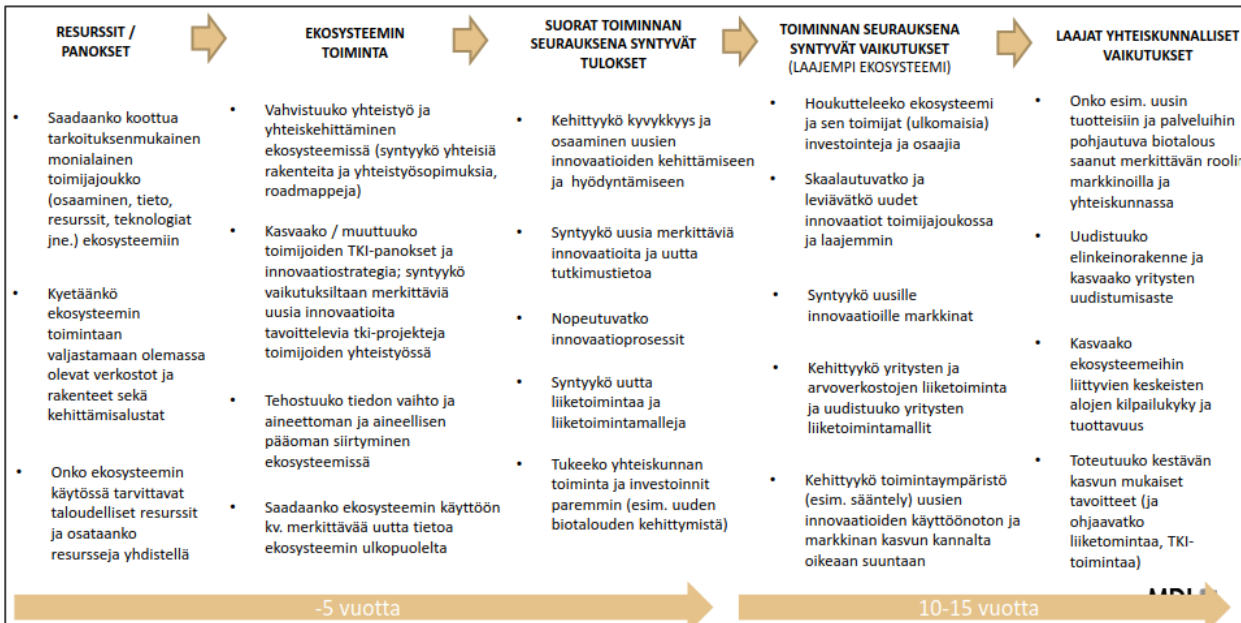
Miksi mitataan?	Edellytys mittaamiselle	Panokset	Toiminta	Tuotokset	Vaikutus
Alustan prosessin johtaminen (Toimiiko prosessi odotetusti?)	Määrittele prosessi: toiminnot ja kesto	Investoinnit (aika, raha, tilat, ym.)	Suorituskyky mittarit (projektit, osallistujat, jne.)	Palvelupolun innovaatiotuotokset demot, pilotit, oppiminen, jne.)	Uudet asiakkaat ja palaavat asiakkaat eli (verkostovaikutus)
Asiakasnäkökulma (Miten parantaa asiakkaan kokemusta?)	Määrittele asiakassegmentit	Osallistumisen edellyttämät investoinnit asiakkaalta (aika, raha, tilat, ym.)	Odotukset vs. koettu arvo, Osallistumisen aktiivisuus ja sen muutos prosessin aikana	Asiakkaiden onnistuneet innovaatioprojektit, tyytyväinen asiakas (eli suositteleeko asiakas osallistumista muille?)	Jatkokehitys ja investointipäätökset, Asiakkaan kasvanut innovaatiokyvykyys ja koettu arvo
Ekosysteemin kehittyminen (Mitä uutta osaamista ja toimintaa syntyy ekosysteemien)	Määrittele ekosysteemi: toimijat ja niiden väliset suhteet	Osallistujien toimialat, osaamiset ja kiinnostukset	Prosessiin osallistuvien osaamisten ja kiinnostusten monimuotoisuus ja ristipölytys	Uudet sisällölliset kysymykset ja kiinnostuksen kohteet	Relevanttien sisällöllisten alueitten tunnistaminen, joka uudelleensuuntaa innovaatiotoimintaa, Uudenlaiset toimijoiden yhteenliittymät.

Mittareiden vaatiman datan keräämiseen on luotava systemaattinen ja riittävän vakioitu prosessi. Datan keräämistä voidaan toteuttaa esimerkiksi kyselyin tai haastatteluin ja sitä voidaan liittää laajempaan dataan ja aineistoihin. Olennaista on datan saatavuus ja soveltuva muoto suunniteltuihin analyyseihin. Tarkoituksenmukaista olisi pyrkiä keräämään data osana toimintaa ja automatisoida keräys aina kun mahdollista. Monet tiedot löytyvät erilaisista tietojärjestelmistä jo valmiina tai ne ovat toimijoilta kerättävää perustietoa. (Raunio ym. 2018.)

Vertailukelpoisen datan ja kokonaisvaltaisempien analyysien tekeminen useamman toimijan tiedoista vaatii kerättävän tiedon yhtenäistämistä. Jos yhtenäistä tarpeeseen soveltuvaa tietojärjestelmää ei ole käytössä, saattavat datan keräämiseen käytettävät prosessit muodostua hyvin erilaisiksi. Yhteiseen tietojärjestelmään liittyvä haaste puolestaan on sen määramittaisuus,

sillä eri toimijoiden yksilöllisiin tarpeisiin on hankala vastata ja järjestelmä saatetaan kokea ylimääräiseksi ja omaa prosessia hankaloittavaksi. (Raunio ym. 2018.)

INNOVA-hankkeen alustavien tulosten mukaan innovaatioalustojen vaikuttavuuden mallintamisessa oleellista on hahmottaa loogisia vaikutuspolkuja, jotka kytkevät yhteen panokset, toimenpiteet, tulokset ja vaikutukset. Tämä auttaa hahmottamaan vaikutusten syntymisen edellytyksiä ja luomaan tietopohjaa vaikutusten todentamiselle. (henkilökohtainen tiedonanto Laasonen 2021.)



Kuva 4. INNOVA-hankkeen kokoamia olennaisia näkökulmia mittaamisen kannalta (henkilökohtainen tiedonanto Laasonen 2021).

Kuvasta 4 voidaan yleistasolla sanoa, että lyhyellä aikavälillä on mahdollista mitata lähinnä panoksia, toimenpiteitä ja kenties tuloksia, kun taas vaikutukset realisoituvat vasta pidemmällä aikavälillä. Toki innovaatioprosesseja ja vaikutuspolkuja on lukuisia erilaisia, joten poikkeuksia varmasti löytyy. Vaikka toiminnan ja vaikutusten väliseen kiistattomaan syy-seuraussuhteen osoittamiseen ei päästäisikään, voidaan vaikutusmallin avulla kuitenkin tunnistaa ja hahmottaa vaikuttavuuden mittaamisen kannalta olennaisia asioita ja indikaattoreita (henkilökohtainen tiedonanto Laasonen 2021).

Yhteenvedona mesotason indikaattoreista voidaan sanoa, että ilman yhteistä ja käytössä olevaa tietojärjestelmää tiedot saadaan kerättyä vain kysymällä tietoja toimijoilta itseltään. Tietojärjestelmänkin ollessa käytössä tiedot pohjautuvat toimijoiden omiin ilmoituksiin ja arvioihin toiminnan tasosta, tuloksista ja vaikutuksista. Täten tiedonkerääjälle jää suuri vastuu ohjeistaa kyselyyn vastaajia esimerkiksi siitä, miten määritellään kiertotalouskokeilu, innovaatiotoimintaa edistävä toimintatapa tai uusi työpaikka. Tiedonantajataholla on oltava myös motivaatiota ja aikaa tuottaa pyydettyjä tietoja. Olennaista mesotason mittaamisessa olisi myös pystyä erottamaan, onko tulos tai vaikutus saatu aikaan juuri mitattavan verkoston tai innovaatioalustan myötävaikutuksesta vai olisiko sama kehitys tapahtunut toimijatasolla tai toimijoiden välillä myös ilman yhteistä alustaa. Joka tapauksessa tiedon laatu nojaa sekä

tiedonkerääjän onnistumiseen ohjeistuksessa, että tiedonantajan kykyyn ja viitseliäisyyteen tulkita ohjeita ja arvioida vaikutuksia.

Yrityskohtaiset mittarit

Yritysten ja toimijoiden omaa toimintaa kuvaavia mittareita kutsutaan mikrotason indikaattoreiksi. Yrityksille on tarjolla lukuisia erilaisia mittareita ja mittaripaketteja oman kiertotalouden tason seuraamiseen. Esimerkiksi konsulttiyrityksiltä on mahdollista ostaa yrityksen omaan tarpeeseen räätälöityjä mittaristoja, mutta tarjolla on myös ilmaisia vaihtoehtoja yritysten omaan käyttöön ja oman seurannan tueksi. Yritysten on myös mahdollista selvittää elinkaarianalyysin omien tuotteidensa ja prosessiensa ympäristövaikutuksia ja löytää sitä kautta keinoja omien prosessiensa kehittämiseen ja näyttöä kiertotaloutta edistävien toimenpiteiden vaikuttavuuden todentamiseen.

Tässä esitelty kaksi erityisesti kiertotalouden mittaamiseen kehitettyä mikrotason mittaristopalettia.

Circulytics

Mm. Ellen MacArthur -säätio tarjoaa yrityksille maksuttoman Circulytics -palvelun, jonka avulla yritykset voivat seurata omaa kiertotalouden tasoaan ja verrata tunnuslukujaan muihin vastaavan sektorin tunnuslukuihin. Palvelu soveltuu voittoja tavoitteleville yrityksille, ei esimerkiksi kaupungeille tai kansalaisjärjestöille. Palvelun käyttö vaatii rekisteröitymisen ja tietojen vuosittaisen täytön. Tietojen täyttämiseen on arvioitu kuluvan aikaa noin 8–80 tuntia riippuen organisaation koosta ja kompleksisuudesta. Yrityskohtaiset tiedot eivät ole julkisia, niitä esitetään säätion toimesta ainoastaan osana keskiarvoja. Säätio tarjoaa analyysin, jossa tuodaan esiin vahvuuksia ja kehittämiskohteita. (Ellen MacArthur säätio 2021.)

Circulytics-palvelussa kiertotalouden taso, eli kokonaistulos lasketaan painotettuna keskiarvona kymmenistä indikaattoreista. Indikaattoreita on kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia ja kaikkia ei ole pakollista syöttää. Indikaattorit sekä niiden pisteytys ja painoarvot on esitelty tarkemmin säätion Circulytics-sivuilla. Indikaattorit on jaettu kahteen eri kategoriaan: mahdollistajiin ja tuotoksiin. Mahdollistaja-indikaattorit mittaavat kiertotalouden asemaa strategisessa suunnittelussa, henkilöstön taitoja, investointien riittävyttä muutoksen mahdollistamisessa, innovaatioiden tasoa sekä asiakkaiden ja toimitusketjujen sitouttamista. Tuotosindikaattorit mittaavat sitä, ovatko yritysten käyttämät materiaalit, suunnittelemat tuotteet ja käyttämät palvelut kiertotalouden mukaisia, ovatko laitteet, kiinteistöt ja laitokset hankittu ja purettu kiertotalouden mukaisesti, käyttääkö yritys vettä ja energiaa kiertotalouden mukaisesti ja rahoittaako yritys kiertotalouden mukaista toimintaa. (Ellen MacArthur säätio 2021.)

Ilmaiseksi palveluksi Circulytics vaikuttaa kattavalta ja varsin laadukkaalta työkalulta mitata yrityksen kiertotalouden tasoa. Indikaattoritietojen kokoaminen on yritykselle kuitenkin aikaa vievä prosessi, sillä on selvitettävä hyvin tarkkaan esimerkiksi yrityksen materiaalivirtoja. Elleivät nämä ole pääsääntöisesti yrityksellä jo etukäteen tiedossa, voi työkalun käyttöönotto tyssätä

nopeasti vaadittavan tiedon määrään ja tarkkuuteen. Lisäksi on huomioitava, että kerätyt tiedot perustuvat yrityksen omaan ilmoitukseen ja indikaattoritietojen täyttäminen vaatii yritykseltä perehtymistä säätiön materiaaleihin, hyvää ymmärrystä siitä, mitä esimerkiksi lasketaan ”kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan” sekä resursseja tietojen kokoamiseen.

Circular Transition Indicators

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) on laatinut CTI-indikaattorit, jotka mittaavat yrityksen massavirtoja ja materiaalien käytön tehokkuutta. Ne eivät toimi kokonaisvaltaisena kestävyuden mittarina eivätkä huomioi esimerkiksi ympäristövaikutuksia tai sosiaalisia vaikutuksia. Indikaattorit mahdollistavat yritykselle kiertotalouden mahdollisuuksien ja lineaarisen talouden riskien identifiointien, kiertotalouden perustason asettamisen ja edistymisen seuraamisen, asiakkaiden ja sijoittajien vaatimuksiin vastaamisen, keskustelun aloittamisen arvoketjussa sekä uuden liiketoiminnan kehittämisen. Sen sijaan muihin yrityksiin, alaan tai tuotteisiin vertailua ei CTI:n perusteella suositella ilman huolellista harkintaa, sillä jokaisen yrityksen siirtymä kiertotalouteen on omanlaisensa. CTI-verkkotyökalun riisutun version saa käyttöönsä ilmaiseksi, ammattimaisempi versio on maksullinen. (WBCSD 2020.)

CTI:ssa on indikaattoreita jaoteltuna kolmeen kategoriaan (WBCSD 2020):

1. Kierron sulkeminen (sisään tulevan materiaalivirran kiertotalousaste, lähtevän materiaalivirran kierrätyspotentialiaali, lähtevän materiaalin todellinen kierto ohjaus, veden kulutus, uusiutuvan energian käyttö)
2. Kierron optimointi (kriittisten / ehtymisuhan alla olevien materiaalien käyttö suhteutettuna kaikkeen käytettyyn materiaaliin, hyödyntämistapaosuudet: kierrätetty, kompostoitu, uudelleenkäytetty, uudelleenvalmistettu, korjattu jne.)
3. Kierron arvo (Circular material productivity = revenue / total mass of linear inflow. Mitä suurempi arvo, sitä paremmin yritys on onnistunut irtikytkemään lineaarisesta materiaalien käytöstä. Seurataan kehittymistä ajassa.)

CTI:n laatijat tunnistavat, että kaikkien yritysten voi olla mahdotonta kerätä tietoa kaikkiin indikaattoreihin. Tällöin he suosittelevat rajaamaan tiettyjä virtoja tarkastelusta pois tai käyttämään arvioita. Tällaisessa tapauksessa on kuitenkin hyvä dokumentoida puutteet ja käytetyt arviot.

Kuten kaikki massoihin perustuvat indikaattorit, on tässäkin varottava massaltaan kevyiden materiaalien, kuten muovien sivuuttamista tarkastelusta. Sen sijaan esimerkiksi valmistavan yrityksen kohdalla toimistotarvikkeiden poisrajaaminen voi olla kokonaisuuden kannalta perusteltua.

Datajärjestelmien ja kiertotalouskriteeristöjen kehitys viikasta

Paraikaa on käynnissä useita datajärjestelmien ja kiertotalouskriteeristöjen kehityshankkeita, jotka saattavat viedä myös alueellisen kiertotalouden mittaamisen tietopohjaa askeleita eteenpäin. Tässä esitelty näistä keskeisimmät.

YM:n tuotetietojärjestelmä

Ympäristöministeriö kehittää parhaillaan **valtakunnallista jäte- ja tuotetietojärjestelmää**, joka pyrkii integroimaan pirstaloituneita ja päällekkäisiä osajärjestelmiä (YLVA, jätehuoltorekisteri, TURRE, MATTI, eLupa, Materiaalitori, Kansainväliset siirrot -järjestelmä sekä Siirtoasiakirjarekisteri) yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Yhtenä ideana on luoda tietoaalusta, joka toimisi jäte- ja tuotetietojärjestelmän käyttöliittymänä ja tietopankkina. Se kokoaisi eri asiointeja ja tietoja samaan paikkaan. Työtä tehdään nykyraportoinnin epätarkkuuksien kehittämiseksi, sillä muuttuva jätelainsäädäntö edellyttää entistä tarkempaa tietoa jätteistä, tuottajavastuulle kuuluvista tuotteista sekä jätehuollon toimijoista. Tämä parantaisi myös alueellisen tiedon tarkkuutta. (Saarinen 2021e.)

Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä Ryhti

Käynnissä on **rakennetun ympäristön tietojärjestelmähanke (Ryhti)**, jossa pyritään tuomaan keskenään yhteensopivat tiedot keskitettyyn tietovarantoon. Tällä hetkellä dataa on, mutta se on hajallaan ja siiloutuneena moneen eri paikkaan ja pahimmillaan paperisina versioina eri varastoissa. Kuntien tarvitsee jatkossa toimittaa valtiolle rakennusten tietoja ja alueiden käytön suunnitelmia vain kerran, ja sen jälkeen ne ovat yhteiskäytettävissä hallinnon- ja toimialasta riippumatta.

Jatkossa esimerkiksi rakennusten hiilijalan- ja kädenjäljen laskentaan tarvittavat tiedot (kuten yksittäiseen rakennukseen käytetyistä materiaaleista ja tuotteista) olisivat valtakunnallisesti käyttäjryhmien saatavilla. Tämä saattaa helpottaa rakentamisen kiertotalousindikaattorien datan keräämistä. Digitalisaatio ja tiedon yhteentoimivuus avaavat mahdollisuuksia koneluentaan, automatiikkaan, tekoälysovelluksiin ja datan avulla ennakointiin. Ensimmäisenä toteutettava osa järjestelmää on tarkoitus ottaa käyttöön jo vuonna 2023. (Saarinen 2021e.)

Kansallinen uusiomateriaalitilinpito (ENVECO-hanke)

Suomelle laadittiin hankkeessa tilinpitoa uusiomateriaaleista. Tilinpito kuvastaa uusiomateriaalien tuotantomääriä ja niiden valmistamiseen käytettävien materiaalien alkuperää (esim. jätteet ja sivuvirrat) ja määrää. Tilinpidon avulla on mahdollista verrata uusio- ja primäärin materiaalien käytön suuruusluokkia sekä arvioida kiertotalouden toimenpiteiden vaikuttavuutta ja kierrätystoiminnan kehittymistä. Lisäksi sen avulla voidaan suunnitella ja kohdentaa uusia toimenpiteitä. (Salminen ym. 2021.)

Kyseessä oli noin 15 materiaalin pilottilaskenta, jossa tuotettiin suuruusluokat paperille, pahville, betonille, tiilille, (kipsille), puulle, muoville, jätteenpolton kuonalle, raudalle ja teräkselle, alumiinille, kuparille, lasille, maa- ja kiviaineksille, asfaltille, lannoitteille ja jätevesilietteelle. Tuonti ja vienti huomioitiin tilinpidossa mahdollisuuksien mukaan. Pilottilaskennan kohdevuodet ovat 2015 ja 2018 ja tietojen kokoamisessa vaadittiin useiden tietolähteiden käyttöä (mm. YLVA-järjestelmä) ja täydentäviä kyselyitä toiminnanharjoittajille. Tietojen saatavuudessa oli tapahtunut kuitenkin parannusta vertailuvuosien välillä. (Salminen ym. 2021.)

Tilinpäätöksen keräämisen yhteydessä törmättiin haasteisiin, kuten tietoja jätteen syntymääristä ei ollut olemassa tai saatavilla tai tiedot olivat puutteellisia. Tiedon kerääminen ylipäätään on työlästä ja siihen sisältyy päällekkäisen laskennan riski, sillä samat jäte-erät liikkuvat toimijalta/toimipaikalta toiselle, eikä järjestelmiä ole suunniteltu uusiomateriaalivirtojen volyymien tarkasteluun. Oman haasteensa loivat materiaaliyhdistelmät (kuten betoni-tiilijäte tai pahvi-paperijäte) sekä vaikeasti arvioitavat tiedot, kuten sekajätteen koostumustieto ja ympäristöön päätyvien materiaalivirtojen määrätiedot. Lisäksi merkittäviä määriä uusiomateriaaleja valmistetaan ympäristölupavalvonnan (eli YLVA-järjestelmän) ulkopuolisessa toiminnassa (esim. purkutyömaat). (Salminen ym. 2021.)

Hanke keskittyi nimenomaan kansalliseen dataan, joten ainakaan toistaiseksi se ei edistä alueelliseen tiedontuotantoon tarvittavaa tietopohjaa. Hankkeessa todettiin, että alueellista dataa on nihkeästi, koska varsinaisia uusiomateriaalien valmistajia on lukumääräisesti vain vähän. Ainoastaan MARA-asetuksen (jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa) nojalla hyödynnettävistä jätteistä olisi maakunnallista tietoa saatavilla (henkilökohtainen tiedonanto Salminen 2021).

EU:n kestävän rahoituksen säätelykokonaisuus

Euroopan unionin kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmä (EU-taksonomia) on työkalu, joka auttaa suuntaamaan rahoitusta ja investointeja vähähiilisiin ja resurssiviisaisiin toimenpiteisiin, ja tukemaan ns. vihreää siirtymää. Taksonomia tähtää yhtenäistämään kriteerit sille, mitkä toiminnot ja investoinnit luetaan kestäviksi. Tavoitteena on ilmasto- ja ympäristökestävämät hankkeet saavat helpommin rahoitusta jatkossa. EU-taksonomia koskee rahoitus- ja investointialaa sekä suuria yrityksiä. Pitkällä tähtäimellä taksonomiaa on tarkoitus laajentaa koskemaan myös valtioita ja rahoitusta saavia pk-yrityksiä. Yrityksiä todennäköisesti veloitetaan tämän taksonomian myötä tuottamaan taloudellisen tilinpäätöksen rinnalla eräänlaista ympäristöraportointia taksonomian kriteerien mukaisesti, jonka avulla ne kertovat toimintansa vaikutuksista ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Sen perusteella rahoittajat ja sijoittajat voivat vertailla eri sijoituskohteiden ympäristövaikutuksia ja vastuullisuutta. Tulevaisuudessa kaikkien sijoitusten ja rahoitustyökalujen, joiden markkinoidaan tukevan vihreää siirtymää, tulisi olla linjassa taksonomiakriteeristön kanssa (Lankinen 2020).

Kriteeristö on jaettu kuuteen ympäristöteemaan; 1) Ilmastonmuutoksen hillintä, 2) Ilmastonmuutokseen sopeutuminen, 3) Veden ja merellisten resurssien kestävä käyttö ja suojeleminen, 4) Siirtymä kiertotalouteen; jätteen ehkäisy ja kierrätys, 5) Saasteiden ehkäisy ja kontrollointi, sekä 6) Biodiversiteetin ja ekosysteemien suojeleminen ja ennallistaminen (Euroopan komissio 2021).

Jotta toimenpide on taksonomiakelpoinen, on sen edistettävä merkittävästi vähintään yhtä kuudesta ympäristötavoitteesta ja olla tuottamatta merkittävää haittaa viidelle muulle tavoitteelle. Sen lisäksi toimenpiteen on oltava YK:n, OECD:n ja ILO:n eettisten työ- ja ihmisoikeusperiaatteiden mukainen. (Lankinen 2020.)

Kirjoitushetkellä kriteeristö on vielä tekeillä, eivätkä kiertotaloutta koskevat kriteerit ole valmiita. Ilmastokriteerit olivat ensimmäisiä, jotka hyväksyttiin, mutta niissäkin on vielä avoimia kysymyksiä liittyen mm. bioenergiaan ja ydinvoimaan. Taksonomia määrittelee kiertotalouden talousjärjestelmänä, missä tuotteiden, materiaalien ja muiden resurssien arvo taloudessa säilyy niin kauan kuin mahdollista, ja missä niitä käytetään tehokkaasti tuotannossa ja kulutuksessa, siten vähentää niiden ympäristövaikutukset ja minimoida jätteiden ja vaarallisten aineiden syntyä, ja käyttäen jätehierarkiaa. (PSF 2021.)

Mittarinäkökulmasta olisi kiinnostavaa, jos tulevaisuudessa yritykset raportoivat toimintansa ympäristövaikutuksista yhteneväisessä muodossa, ja tätä tietoa olisi käytettävissä alueelliseen kiertotalouden kehityksen seurantaan. Kriteeristön kehitystyötä on hyvä pitää silmällä jatkossa.

Innovaatioekosysteemien vaikuttavuuden arviointi ja indikaattorit (INNOVA)

Laakso-hankkeen kanssa samaan aikaan käynnissä olevassa, valtioneuvoston tilaamassa INNOVA-hankkeessa (3/2021–2/2022) tehdään innovaatioekosysteemien vaikuttavuutta ja mittareita koskeva analyttinen selvitys. Hankkeen tavoitteena on kehittää TKI-toimintaa edistävien ekosysteemien vaikuttavuusarviointia ja mittaamista, jotta voidaan arvioida ekosysteemejä tukevan politiikan merkitys ja vaikutukset kestäväälle kasvulle ja suomalaisten hyvinvoinnille sekä tarjota tietoa ja työkaluja innovaatioekosysteemien vaikutusten ja laajempien vaikutuspolkujen ymmärtämiseen ja arviointiin, jotta kansallisia ja alueellisia politiikkatoimia voidaan kohdentaa entistä paremmin ekosysteemien kehittämisen eri vaiheissa. Lisäksi tavoitteena on tuottaa tietoa kansallisten valmisteluprosessien sekä ennen kaikkea TKI-politiikkatoimien vaikuttavuuden arvioinnin tueksi, kuten kansallisen TKI-tiekartan toimenpiteiden toteuttamiseen, yksityisen ja julkisen sektorin välisen TKI-yhteistyön kumppanuusmalleista käytävään pohdintaan, valtion ja yliopistokaupunkien välillä laadittaviin ekosysteemisopimuksiin sekä EU:n elpymispaketin ja teollisuusstrategian toimeenpanoon. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 2021.)

Materiaalitori ja Motivan alustaekosysteemikonsepti

[Materiaalitori](#) on ympäristöministeriön ja Motivan yhdessä kehittämä digitaalinen palvelu. Se edistää jätteiden ja sivuvirtojen hyötykäyttöä tarjoamalla kohtaamispaikan, jossa kierrätysmateriaalien tarjoajat ja tarvitsijat voivat löytää toisensa. Materiaalitorin avulla pyritään keräämään Suomessa syntyvät materiaalivirrat näkyvämmiksi yhteen paikkaan, jotta niiden ympärille syntyisi uusia hyödyntämistapoja ja materiaalit päätyisivät yhä enemmän hyötykäyttöön. Lausuntokierroksella oleva Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027 ehdottaa yhdeksi toimenpiteeksi Materiaalitorin kehittämisen nykyistä vilkkaammaksi vaihdanta-alustaksi myös uudelleenkäytettäville tuotteille, tuotannon sivuvirroille ja kierrätettäville materiaaleille. Järjestelmästä saattaa siten tulevaisuudessa olla saatavilla tietoa myös Uudellamaalla liikkuvista materiaalivirroista.

Motivalla on myös kehittänyt konseptia materiaalikiertojen data-alustalle ja alustaekosysteemille. Vision mukaan alustaekosysteemi yhdistelee, jalostaa ja tarjoaa tietoa eri lähteistä, mikä helpottaa materiaalien hyötykäyttöä. Se yhdistää materiaalien hyödyntäjät ja

tarjoajat rakentamalla näiden välille dataa hyödyntävän palvelupolun. Lisäksi alusta mahdollistaa eri tietojärjestelmien, alustojen ja markkinapaikkojen kytkemisen toisiinsa sekä mittaa kiertotalouden etenemistä tuottamalla tilastotietoa (esimerkiksi kierrätysmäärät, toteutuneet hinnat, CO₂-vaikutus). (Motiva 2021b.)

Ehdotus Uudenmaan kiertotalousindikaattoreista

Tässä luvussa on esitetty potentiaalisia indikaattoreita Uudenmaan kiertotalouslaakso -konseptin käyttöönoton yhteyteen. Hankeen asiantuntijoiden ja toimijaverkoston kanssa käydyissä keskusteluissa nousi esiin, että Laakso-konseptissa on tarpeellista seurata sekä seudullisia makro- ja mesotason indikaattoreita, että mahdollisuuksien mukaan myös mikrotason indikaattoreita. On myös aiheellista seurata alueen avainsektoreiden kehitystä. Lisäksi mahdollisen jatkohankkeen seurannasta käytiin keskustelua; hankekohtaiset mittarit tosin usein määritellään jo rahoitusinstrumenttien toimesta. Sopivana indikaattorien määränä lopullisessa paletissa pidettiin noin 5–10 kappaletta.

Yksi avainkysymys keskusteluissa oli, saadaanko toimijaverkoston yritykset ja muut organisaatiot motivoitua mittaamaan omaa kiertotalouden tasoaan, sekä mahdollisesti luovuttamaan tietoaan (esimerkiksi anonymisti) verkostotason indikaattorien muodostamisen pohjaksi. Tärkeää olisi, että mittarit tukisivat verkoston yritysten ja muiden organisaatioiden toimintaa, jolloin tietyille sektorille spesifit indikaattorit voisivat palvella tarkoitusta parhaiten. Mahdollinen jatkohanke voisi toimia resurssina tai asiantuntija-apuna verkoston toimijoiden indikaattorien valinnalle ja siihen liittyvälle tiedontuotannolle. Myös erilaisten talousindikaattoreiden liittäminen kiertotaloustoiminnan indikaattoreihin voisi olla motivoivaa toimijoille.

Esiin nousseet indikaattorit ovat tekijöiden asiantuntemuksen, esiselvityksessä esiin tulleiden seikkojen ja hankekonsortion, ohjausryhmän sekä potentiaalisen toimijaverkoston kanssa työpajoissa käytyjen keskustelujen perusteella jaoteltu kolmeen ryhmään: priorisoitavat indikaattorit (priorisointiluokka 1), tavoitteelliset indikaattorit (priorisointiluokka 2) ja toistaiseksi poissuljetut indikaattorit (priorisointiluokka 3). Priorisoitavat indikaattorit pitävät sisällään sellaiset indikaattorivaihtoehdot, jotka ovat joko nykyisistä tietojärjestelmistä saatavilla tai joihin olisi ensisijaisesti tärkeää käyttää yhteiskehittämisen resursseja.

Tavoitteelliset indikaattorit puolestaan sisältävät vielä jonkin verran epävarmuutta esimerkiksi tiedonsaannin suhteen, mutta niitä on kuitenkin hyvä pitää silmällä tulevaisuudessa, mikäli esimerkiksi uusia tietojärjestelmiä saadaan käyttöön. Prioriteetti 2 -luokassa on myös sellaisia indikaattoreita, jotka eivät esiselvitysvaiheessa osoittautuneet tarpeeksi kiinnostaviksi ja jouduttiin siitä syystä rajaamaan varsinaisen valinnan ulkopuolelle. Tilannetta voi kuitenkin olla tarpeen tarkastella uudelleen tulevaisuudessa. Toistaiseksi poissuljettavat indikaattorit nähdään tässä vaiheessa joko mahdottomiksi tai epärelevanteiksi alueellisen mittaamisen näkökulmasta. Luokan 1 ja luokan 2 merkittävimmät indikaattorit on esitelty ja perusteltu tässä luvussa. Luokan 3 ja osin luokan 2 indikaattorit lyhyine perusteluineen on koottu liitteen 1 liitetaulukoihin 1–3.

Priorisoitavat indikaattorit

Kiertotaloussektorin kehittyminen

Kiertotaloussektorin kehittyminen on yleinen indikaattori kiertotalouden edistymisestä. Tätä tehdään jo valtakunnallisella sekä seudullisella tasolla. Indikaattori sisältää toimialan avainluvut, eli toimipaikkojen määrän, toimialan liikevaihdon ja henkilöstötyövuodet. Indikaattori antaa varsin hyvän yleiskuvan kiertotaloussektorin tilanteesta ja sen kehittymisestä ajan myötä. Indikaattori on mitattava ja mittaamiseen löytyvä data on saatavilla. Tiedosta on erotettavissa myös yksittäinen tarkempi toimiala, kirpputorikauppa, mikäli erityisesti tämän sektorin kehittymistä halutaan seurata. Vertailupinnan tarjoamiseksi kirpputorikaupan volyymin kehittymistä voisi verrata esimerkiksi koko kaupan alan volyymin kehittymiseen.

Kyseisen indikaattorin heikkous on kuitenkin se, että kiertotaloussektori ei ole tilastollisesti oma toimialansa. Paljon kiertotaloustoimintaa ja kiertotaloutta edistävää toimintaa jää toimialaluokituksen tarkastelussa ulkopuolelle. Toimialatilastoista saa hyvin tietoa esimerkiksi perinteisten kirpputoriyritysten tietoa, mutta muun muassa erilaiset jakamistalouden ja alustapalveluiden yritykset jäävät tilaston ulkopuolelle. Myös kaikki sellainen kiertotaloustoiminta, joka tehdään muilla sektoreilla (kuten teollisuudessa, kaupassa ja rakentamisessa) jää piiloon päätoiminnan toimialaluokituksen alle.

Haasteeseen voisi vastata seuraamalla alan kehittymistä erilaisten kiertotaloussektorin määritelmien ja yrityslistausten avulla. Menetelmä on työläämpi ja vaatii tarkkoja kriteerilistauksia sekä enemmän käsityötä ja tulkintaa. Näin ollen räätälöity seuranta on tuloksiltaan subjektiivisempi. Jos yhteneväinen määritelmä- ja vaatimus pohja ja laaja rekisteri yrityksistä ja niiden toiminnasta on olemassa, olisi kuitenkin tällainen räätälöity seuranta potentiaalisesti parempi tapa kiertotaloussektorin kehittymisen mittaamiseen seudullisesti.

Räätälöityjä yrityshakuja onkin toteutettu jo esimerkiksi Helsingin kaupungin ja Smart & Clean säätiön toimesta vuonna 2020 kattaen koko pääkaupunkiseudun yritykset, ja Aholan ym. 2020 laatiman Kiertotalouden ekosysteemit -selvityksen yhteydessä. Ensimmäiseksi mainitussa haku toteutettiin Smart & Clean substanssikärjellä, mutta tuloksista on eriteltävissä esimerkiksi kiertotalousratkaisuja tarjoavat yritykset. Yrityshaku toteutettiin Vainu-järjestelmää hyödyntäen ja hankkeessa kehitettyä hakuavainta huomioiden. Tämä haku olisi kohtuullisen helppoa toteuttaa uudestaan ja sitä voisi tarvittaessa vielä kehittää Laakso-hankkeen tarpeita vastaaviksi. Esimerkiksi paikkatiedon lisääminen aineistoon voisi jatkossa avata uusia datarajapintoja ja mahdollisuuksia myös materiaalivirtojen esiintuomiseen (henkilökohtainen tiedonanto Rantamäki, Heinonen ja Martikka 2021).

Mittari / taso: Kiertotaloussektorin kehittyminen Uudellamaalla / makrotaso

Miten: Tiedon haku valmiista tilastoista toimialakohtaisesti (toimipaikat, liikevaihto ja henkilöstö) tai räätälöity yrityshaku, esimerkiksi Vainu-tietokantaa hyödyntäen. Tiedon visualisointi.

Haaste: Kiertotaloustoimialaluokitusta ei ole olemassa, valmiin tilaston toimialasta jää pois paljon kiertotaloustoimintaa. Räätälöity haku vaatii enemmän resursseja.

Mahdollinen ratkaisu ja/tai kehittämisidea: Kiertotalousyritystoiminnan tarkennettu määritelmä ja rekisteri seudun yrityksistä, jotka täyttävät vaatimukset. Esimerkiksi Smart & Clean -yritysseurantamallin jatkokehitys ja seuranta koko Uudenmaan alueella.

Kiertotalouspalveluiden saavutettavuus

Saavutettavuusindikaattoreita (eli paljonko asukkaita esimerkiksi asuu tietyn etäisyyden päässä palvelusta) on käytetty palveluverkostoiden seuraamiseen, mutta on kiertotalousmittarina toistaiseksi vähän sovellettu. Circwaste-hankkeessa on tarkasteltu muovipakkausjätteen, poistotekstiilien ja SER-jätteen keräyspisteiden saavutettavuutta kuvaamalla lajittelupisteiden määrää, sijaintia ja kuinka pitkä matka lähimmille lajittelupisteille on ajokilometreissä. Tarkastelutapa havainnollistaa, miten helppoa ja aikaa vievää palveluiden käyttö on, onko matka mahdollista taittaa jalan tai polkupyörällä vai tarvitaanko jätteiden kierrätykseen viemiseen autoa. Indikaattori on helposti mitattava, mutta tarvittava data löytyy tällä hetkellä vain osittain.

Helsingin kaupunki on ottanut käyttöön paikkatietopohjaista tietoa [kiertotalouden palveluista](#). Kaupungin puolesta toteutetun kattavan alkukartoituksen jälkeen yritykset ja muut toimijat voivat itsenäisesti [ilmoittaa](#) ja sijoittaa omat palvelunsa palvelukartta-alustaan, jota kaupungin työntekijät moderoivat (eli pitävät huolen siitä, että palveluun ilmoitetaan vain tietyt kriteerit täyttyviä palveluja). Taustalla myös aikaisemmin olemassa oleva Kaupunkialustana.hel.fi sivusto, missä yritysten on mahdollista ilmoittaa itse palveluistaan. Haasteena on koettu mm. kiertotalouspalvelujen reunaehtojen määrittäminen. Palvelua on tarkoitus kehittää siten, että palveluun on syötettävä myös yritysten y-tunnus, mikä puolestaan avaa rajapintoja muihin yritystietoihin kerääviin tietokantoihin. Palvelussa on sisällä esteettömyyssovellus, jota on mahdollista kehittää jatkossa huomioimaan myös esimerkiksi ilmasto- ja kiertotalouskriteerejä. (henkilökohtainen tiedonanto Kuikka, Silberstein, Niemi & Heikkinen 2021.)

Mikäli em. palvelukarttadataa yhdistettäisiin jo saatavilla olevaan väestöruutudataan, olisi mahdollista arvioida kiertotalouspalveluiden saavutettavuutta (henkilökohtainen tiedonanto Tähtinen 2021). Näin nähtäisiin, ja tarvittaessa voitaisiin asettaa tavoitteita palvelujen saavutettavuuteen liittyen. Palvelu toisi myös helpotusta uusien palvelujen sijaintien määrittelyyn, kun nähtäisiin mahdollisia aukkopaiikkoja palveluverkostossa.

Jotta tietoa voitaisiin tuottaa seudullisella tasolla, olisi palvelukartalla näkyviä kiertotalouspalveluja laajennettava Helsingin kaupungin ulkopuolelle. Yritysten ja palveluiden alkukartoitus ja vieminen karttapohja-alustaan vaatii henkilöresurssia ja palvelu tarvitsee jatkuvaa ylläpitoa. Palvelukartta-alusta on jo kunnallisten palvelujen osalta pääkaupunkiseudun kuntien yhteinen. Koko Uudellemaalle laajentaminen on varmasti myös mahdollista, mutta vaatii päättävien tahojen hyväksynnän. (henkilökohtainen tiedonanto Niemi & Heikkinen 2021.)

Haasteeksi muodostuu karttapalvelun ajantasaisuus ja kattavuus. Täten saavutettavuutta voidaan seurata myös yritysrekisterien toimipaikkojen sijaintien perusteella.

Karttapohjaisen tiedon rinnalla tai sijaan on mahdollista seurata alueen asukkaiden asenneilmapiiriä sekä kokemuksia kiertotalouspalveluiden saavutettavuudesta ja kiertotalouden toteuttamisen helppoudesta. Tämä vaatisi säännöllisin väliajoin toteutettavan kyselytutkimuksen. Jonkinlaista osviittaa erityisesti jätehuoltopalveluista tarjoaa jo HSY:n joka toinen vuosi suoritettava kuluttajakäyttämiskysely, jonka tavoitteena on mitata jätteiden lajittelua ja tunnistaa muutosta kuluttajien asenteissa, mielikuvissa ja toimintatavoissa. Lisäksi tavoitteena on tarkastella kuluttajien kokemia lajittelun haasteita ja hyötyjä sekä lajitteluun motivoivia, aktivoivia ja passivoivia tekijöitä. Kyselyssä ja kysymyksenasettelussa on kuitenkin huomioitava, että suurelle yleisölle kiertotalous on vielä terminä vieras ja kuluttajamediassa harvoin käytetty (Saarinen 2021f).

Mittari / taso: Kiertotalouspalveluiden saavutettavuus Uudellamaalla / makrotaso

Miten: Kiertotalouspalvelujen koonti karttapalveluun tai yritysrekisterin paikkatietojen ristianalyysi väestöruutudataan. Tiedon visualisointi.

Haaste: Kiertotalouspalvelujen määrittäminen, palveluiden seudullinen kartoitus ja paikkatietojen tuonti, sekä kartan ylläpito ja moderointi.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Kiertotalouspalvelut kartalle -palvelun vieminen yhteistyössä koko Uudellemaalle, yhteiset määritelmät, selkeä omistajuus ja ylläpitosuunnitelma.

Jättemäärät ja kierrätysasteet

Jättemääriä ja kierrätysasteita seurataan vuosittain eri tahojen toimesta, mutta yhteneväisiä käytäntöjä yhdyskuntajätteen määrän tai kierrätysasteen seudulliseen laskentaan tai tilastointiin ei ole vakiintunut. Yhdyskuntajättemäärälaskentaan liittyy siksi epävarmuuksia ja menetelmällisiä eroavaisuuksia. Monilla alueilla jättemäärien tilastointi keskittyy lähinnä alueellisen jätelaitoksen vastaanottamien jättemäärien tilastointiin, jolloin tilastot ovat vain osa yhdyskuntajätteiden kokonaismäärästä. Ongelmalliseksi monen seudun tiedonkeruussa on koettu yksityisellä puolella tuotetut ja vastaanotetut elinkeino-, hallinto- ja palvelujätteet, sillä näiden jätetietojen saatavuutta rajoittaa yritys salaisuus (HSY 2018). Epävarmuuksista huolimatta seudullinen yhdyskuntajättemäärä ja sen kierrätysaste on laskettavissa olemassa olevista tiedoista.

Muiden sektoreiden kuten rakentamisen, teollisuuden tai maatalouden jätteiden osalta tiedonkeruu on yhä hankalaa ja vaatii enemmän resursseja.

Mittari / taso: Jättemäärät ja kierrätysaste Uudellamaalla / makrotaso

Miten: Tietojen koonti ja visualisointi. Olemassa olevat tiedot seudullisista jättemääristä, mm. kunnallisilta jätehuolto-yhtiöiltä, tuottajavastuuyhteistöistä ja ELY-keskuksesta kokoamalla. Yhteistyö sektoreiden kanssa tärkeää.

Haaste: Tiedonkeruu työlästä, useita eri lähteitä. Kuvastaa vain pientä osaa kiertotalouden kentästä. Muiden jätteiden osalta, kuin kotitalousjäte ja kunnan vastuulla oleva jäte, on tiedon saatavuus edelleen huono. HSY-alueen ulkopuolisen tiedonsaannin varmistaminen.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Uudessa valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa mainitaan muutama kehityshanke, joka ehkä parantaa alueellisen jätetiedon saatavuutta tulevaisuudessa. Jätetietoa voisi suhteuttaa väestötiedon lisäksi myös maakunnan BKT:n kehittämiseen mahdollisen irtikytkennän esiintuomiseksi.

Elinkeinorakenne Uudellamaalla

Elinkeinorakenteen seuraaminen Uudellamaalla toimii kiinnostavana taustatietona kiertotalouden edistymisen seurannassa. Kiertotalouden liiketoimintamalleissa korostuu tuotteista palveluun siirtyminen, ja tämä voisi näkyä pitkäaikaisessa kehityksessä työpaikkojen siirtymisessä valmistavasta teollisuudesta palvelusektoriin. Toisaalta myös valmistava teollisuus voi siirtyä kiertotalouden mukaiseen liiketoimintamalliin, mikä ei kuitenkaan välttämättä näy toimialaluokituksen muuttumisena. Siten indikaattori itsestään ei kerro suoraan ja kattavasti kiertotaloustoiminnasta, mutta kuvastaa vallitsevaa liiketoimintaympäristöä yhdistettynä muihin kiertotaloussektoria kuvaaviin indikaattoreihin. Tietoa on saatavilla valtakunnallisella ja seudullisella tasolla jo.

Mittari / taso: Elinkeinorakenteen jakauma palvelu- ja teollisuussektoriin / makrotaso

Miten: Tilastotiedon koonti ja visualisointi, mm. historiallinen kehitys.

Haaste: Ei yksinään kerro kiertotaloudesta mitään.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Tarkempaa toimialaluokitusta voi harkita, mutta tähän yleiskuvaa antavaan lukuun ei pakollista. Pitkän aikavälin seuranta tulee tehdä johdonmukaisella tavalla ja toimialoilla.

Uudelleenkäyttö Uudellamaalla

EU:n raportointivaatimusten takia SYKE alkaa tilastoida uudelleenkäyttöä Suomessa kolmen vuoden välein päivitysvälillä aineistolla. Ensimmäinen raportointivuosi on 2021, eli tulokset julkaistaan vuonna 2022. Uudelleenkäyttötilastoinnissa huomioidaan tekstiilit, SE-laitteet, huonekalut sekä rakennustuotteet ja -materiaalit. Menetelmänä käytetään kyselyitä uudelleenkäyttöoperaattoreille, kuten kirpputori- ja vintagemyymälöille, sekä isoille internetalustoille ja -toimijoille (kuten Tori.fi, Materiaalitori, Purkutori jne.). Tiedonkeruun piiristä pois lukeutuvat kuitenkin esimerkiksi facebook-ryhmät. Tietojen laatu vaihtelee, koska toimijoilla on erilaiset edellytykset arvioida määriä. Esimerkiksi internetkaupassa ei ole mahdollisuutta punnita määriä, joten laskennassa tullaan käyttämään laskennallisia painokertoimia. (henkilökohtainen tiedonanto Koskinen 2021.)

Alustavan tiedon mukaan aineistosta on tietyin rajoituksin saatavilla paikkakuntatietoa. Täten aineistosta on potentiaalisesti saatavilla myös maakuntakohtaista tietoa, kunhan tietoalusta on tarpeeksi iso, että toimijoiden tietosuoja ja liiketoimintasalaisuus voidaan taata. (henkilökohtainen tiedonanto Koskinen 2021.)

Mittari / taso: Uudelleenkäytettyjen tuotteiden määrä Uudellamaalla / makrotaso

Miten: Alueellista dataa koskeva tietopyyntö SYKE:ltä, joka kokoamassa valtakunnallisia uudelleenkäyttötilastoja (kolmen vuoden välein). Tiedon visualisointi

Haaste: Tieto alueellista tiedon saatavuudesta alustava, tiedon päivitysväli kohtalaisen pitkä, onko SYKEllä resurssia seuloa alueellinen data erikseen?

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Yhteistyö SYKE:n valtakunnallisen tilastoinnin kanssa erityisen tärkeä.

Kiertotalouslaakson toiminta

Uudenmaan kiertotalouslaakso-verkoston toiminnan seurantaan ehdotamme verkoston toimijoille suunnattua kyselyä, jonka avulla pyritään kartoittamaan kiertotalouden toteutumista ja etenemistä verkostossa. Kyselyillä voi oppia onnistumisista, haasteista sekä mahdollisesta jatkotoiminnasta. Kyselyiden lisäksi voidaan kerätä käyttäjäpalautetta. Tärkeää on kuitenkin, että dokumentaatiosta ei tule liian raskasta. Kysymyspatteristo on hyvä päättää yhteisesti verkostoon sitoutuneiden toimijoiden kesken, mutta ehdotamme tässä esimerkinomaisia kysymyksiä patteristoon sisällytettäväksi. Ehdotukset perustuvat esiselvityksessä kartoitettuihin meso- ja mikrotason indikaattoreihin. Kyselyn suorittamiseen ja tarpeeksi tiheään (esim. vuosittaiseen) toistamiseen sekä tiedon analysointiin ja visualisointiin vaaditaan kuitenkin resurssia esimerkiksi jatkohankkeelta. Verkoston yhteisesti päätettäväksi myös jää, viestittääkö ja raportoidaanko tuloksia organisaatiokohtaisesti vai kenties anonyymisti tuloksia summaten. Manuaalisesti kerätyn kyselyn voi mahdollisesti jatkossa ainakin osittain korvata yhteisellä tietoportaalilla, mutta tiedon analysointi ja tiedon perusteella tapahtuva mahdollinen vaikuttavuusarviointi tapahtuu joka tapauksessa asiantuntijatyönä.

Potentiaalinen kysymyspatteristo

1. Sisältyykö kiertotalouden edistäminen organisaationne **strategisiin tavoitteisiin**? Vastaus asteikolla 1 ei lainkaan – 5 merkittävästi (indikaattori: Laakso-verkostossa toimivien organisaatioiden määrä, jotka huomioivat kiertotalouden strategiassaan)
2. Kuinka monta **kiertotalouskokeilua ja/tai pilottia** organisaationne on käynnistänyt vuoden x aikana? Paljonko kokeiluun on rahamääräisesti resursoitu vuoden x aikana? (indikaattori: Laakso-verkostossa toteutettujen kokeilujen määrä ja arvo per vuosi)
3. Onko organisaatiossanne käytössä kiertotaloutta edistäviä **sertifikaatteja**? Vastausvaihtoehtoja voi antaa useampia kuin kyllä/ei, esimerkiksi ”ei, mutta sertifikaattia

- on harkittu” (indikaattori: Laakso-verkostossa toimivien organisaatioiden määrä, joilla käytössä kiertotaloutta edistäviä sertifikaatteja)⁵
4. Onko organisaationne toimeenpannut jonkin **”tuote palveluna”** toimintamallin vuoden x aikana? (indikaattori: ”tuote palveluna”-konseptien määrä Laakso-verkostossa)
 5. Kuinka monta kiertotaloutta edistävää merkityksellistä **yhteistyöprojektia ja -suhdetta tai yhteistä toimintatapaa** organisaatiossanne on käynnistynyt/luotu Laakso-verkoston myötävaikutuksesta vuoden x aikana? (indikaattori: Laakso-verkoston myötävaikutuksesta syntynyt ristipölytys, verkoston kasvu ja/tai toimintatapojen yhtenäistäminen)
 6. Onko organisaationne oppinut uusia **innovaatiotoimintaa edistäviä toimintatapoja** kiertotalouden edistämiseksi Laakso-verkoston myötävaikutuksesta vuonna x? (Indikaattori: Laakso-verkoston innovaatiokyvykkyyden muutos/kasvu)
 7. Kuinka monta kiertotaloutta edistävää uutta **ratkaisua/innovaatiota/työpaikkaa** organisaatiossanne on syntynyt Laakso-verkoston myötävaikutuksesta vuonna x? (Indikaattori: Laakso-verkostossa syntyneet kiertotaloutta edistävät ratkaisut/innovaatiot/työpaikat)
 8. Mikä on organisaatiosi **liikevaihto suhteutettuna neitseellisen materiaalin käyttöön** vuonna x? (Indikaattori: Laakso-verkostossa toimivan/toimivien organisaation/organisaatioiden kierron tuottavuus. Mitä suurempi arvo, sitä paremmin organisaatio/verkosto on onnistunut irtikytketymään lineaarisesta materiaalien käytöstä.)

Kyselyssä on tärkeää tarkasti määrittää, mitä tarkoitetaan mm. kiertotaloudella, kokeilulla, pilotilla, kiertotaloutta edistävällä sertifikaatilla, innovaatiotoiminnalla jne. On myös annettava ohjeet, miten esimerkiksi resursoidut eurot tai käytettyjen materiaalien määrä lasketaan. Haastetta voi tulla esimerkiksi sen tulkinnassa, miten ja mille vuodelle toteumat raportoidaan. Kysymyksenasettelussa voidaan huomioida myös se, että esimerkiksi kaupunkitoimijoille suunnataan hieman erilainen kysymyspatteristo kuin yritystoimijoille.

Mittari / taso: Kiertotalouslaakson toiminta / mesotaso

Miten: Kysely verkoston toimijoille / tietoportaalien perustaminen

Haaste: Määritelmien on oltava erittäin selkeät, jotta kerättävä tieto on yhteismitallista ja luotettavaa. Kyselyjen pitää tavoittaa oikeat henkilöt/organisaatiot, joiden pitää olla motivoituneita tuottamaan ja jakamaan tietoa, sillä datan etsintä ja hallinta on aikaa vievää. Sen lisäksi tarvitaan jatkuva resurssi kyselyiden laatimiseen (tai vaihtoehtoisesti korvaavan tietoportaalien kehittämiseen) ja tiedon analysointiin.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Kysymystenasettelussa voi pohtia, olisiko mahdollista hyödyntää organisaatioiden jo olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöraportoinnissa olevia tunnuslukuja. Yrityksille voitaisiin tarjota mahdollisuutta myös täyttää tietoportaalien anonymisti tunnuslukuja (kuten liikevaihto, materiaalin käyttö, sivuvirrat ja jätteet), joita voitaisiin käyttää verkoston seurantaan ja keskiarvojen laskentaan.

⁵ Indikaattori on oleellinen erityisesti rakennussektorilla (OECD 2021)

Kiertotalous tekstiilisektorilla

Suomalaisten tekstiilien ja vaatteiden kulutus on pysynyt samalla tasolla (noin 11 kg/hlö) lähes 10 vuotta. Kaiken kaikkiaan poistotekstiilejä kertyi Suomessa 86 000 tonnia vuonna 2019 (Telaketju 2021). Suomessa on toteutettu useita poistotekstiilin keräyspilotteja vuodesta 2019 lähtien. Toteutetuissa pilottikeräyksissä on toistaiseksi kerätty poistotekstiiliä noin 0,4 kg/asukas (Näsilä & Salonen 2021). Poistotekstiilivirtoja koskeva tieto on kuitenkin puutteellista ja alalle tarvittaisiin yhteneväisempiä ja kattavampia raportointikäytäntöjä määrä- ja laatutiedon parantamiseksi. Tätä kehitetään [Circular Design Innovation](#) -hankkeessa. (Saarinen 2021a.)

Kotitalouksien sekajätteeseen tekstiiliä päätyy keskimäärin noin 10 000 tonnia vuodessa pk-seudulla. Tekstiiliä poistuu käytöstä myös mm. kauppojen omien keräysten kautta sekä yritystoiminnan omia väyliä pitkin. (CircHubs 2018.) Vuonna 2020 HSY keräsi 120 tonnia poistotekstiiliä Sorttiasemilla. Tekstiilit esilajiteltiin, jonka jälkeen noin 60 % tästä määrästä toimitettiin jatkokäsittelyyn Lounais-Suomen Jätehuollolle (LSJH). Loput esilajitellusta tekstiilistä oli sekajätettä ja joukossa oli myös jonkin verran uudelleenkäytettävää tekstiiliä. HSY on tehnyt yhteistyösopimuksen LSJH:n kanssa pilottilaitokselle vuosittain toimitettavasta lajitellun poistotekstiilin määrästä. Määrä perustuu kunkin yhteistyösopimuksen allekirjoittaneen jätelaitoksen vuosittaiseen enimmäistoimitusmäärään ja pilottilaitoksen vastaanottokapasiteettiin. Myös Uudellamaalla toimivat muut jätelaitokset (Kiertokapula ja Rosk'n Roll) ovat allekirjoittaneet yhteistyösopimuksen.

Sorttiasemien lisäksi HSY organisoi keräyspilotin kauppakeskuksissa pääkaupunkiseudulla tammikuusta kesäkuuhun vuonna 2022. Pilotissa on mukana 10 kauppakeskusta ja yksi kirpputori. Poistotekstiilien kauppakeskuskeräys on haluttu pitää erillään Sortti-asemien poistotekstiilin keräyksestä, joten pilottia varten kilpailutetaan toimija, joka käy keräämässä poistotekstiilit kauppakeskuksista ja lajittelee ne eteenpäin LSJH:lle lähetettäväksi. (henkilökohtainen tiedonanto Tuominen 2021.)

OECD:n selvityksessä on tunnistettu tekstiilisektoria koskeviksi potentiaalisiksi indikaattoreiksi kierrätetyn tekstiilin määrä vuodessa (tonnia), korjattujen vaatteiden lukumäärä vuodessa ja vastuullisen ja kiertotalouden mukaisen muodin konferenssit/tapahtumat vuodessa (OECD 2021). Näistä ensimmäinen on tämän selvityksen perusteella ensisijaiseksi priorisoitu mittari. Myös uudelleenkäyttöön ohjautuneista tekstiilimääristä on mahdollisesti tulevaisuudessa tietoa saatavilla kolmen vuoden tiedontuotantosyklillä Syken tuottamana. Korjattujen vaatteiden lukumäärään ei ainakaan toistaiseksi ole olemassa datapohjaa ja konferenssien määrä ei ole alueellisella tasolla kovinkaan informatiivinen mittari.

Mittari / taso: Poistotekstiilin kerätty ja kierrätykseen päätyneet määrä ja määrä/asukas Uudellamaalla / makrotaso

Miten: Tieto kerätään HSY:n, Kiertokapulan ja Rosk'n Rollin keräystilastoista. Tiedon visualisointi.

Haaste: Kiertokapulan toiminta-alue ulottuu Uudenmaan ulkopuolelle

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Uudenmaan osuuden arvio Kiertokapulan keräysosuudesta. Uudelleenkäyttöön ohjautuneista tekstiilimääristä on mahdollisesti tulevaisuudessa tietoa saatavilla Syken tuottamasta uudelleenkäyttötilastoista.

Kiertotalous ruokajärjestelmässä

Ruokajärjestelmä kattaa ruoantuotantoketjun alkutuotannosta loppukuluttajille ja siksi ruokajärjestelmän kiertotalouden mittaamiseen on mahdotonta asettaa vain yhtä mittaria. Tässä on esitelty joitakin vaihtoehtoja.

Eräs vaihtoehto on mitata määrällisesti seudun hankkeita, kokeiluja ja/tai toimenpiteitä, jotka tavoittelevat kestävämpää ruokajärjestelmää kiertotalouden keinoin (esimerkiksi ruokahävikin vähentämiseen ja alkutuotannon ravinnekierron tehostamiseen tähtäävät hankkeet). Mahdollista on myös seurata alkutuotannon kehitystä Luonnonvarakeskuksen maataloustilastoista, esimerkiksi luomutilojen määrä ja viljelyala, tai koko seudun tuotantomääriä ja/tai -pinta-aloja (Luonnonvarakeskus 2021b), mutta nämä eivät suoraan mittaa aihetta kiertotalouden näkökulmasta. Kiinnostavaa olisi seurata seudun urbaanin viljelyn kehittymistä, mutta tähän ei ole käytössä yksiselitteistä mittaria. Esimerkiksi yritysrekistereistä ei ole suurta apua, sillä urbaanin viljelyn toimijoita on monia erilaisia, ja ne hajautuvat eri toimialaluokituksien alle. Tunnistetuilta urbaanin ruoantuotannon yrityksiltä voisi toki kyselymenetelmin tiedustella mm. toiminnan laajentumisesta ja markkinoiden tilanteesta.

On myös mahdollista mitata ravinnetasetta, mutta ainoastaan erittäin rajatusti ja yleisluontoisesti, ja sekin vaatii paljon resursseja. Ravinnetase on laskentamenetelmä, jolla seurataan maatalouden ravinnevirtoja. Taseella mitataan tilan ravinnetehokkuutta kuvaamalla typpi- ja fosforivirtoja. Tilakohtaisten ravinnetaseiden lisäksi voidaan laskea myös alueellisia taseita (Kulmala 2021). Alueellisen taselaskentaa vaikeuttaa se, mitä laskentamenetelmää on eri taseissa käytetty ja mitä laskelmissa on otettu huomioon. Esimerkiksi biologinen typensidonta tai ilmalaskeuma usein puuttuvat laskelmista, kuten myös alueen muut ravinteita käyttävät sektorit.

Kulutetun ruoan ympäristövaikutusten mittaaminen on haastavaa, mutta sen ympärillä on paljon kehittämishankkeita esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen toimesta. Esimerkinomaisesti voisi pyrkiä seuraamaan jonkun tietyn julkisen yksikön (kuten koulun) ruokahankintojen ympäristövaikutuksia, mutta tämä vaatisi ison laskentatyön ja resursseja jatkuvaan seurantaan. Ruokahävikkiä mitataan valtakunnallisella tasolla Luonnonvarakeskuksen toimesta, mutta alueellisesti spesifiä tietoa ei ole saatavilla.

OECD:n inventaariossa on lisäksi listattu mm. seuraavia potentiaalisia kiertotalousindikaattoreita ruokasektorille (OECD 2021):

- Vältetty ruokahävikki kiertotalouspalveluissa (t)
- Ruokahävikin vähentämiseen tähtäävät neuvonnalliset kampanjat (kpl)
- Ravintolat, jotka ovat mukana em. kampanjoissa (kpl)
- Koulutusohjelmat ruokahävikin vähentämisestä julkishallinnon henkilöstölle (kpl)
- Hävikkiruoan ehkäisemiseen ja jakeluun liittyvät toimet (kpl)
- Luomutuotteiden myynti (€)

- Vastuullisten ja paikallisten elintarvikkeiden jalostuksen ja markkinoinnin vaikutus alkutuotannon investointeihin

Ruokajärjestelmän osalta priorisoitava(t) indikaattori(t) olisi hyvä päättää vasta siinä vaiheessa, kun on tarkemmin tiedossa mahdolliset teemaan liittyvät pilotit. Tässä vaiheessa priorisoitavaksi indikaattoriksi valikoituu siten kestäväää ruokajärjestelmää edistävien hankkeiden määrä ja/tai niiden puitteissa toteutettavien kokeilujen määrä Uudellamaalla, joista tieto olisi esiselvityksen perusteella mahdollista tuottaa.

Mittari / taso: Kestäväää ruokajärjestelmää edistävien hankkeiden määrä ja/tai niiden puitteissa toteutettavien kokeilujen määrä Uudellamaalla / Makrotaso.

Miten: Hyödyntämällä Uudenmaan liiton rahoittamien hankkeiden ”hankesalkkua”. Tietoa voidaan täydentää selvittämällä muita potentiaalisia rahoittajatahoja. Tiedon visualisointi.

Haaste: Hankkeet voivat ulottua maakuntarajojen ulkopuolelle, joten määriteltävä mukaan laskettavien hankkeiden kriteerit

Muovien kiertotalous

Suomi on allekirjoittanut Euroopan muovisitoumuksen (European Plastics Pact), jossa yksityiset ja julkiset toimijat sitoutuvat vapaaehtoiseen toimiin muovien ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Sitoumus koskee muovipakkauksia ja kertakäyttömuoveja. Sitoumuksen tavoitteet ovat: a) 25 prosenttiyksikön kasvu muovien keräykseen, lajitteluun ja kierrätykseen, b) muovin kulutuksen 20 prosentin vähentämistavoite vuoteen 2025 mennessä (vertailuvuosi 2017), c) yritysten tulisi nostaa kierrätysmuovin osuus tuotteissaan keskimäärin 30 prosenttiin, ja d) kaikkien markkinoille saatettujen pakkausten ja kertakäyttömuovituotteiden tulee olla täysin kierrätettäviä tai uudelleen käytettäviä vuonna 2025 (European Plastics Pact 2020). Muovipakkauksia koskeva EU:n tavoite on, että uusiutuvan tai kierrätetyn muovin osuus muovipulloissa olisi 30 % vuoteen 2030 mennessä (2019/904/EU).

Suomessa on julkaistu myös vapaaehtoinen rakennusmuovien green deal -sopimus, jonka tavoitteena on ensisijaisesti vähentää rakentamisen kalvomuovien kulutusta, lisätä muovin erilliskeräystä ja tehostaa rakennusmuovien kierrätystä ja kierrätettyjen kalvomuovien käyttöä kalvomuovien tuotannossa niin, että vuoden 2027 loppuun mennessä tuotannossa käytetyistä raaka-aineista 40 % on kierrätettyjä kalvomuoveja. (Ympäristöministeriö ym. 2020.)

Perinteisin ja helpoin muovien kiertotalouteen liittyvä indikaattori on muovien keräysmäärät ja muovien kierrätysaste. Tieto on tuotettavissa ainakin osittain yhdyskuntajätteiksi luokiteltavien muovien osalta. Kunnan vastuulla olevasta muovikeräyksestä on saatavilla määrät ja käsittelypaikka. Yksityisten jätehuoltoyritysten keräämät määrät ja hyödyntämisosuudet ovat haastavampia, ja esimerkiksi maatalous- ja rakennussektorilla liikkuu suuret määrät muovia, mutta keräys- ja kierrätystieto ei ole helposti saatavilla. Kierrätysasteen rinnalle tarvitaan kuitenkin muitakin mittareita, jotka kuvaavat sitä, millaista kysyntää uusiomuoveille on. Tämä

siksi, että pelkkä lajittelun ja kierrätyksen parantaminen ei riitä, vaan uusiomuoveille on myös oltava kysyntää ja käyttöä muovituoteyrityksissä. Kierrätysasteen lisäksi voisi tarkastella, kuinka paljon neitseellistä muovia kulutetaan ja mikä on uusiomuovin osuus kaikesta käytetystä muovista muovituotannossa (kiertotalousmateriaaliaste), sekä mikä on muovien suljetun kierron aste. Muovien suljetun kierron aste kertoo, kuinka monta prosenttia muovin kysynnästä pystytään kattamaan sellaisella uusiomuovilla, joka on jalostettu samalta sektorilta tai samankaltaisista tuoteryhmistä peräisin olevasta kierrätysmuovista. (Eriksen ym. 2020.)

Tietoa kierrätysmuovien käytöstä muoviteollisuudessa on kuitenkin hankala kerätä. Tällä hetkellä kierrätetyn muovin osuuden todentaminen/mittaaminen ei onnistu luonnontieteellisesti, vaan raportointi on toimijoiden ilmoituksen varassa (tästä poikkeuksena tietyt suljetut muovituotteidenkierrot, kuten PET-pullojen kierrätysjärjestelmä). Muovituoteyritys ei aina tiedä, ostaako kierrätettyä, neitseellistä vai molempia sekaisin olevaa raaka-ainetta, sillä kierrätettyä muovia myydään vihreän sähkön tavoin massataseen kautta. Muutama yritys on kuitenkin mukana erilaisissa sertifiointi- tai vastuullisuusohjelmissa, missä näitä tietoja kysytään tai seurataan. (henkilökohtainen tiedonanto Kärhä 2021.)

Esimerkiksi ISCC PLUS on uusi sertifiointijärjestelmä uusiutuvalle ja kierrätetylle materiaalille. Kestävyysertifiointin yksi painopiste on materiaalin jäljittävyys, jossa vastuullisten raaka-aineiden käyttö todennetaan valvontatarkistusten avulla. (ISCC 2021.) Tällä sertifiointilla voi olla helpompi selvittää ja raportoida kierrätysmateriaalien käyttöä ja osuutta yrityksen tuotteissa, mutta auditointiprosessi on koettu raskaaksi (henkilökohtainen tiedonanto Kärhä 2021). Kemianteollisuuden Responsible Care taas on kemianteollisuuden vastuullisuusohjelma, jota seuraa moni muoviteollisuusyritys. Ohjelma on kvalitatiivinen ja perustuu vuosittain koottaviin indikaattoritietoihin, jotka auttavat yrityksiä arvioimaan oman toimintansa tasoa. Toiminnan kehittämistä tuetaan ohjeistoilla, yhteistyöverkostoilla ja kehityshankkeilla (Kemianteollisuus 2021). Ohjelmaan raportoidaan mm. kierrätettyjen materiaalien osuus käytetyistä materiaaleista.

Tietoa Uudenmaan muovituoteteollisuuden käyttämistä materiaaleista on mahdollista yrittää kerätä heille suunnatun kyselyn avulla. Uudellamaalla toimii arviolta 60–100 yritystä, jotka lukeutuvat toimialaluokituksessa muovituotteiden valmistuksen alle. Yritykset ovat erilaisia ja eri tilanteissa olevia, joilla siksi myös hyvin erilaiset valmiudet vastata kyselyyn. Tästä syystä kyselyn olisi oltava hyvin valmisteltu. Kierrätysmateriaalien käytön lisäksi tai sijasta voisi myös kysyä, ovatko he mukana jossain kiertotaloutta edistävässä ohjelmassa. Kyselyä varten yrityslistaus on helposti löydettävissä esimerkiksi kaupparekisteristä toimialaluokituksen perusteella. (henkilökohtainen tiedonanto Kärhä 2021.)

Mittari / taso: Uudellamaalla toimivan muovituoteteollisuuden sitoutuminen muovin kiertotalouden edistämiseen ja kiertotalousmateriaaliasteen arviointi. / Mikro- tai mesotaso.

Miten: Tieto on kerättävä manuaalisesti yrityksiltä kyselyn avulla. Hankkeessa voisi olla resurssi tähän sektorikohtaiseen kyselyyn tekemiseen ja lähettämiseen. Lähettämiseen voisi käyttää osittain olemassa olevia yritysrekistereitä ja verkostoja, esimerkiksi Muoviteollisuus ry:n jäseniä. Tiedon visualisointi.

Haaste: Yritysten halu ja valmius vastata kyselyyn ja ilmoitukseen perustuvan tiedon luotettavuus. Vaatii seuranta pitkällä aikajänteellä, ja vaatii resursseja.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Alan seurantajärjestelmät ja raportointivelvollisuudet kehittyvät nopeaan tahtiin. Tilannetta kannattaa seurata ja kehittää indikaattoriseurantaa sen mukaan.

Kiertotalous rakentamisessa

Osana CIRCuIT -hanketta on kehitetty talonrakennussektoriin liittyviä kiertotalousindikaattoreita. Vuonna 2020 hankkeessa tarkasteltiin potentiaalisia rakentamisen kiertotalousindikaattoreita kaupunki-/seututasolla, rakennustasolla sekä rakennusosatasolla. Nämä indikaattorit luokiteltiin ydinindikaattoreihin ja tavoitteellisiin indikaattoreihin. Ydinindikaattorit määriteltiin selvityksessä indikaattoreiksi, joita varten on olemassa tunnettu metodi indikaattorin suorituksen mittaamiseen ja tarvittu data on saavutettavissa. Tavoitteellisissa indikaattoreissa joko metodi tai data tai molemmat vielä puuttuvat. Kaupunkitason 10 valittua indikaattoria jaettiin työssä neljään teemaan; materiaalin käyttö rakennuksissa, rakennusten elinkaari, rakennusten kierrätyspotentiaali, ja rakennusmateriaalin ulosvirtaus ja kierrätys. (Cartwright ym. 2021.)

CIRCuIT-hankkeessa määritellyt kaupunkitason talonrakentamisen ydinindikaattorit ovat: 1) Rakennusten peruskorjaamisen tai muuntamisen suhde uuteen rakentamiseen, eli prosenttiosuus rakennuksista, jotka on kunnostettu purkamisen sijaan; 2) Rakentamis- ja rakennussektorilla syntyvät jätteiden kokonaismäärä (t); ja 3) Uudelleenkäytettyjen tai kierrätettyjen materiaalien määrä (t), joka kulkee sille omistettujen keskusten kautta. Selvityksen mukaan ydinindikaattoreista ei ole aikaisemmin systemaattisesti kerätty tilastoja, mutta metodi olisi tiedossa ja tarvittavaa dataa ainakin osassa hankekaupunkeja saatavilla. (Cartwright ym. 2021.)

Selvityksen pohjalta CIRCuIT-hankkeen työryhmä lähti määrittelemään tarkempia indikaattoreita yhdessä kunkin kaupungin/kaupunkiseudun keskeisten sidosryhmien kanssa. Tavoitteena oli valita indikaattorit, jotka olisivat toteutettavissa jo olemassa olevilla tiedoilla, eli eivät edellyttäisi uutta tiedontuotantoa. Tavoitteena oli kehittää indikaattoreita kolmeen teemaan: rakennusten purkamiseen, rakennusten käyttöiän pidentämiseen sekä joustavaan rakentamiseen. Näistä joustava rakentaminen todettiin teemaksi, jossa olemassa oleva tiedontuotanto ei mahdollistanut indikaattoreiden tuottamista. Kahdessa muussa teemassa tuotettiin yhteensä viisi indikaattoria:

1. Rakennus- ja purkujätteen määrä asukasta kohden (teema: rakennusten purkaminen)
2. Rakennus- ja purkujätteen kierrätysaste (teema: rakennusten purkaminen)
3. Purettujen rakennusten keskimääräinen ikä (teema: rakennusten eliniän pidentäminen)
4. Purettavien rakennusten määrä suhteessa olemassa olevaan rakennuskantaan (teema: rakennusten eliniän pidentäminen)
5. Rakennusten korjaaminen ja muuntelu suhteessa uudisrakentamiseen (teema: rakennusten eliniän pidentäminen)

Indikaattoreiden laskentamenetelmät on kuvattu karkeasti CIRCuITin raportissa ”Report on the establishment of the Circularity Dashboard”, joka julkaistaan loppuvuodesta 2021. Indikaattorit

laskettiin kussakin kaupungissa/kaupunkiseudulla olemassa olevien tietolähteiden perusteella. Näin ollen tiedot eivät ole kaupunkien välillä vertailukelpoisia. (Haaspuro ym. 2021.)

Raportissa esitetään myös mahdollisesti selvitettäviksi indikaattoreiksi purkukatselmusten osuutta puretuista rakennuksista sekä rakennus- ja purkujätteen määrää suhteessa uudisrakentamiseen. Indikaattoriyö jatkuu CIRCuIT-hankkeessa myös raportin julkaisemisen jälkeen, ja esimerkiksi joustavaan rakentamiseen etsitään edelleen indikaattoria.

Arvio indikaattoreista 1–2 on laskettavissa HSY:n käyttämän rakennusjättemallin avulla, ja jatkossa kannattaa selvittää, kannattaako indikaattorit 3–5 ottaa uusina indikaattorituotantoon seudulla.

Talonrakentamisen lisäksi maanrakentamiseen liittyviä potentiaalisia indikaattoreita olisivat esimerkiksi maakunnassa toimivien massakoordinaattorien määrä tai maamassojen määrät, hyödyntämistavat ja/tai kuljetusmatkat. Ensimmäistä puoltaa mm. se, että valtakunnallisessa jätesuunnitelmaluonnoksessa vuoteen 2027 kannustetaan kuntia nimeämään koordinaattori ylijäämämaiden ja rakentamisessa syntyvien jättemateriaalien hyödyntämiseen. Maamassojen määristä ja hyödyntämistavoista on pk-seudun osalta tällä hetkellä mahdollista laatia karkea arvio. Maamassojen kuljetusmatkoista seudullisella tasolla ei tällä hetkellä ole olemassa arviota. Potentiaalisiksi jatkotutkimuksen aiheeksi nousi maarakentamisessa hyödynnettävien jättemateriaalien määrätiedon (MARA-nojalla hyödynnettävät jätteet) yhdistäminen ja/tai vertaaminen neitseellisten maa-ainesten ottomäärään (NOTTO-rekisteri).

Mittari / taso: CIRCuIT indikaattorit (yksi tai useampi), massakoordinaattorien määrä Uudenmaan kunnissa / Makrotaso.

Miten: Kokoamalla indikaattoritiedot HSY:n menetelmällä ja CIRCuIT-hankkeen osoittamilla metodeilla. Massakoordinaattorien kartoitus kuntakyselyllä. Tiedon visualisointi.

Haaste: HSY:n menetelmä rakennusjätteen laskemiseen perustuu malliin, eikä reaalitytöön. Menetelmää vaatii tietyyttypistä pohjatietoa kaikista kaupungeista. Mallia voitaisiin tarkistaa ja tarvittaessa päivittää. Rakennusten eliniän pidentämisen indikaattoritietoja ei ole kerätty säännöllisesti aiemmin.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Kehitteillä olevat tietojärjestelmähankkeet, kuten [Ryhti](#) ja rakentamisen [päästötietokanta](#) saattavat tulevaisuudessa helpottaa rakentamiseen liittyvän indikaattoritiedon jakamista, kokoamista ja vertailtavuutta ja mahdollistaa tehdä laskenta uudella, tarkemmalla menetelmällä. Järjestelmissä jatkossa tietoa mm. uusiutuvien ja kierrätysmateriaalien osuuksista. Tulevaisuudessa SeutuMassasta voi olla mahdollista saada nykyistä tarkempaa dataa pääkaupunkiseudun kuntien rakennusurakoissa liikkuvien maamassojen määristä, hyödyntämistavoista ja kuljetusmääristä, mikäli järjestelmä otetaan laajamittaisesti alueella käyttöön ja käyttö laajentuu pk-seudulta myös muualle Uudellemaalle.

Tavoitteelliset indikaattorit

Materiaalien käyttö: RMC/asukas

Raaka-aineiden kulutuksen (RMC) laskennassa tarvitaan panos-tuotoslaskentaa materiaalivirtojen laskemiseksi, mutta alueellista laskentaa ei ole juurikaan tehty. Indikaattori ei sovellu pienten talousalueiden laskentaan, koska tietoja pienen alueen sisään ja ulosmenevistä virroista ei ole toistaiseksi saatavilla. Seutukunnan tasoisia panos-tuotosmallinnuksia voidaan tehdä soveltamalla ympäristölaajennettua panos-tuotosmallia (esim. ENVIMAT-malli), jossa alueellisesta tilinpidosta saataviin toimialojen välisiin rahavirtoihin yhdistetään mm. kotimaan luonnosta otetut materiaalipanokset. Malli sisältää myös tuontituotteiden tuotannossa ulkomailla käytetyt materiaalipanokset (suorat ja välilliset). Haasteena laskennassa on aluetietojen soveltaminen laskentamalliin ja monimutkainen laskenta rajoittaa myös indikaattorin käyttöä. Aluetasolle sovellettaessa voisi alkuvaiheessa olla järkevää keskittyä yksinkertaistettuun laskentaan, joka huomioisi vain tärkeimmät virrat. (Mattinen ym. 2014.)

Mittari / taso: RMC per asukas / makrotaso

Miten: Soveltaen esimerkiksi ENVIMAT-mallia, yhteistyössä esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen ja Tilastokeskuksen kanssa

Haaste: Työläs, erityisasiantuntemusta vaativa laskentatapa. Erityisesti jatkuvaan seurantaan vaadittava resursointi

Kiertotalouskriteerit kuntien kaavoituksessa

Tutkimustieto kaavoituksen kiertotalousratkaisuista ja niiden vaikuttavuudesta on vähäistä (Vierikko ym. 2020). Nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki ei velvoita kiertotalouden edistämiseen, mutta vireillä olevassa lain uudistuksessa on tavoitteena pyrkiä tukemaan kiertotalouden edellytyksiä kaikilla kaavatasoilla. Tämänhetkessä kaavoituskäytännössä käytetyt kiertotalouskriteerit ovat painottuneet materiaalikiertoa (esim. maamassat ja materiaalien uusiokäyttö) enemmän jakamistalouteen (esim. yhteiskäyttötilat, liikenteen yhteiskäyttöpalveluiden mahdollistaminen). Näiden erityyppisten kaavamääräysten vaikutukset kiertotalouden edistämiseen ovat hyvin erilaiset.

Kaavoituksen kiertotalousindikaattorit ovat kannattavaa sitoa niihin toimiin, joilla on suurin merkitys asetettujen tavoitteiden kannalta. Kaavoituksen kiertotalousindikaattoreilla on vaikea päästä kiinni toteumaan esimerkiksi sen osalta, kuinka paljon Uudenmaan kiertotalousekosysteemin edellytykset ovat kasvaneet kaavoituksessa tehtyjen ratkaisuiden vuoksi (esim. kiertotalouteen liittyvät yritykset voivat sijoittua monenlaisille kaavamerkinnöille ilman, että tätä huomioidaan määräyksissä erikseen).

Kaavoituksella ohjataan rakentamista. Rakennusala kuluttaa yli puolet kaikista luonnonvaroista ja tuottaa yli 30 % jätteestä EU-tasolla. Suomessa puolet jätteistä syntyy rakentamisesta (Green

Building Council 2018) ja valtaosa rakennusalan tuottamista jätteistä on läjitettyjä maamassoja (Vierikko ym. 2020). Maamassakoordinaatio on nykyisessä kaavoituskäytännössä eräs vaikuttavimmista tavoista ohjata neitseellisten luonnonvarojen käytön sekä maamassakuljetuksista aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen, kustannusten jne. vähentämiseen (Salomaa 2019). Kaavoituksella voidaan varmistaa, että maamassojen varastointia ja käsittelyä varten on varattu riittävät alueet oikea-aikaisesti kaivuu- ja rakennustyömaiden ylijäämämaan lähihyödyntämiseen.

Kaavoitus on instrumenttina verrattain hidas. Lisäksi se on luonteeltaan mahdollistavaa, eikä velvoitetta kaavan osoittaman kaupunkirakenteen toteuttamiseen synny osana kaavaa. Indikaattori olisi siis luonteeltaan enemmän mahdollistaja- kuin toteumaindikaattori. Kaavoituksen kiertotalouskriteerien mittaaminen kuvaa siten vain sitä, kuinka laajasti kiertotalouden edistämiseen liittyviä asioita on kaavoituksessa huomioitu - ei sitä miten ne ovat todellisuudessa toteutuneet tai tulevat toteutumaan. Kiertotalouden kaavamääräyksiin liittyvää tietoa ei ole tällä hetkellä systemaattisesti saatavilla Uudenmaan laajuisesti, mutta siirtyminen kohti tietomalli- ja tietokantapohjaista suunnittelua voi tuoda tähän muutoksen, mikäli tietokannasta on eroteltavissa kiertotaloutta tukevat merkinnät ja määräykset.

Mittari / taso: Kiertotalous kuntien kaavoituksessa / makrotaso

Miten: Alustavia esimerkkejä kaavoituksen yleisistä mittareista: 1) kiertotalouden huomioivien kaavojen määrä (eritellen materiaalikierron ja jakamistalouden); 2) kiertotalouteen osoitettujen kaava-alueiden pinta-ala (eritellen materiaalikierron ja jakamistalouden); 3) maamassakoordinaatioon liittyvä mittari (onko kaavassa linjattu ylijäämämaan paikallisesta hyödyntämisestä, rakentaminen jo rakennetulle alueelle tms.). Mittarikohtaiset haasteet kuvattu tarkemmin haasteet-osassa. Tieto automatisoidusti nyt säädös- ja kehitysvaiheessa olevasta kansallisesta tietokannasta. Vaatii määritelmän siitä, mitkä merkinnät ja määräykset täyttävät indikaattorin vaatimukset.

Haaste: Mittarikohtaiset haasteet (1): kaavojen määrä jättää huomioimatta kaavojen merkittävyuden suhteessa toisiinsa, jolloin suurella ja pienellä painoarvolla kiertotaloutta huomioivat kaavat olisivat samanarvoisia. (2): kaikki kiertotaloutta edistävät määräykset eivät välttämättä liity aluumerkintään, jolloin jäisivät huomiotta. (3): kuntien erilaisista kaavoituskäytännöistä johtuen vaikeasti määriteltävissä, mikä kaikki indikaattorin alle kuuluu.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Kaavoituskäytännöt vaihtelevat Uudellamaalla paljon, eikä yhtenäistä tapaa kiertotalouden huomioimiseen kaavamerkinnöissä ja -määräyksissä ole. Tällä hetkellä yksittäisten indikaattoreiden seuranta voi vaatia vaikuttavuuteen nähden erittäin paljon manuaalista työtä kaavojen läpikäymisen osalta. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa eräänä teemana on tietomallipohjaisen kaavoituskäytännön edistäminen, joka toteutuessaan toisi automatisoituja keinoja myös kaavoituksen indikaattoriseurantaan. Kaavoituksen indikaattori kannatta nostaa uudelleen keskusteluun tietomalli- ja tietokantapohjaisen suunnittelun edettyä.

Kiertotalouskriteerit kuntien hankinnoissa

Kuntien julkiset hankinnat koostuvat moninaisista tavara-, palvelu- ja rakennusurakkahankinnoista, ja niiden arvo julkisen sektorin hankinnoista on merkittävä. Tämän pohjalta kunnilla on keskeinen rooli hankintojen kiertotalousnäkökulmien edistämässä. Huomioimalla kiertotalousnäkökulmat hankinnoissa voidaan vaikuttaa esimerkiksi jätemääriin, materiaalikulutukseen sekä kuljetuksiin ja näistä syntyviin päästöihin (Helsingin kaupunki 2020). Suurin vaikuttavuus saadaan, kun kiertotalouskriteerit huomioidaan jo hankintaprosessin alkuvaiheessa (Alhola ym. 2019).

Valtakunnallisessa kiertotalousohjelmassa on myös kiinnitetty huomiota kuntien kiertotaloushankintoihin ja -osaamiseen. Lisärahoitusta tähän on tulossa ja erityisesti panostetaan haaste- ja innovaatiokilpailuihin sekä mahdollisuuksien parantamiseen huomioida kiertotalouskriteerejä hankinnoissa, KEINO-osaamiskeskuksen koulutusten ja muutosagenttien lisäämiseen, tietojärjestelmien linkityksiin sekä rakentamisen ja infrarakentamisen hankintakriteereihin (Valtioneuvosto 2021). Lisäksi valmisteilla on pilotteja hankintojen seurannan kehittämiseksi. Käytännöt kuitenkin vaihtelevat Uudenmaan alueella. Kansallisella tasolla julkisia hankintoja on seurattu otantamenetelmällä.

Kunnissa on usein laadittu hankintoihin joitakin kestävyyskriteerejä, joita voidaan seurata eri tavoilla, mm. europusteisesti, ympäristöraportoinnin osana tai vain sanallisesti (Alhola & Kaljonen 2017). Kriteerit voivat liittyä esimerkiksi elinkaareen, huollettavuuteen, korjattavuuteen tai kierrätysvelvollisuuteen. Osa kriteereistä on jopa lakisääteisiä, kuten esimerkiksi kuljetusten ajoneuvoluokat ja polttoainekriteerit sekä ILO:n säädökset esim. lapsityövoiman käytöstä (henkilökohtainen tiedonanto Bailey 2021). Sosiaalista kestävyttä on seurattu esim. työllisyysvaatimuksilla (henkilökohtainen tiedonanto Ilomäki 2021).

Tällä hetkellä kuntien käytännöt hankintajärjestelmissä asetettujen kriteerien suhteen vaihtelevat suuresti. Osassa kunnista hankintajärjestelmä edellyttää jo merkintää esimerkiksi siitä, huomioidaanko hankinnassa ympäristö- ja/tai sosiaalisen vastuun kriteerejä. Kuntien sisäisissä hankintayksiköissä kaivataan kuitenkin hyviä esimerkkejä ja erityisesti valtakunnan ja/tai seudullisen tason ohjausta hankintatyyppikohtaiseen kriteerien asetantaan ja seurantaan. Kriteerejä voitaisiin pohtia esimerkiksi Pääkaupunkiseudun hankintayhteistyön kestävyysryhmässä. (henkilökohtainen tiedonanto Ilomäki 2021.)

Kiertotalouteen ei ole liitetty yhteneväisiä kriteerejä, ja hankintojen ympäristövaikutusten mittaaminen on haastavaa jopa saman talon sisällä. Esimerkiksi edelläkävijänä pidetyssä Espoossa hankintojen vaikuttavuutta arvioidaan hankintaa tehdessä laadullisella asteikolla, mutta varsinaista todentamista arvion paikkaansa pitävyydestä ei jälkikäteen vielä toistaiseksi tehdä. Erillistä vuositasoitetta ekologisen kestävyden tai kiertotalouden hankintakriteereille ei Espoossa myöskään ole asetettu, toisin kun vaikka sosiaaliseen kestävyteen. Tavoitteena kuitenkin on, että tulevaisuudessa hankintojen ympäristökriteerien täyttymistä ja vaikutuksia seurattaisiin vuositasolla (henkilökohtainen tiedonanto Ilomäki 2021). HSY:n kaltaisessa kuntayhtymässä kestävyyskriteerien käyttöä hankinnoissa on seurattu kansallisen kynnyksarvon ylittävissä hankinnoissa tasolla ”kriteerejä per kilpailutus”, mutta esimerkiksi pienempien

hankintojen osalta seuranta ei ole tällä hetkellä mahdollista toteuttaa (henkilökohtainen tiedonanto Bailey 2021).

Jatkossa kriteeristöä on osassa kunnista tavoitteena kehittää koskemaan nimenomaan kiertotaloutta. Kriteerejä olisi syytä kehittää nimenomaan hankintatyyppi- ja sektorikohtaisesti, sillä hankintoja on niin paljon erilaisia. Yksi potentiaalinen jaottelu voisi olla Kuntaliiton käyttämä jako rakentamiseen, kuljetukseen, tavarihin, koulutukseen ja matkustukseen. (henkilökohtainen tiedonanto Bailey 2021.) Vaikka kiertotaloushankinnat mittaisiin, on niiden vaikuttavuutta silti hankala arvioida.

OECD:n inventaariossa on listattu potentiaalisia indikaattoreita, joilla voi seurata kiertotaloutta julkisissa hankinnoissa (OECD 2021):

- Tuotteet ja palvelut, joille on asetettu kiertotalouskriteerit julkisissa hankinnoissa (kpl)
- Julkiset hankinnat, joissa ympäristö- ja kiertotalouskriteerejä (%)
- Tunnistetut ja viestityt julkisten hankintojen hyvät käytännöt (kpl)
- Kaupunkien sopimukset, jotka seurataan/arvioidaan kiertotalouden käytäntöjen perusteella. (kpl)
- Julkiset hankinnat, jotka sisältävät suunnitelman käyttöään lopun jälkeen (%)
- Julkisten kiertotaloushankintojen markkinavolyymi
- Tunnistettuja esteitä vihreän hankinnan tekemiselle (kpl)
- Julkisten toimijoiden hankkimat tuotteet, jotka ovat uudelleenkäytettävissä tai kierrätysmateriaalista (€)

Mittari / taso: Kiertotalouskriteerit julkisissa hankinnoissa. / Makrotaso.

Miten: Osuus kuntien hankinnoista (lukumäärä ja arvo), joissa on käytetty kiertotalouskriteerejä.

Haaste: Sektori- tai tuoteryhmäkohtaisten kiertotalouskriteerien määrittäminen ja yhteneväisen tavan luominen niiden seurantaan. Toistaiseksi tämäntyyppisten tietojen kerääminen edellyttää manuaalista otantatutkimusta. Mikäli kaupunkien hankintajärjestelmät kehittyvät automaattisen seurantatiedon mahdollistamaan suuntaan, kriteerin edellyttämän tiedon voisi saada ilman manuaalista työtä suoraan hankintajärjestelmästä.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Teeman ympärillä tapahtuu paljon kehitystyötä mm. Kansallisella tasolla ja KEINO-osaamisverkostossa. Seudullista yhteistyötä olisi hyvä edistää konkreettisten esimerkkien avulla, mutta yhteistyö on järkevää aloittaa kriteereistä, ja seuranta tulisi vasta myöhemmin.

Kiertotalouskoulutus

Koulutus on keskeisessä roolissa kiertotalouteen siirtymisessä, koska siirtyminen edellyttää uudenlaista osaamista, tietoja ja taitoja. Uutta ilmiötä voi siten mitata siinä, miten koulutuksessa sitä otetaan huomioon.

OECD:n inventaariossa on listattu potentiaalisia indikaattoreita, joilla voi seurata kiertotalouskoulutusta (OECD 2021):

- Kiertotalouskurssit (kpl)
- Kiertotalousalan oppilaiden tai koulutettujen määrä (kpl)
- Kiertotalouskoulutukset julkisen hallinnon työntekijöille (kpl)
- Kiertotalouskoulutusta käyneet julkisen hallinnon työntekijät (kpl)
- Kiertotalouskoulutusta käyneet julkisen hankinnan työntekijät (kpl)
- Lapset, jotka ovat osallistuneet kiertotalousopetukseen (kpl)
- Kiertotalousopetustapahtumat (kpl)
- Kiertotalous ja kestävä kehitys opintosuunnitelmassa

Circwaste-hankkeessa on seurattu kiertotalouteen liittyvää opintotarjontaa ammattikorkeakouluissa, eli kiertotalouteen liittyvien kurssien opintopistemäärää. Lisäksi on seurattu, mille aloille kiertotalousopinnot jakautuvat. Näitä voidaan mahdollisesti seurata alueellisesti sen perusteella, missä koulut sijaitsevat.

Mittari / taso: Kiertotalouskurssien yhteenlaskettu opintopistemäärä / Makrotaso.

Miten: Tietoa kysytään kouluista.

Haaste: Koulut voivat olla monipaikkakuntaisia, ja seudun tulos riippuu pitkälti siinä, onko seudulla ammattikorkeakoulua vai ei, ja kuinka monta. Myös peruskoulut yliopistot jäävät tarkastelun ulkopuolelle. Epävarmaa on, onko kouluilla tieto jo valmiiksi olemassa, vai onko tiedon tuottaminen aikaa vievää. Mittarin hyöty ei ilmeinen.

Mahdollinen ratkaisu tai kehittämisidea: Tarkasteluun voisi ottaa muutkin koulut ja koulutusasteet. Silloin tulisi käyttää jotain muuta yksikköä kuin opintopisteitä.

Johtopäätökset

Koska kiertotalous on monitahoista toimintaa, tulee sitä myös mitata monitahoisilla mittareilla. Jotkin kiertotalouden mittarit ovat oleellisia esimerkiksi kansallisella tasolla, muttei niinkään seudullisessa tarkastelussa, kun taas toiset mittarit sopivat erityisen hyvin esimerkiksi teollisuuteen, mutta eivät kerro mitään palvelutuotannosta. Siksi on perusteltua, että indikaattoripaletti on temaattisesti laaja. Täydellisten indikaattorien puuttuessa on myös perusteltua pyrkiä mittaamaan ilmiötä epätäydellisillä indikaattoreilla, niiden puutteet mahdollisimman hyvin tulkinnassa huomioon ottaen. Toki liiallinenkaan indikaattorien määrä ei palvele tarkoitustaan ja on työlästä toteuttaa. Siksi olisi löydettävä sopiva keskitie.

Uudenmaan kiertotalouslaakso -konseptin visioksi määriteltiin "Kestävän kasvun kiertotalouden Uusimaa, jossa Uusimaa on yritystoiminnalle houkutteleva toimintaympäristö ja asukkaille toimiva elinympäristö". Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa konseptin toteuttamisen yhteyteen soveltuvia indikaattoreita, jotka tarjoaisivat tukea siihen, että konseptissa tehdään oikeita, vaikutuksiltaan merkittäviä asioita. Koska kyseessä on maakunnanlaajuinen yhteistyö- ja kehittämiskonsepti, oli tähän tarkoitukseen vaihtoehtona kartoittaa sekä maakunnantason että nk. meso- eli ekosysteemitason mittarivaihtoehtoja.

Esiselvityksen perusteella kiertotalouden vaikuttavuuden mittaaminen ympäristö-, talous- ja sosiaalisesta näkökulmasta on vaikeaa ja tutkimustyö sillä saralla vielä aluillaan. Lisäksi vaikutukset realisoituvat usein vasta pitkällä aikavälillä. Maakunnallisten tavoitteiden asettamisen vertailukohdaksi on kuitenkin etsitty tietoa kansallisella tasolla asetetuista kiertotalouden tavoitteista sekä tehdyistä laskelmista esimerkiksi potentiaalisista BKT- ja työllisyysvaikutuksista. Huomioitavaa kuitenkin on, etteivät kaikki Uudellamaalla toteutettujen kiertotaloustoimenpiteiden vaikutukset välttämättä realisoidu Uudellamaalla globaalien tuotantoketjujen vuoksi.

Yleisen tason katsauksen lisäksi tässä indikaattoriselvityksessä pyrittiin mahdollisuuksien mukaan vastaamaan Laakso-hankkeen toimijakentän työpajassa määrittämiin tavoitteisiin, jotka olivat työpaikkojen lisääminen, liiketoiminnan lisääminen ja jakamistalouden piirissä toimivien uusien yritysten lisääminen. Lisäksi tavoitteiksi asetettiin, että kiertotaloudessa toimiminen olisi kuntalaisille helpompaa ja kunnille syntyisi yhtenäisiä toimintatapoja. Erityisesti rakentamisen sektorille asetettiin tavoitteeksi yhtenäisten kriteerien käyttö tarjouspyyntöihin, uudelleenkäytettyjen materiaalien käytön lisääminen rakennushankkeissa sekä maamassojen kuljetusten vähentäminen.

Kartoituksessa Laakso-konseptin jatkokehitystyön priorisoitaviksi indikaattoreiksi nousivat seuraavat Uudenmaantason indikaattorit:

- kiertotaloussektorin kehittyminen.
- palvelujen osuus elinkeinorakenteesta.
- kiertotalouspalveluiden saavutettavuus.
- jätemäärät ja kierrätysaste.
- uudelleenkäyttö.

Kaikki edellä mainitut indikaattorit nousivat myös Laakso-hankkeen projektiryhmälle suunnatussa työpajassa tärkeimpien joukkoon. Kiertotaloussektorin työpaikkojen ja liikevaihdon kehittymisen seuranta (toimialaluokituksen puutteista huolimatta) pidettiin tärkeimpänä mittarina. Erilaisten räätälöityjen yrityshakujen avulla indikaattoritietoa on esiselvityksen perusteella mahdollista tarkentaa vastaamaan paremmin Laakso-konseptin tarpeita.

Palvelujen osuus elinkeinorakenteesta valikoitui joukkoon, sillä siitä on olemassa olevaa ja helposti tuotettavaa tilastotietoa, joka saattaa pitkällä aikavälillä reagoida kiertotalouden systeemiseen muutokseen. Huomioitavaa kuitenkin on, ettei se yksinään ole varsinainen kiertotalousindikaattori.

Yhdistämällä kiertotaloustoimijoiden (esim. palvelutarjoajat) paikkatietodataa väestöruutudataan voitaisiin päästä kiinni siihen, kuinka saavutettavia palvelut ovat kuntalaisille. Tämä tieto voisi hyödyttää palvelujen suunnittelua ja niiden sijaintien aukkopaiikkoja alueella. Paikkatietoon sidottu palvelu- ja yritysdata saattaisi tarjota myös kiinnostavia mahdollisuuksia erilaisten datarajapintojen yhdistämiseen. Yhtenä vaihtoehtona olisi laajentaa Helsingin koordinoimaa kiertotalouspalvelut -kartalla alustaa maakunnan alueelle ja peilata väestöruutudataan. Karttapalvelun ajantasaisuus nousee kuitenkin tärkeään rooliin tiedon kattavuuden näkökulmasta. Kuluttajia koskevaa dataa voitaisiin täydentää tarvittaessa kuntalaisille suunnatulla kyselytutkimuksella, jonka avulla pyrittäisiin näkemään asenne- ja toimintatapamuutoksia.

Jättemäärät ja kierrätysaste ovat indikaattoreina perinteisimpiä, mutta niiden voidaan katsoa kuvastavan kiertotaloutta sen loppupään luopissa. Tätä tietoa täydentämään on tulevaisuudessa todennäköisesti mahdollista saada dataa uudelleenkäytöstä, kunhan SYKE aloittaa uudelleenkäyttötilastojen keräämisen vuonna 2022.

Uudenmaantasoisten indikaattorien lisäksi, spesifimmin Uudenmaan kiertotalouslaakson toimintaa mittaamaan on ehdotettu kyselypatteristoa verkostoon sitoutuneille organisaatioille. Kysymyspatteristossa on tehty esimerkinomainen ehdotelma, mutta sitä on hyvä tarkastella uudelleen, kun verkostoon sitoutuneet organisaatiot ovat tarkemmin tiedossa ja yhteisiä tavoitteita aletaan määritellä. Kysymyspatteristoon voidaan sisällyttää esimerkiksi kysymys kuntien yhteisistä toimintatavoista, joiden käyttöönottoa Laakso-konsepti on edistänyt tai työpaikoista, joita yhteistoiminnan seurauksena arvioidaan syntyneen. Kysymyspatteristoa on hyvä myös verrata mahdollisen jatkohankkeen rahoitusinstrumentin asettamiin indikaattoritavoitteisiin. Kyselymuotoinen tiedonkeruu sisältää toki aina määrittelyjen tulkintaa ja arvioinnin vaikeutta ja vastausten saaminen kyselyyn edellyttää verkostotoimijoiden motivaatioita omien tietojensa tuottamiseen ja jakamiseen sekä asiantuntijapanosta tietojen niputtamiseen, analysointiin ja viestintään. Ainakin aluksi kysely on toteutettava perinteisin menetelmin, mutta tulevaisuudessa esimerkiksi jokin Laakso-konseptin yhteinen tietoalustajärjestelmä voisi tuoda helpotusta tiedonkeruuprosessiin.

Kirjallisuuden perusteella löytyi myös tukea Laakso-konseptissa valikoitujen teemasektorien (tekstiili-, ruoka-, muovi- ja rakennussektorin) merkityksestä kiertotalouden edistämisessä ja

tietoa sektorikohtaisesti vaikuttavimmista toimenpiteistä. Tätä tietoa voidaan mahdollisesti hyödyntää, kun Laakso-konseptin ympärille aletaan kokoamaan konkreettisia pilotteja. Valituille teemasektoreille tehtiin myös kevyen tason kartoitus potentiaalisista indikaattoreista sekä alustava ehdotus priorisoitavasta indikaattorista. Rakennussektorille asetettujen alustavien tavoitteiden mittaamiseen ei tämän selvityksen perusteella löytynyt tietopohjaa, mutta muita vaihtoehtoisia indikaattorivaihtoehtoja on kuitenkin esitetty. Sektorikohtaisten indikaattorien osalta on kuitenkin tärkeää jatkaa keskusteluja Laakso-konseptin ja sen toimijajoukon kehittyessä sekä aloitettavien pilottien kirkastuessa.

Luonnonvarojen käytön, kaavoituksen, julkisten hankintojen ja koulutuksen tärkeys kiertotalouden mahdollistamisessa on työssä myös tunnistettu, mutta niiden osalta on vielä toistaiseksi haastavaa ehdottaa toimivia mittareita. Teemojen ympärillä tapahtuu kuitenkin koko ajan paljon kriteereihin ja seurantajärjestelmiin liittyvää kehitystyötä ja näiden osalta tilannetta on hyvä pitää silmällä myös indikaattorinäkökulmasta. Muuhun kuin indikaattorityöhön liittyvää yhteystyötä esimerkiksi hyvien hankintaesimerkkien jaon tai seudullisesti yhteneväisten hankintakriteerien liittyvän keskustelun edistämiseksi voisi kuitenkin myös Laakso-konseptissa osoittaa toimenpiteitä.

Kaikki edellä mainitut indikaattorit vaativat (toiset enemmän ja toiset vähemmän) jatkoresurssia tietojen keräykseen, analysointiin ja visualisointiin. Tässä selvityksessä ei ole otettu kantaa siihen, miten ja kenen toimesta tiedontuotanto ja ylläpito resursoidaan.

Lähteet

Ahola, A., Alarotu, M., Antikainen, M., Honkatukia, J., Järnefelt, V., Kapanen, J., Lantto, R., Laurikkala, M., Naumanen, M., Orko, I., Ritschkoff, A., Still, K., Sundqvist-Andberg, H., Tenhunen, A., Wiman, H., Winberg, I. & Åkerman, M. 2020. Kiertotalouden ekosysteemit. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:13. Osoite:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162083/TEM_2020_13.pdf

Alhola, K. & Kaljonen, M. 2017. Kestävät julkiset hankinnat – nykytila ja kehittämissuunnitelmia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/ 2017. Osoite: <http://hdl.handle.net/10138/228340>

Alhola, K., Sankelo, P., Antikainen, R., Helonheimo, T., Kaljonen, M., Karjalainen, L., Linjama, J., Lounasheimo, J., Peltomaa, J., Pesu, J., Sederholm, C. & Tainio, P. 2019. Vähähiilisyys ja kiertotalous julkisissa hankinnoissa - Kiihdyttämö –hankkeen tulokset, opit ja kokemukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2019. Osoite: <http://hdl.handle.net/10138/306901>

Cartwright, B. ym. 2021. D3.3 Recommendations on circularity indicators for WP8. CIRCuIT Circular Construction in Regenerative Cities. Osoite: <https://www.circuit-project.eu/post/report-recommendations-on-circularity-indicators-for-a-circularity-dashboard>

CircHubs 2018. Tekstiilijäte. Osoite: <https://circhubs.fi/tietopankki/tekstiilijate/>

Circwaste 2020. Seuranta. Osoite: <https://materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Seuranta>

Eerola, T., Eilu, P., Hanski, J., Horn, S., Judl, J. Karhu, M., Kivikytö-Reponen, P., Lintinen, P. & Långbacka B. 2021. Digitalisaatio ja luonnonvarat. GTK:n tutkimustyöraportti 53/2021. Osoite: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/53_2021.pdf

Ekokumppanit Oy. 2020. Tekstiilien lajittelu kotitalouksissa. KIERTO - Kiertotalouden toiminnalliset oppimisympäristöt -hanke. Osoite: https://www.kiertotaloudestakasvua.fi/wp-content/uploads/KIERTO_tekstiilien_lajittelu_kotitalouksissa_kyselyraportti_280421.pdf

Ellen MacArthur -säätiö. 2021. Circulytics. (Haettu 6/2021, viitattu 10/2021). Osoite: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circulytics-measuring-circularity>

Eriksen, M. ym. 2020. Dynamic Material Flow Analysis of PET, PE, and PP Flows in Europe: Evaluation of the Potential for Circular Economy. Environmental Science & Technology, 54(24): 16166–16175.

Espoon kaupunki. 2021. Espoo siirtyy Kaikki muovi kiertää -kokonaisuuden vetovastuuseen. Osoite: <https://www.espoo.fi/fi/uutiset/2021/07/espoo-siirtyy-kaikki-muovi-kiertaa-kokonaisuuden-vetovastuuseen>

Euroopan komissio 2018. Komission tiedonanto kiertotalouden seurantakehyksestä COM/2018/029. Osoite: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52018DC0029>

Euroopan komissio 2021. EU taxonomy for sustainable activities. Osoite: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en#what

European Plastics Pact 2020. The European Plastics Pact. Osoite: <https://europeanplasticspact.org/>

Eurostat 2021. Circular Economy Monitoring Framework. Osoite: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

GNF 2019. HYPPY. Rakennusosat ja materiaalit kiertoön – kokeiluilla uutta liiketoimintaa. Osoite: <https://gnf.fi/fi/gnf/hyppy/>

Green Building Council 2018. Näin rakennamme kiertotaloutta: 7 tavoitetta kiertotalouden toteuttamiseksi KIRA-alalla. Osoite: https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/05/GBC_Kiertotalous-KIRA-alalla-7tavoitetta-210518.pdf

Haaspuro, T., Teerihalme, H., Watts, A., Cartwright, B., Maubach-Howard, A., Bromisch, J. & Møller Rasmussen, E. 2021. D8.4 Report on the establishment of the Circularity Dashboard. CIRCuIT deliverable.

Helsingin kaupunki 2020. Helsingin kierto- ja jakamistalouden tiekartta. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:10. Osoite: <https://www.hel.fi/static/kanslia/Julkaisut/helsingin-kierto-ja-jakamistalouden-tiekartta.pdf>

HSY 2018. Yhdyskuntajätteen seudullinen arviointi. 6Aika Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset. Osoite: <https://julkaisu.hsy.fi/yhdyskuntajatteiden-seudullinen-arviointi.html>

HSY 2019. CIRCuIT-hanke. Osoite: <https://www.hsy.fi/ymparistotieto/projektit-ja-hankkeet/circuit-hanke/>

ISCC 2021. ISCC PLUS: Circular Economy and Bioeconomy. Osoite: <https://www.iscc-system.org/about/circular-economy/>

Jänis, R. 2021. Kaikki muovi kiertää. Esitys Kiertotalouden kirittäjät -webinaarissa 29.9.2021. Osoite: [https://www.materiaalikierto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_Muovi\(61388\)](https://www.materiaalikierto.fi/fi/FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_Muovi(61388))

Kemianteollisuus 2021. Responsible Care – Kestävän kehityksen vastuullisuusohjelma. Osoite: <https://www.kemianteollisuus.fi/fi/vastuullisuus/responsible-care/>

Kulmala, A. 2021. Ravinnetaseita on erilaisia. Osoite: <https://www.mtk.fi/-/ravinnetaseita-on-erilaisia>

Lankinen, V. 2020. EU:n kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmä. BIOS. Osoite: <https://bios.fi/eun-kestavan-rahoituksen-luokittelujarjestelma/>

LSJH 2021. Poistotekstiilin jalostuslaitoksen tilannekatsaus. Uutiskirje 1.9.2021.

Luonnonvarakeskus 2021a. Ruokahävikkiseuranta ja -tiekartta. Osoite: <https://www.luke.fi/ruokahavikkiseuranta/>

Luonnonvarakeskus 2021b. Tilastotietokanta. Osoite: <https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/>

Mattila, M., Koskela, S., Seppälä, J. 2014. Resurssiviisauden johtamismallin indikaattorit. Suomen ympäristökeskus. Osoite: https://media.sitra.fi/2017/02/24042309/resurssiviisauden_indikkaattorit_syke.pdf

Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G.A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S. and Dewulf, J. 2019. Circular economy indicators: What do they measure? Resour. Conserv. Recycl. (2019). Osoite: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>

Motiva 2021a. Rakentaminen ja rakennukset – ympäristökriteerit. Osoite: https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julkiset_hankinnat/tietopankki/rakentaminen_ja_rakennukset/ymparistokriteerit

Motiva 2021b. Materiaalikiertojen data-alusta ja ekosysteemi. Osoite: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikiertojen_data-alusta_ja_ekosysteemi

Näsilä, V. & Salonen, N. 2021. Tekstiilien esikäsittelylaitos. Hankesuunnitelma. AFRY Finland Oy.

OECD 2021. The OECD Inventory of Circular Economy Indicators. Osoite: <https://www.oecd.org/cfe/cities/InventoryCircularEconomyIndicators.pdf>

PSF Platform on Sustainable Finance 2021. Technical working group: Taxonomy pack for feedback. Osoite: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210803-sustainable-finance-platform-report-technical-screening-criteria-taxonomy_en.pdf

Pussila, P. & Pajunen, N. 2021. Measuring industrial circular economy: Experiences and recommendations. Digipolis Circular Economy Centre (Kiertotalouskeskus) & Sitra. Policy Brief 1/2021. Osoite: https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/5597538/PB_ENG_Final.pdf

Ranta, V. & Metsänranta, N. 2018. Palveluista uutta liiketoimintaa rakennusalan kiertotalouden edistämiseen. 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset (CircHubs) -hankkeen blogikirjoitus.

Osoite: <https://circhubs.fi/palveluista-uutta-liiketoimintaa-rakennusalan-kiertotalouden-edistamiseen/>

Raunio, M., Nordling, N., & Saarinen, J. yhteistyössä Ketola, T. & Ruokonen, H. 2018. Avoin innovaatioalusta kaupunkikehittämisen lähestymistapana. Käsikirja kehittäjille 2.0.

<https://6aika.fi/wp-content/uploads/2019/06/Avoin-innovaatioalusta-kaupunkikehitta%CC%88misen-la%CC%88hestymistapana.pdf>

Roitto, M, Halonen, R. & Metsänranta, N. 2020. Lähiruokaa kaupunkikortteleissa. Elintarvike ja Terveys-lehti 6:2020, 34. vsk. Osoite: <https://www.hsy.fi/globalassets/ymparistotieto/et6-2020ss74-81.pdf>

Ruokamo E., Savolainen, H., Seppälä, J., Sironen, S., Räisänen, M., Auvinen, A-P. ja Antikainen, R. 2021. Kiertotalous vähähiilisyden edistäjänä ja luonnon monimuotoisuuden turvaajana. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:6. Osoite: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-205-1>

Ruokamo, E. 2021. Ilmastonmuutos, luontokato ja kiertotalous. Esitys Kiertotalouden kirittäjät -webinaarissa 29.9.2021). Osoite: [https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_kiertotaloude\(60979\)](https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_kiertotaloude(60979))

Saarinen, E. 2021a. Riihimäelle uusi muovijalostamo. Uusiouutiset 5/2021.

Saarinen, E. 2021b. Orthex kasvattaa kierrätysmuovin käyttöä. Uusiouutiset 5/2021.

Saarinen, E. 2021c. Suomi tähtää vastuullisen muodin mallimaaksi. Uusiouutiset 5/2021.

Saarinen, E. 2021d. Joka kymmenes vaate hankitaan käytettynä. Uusiouutiset 5/2021.

Saarinen, E. 2021e. Tarkat tiedot napin painalluksella. Uusiouutiset 4/2021. Osoite: <https://www.uusiouutiset.fi/digilehti/uu0421/tarkat-tiedot-napin-painalluksella>

Saarinen, E. 2021f. Uusiouutisten pääkirjoitus: Prinssille kiertotaloutta. Uusiouutiset 5/2021.

Saarinen, M. ym. 2019. Ruokavaliomuutoksen vaikutukset ja muutosta tukevat politiikkayhdistelmät: RuokaMinimi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:47. Osoite: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-773-4>

Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., Kendall, A. 2019. A taxonomy of circular economy indicators. Journal of Cleaner Production, Elsevier, 2019, 207, pp.542-559. 10.1016/j.jclepro.2018.10.014. hal-01954800.

Salminen, J., Johansson, A., Virkkunen, H., Karppinen, T. & Savolainen, H. 2021. Uusiomateriaalien virrat Suomessa - ENVECO-hankkeen tuloksia (Kiertotalouden kirittäjät – webinaari 29.9.2021). Viitattu 9.11.2021. Osoite: [https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_Muovi\(61388\)](https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Kiertotalouden_kirittajat_Muovi(61388))

Salomaa, V. 2019. Kiertotalouskaupunkia suunnittelemassa. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:14. Osoite: <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-14-19.pdf>

Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kauppila, J. & Salminen, J. 2016. Kiertotalous Suomessa - toimintaympäristö, ohjauskeinot ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016. Osoite: https://vnk.fi/documents/10616/2009122/25_Kiertotalous+Suomessa.pdf/5a942ae7-9ec8-4b54-a079-f99c8ba2f8f1/25_Kiertotalous+Suomessa.pdf?version=1.0&t=1463990628000

Sitra 2015. Miten kiertotalouden kehitystä mitataan? Esiselvitys kiertotalouden kansallisen barometrin kehittämisestä. Osoite: <https://www.sitra.fi/julkaisut/miten-kiertotalouden-kehitysta-mitataan/>

Smart & Clean. 2021. Kaikki muovi kiertää. Osoite: <https://smartclean.fi/projects/kaikki-muovi-kiertaa/>

Smol, M., Kulczycka, J. & Avdiushchenko, A. 2017. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. Clean Techn Environ Policy (2017) 19:669–678 DOI 10.1007/s10098-016-1323-8. Osoite: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10098-016-1323-8.pdf>

Telaketju 2021. Suomen tekstiilivirtaselvitys: Tekstiilien kulutus Suomessa tasaista, poistotekstiilien määrät kasvussa. Osoite: <https://telaketju.turkuamk.fi/uutiset/tekstiilien-kulutus-suomessa-tasaista/>

Tilastokeskus 2020. Kiertotalousliiketoiminnan indikaattorit. Osoite: <https://stat.fi/tup/kiertotalous/kiertotalousliiketoiminnan-indikaattorit.html>

Valtioneuvosto 2021. Kiertotalousohjelma. Osoite: <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 2021. INNOVA – Innovaatioekosysteemien vaikuttavuuden arviointi ja mittaaminen. Osoite: <https://tietokayttoon.fi/-/innovaatioekosysteemien-vaikuttavuuden-arviointi-ja-indikaattorit-innova->

Vierikko, K., Nieminen, H., Salomaa, V., Häkkinen, J., Salminen, J. & Sorvari, J. 2020. Kiertotalous maankäytön suunnittelussa. Kaavoitus kestävän ja luonnonvaroja säästävän kaupunkiympäristön edistäjänä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020. Osoite: <http://hdl.handle.net/10138/322882>.

WBCSD 2020. Circular transition indicators V1.0: Metrics for business, by business. Osoite: <https://www.wbcd.org/contentwbc/download/8240/127985/1>

Ympäristöministeriö, ym. 2020. Rakentamisen muovit green deal -sopimus. Osoite: <https://www.sitoumus2050.fi/web/sitoumus2050/rakentamisen-muovit#/>

Ympäristöministeriö 2021. Rakentamisen kiertotalous. Osoite: <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>

Liite 1. Indikaattorikartoitus

Liitetaulukko 1: Makrotason tunnistetut kiertotalousindikaattorit. Priorisoinnit ja perustelut perustuvat tämän esiselvityksen laatijoiden luomaan näkemykseen Laakso-konseptin näkökulmasta.

Makrotason indikaattorit	Indikaattori mainittu mm. seuraavissa lähteissä	Soveltuu seudulliseen seurantaan	Seudullista tietoa saatavilla	Prioriteetti	Perustelu
Raaka-aineiden käyttöön liittyvät indikaattorit					
Kotimainen materiaalien kulutus DMC (Luonnosta käyttöön otetut materiaalit + tuontitavaroiden paino - viennin paino)	Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Oleellinen kiertotalouden mittari kansallisella tasolla. Alueetasolla kuitenkin epärelevantti, sillä kulutus ja väestö liikkuvat alueellisten rajojen ulkopuolelle, eikä tietoa "tuonneista" ja "vieneistä" maakuntatasolla ole.
Materiaali-intensiteetti, DMC/BKT	Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Ks. perustelu DMC.
Kotimaan loppukäytön vaatima materiaalipanos materiaaliakohtaisesti RMC	Kiertotalouden strateginen ohjelma	Osin	Osin	2	Oleellinen kiertotalouden mittari kansallisella tasolla. Soveltuisi myös alueelliseen tarkasteluun, mikäli tietoa olisi alueellisesti saatavilla. Alueasoinen ympäristölaajennettu panos-tuotos-laskenta on työläs toteutukseltaan ja tietolähteet sisältävät epävarmuutta. Uudenmaan tieto voisi olla arvioitavissa suhteuttamalla kansallinen tieto Uudenmaan alueelle asukasluvun tai BKT:n

					suhteessa, mutta tällainen mittari ei reagoi Uudellamaalla tehtyihin toimenpiteisiin eikä kykenisi huomioimaan maakunnan elinkeinorakennetta.
Materiaalien kiertotalousaste (CMU, Circular material use rate) eli kierrätetyn materiaalin suhde kaikkeen käytettyyn materiaaliin.	Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus, Eurostat	Osin	Ei	3	Oleellinen kiertotalouden mittari kansallisella tasolla Aluetasolla tietoa ei kuitenkaan saatavilla. Sektorikohtaisesti voisi tavoitella karkeita arvioita, mutta tiedon tuottaminen työlästä
Materiaalien kierto	Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Seudullista tietoa ei saatavilla. Kuvataan kotimaisen luonnonvarojen käytön (ml. tuonnit ja viennit), jätteiden käsittelyn ja päästöjen avulla
EU:n raaka-aineomavaraisuus	Eurostat	Ei	Ei	3	Raaka-aine omavaraisuutta on maakunnallisella tasolla harvoin mahdollista tavoitella, joten mittari ei relevantti.
Uusioraaka-aineen osuus raaka-aineen tuotannossa	Eurostat	Osin	Osin	2	Sektorikohtaisena mittarina potentiaalinen jatkossa. Tietoa saattaa olla arviotasolla kerättävissä esimerkiksi toimialan yrityksiltä.
Uudelleenkäytettyjen materiaalien määrä (t)	SYKE; Eurostat	Kyllä	Osittain	1	Keskeinen mittari. Suomen Ympäristökeskus vastaa raportoinnista, tieto tulee olemaan saatavilla mahdollisesti myös seutasolla. Tiedontuotanto 3 vuoden välein.
Kierrätettävien raaka-aineiden kauppa (t)	Eurostat	Ei	Ei	3	Edellyttäisi tietoa ”tuonneista ja vienneistä” maakuntarajojen yli, tietoa ei saatavilla.

Neitseellisten maa-ainesten otto Uudellamaalla	ELY-keskus	Osin	Kyllä	2	Tietoa maa-ainesten otosta Uudellamaalla on saatavilla NOTTO-rekisteristä. Jotta luku olisi informatiivinen, sitä olisi hyvä verrata esimerkiksi uusiomaa-ainesten käytön volyymiin tai taloudelliseen toimintaan. Mittari kuitenkin rajautui ulos priorisoitavien indikaattorien joukosta.
Taloudelliseen toimintaan liittyvät indikaattorit					
Kiertotaloustoimialojen henkilöstö, liikevaihto ja yritysten määrä	Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus	Kyllä	Kyllä	1	Keskeinen mittari, mutta hyväksyttävä toimialaluokituksen puutteet. Tiedot jo saatavilla. Mahdollista toteuttaa myös räätälöityjen yrityshakujen avulla.
Kirpputorikauppa	Tilastokeskus	Kyllä	Kyllä	(1)	Osana kiertotaloustoimialan seurantaa voidaan tarkastella myös tätä yksittäistä sektoria.
Kiertotalous-investointien ja -työpaikkojen osuus	Eurostat	Osin	Osin	3	Kiertotaloustoimialojen henkilöstö mahdollinen (ks. edellinen). Investointien osalta alueelliset tiedot olisi kerättävä manuaalisesti toimijoilta. Hankalaa määritelmällisesti, mikä osa investoinneista on kiertotaloustoimintaa.
Palkkataso kiertotalousaloilla	Tilastokeskus	Kyllä	Ei	2	Toimialaluokituksen puutteet hyväksyen tiedot ovat tiedot saatavilla, muttei seudullisella tasolla. Tätä ei nähty tarpeeksi kiinnostavaksi nostettavaksi

					priorisoitavien kehitettävien indikaattorien joukkoon.
Kiertotalousaloille työllistyneet koulutusasteittain	Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Tietoa ei saatavilla aluetasolla.
Palveluihin liittyvät indikaattorit					
Palvelualojen osuus elinkeinorakenteessa	Tilastokeskus	Kyllä	Kyllä	1	Tieto helpostikin saatavilla, yleiskuva palvelujen osuudesta. Saattaa pitkällä aikavälillä reagoida kiertotalouden systeemiseen muutokseen, mutta ei yksinään varsinainen kiertotalouden mittari.
Kiertotalouspalvelujen saavutettavuus	Circwaste (muovipakkausjätteen, poistotekstiilien ja SER-jätteen keräyspisteet))	Kyllä	Osittain	1	Kuvaa lajittelupisteiden määrää, sijaintia ja kuinka pitkä matka lähimmille lajittelupisteille on ajokilometreissä. Circwaste-hankkeessa on kilometrien mittaamiseen käytetty Digiroad-tieverkkoaineiston pohjalta. Tarkastelutapa havainnollistaa, miten helppoa ja aikaa vievää jätteiden vieminen keräyspisteelle on, onko matka mahdollista taittaa jalan tai polkupyörällä vai tarvitaanko jätteiden kierrätykseen viemiseen autoa. Tietolähteenä keräyspisteistä on käytetty mm. kierrätys.info-palvelua, sekä SER ja poistotekstiiliä vastaanottavat kaupungit. Kiertotalouspalvelujen määritelmä

					voisi laajentaa koskemaan muitakin palveluita, esim. palvelukartan tai yritysrekisterin pohjalta, jolloin indikaattori mittaisi muutakin kuin kierrätyspalveluita.
Jakamistalous-palveluiden määrä	Circwaste (kuntien jakamispalvelut)	Kyllä	Osittain	(1)	Circwaste-tarkastelussa on kolme erilaista julkista resurssia: kuntien varattavissa olevat tilat, kirjastojen lainattavat esineet ja kaupunkipyörät. Nämä suhteutetaan asukasmäärään mukaan. Indikaattori voi laajentaa mittaamaan muitakin jakamistalouspalveluita kuin kunnan omien, esim. palvelukartan tai yritysrekisterin avulla.
Jakamistalous: Kotitalouksien osto- ja myyntisummat kirpputoreilla	Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Ei priorisoida, vain pieni osuus ilmiöstä. Ei alueellista dataa.
Ekoinnovaatiot; Kiertotalousaiheiset patentit	Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Määritelmällisesti hankala, eikä seudullista tietoa saatavilla.
Kuntien toimintaan liittyvät indikaattorit					
Innovatiiviset, ympäristöä säästävät julkiset hankinnat	Eurostat	Kyllä	Osittain	2	Tärkeä mittari. Vaatii kuitenkin vielä paljon kehittämistyötä yhteisten kriteerien ja seurantajärjestelmien parissa, jotta päästäisiin seuraamaan. Esimerkiksi seudullisten tuote/sektorikohtaisten kriteerien tai hyvien hankintaesimerkkien edistäminen voisi olla seuraava,

					Laakso-hankkeessakin harkittava edistämistoimenpide.
Kiertotalous kuntien kaavoituksessa	Kiertotaloustiekartat	Kyllä	Osittain	2	Tärkeä mittari. Vaatii vielä paljon kehittämistyötä, jotta päästään seuraamaan.
Jätteisiin liittyvät indikaattorit					
Yhdyskunta-, kotitalous-, pakkaus- ja rakennusjätteen määrä	mm. Eurostat; Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus, HSY	Kyllä	Osittain	1	Keskeinen, mutta kohtuullisen työläs mittari aluetasolla. Seudullisesti lasketaan osittain jätehuoltolaitoksilla. PKS-alueen tiedot olemassa.
Jätteen kierrätysaste	mm. Eurostat; Kiertotalouden strateginen ohjelma; Tilastokeskus, HSY	Kyllä	Osittain	1	Ks. edellinen
Materiaalihäviö (virrat kaatopaikoille + uusiutumattomien poltto + loppusijoitettavien jätteiden vienti)	mm. Syke, Sitra	Kyllä	Osittain	3	Kertoo käänteisesti saman tiedon kuin kierrätysaste, ei tarvetta tuottaa molempia lukuja erikseen
Yhdyskuntajättemäärän ja BKT:n suhteellinen kehitys	Valtakunnallinen jätesuunnitelma	Kyllä	Osittain	(1)	Yhdistelmämittari, joka mittaa potentiaalista irtikykentää. Edellyttää yhdyskuntajättemäärätietoa, mutta BKT saatavilla maakunnan tasolla.
EoW hakemukset	ELY-keskus	Kyllä	Kyllä	2	Tieto saatavilla, mutta rajautui pois priorisoitavien indikaattorien listalta, koska ei nähty keskeisenä Laakso-hankkeen näkökulmasta

Muut indikaattorit					
Kiertotalous-hankkeiden määrä	Circwaste	Kyllä	Osittain	(1)	Ilmiötä kuvaava, mitkä hankkeet saavat rahoitusta. Määritelmällisesti haastavaa rajata kiertotaloushanke sekä alueellinen ulottuvuus. Tietoa kuitenkin tietyin rajoituksin saatavilla ja indikaattoria ehdotettu esimerkiksi ruokasektorille.
Kiertotalous-kurssien opintopisteet	Circwaste	Kyllä	Kyllä	2	Tieto mahdollista tuottaa, mutta rajattu pois koska ei yltänyt priorisoitavien indikaattorien joukkoon.
Yrityksien ja kuluttajien asenteet ja toimintamallit; kyselytutkimus	Kiertotalouden strateginen ohjelma; Circwaste	Kyllä	Ei	(1)	Osana Laakso-konseptin toiminnan mittaamista, kts liitetaulukko 2.
Ruokahävikki (t)	Eurostat	Kyllä	Ei	3	Yksi mahdollinen mittari ruokasektorilla, mutta alueellista tietoa ei valmiiksi saatavilla. Suomen Luonnonvarakeskus kehittää tätä laskentaa.
Maataloustilastot	Luonnonvarakeskus	Kyllä	Kyllä	2	Yksi mahdollinen mittari ruokasektorilla. Tilastoista saatavana tieto viljelymaasta. Esimerkiksi luomutilojen määrää osana ravinnekiertotaloutta on mahdollista seurata.
Biokaasun tuotanto ja hyödyntäminen	Tilastokeskus	Ei	Ei	3	Ei nähty keskeisenä Laakso-hankkeen näkökulmasta, eikä valmista alueellista dataa.
Uusiutuvan energian osuus	ELY-keskus	Kyllä	Kyllä	2	Ei nähty keskeisenä Laakso-hankkeen näkökulmasta

Ekologinen jalanjälki/asukas, [gha/as]	SYKE (Mattinen ym. 2014), Global Footprint Network	Kyllä	Osin	3	Jouduttaisiin osin nojautumaan kansalliseen tietoon
Alueen biokapasiteetti (=tuotantoala* satokerroin*ekvivalenssiluku)	SYKE (Mattinen ym. 2014)	Kyllä	Osin	3	Jouduttaisiin osin nojautumaan kansalliseen tietoon. Satokerroin ja ekvivalenssiluvut ovat määritetty jokaiselle maantypille erikseen.

Liitetaulukko 2: Mesotason tunnistetut kiertotalousindikaattorit. Priorisoinnit ja perustelut perustuvat tämän esiselvityksen laatijoiden luomaan näkemykseen Laakso-konseptin näkökulmasta.

Mesotason indikaattorit	Indikaattori mainittu mm. seuraavissa lähteissä	Soveltuu myös mikrotasolle	Prioriteetti	Perustelut
Innovaatiokyvykkyyden muutos/kasvu; Yritykset, jotka ovat oppineet uusia innovaatiotoimintaa edistäviä toimintatapoja	Raunio ym. 2018	Kyllä	1	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja määrittely tärkeää.
Toteutuneiden symbioosien määrä; Ekosysteemin muutos/kasvu; Yritykset, jotka ovat luoneet uusia merkityksellisiä yhteistyösuhteita ja osallistuneet toimijat	Raunio ym. 2018; Pussila & Pajunen 2021; FISS	Kyllä	1	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Hankkeissa usein tuotosindikaattorina saman tyyllisiä indikaattoreita.
Innovaatiotoiminnan muutos/lisääntyminen; toteutuneet projektit sekä innovatiivisista tuotoksista projektit, jotka etenevät jatkokehitykseen	Raunio ym. 2018; Pussila & Pajunen 2021; FISS	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Tyypillinen hankkeen tuotosindikaattori.
Alustojen vetovoiman muutos; Palaavien käyttäjien osuus sekä niiden osallistujien osuus, jotka suosittelevat palvelua muille	Raunio ym. 2021	Ei	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.
Alueellisten auktoriteettien määrärahat ja menot tutkimukseen ja kehittämiseen (% BKT)	Smol ym. 2017	Osin	(1)	Uudenmaanliiton satsaukset kiertotaloushankkeisiin, voidaan suhteuttaa esimerkiksi per capita tai per BKT.
Vihreän varhaisen vaiheen sijoitusten kokonaisarvo alueella (euro henkeä kohti)	Smol ym. 2017	Ei	3	Ei alueellista dataa.
Yritykset, jotka ovat toteuttaneet kiertotalous-ekoinnovaatioihin liittyvää toimintaa, joka tavoittelee materiaalianosten vähentämistä jokaista	Smol ym. 2017	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.

tuotantoyksikköä kohden (% kaikista alueen yrityksistä)				
Yritykset, jotka ovat toteuttaneet kiertotalous-ekoinnovaatioihin liittyvää toimintaa, jotka tavoittelevat lisäystä materiaalien kierrätyksessä (% kaikista alueen yrityksistä)	Smol ym. 2017	Ei	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.
Tuotettu jäte (jätteen määrä/ henkilö)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Usein saatavilla jo yritysten vuosi- tai ympäristöraporteista. Määriteltävä, mitkä jätteet, ja millä tasolla.
Jätteen kierrätysaste (jätteen määrä/ henkilö)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Ks. edellinen
Yritysten elinkaarilaskelmat (yritysten määrä, joilla on LCA raporteja per alue)	Smol ym. 2017	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.
Yritysten määrä, joilla on "zero waste" ohjelma	Smol ym. 2017	Kyllä	(1)	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.
Materiaalien kulutus; Materiaalitehokkuus (alueellinen BKT/ alueen sisäinen materiaalikulutus)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Osin	(1)	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Soveltuva mittari Laakso-konseptissa voisi olla toimijoiden liikevaihto suhteessa materiaalien "sisään" virtaan.

Vedenkulutus; Vesitehokkuus (alueellinen BKT/ alueen vesijalanjälki)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Suora veden kulutus alueella on tuotettavissa oleva tieto (ainakin HSY:n toimialueella), mutta ei ”jalanjälki”-tasolla. Yritysten suora vedenkulutus usein osana vuosi- tai ympäristöraportointia.
Energiakulutus ja/tai -tuotanto; Uusiutuva energia; Energian omavaraisuus; Energiatehokkuus (alueellinen BKT/ alueen kokonaisenergiankulutus)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Suora energian kulutus alueella on tuotettavissa oleva tieto (ainakin HSY:n toimialueella), mutta ei ”jalanjälki”-tasolla. Yritysten suora vedenkulutus usein osana vuosi- tai ympäristöraportointia.
KHK-päästöt; KHK-päästöjen intensiteetti (CO ₂ e/alueellinen BKT)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Alueelliset suorat KHK-päästöt olemassa oleva tieto, mutta kulutusperusteista tietoa ei ole. Näitä seurataan jo ilman Laakso-hankettakin.
Henkilöstö; Ekoteollisuuden ja kiertotalouden työllistävyys (% kokonaistyöllisyys kaikki alueen yritykset huomioon ottaen)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	(1)	Laakso-verkoston toimijoiden henkilöstön määrään suhteuttaminen maakunnan kokonaistyöllisyyteen on tuotettavissa oleva tieto. Toimijoiden kaikki henkilöstö ei kuitenkaan välttämättä edistä kiertotaloutta. Selkeämpää olisi kysyä verkoston toimijoilta arvioita uusista kiertotalouteen liittyvistä työpaikoista.
Liikevaihto; Ekoteollisuuden ja kiertotalouden liikevaihto (% kaikkien alueen yritysten kokonaisliikevaihdosta)	Smol ym. 2017; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Laakso-verkoston toimijoiden liikevaihto yksinään ei informatiivinen mittari, mutta toimii suhteutettuna esimerkiksi toimijoiden ”sisään” tulevan materiaalin virtaan.
Yhteiskuntavastuujärjestelmät (esim. EMS, CSR)	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	(1)	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Usein osana jo yritysten vuosi- tai ympäristöraportteja.
Kuinka paljon kiertotaloustoiminnan vaikutuksesta syntyy uusia yrityksiä ja/tai työpaikkoja alueelle	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	1	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää.

Teollisuuden sivuvirtataulukko, johon on koottu keskeisten toimijoiden sivuvirrat ja niiden hyödyntäjät	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Kokoaminen ja ylläpito työlästä.
Toiminnassa mukana olevien yritysten määrä	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Ei	2	Tyypillinen tuotosindikaattori hankkeelle. Helppo indikaattori, mutta ei suoraan vielä kerro kiertotalouden edistymisestä.
Tunnistettujen synergioiden määrä verkoston toimijoiden välillä	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Ei	3	Synergian määrittely haastava, eikä suoraan vielä kerro kiertotalouden edistymisestä.
Toteutuneiden symbioosien vaikuttavuus	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Ei	2	Vaikuttavuuden mittaaminen olisi tärkeää, mutta vaatisi tapaustarkasteluja, jotka työläitä. Vaihtoehtoisesti tiedot perustuisivat laadulliseen seurantaan ja raportointiin ja karkeisiin arvioihin.
Toiminnan seurauksena syntyvien patenttien tai/ja opinnäytetöiden määrää.	FISS; Pussila & Pajunen 2021	Kyllä	2	Tietoa on mahdollista kysyä Laakson verkostotoimijoilta. Kysymyksenasettelu ja käsitteiden määrittely tärkeää. Tyypillinen hankkeen tuotosindikaattori.

Liitetaulukko 3. Mikrotason tunnistetut kiertotalousindikaattorit. Näitä ei ole katsottu tarpeelliseksi priorisoida, sillä soveltuvien indikaattorien valinta riippuu yrityksen omista tarpeista.

Mikrotason indikaattorit	Indikaattori mainittu mm. seuraavissa lähteissä
Kiertotalouden asema strategisessa suunnittelussa	Circulytics
Henkilöstön taidot	Circulytics
Investointien riittävyys muutoksen mahdollistamisessa	Circulytics
Innovaatioiden taso	Circulytics
Asiakkaiden ja toimitusketjujen sitouttamista	Circulytics; CTI
Sisään tulevan materiaalivirran kiertotalousaste; Yritysten käyttämät materiaalit, suunnittelemat tuotteet ja käyttämät palvelut ovat kiertotalouden mukaisia	Circulytics; CTI
Lähtevän materiaalivirran kierrätyspotentiaali ja todellinen kiertoon ohjaus; Laitteet, kiinteistöt ja laitokset- ovat hankittu ja purettu kiertotalouden mukaisesti	Circulytics; CTI
Veden kulutus, uusiutuvan energian käyttö; Käyttääkö yritys vettä ja energiaa kiertotalouden mukaisesti	Circulytics; CTI
Rahoittaako yritys kiertotalouden mukaista toimintaa	Circulytics; CTI

Kriittisten / ehtymisuhan alla olevien materiaalien käyttö suhteutettuna kaikkeen käytettyyn materiaaliin	CTI
Hyödyntämistapa-osuudet: kierrätetty, kompostoitu, uudelleenkäytetty, uudelleenvalmistettu tai korjattu	CTI
Kierron arvo (Circular material productivity = revenue / total mass of linear inflow). Mitä suurempi arvo, sitä paremmin yritys on onnistunut irtikytkeytymään lineaarisesta materiaalien käytöstä. Seurataan kehittymistä ajassa.	CTI

Liite 2. Henkilökohtaiset tiedonannot

Alhonen, Marika, Harmaala, Minna-Maari & Nykter, Sami. Haaga-Helia, CEDIM hanke. haastattelu 22.9.2021.

Anttonen, Markku. Laurea. Haastattelu 24.5.2021.

Bailey, Kristiina. HSY, hankinnat. Haastattelu 22.9.2021.

Eräranta Susa, Haaspuro, Tiina & Teerihalme, Henna. HSY, Ilmastoyksikkö. Haastattelu 16.6.2021.

Eskola, Paula & Hippinen Ilkka. Motiva. Haastattelu 14.9.2021.

Ilomäki, Katihanna. Espoon kaupunki, hankinnat. Haastattelu 20.10.2021.

Heikkinen, Mirjam, Kuikka, Leona, Niemi, Henna & Silberstein Leona. Helsingin kaupunki, palvelukartta. Haastattelu 27.9.2021.

Heinonen, Kimmo, Martikka, Mikko & Rantamäki, Ronny. Helsingin kaupunki, S&C-yritysten seurantamalli. Haastattelu 6.10.2021.

Hughes, Maria & Sinervo, Riku. Sitra. Haastattelu 10.6.2021.

Kantokari, Mikko. Uudenmaan ELY-keskus. Haastattelu 8.6.2021.

Karppinen, Tiina & Pitkänen, Kati. SYKE, Circwaste. Haastattelu 25.5.2021.

Koskinen, Joonas. SYKE, uudelleenkäyttötaloustoiminta. Haastattelu 10.9.2021.

Kärhä, Vesa. Muoviteollisuus ry. Haastattelu 28.9.2021.

Laasonen, Valtteri. MDI, INNOVA-hanke. Haastattelu 3.11.2021.

Nikkanen, Mikko. HSY, SeutuMassa. Haastattelu 17.6.2021.

Pakarinen, Johanna & Pirtonen, Heidi. Tilastokeskus. Haastattelu 8.6.2021.

Salminen, Jani. SYKE, uusiomateriaalitaloustoiminta, ENVECO. Sähköpostikeskustelu 25.11.2021.

Seppänen, Sampo. Suomen yrittäjät. Haastattelu 12.5.2021.

Tuominen, Leena. HSY, jätehuollon kehittäminen. Haastattelu 10.11. 2021.

Turunen, Antti. Suomen kauppakamari. Sähköpostikeskustelu 19.5.2021.

Tähtinen, Vilja. HSY, Tietoyhteistyöyksikkö. Haastattelu 18.5.2021.



 Uudenmaan
kiertotalouslaakso

