

Kiertotalouden käytänteet

Omnibus vastuullisuuden tiellä -ympäristövastuullisuuskoulutus

KiertoKasvu-hanke



Ecobio Oy
Minttu Valjakka

28/10/2025

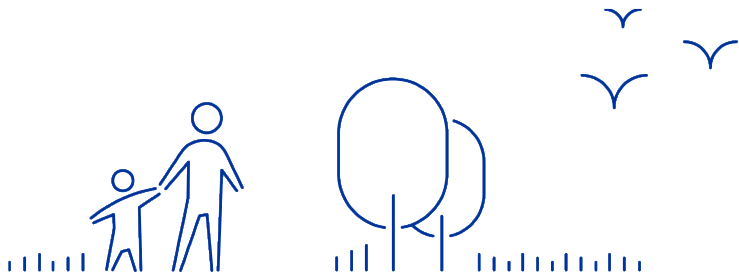


Minttu Valjakka

Kiertotalouden ja tuotteiden
ympäristövastuullisuuden asiantuntija

- Kestävät tuotteet ja tuotanto
- Elinkaariarviointi (LCA)
- Ympäristöjalanjälki (PEF)
- Tuotteiden hiilijalanjälki (PCF)
- CSRD, resurssien käyttö ja kiertotalous
- EU:n hiilirajamekanismi (CBAM)

Uraauurtavaa kestävän kehityksen konsultointia



1989 →

Digitaaliset ratkaisut
vuodesta 2009

1,000+

Asiakasyritystä

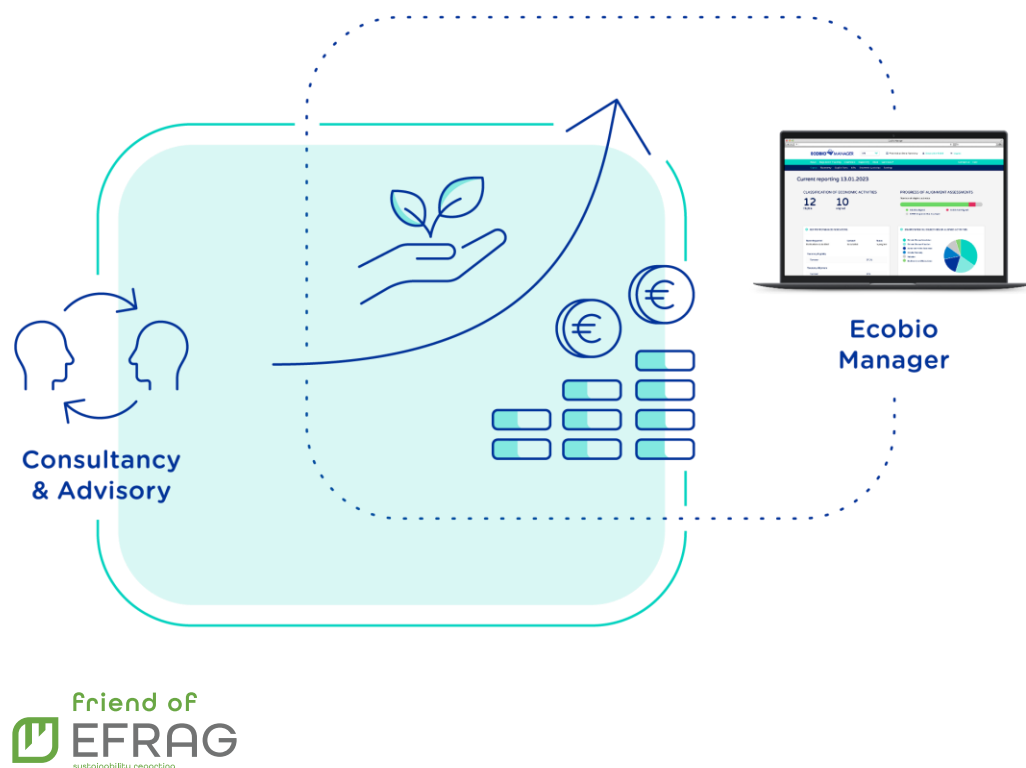


Asiakkaita
Pohjoismaissa ja
Saksassa

50+

Työntekijää

ECOBIO - 35 VUOTTA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ



Kestävän kehityksen johtaminen ja raportointi



Kestävät tuotteet



Luonnon monimuotoisuus



Ilmasto ja energia



Toimipaikkojen vaatimustenmukaisuus



Kemikaalit

KOULUTUKSEN TAVOITE



Kiertokasvu-hankkeen tavoitteena on tukea Pohjois-Savon pk-yrityksiä kohti vihreää siirtymää auttamalla yritysten ympäristövaikutusten tunnistamisessa ja kiertotalousosaamisen lisäämisessä.

Kasvattaa osallistujien ymmärrystä seuraavista kiertotalouteen liittyvistä aiheista:

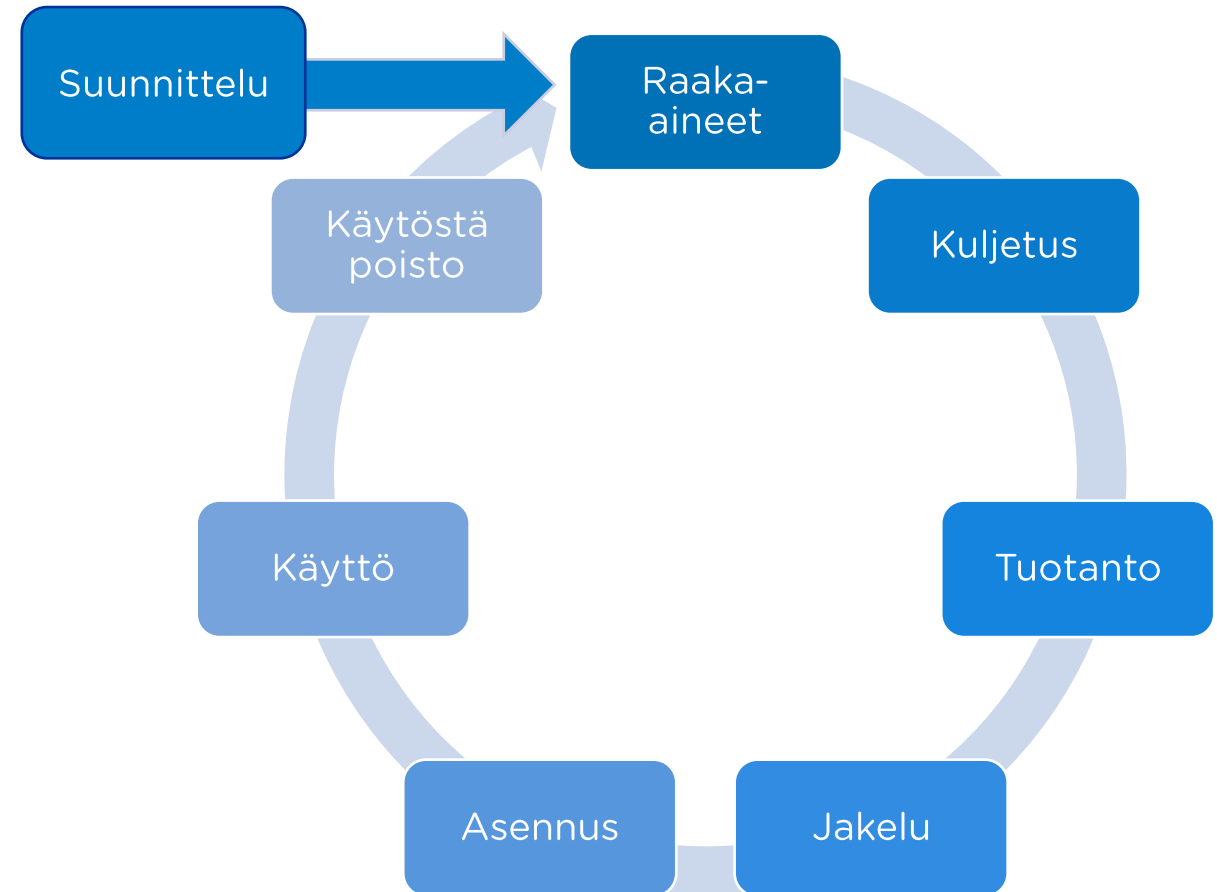
- **Materiaalivirrat Suomessa**
- **Kierrätysmateriaalien uudelleen hyödyntämisen haasteet Suomessa**
- **Tavaroiden korjauttamisdirektiivi**
- **Vihreän siirtymän kuluttajansuojadirektiivi**
- **Korjattavuusindeksi**
- **Kierrätettävyyden arviointi**

Materiaalivirrat Suomessa ja uudelleenkäytön haasteet

- Intro kiertotalouteen
- Materiaalivirrat Suomessa
- Kierrätysmateriaalien uudelleen hyödyntämisen haasteet Suomessa

MITÄ TARKOITTAÄ KIERTOTALOUS JA RESURSSIEN TEHOKAS HYÖDYNTÄMINEN?

- Lineaaritaloudesta ("ota, valmista, hävitä") siirtyminen kiertotalouteen edellyttää muutoksia tuotteen koko arvoketjuun
- Kiertotalouden tavoitteena on pitää tuotteet ja materiaalit kierrossa uuden arvon tuottajina mahdollisimman pitkään arvonsa säilyttäen
- Resurssihukkaa syntyy esimerkiksi jos tuotteen käyttö lopetetaan ennenaikaisesti, energiahäviönä, vajaakäyttönä tai jätteenä. Hukkaa ja häviöt tulee minimoida arvoketjussa ja koko elinkaaren osalta



KASKADIPERIAATE

Kiertotalouden periaatteet ja prosessit

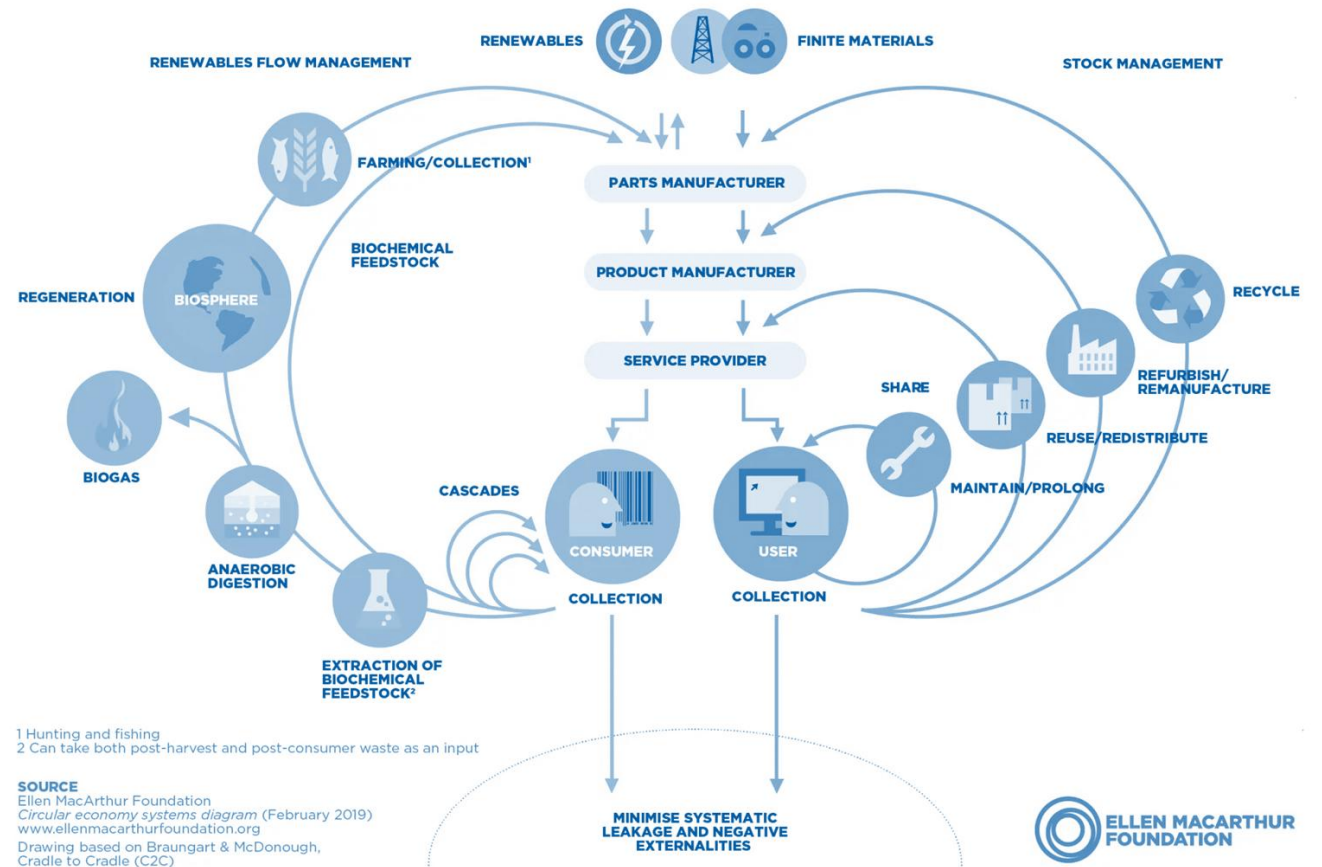
voidaan karkeasti jakaa kahteen pääryhmään:

Tekninen kierto:

- Kiertotalouden periaatteiden hyödyntäminen ei-bioperäisessä tuote- ja prosessinsuunnittelussa sekä valmistuksessa.
- R-vaiheet mahdollistavat kiertotalouden toteutumisen

Biologinen kierto:

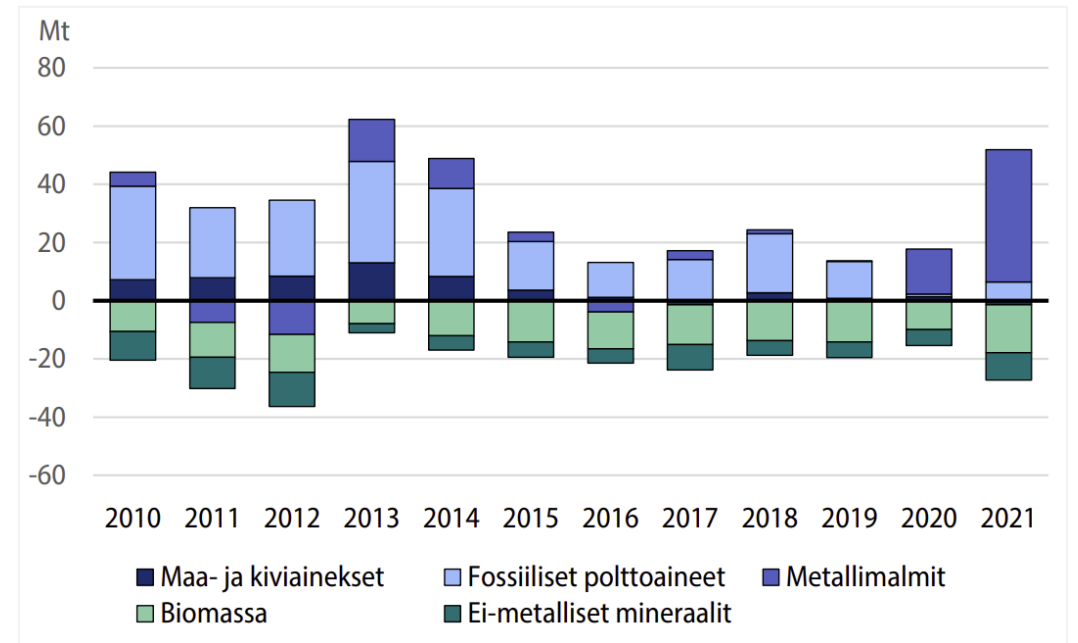
- bioperäisten materiaalivirtojen hyödyntäminen ja jalostaminen uusiin käyttötarkoituksiin ja näin pidentäen materiaalin kiertoa järjestelmässä



MATERIAALIVIRRAT SUOMESSA

Luonnonvarojen käyttö on ihmiskunnalle kuin myös Suomen kansantaloudelle välttämätöntä. Globaalit haasteet, kuten ilmastonmuutos ja luontokadon etenemien asettavat kuitenkin luonnonvarojen käytölle rajoja, jotta maapallon kestävyys rajoissa voitaisiin pysyä.

Miltä Suomen kansantalouden materiaalivirrat näyttävät?



Lähde: Tilastokeskus, Materiaalitilinpito

Materiaalien
ottaminen

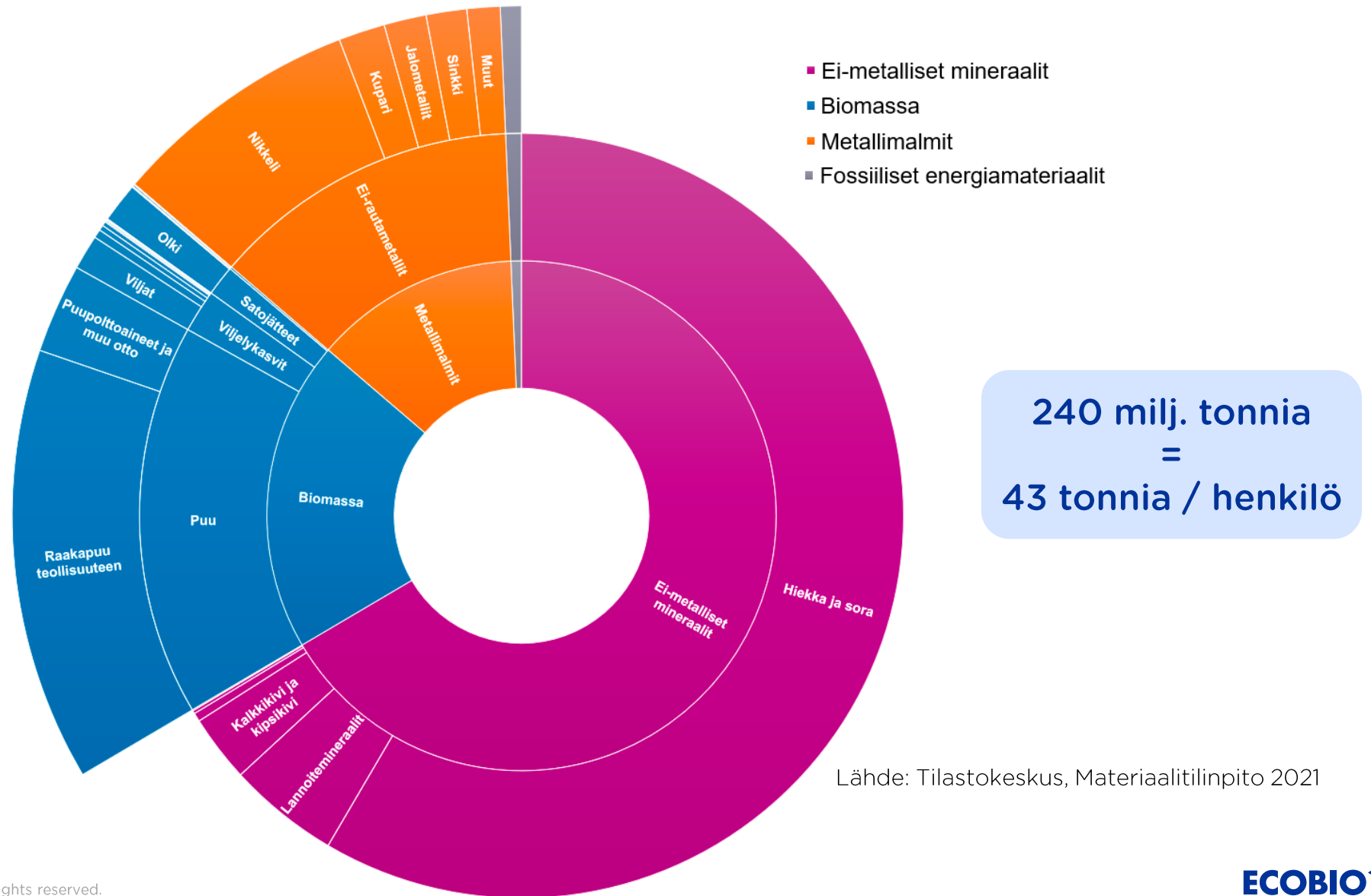
Materiaalien
maahantuonti

Materiaalien käyttö

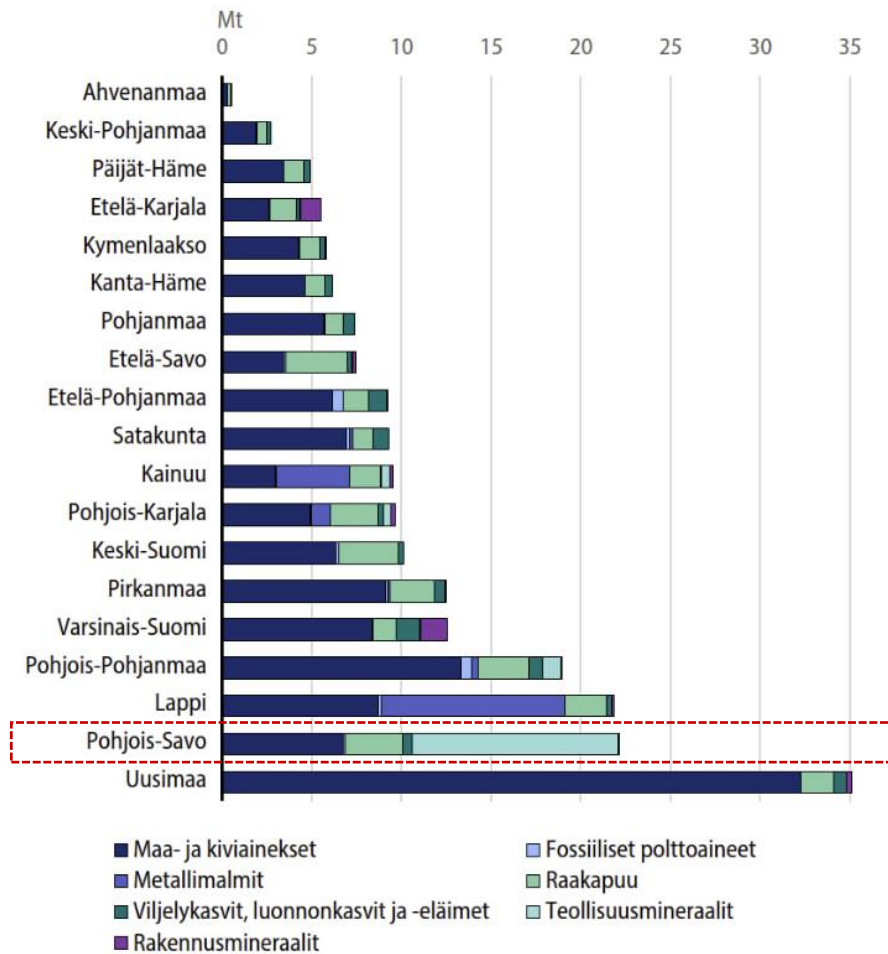
Materiaalien
uudelleenkäyttö

Materiaalin
hävittäminen ja jäte

KOTIMAISET MATERIAALIOTOT MATERIAALILUOKITTAIN



KOTIMAAN LUONNONVAROJEN OTTO MAAKUNNITTAIN



- Pohjois-Savo erottuu Koko Suomen mittakaavassa teollisuusmineraalien louhinnasta, josta suurin osa tapahtuu (85 %) Yaran apatiittikaivoksella Siilinjärvellä
- Hiilineutraali Pohjois-Savo on tuottanut maakunnasta tarkempaa tietoa pohjautuen Valtioneuvoston julkaisuun aiheesta

Lähde: Kotimainen luonnonvarojen otto maakunnissa raaka-ainelajeittain vuonna 2015, Mt

KIERRÄTYSMATERIAALIEN UUDELLEEN HYÖDYNTÄMISEN HAASTEET SUOMESSA

Vaikka tietoisuus ja osaaminen kiertotalouden ratkaisusta on Suomessa hyvällä tasolla on Suomi jäljessä EU:n kunnianhimoisista kiertotaloustavoitteista. Suomi on myös verrokkimaiden perässä resurssitehokkuudessa ja kierrätyksessä.

Tunnistettuina haasteina kiertotalousratkaisujen laajemmalle käyttöönotolle ovat mm.:

1. Epäselvä ja huonosti ennustettavissa oleva alan lainsäädäntö
2. Kysyntä kiertotalouden mukaisille tuotteille ja resursseille (green premium)
3. Epäreilu kilpailutilanne primääri- ja kiertotaloustuotteiden välillä:
 - ”Yhteismaan ongelma”, neitseellisten resurssien käyttö on halvempaa kuin kiertotalousratkaisut, vaikka planeetan luonnollinen kantokyky on ylittynyt.
 - Negatiivisia ulkoisvaikutuksia ei ole sanktioitu (esim. tuotannosta aiheutuvien päästöjen hinnoittelu neitseellisiin tai fossiilisiin tuotteisiin)
4. Kiertotaloustuotteiden verotuskysymykset

Ratkaisuiden kehittämiseksi on perustettu esim.

- Yritysten yhteenliittymä Climate Leadership Coalition on perustanut Kiertotalouskoalition 07.10.2025.
- Ympäristöministeriön kiertotalouden strateginen ohjelma pyrkii löytämään ratkaisuja kiertotalouden edistämiseksi.

Kiertotalouden lainsäädäntöpäivityksiä

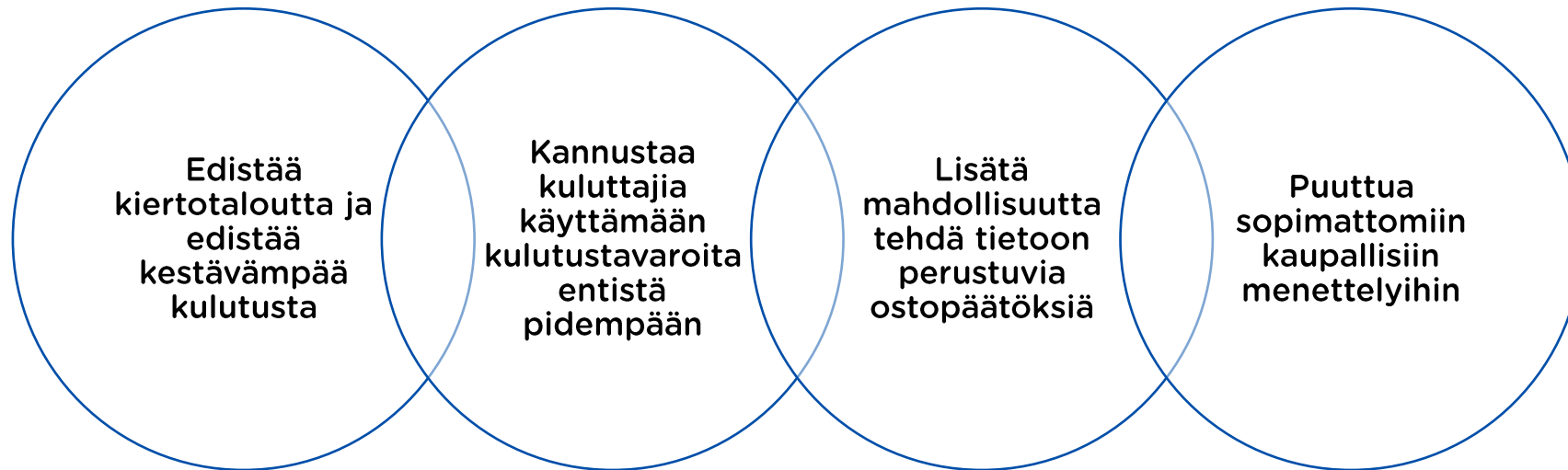
- Tavaroiden korjauttamisdirektiivi
- Vihreän siirtymän kuluttajansuojadirektiivi

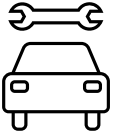


TULEVAT LAINSÄÄDÄNNÖN TAVOITTEET

- Vihreän siirtymän kuluttajansuojadirektiivi ja tavaroiden korjaamisdirektiivi tuodaan vuonna 2026 osaksi Suomen lainsäädäntöä.
- Taustalla EU-direktiivit, ja tällä hetkellä muutokset Suomen lakiin ovat lausuntokierroksella

Muutosten tavoite:





TAVAROIDEN KORJAUTTAMISDIREKTIIVI

**Mistä
säädetään?**

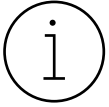
Tavaroiden korjaamista koskevista yhteisistä säännöistä

**Milloin tarkoitus
tulla voimaan?**

31.7.2026

**Esimerkkejä
ehdotetuista
muutoksista:**

- Tiettyjen tavaroiden valmistajille tulee velvollisuus tarjota korjauspalveluita kuluttajille (mm. pyykin-, & astianpesukoneet, pölynimurit ja matkapuhelimet)
- Velvollisuus asettaa varaosat ja työkalut saataville kohtuulliseen hintaan
- Korjaamisen estävät sopimusehdot kielletään
- Verkkoalustat, joilla yhdistetään tavaroiden korjaajat ja kuluttajat*
- Myyjälle velvollisuus kertoa virhetilanteessa mahdollisuudesta joko korjata virhe tai toimittaa uusi virheetön tavara
- Korjauksen ajaksi lainattavasta tavarasta ei kaikissa tilanteissa saisi vaatia maksua lainattavasta tavarasta



VIHREÄN SIIRTYMÄN KULUTTAJANSUOJADIREKTIIVI

Mistä säädetään?

- Kuluttajansuojaa parannetaan entistä tarkemmilla säädöksillä kielletyistä väittämistä täydentämällä **kuluttajansuojalakia ja valtioneuvoston asetuksia**
 - Esim. harhaanjohtava kaupallisesta menettely ja harhaanjohtavat mainitsematta jättämiset ympäristönäkökohtiin liittyen.
 - Mustalle listalle lisätään uusia kaupallisia menettelyjä, joita on kaikissa olosuhteissa pidettävä sopimattomina.

Milloin tarkoitus tulla voimaan?

Pantava täytäntöön viimeistään **27.3.2026**, ja sen nojalla annettuja säännöksiä on alettava soveltaa **27.9.2026**.

Esimerkkejä ehdotetuista muutoksista:

- Väittämät sallittua vain, kun ne perustuvat uskottaviin ja seikkaperäisiin suunnitelmiin joiden edistymistä valvotaan
- Kuluttajalle annettava tietoa ennen sopimusta tavaroiden kestävydestä ja korjattavuudesta
- Etä- ja kotimyyynnissä kuluttajalle tulisi antaa tietoa mahdollisista ympäristöystävällisistä toimitusvaihtoehtoista
- Tavaroihin lisättävä tieto tuottajan kestävyystakuusta ja myyjän virhevastuusta
- Mustalle listalle ehdotettu esim.:
 - kestävyysmerkinnät, jotka ei perustu sertifiointijärjestelmään tai viranomaisen vahvistukseen
 - Väittämät ilman merkityksellistä, tunnustettua erinomaista ympäristönsuojelullista tasoa

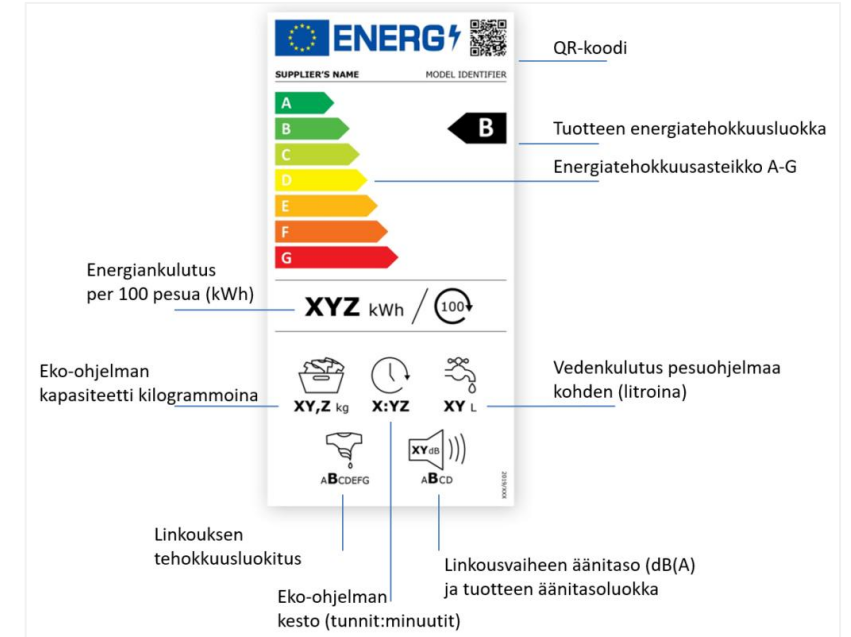
Korjattavuus ja kierrätettävyys

- Korjattavuusindeksi
- Kierrätettävyyden arviointi

KORJATTAVUUSINDEKSI

- **Korjattavuusindeksin**, jonka tarkoitus on auttaa kuluttajia arvioimaan laitteiden korjauskelpoisuutta ja kestävyyttä ostopäätöstä tehdessään.
- EU:ssa on voimassa delegoitu asetus ((EU) 2023/1669) älypuhelinien ja tablettien energiamerkinnästä, joka sisältää vaatimuksen **korjattavuusluokan** ilmoittamisesta.
- Korjattavuusluokka määritetään korjattavuusindeksin perusteella.

Korjattavuusluokka	Korjattavuus-indeksi (R)
A (paras)	$R \geq 4$
B	$4 > R \geq 3,35$
C	$3,35 > R \geq 2,55$
D	$2,55 > R \geq 1,75$
E (heikoin)	$1,75 > R \geq 1$



Vastaavasti kuin energiamerkinnän, korjattavuusindeksin tarkoitus on auttaa kuluttajaa ostopäätöksessä.

KORJATTAVUUSINDEKSI - EU SELVITYS

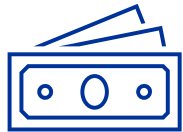
- EU on myös laatinut [selvityksen](#)* tuotteiden **korjattavuuden pisteytyksestä**, jossa selvitettiin tuotteiden yleistä korjattavuutta ja miten ne soveltuvat korjattavuuden ilmoittamiseen moniparametrisellä indeksillä.
- Selvitys kolmeen laajaan tuoteryhmään:
 - **pienet kotitalouslaitteet**
 - **kulutuselektroniikka**
 - **ekosuunnittelun ja energiamerkinnän työohjelman 2022-2024 alaiset tuotteet**

*European Commission: Joint Research Centre, Spiliotopoulos, C., Bernad Beltran, D. and Alfieri, F., Reparability Scoring System - Product relevance scoping study, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4556439>, JRC139725

Table 11: Top ranked products based on Reparability Index relevance analysis

	Product group	C1: production impact	C2: failure frequency	C3: user indep repair	C4: Expected actual vs lifetime	C5: software relevance	C6: upgrade/reuse relevance	C7: product complexity	Total Score
1	Imaging equipment	Pass	Pass	Pass	High	High	Medium	High	11
2	Game Consoles	Pass	Pass	Pass	Medium	High	High	High	11
3	Vacuum Cleaners	Pass	Pass	Pass	High	Medium	Medium	High	10
4	Coffee machines	Pass	Pass	Pass	High	Medium	Medium	High	10
5	TVs/ Monitor	Pass	Pass	Pass	High	Medium	Medium	Medium	9
6	Smartwatches /Fitness trackers	Pass	Pass	Pass	Medium	High	Medium	Medium	9
7	3D Printers	Pass	Pass	Pass	Low	Medium	High	High	9
8	Household washing machine	Pass	Pass	Pass	Medium	Low	Medium	High	8
9	Household refrigerators	Pass	Pass	Pass	Medium	Low	Medium	High	8

KORJATTAVUUSINDEKSI - RANSKA JA BELGIA



Ranska (2021) ja Belgia (2025) ovat ottaneet käyttöön korjattavuusindeksin viidelle sähkölaiteluokalle, mm. älypuhelimille ja kannettaville tietokoneille.

Korjattavuusindeksi pisteytetään (0-10/10 pistettä) ja lasketaan viiden kriteerin perusteella:

1. **Dokumentaatio:** Pistemäärä, joka määräytyy valmistajan sitoumuksen mukaan tuoda teknisiä asiakirjoja saataville maksutta, tietyn vuosimäärän aikana, sekä korjaajille että kuluttajille.
2. **Purkaminen, työkalut ja kiinnikkeet:** Pistemäärä, joka määräytyy sen mukaan, kuinka helppoa tuotteen purkaminen on, sekä tarvittavien työkalujen tyyppien ja kiinnittimien ominaisuuksien mukaan.
3. **Varaosien saatavuus:** Pistemäärä riippuu siitä, kuinka pitkäksi ajaksi valmistaja on sitoutunut tarjoamaan tuotteelle varaosia, ja siitä kuinka kauan niiden toimitukseen kuluu aikaa.
4. **Varaosien hinta:** Pistemäärä määräytyy varaosien myyntihinnan ja tuotteen hinnan suhteen perusteella.
5. **Tuotekohtainen:** Pistemäärä, joka määräytyy kyseessä olevalle tuoteluokalle ominaisten alaehtojen perusteella. Se voi sisältää etätuen, ohjelmistopäivitykset ja palauttamiset.

KIERRÄTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

- **Kierrätettävyy**s = Materiaalin tai tuotteen mahdollisuus uudelleenkäyttöön tai takaisin kiertoon.
 - **Sisältyy**: Hyödyntämistoimet, joissa jätemateriaalit käsitellään uudelleen tuotteiksi, materiaaleiksi tai aineiksi joko alkuperäiseen tarkoitukseen tai muihin tarkoituksiin. (ESRS)
 - **Ei sisälly**: Energian hyödyntäminen eikä uudelleen käsittely materiaaleiksi, joita käytetään polttoaineina tai maantäyttötoimiin. (ESRS)
- Miten kierrätettävyyttä voidaan arvioida?



Vasemmanpuoleisessa mutterissa muovi ja metalli ovat irroitettavissa toisistaan käsin. Oikeanpuoleisessa osat on valettu yhteen. Tämä vaikeuttaa tuotteen kierrättämistä.

<https://jatehuoltoyhdistys.fi/blogi-tuotteen-kierratettavyys-ratkaistaan-suunnittelupoydalla/>

KIERRÄTETTÄVYYDEN ARVIOINTI - KIERRÄTETTÄVYYSINDIKAATTOREITA

	Indikaattori	Kuvaus	Käytäntöjä
Tuotetaso	Uudelleenkäytettävyyssaste tai korjattavuusaste (%)	Kuinka suuri osa tuotteen elinkaaresta voidaan pidentää korjauksella, huollolla tai uudelleenkäytöllä ennen kierrätystä.	Yritys voi seurata montako tuotetta tai komponenttia on korjattu vs. korvattu uudella. → Aseta tavoite nostaa korjattujen osien määrää.
	Purkamishelppeus (esim. osien määrä, kiinnitystavat)	Arvioi, kuinka monta osaa/komponenttia on irrotettavissa, materiaalit eroteltavissa.	Kuvaa tuotteen rakenne: kuinka monta erilaista materiaalia, liimayhdistelmät, kiinteät rakenteet. → Aseta tavoite vähentää vaikeasti irrotettavien osien määrää.
	Tuotteen materiaalin kierrätettävyyssprosentti (%)	Kuinka suuri osa tuotteen tai komponentin painosta voidaan teoriassa ohjata kierrätykseen elinkaarensa lopussa.	Valitse yksi tuotteesta ja arvioi: - materiaalien erottelun mahdollisuus, - materiaalien yhdistelmät, - varaosien saatavuus, - tekniset rajoitteet jne.
	Monimateriaali-komponenttien osuus (%)	Kuinka suuri osa tuotteen tai pakkauksen painosta koostuu yhdistelmäateriaaleista (esim. laminaatit), jotka heikentävät kierrätystä.	Listaa tuotteen yhteiset materiaaliyhdistelmät, jotka eivät ole kierrätettävissä. → Aseta tavoite vähentää materiaaliyhdistelmiä, jos > X % on monimateriaalia.
Yritystaso	Kierrätetyn materiaalin osuus (%)	Kuinka suuri osa yrityksen käyttämistä materiaaleista on kierrätettyä.	Laske vuodessa käytettyjen materiaalien määrä ja niistä kierrätetty materiaalin osuus. → Aseta tavoite määrän nostamiseksi esim. +5 % vuodessa.
	Kierrätysprosessin tehokkuus	Kuinka paljon jättemateriaalia jää kierrätysprosessin jälkeen tai kuinka paljon materiaalista jää hyödyntämättä.	Tee yhteistyö kierrätys-/jätteenkäsittelykumppanin kanssa ja pyydä arviota yrityksenne materiaaleista: paljonko menee hukkaan? → Aseta tavoitteeksi hukan vähentämiseksi.
	Hyödynnettävien sivuvirtojen määrä tai osuus (%)	Kuinka suuri osuus yrityksen tuotannosta tai toiminnasta syntyvistä sivuvirroista saadaan uudelleen hyödynnettyä kiertoon eikä jätteenä.	Kartoitus tuotannosta: mikä määrä materiaalia menee jätteenä vs. mikä menee kiertoon? → Aseta tavoite nostaa kiertoon menevien sivuvirtojen prosenttia.
	Kierrätettävien materiaalien kysyntä tai markkina-realisoitavuus	Arvio siitä, kuinka helppo on saada kierrätettyä materiaalia takaisin käyttöön tai löytää kierrätysmateriaaleille markkina.	Tutki alueelliset kierrätyskumppanit, materiaalien markkinat Pohjois-Savossa; valitse materiaali, jonka kierrätys- ja uudelleenkäyttömahdollisuudet ovat parhaita, ja panosta siihen.

KIERRÄTETTÄVYYDEN ARVIOINTI - SUUNTAVIIVOJA STANDARDEISTA

ISO 14040 ja ISO 14044. Elinkaariarvioinnin standardit

- Lasketaan tuotteen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset, ja voidaan tarkastella esim. materiaalivalintojen vaikutusta ympäristövaikutuksiin.

ISO 14006 Ekosuunnittelun hallintajärjestelmästandardi ja IEC 62430:2019 Environmentally conscious design

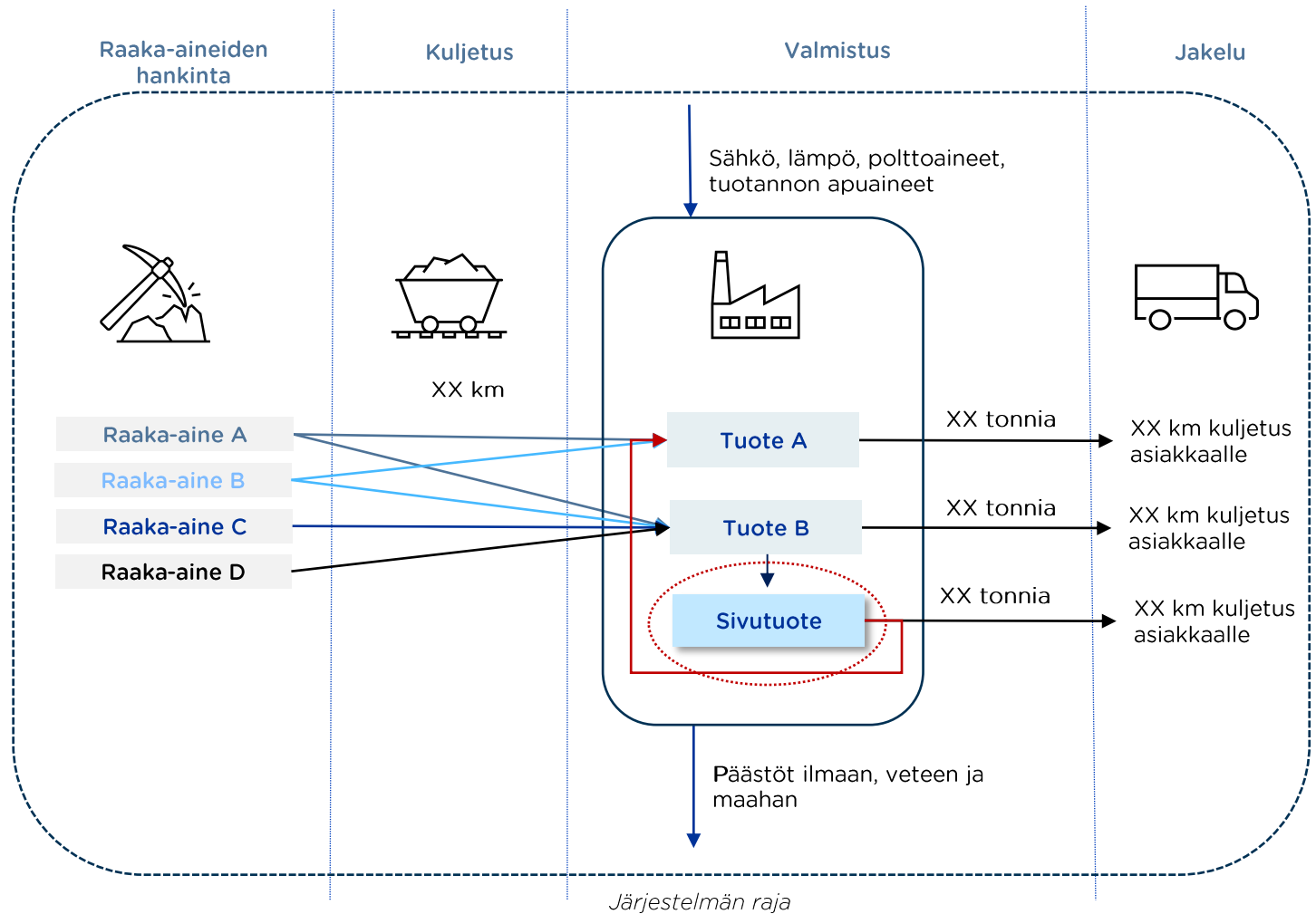
- Prosessiojeistusta yrityksille, jotta ympäristö- ja kierrätysnäkökulmat integroidaan osaksi tuotesuunnittelua ja yrityksen laatujärjestelmiä.

Materiaalitehokkuusstandardit (EN 4555x -sarja)

- Eurooppalaisessa standardisointijärjestelmässä on laadittu kokonainen sarja standardeja tuotteiden kiertotalousominaisuuksien arviointiin.

Tuotekohtaisia standardeja:

- EN 45555:2019. Yleiset menetelmät energiaan liittyvien tuotteiden kierrätettävyyden ja talteenotettavuuden arvioimiseksi
- EN 13430. Pakkaus. Materiaalikierrätykseen soveltuvat pakkaukset. Vaatimukset
- SFS-EN 13432 - Pakkausten kompostoitavuus ja biohajoavuus
- ISO 22628:2002. Road vehicles. Recyclability and recoverability.

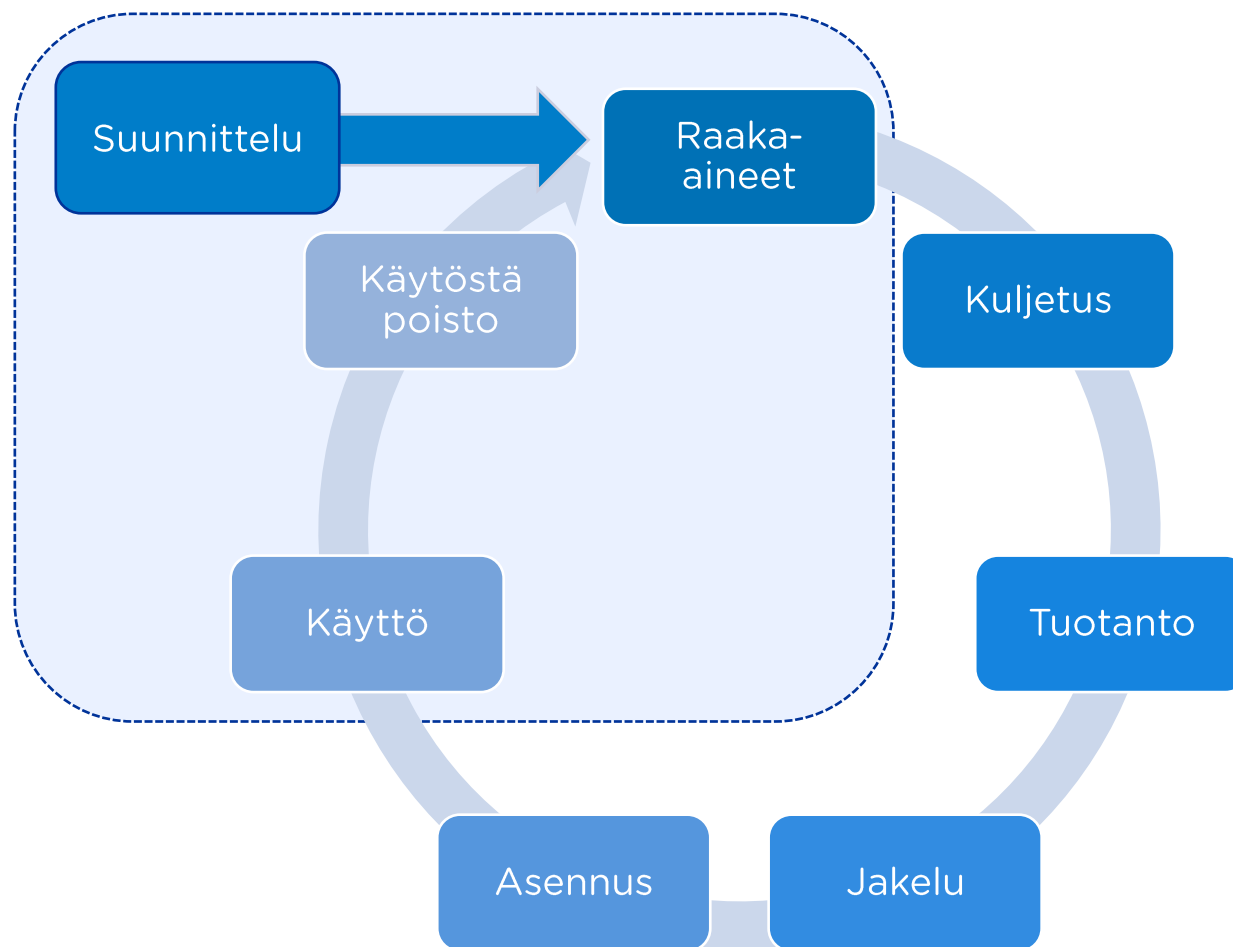


KIERRÄTETTÄVYYDEN JA KORJATTAVUUDEN PARANTAMINEN

Kaikki lähtee suunnittelupöydältä:

Kun nykytilanne kartoitettu, suunnittelussa huomioitava esim.

1. Raaka-aineiden ja komponenttien
 - uudelleenkäytettävyys,
 - kierrätettävyys,
 - haitallisten aineiden välttäminen huomioon ottaen esim. tekniset rajoitteet
2. Tuotteen purettavuus ja komponenttien ja materiaalien eroteltavuus
3. Varaosien saatavuus
4. Käytettävissä olevat kierrätysprosessit ja -kumppanuudet
 - Alueellisesti
 - Kansallisesti
 - Globaalisti



YHTEENVETO - MINKÄLAISIA VAIKUTUKSIA ON ODOTETTAVISSA?



Tuotteiden valmistajat

- Tarjottava varaosia, työkaluja tai tiedot korjaukseen
- Tiedonjako yleisillä alustoilla
- Tuotemuotoilun ja materiaalivalintojen huomioitava entistä enemmän korjattavuus, varaosien saatavuus ja tuotteiden elinkaaren pidentäminen
- Tuotteiden ympäristövaikutusten selvittäminen ja sertifiointit
- Markkinoinnin ja myynnin kouluttaminen: ympäristöväittämien totuudenmukaisuus



Tuotteiden jakelijat

- Varmistettava, että kuluttajalle tarjotaan tiedot korjausmahdollisuudesta ja että valmistaja on järjestänyt korjausvelvollisuutensa
- Tarjottava kuluttajille lisätietoa korjattavuudesta,, esim. tiedot varaosien saatavuudesta ja korjauspalvelusta
- Myynnin koulutus tuotteiden korjattavuuteen sekä ympäristöväittämien esittämiseen



Kuluttajat

- Enemmän tukea ja oikeuksia tavaroiden korjauttamiseen
- Tarkempaa tietoa tavaroiden korjattavuudesta ja ympäristövaikutuksista
- Parempi suoja viherpesua vastaan
- Tuotteissa vähemmän yleisluontoisia merkintöjä esim. 'ympäristöystävällinen'

Kiitos!

*We help you balance
business and nature.*



Corporate sustainability services since 1989 | ecobio.fi