



Jakamistalouden kehittäminen
Etelä-Savossa

 Euroopan unionin
osarahoittama
MIKSEI MIKKELI

 Etelä-Savon
maakuntaliitto

KIERTOTALOUS JA JAKAMISTALOUS:

Yritysten ja yhteiskunnan Selviytymisstrategiat ja
Riskienhallinta

TIIVISTELMÄ

Selvitys käsittelee huoltovarmuuden, kiertotalouden ja jakamistalouden merkitystä ja mahdollisuuksia kriisitilanteissa, joissa raaka-aineiden ja resurssien saatavuus on uhattuna. Se tarjoaa käytännön työkaluja ja strategioita yrityksille ja yhteiskunnalle tehokkaaseen resurssien hallintaan ja riskien minimointiin. Kiertotalous ja jakamistalous tarjoavat vaihtoehtoisia liiketoimintamalleja, joilla voidaan turvata toiminta- ja kilpailukyky resurssiniukkuuden aikana. Selvitys esittelee konkreettisia keinoja, joilla yritykset voivat ennakoida ja sopeuttaa toimintaansa mahdollisiin kriisitilanteisiin valmistautuen.

Johanna Järvinen

Jakamistalouden kehittäminen
Etelä-Savossa-hanke, Mikkelin
kehitysyhtiö Miksei Oy, 15.11.2024

Sisällys

Johdanto	2
Taustatietoa.....	2
Varautuminen ja huoltovarmuus kriisien mahdollisuuksien kasvaessa	3
Jätteiden määrä ja kierrätyksen osuus.....	3
Valtakunnalliset huoltovarmuuden, kiertotalouden ja jakamistalouden selvitykset	4
Kehittämisen tarve huoltovarmuudessa, kiertotaloudessa ja jakamistaloudessa	5
1. Yritysten huoltovarmuus	6
Raaka-aineiden saatavuus	7
Huoltovarmuus vähemmän kriittisten raaka-aineiden osalta	7
Raaka-ainepulan vaikutukset yrityksiin ja varautuminen	7
Työkalut ja menetelmät materiaaliresurssien varmistamiseksi	8
2. Kiertotalous vastaa materiaalien saatavuushaasteisiin	10
Tukea kiertotalouden kehittämiseen	10
Kierrätysmateriaalien/raaka-aineiden käytettävyys, laatu ja turvallisuus tuotannossa	12
3. Resurssien tehokkaampi käyttö jakamistaloudessa	14
Jakamistalouden hyödyt	15
Jakamistalouden työkalut, koulutus ja digitaaliset alustat	16
Jakamistalous kriisitilanteissa.....	16
Vaihdantatalous kriisitilanteissa	18
Pohdintaa	18
Lähteet:	21

Johdanto

Selvityksen tarkoitus ja tausta

Tämän selvityksen tarkoituksena on tarjota kirjallinen selvitys ja perehtyminen siihen, kuinka yritykset ja yhteiskunta voivat parantaa huoltovarmuuttaan ja turvata liiketoimintamahdollisuutensa kriisitilanteissa hyödyntämällä kiertotalouden ja jakamistalouden periaatteita. Maailmanlaajuiset kriisit, kuten pandemiat, ilmastonmuutoksen aiheuttamat luonnonkatastrofit tai geopoliittiset jännitteet, voivat häiritä merkittävästi raaka-aineiden ja muiden resurssien saatavuutta, mikä asettaa yritykset suurten haasteiden eteen. Perinteiset liiketoimintamallit eivät välttämättä riitä vastaamaan näihin haasteisiin, ja tarvitaan uusia, joustavia ratkaisuja, jotka perustuvat resurssien tehokkaaseen käyttöön ja niiden uudelleenkäyttöön. Selvitys tarjoaa konkreettisia työkaluja ja strategioita, joiden avulla yritykset voivat valmistautua tulevaisuuden haasteisiin ja kehittää toimintaansa kestävämpään suuntaan.

Käsiteltävät teemat ja tavoitteet

Selvitys käsittelee kolmea pääteemaa: huoltovarmuus, kiertotalous ja jakamistalous. Ensimmäisessä osiossa keskitytään huoltovarmuuteen ja siihen, kuinka yritykset voivat tunnistaa kriittiset pullonkaulat materiaalien ja hyödykkeiden saatavuudessa ja varautua niihin ennakolta. Toisessa osiossa tarkastellaan kiertotalouden tarjoamia mahdollisuuksia parantaa yritysten resurssitehokkuutta ja vähentää riippuvuutta uusista raaka-aineista. Kolmas osio keskittyy jakamistalouden rooliin ja siihen, kuinka yritykset voivat kehittää uusia liiketoimintamalleja, joissa resurssien jakaminen ja yhteiskäyttö ovat keskeisessä asemassa. Selvityksen tavoitteena on tarjota käytännön työkaluja ja ohjeita, joiden avulla yritykset voivat parantaa kriisinkestävyyttään, tehostaa resurssien käyttöään ja jatkaa yritystoimintaa kehittämällä liiketoimintaansa kiertotalouden mukaiseksi epävarmoina aikoina.

Taustatietoa

Huoltovarmuus tarkoittaa varautumista mahdollisiin kriiseihin ja häiriötilanteisiin sekä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamista, jotta yhteiskunta ja elinkeinoelämä voivat toimia normaalisti myös poikkeusoloissa. Se sisältää varmuustoimenpiteitä, joilla pyritään turvaamaan välttämättömän kriittisen tuotannon, palveluiden ja infrastruktuurin jatkuvuus. Huoltovarmuus kattaa muun muassa energiahuollon, terveydenhuollon, elintarvikehuollon ja viestintäjärjestelmien toimintakyvyn. (Huoltovarmuuskeskus 2024)

Suomessa huoltovarmuus perustuu yhteistyöhön julkisen, yksityisen ja kolmannen sektorin välillä. Tämä tarkoittaa, että valtion ja kuntien viranomaisilla on lakisääteinen velvollisuus varautua poikkeus- ja häiriötilanteisiin, kun taas yritykset osallistuvat toimintaan pääsääntöisesti vapaaehtoisuuteen perustuen. Huoltovarmuuskeskus koordinoi näitä toimenpiteitä ja varmistaa, että tarvittavat varastot ja valmiussuunnitelmat ovat kunnossa. Tärkeää on myös huomioida Suomen erityispiirteet, kuten kylmä ilmasto, pitkät kuljetusetäisyydet ja riippuvuus merikuljetuksista, jotka asettavat omat haasteensa huoltovarmuuteen. (Huoltovarmuuskeskus 2024)

Varautuminen ja huoltovarmuus kriisien mahdollisuuksien kasvaessa

Sauli Niinistön raportissa Safer Together – Strengthening Europe’s Civilian and Military Preparedness and Readiness (2024) korostetaan useita vakavia uhkatekijöitä, jotka voivat aiheuttaa kriisitilanteita EU:n alueelle:

1. Geopoliittinen epävarmuus, kuten Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja jännitteet Aasiassa sekä Lähi-idässä, lisäävät sotilaallisten konfliktien riskiä ja monirintaman uhkaa, mikä vaarantaa Euroopan turvallisuuden.
2. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten yleistyvät äärimmäiset sääilmiöt – kuivuus, tulvat ja myrskyt – voivat horjuttaa vakautta erityisesti haavoittuvilla alueilla, mikä vaikuttaa myös EU:n sisällä.
3. Hybridihyökkäykset ja kyberuhkat muodostavat merkittävän riskin EU:n avoimille ja verkottuneille yhteiskunnille, kun kyberhyökkäyksiä, disinformaatiota ja muuta sabotaasia käytetään geopoliittisina välineinä.
4. Strateginen kilpailu kriittisistä raaka-aineista ja toimitusketjujen häiriöt voivat heikentää EU:n taloudellista ja turvallisuuspoliittista asemaa.
5. Raportti tuo esiin myös pandemioiden ja bioteknologisten uhkien riskit, joissa biologisten hyökkäysten mahdollisuus voi olla kasvussa bioteknologian kehittyessä.

Näiden uhkien hallinta vaatii EU:n jäsenvaltioilta ennakoivaa varautumista ja laajaa yhteistyötä. (Niinistö, 2024). Raportissa (s.49) korostetaan kiertotalouden merkitystä yhtenä elementtinä Euroopan talouden resilienssin vahvistamisessa ja sen roolia ekologisten muutosten sekä geopoliittisten jännitteiden aiheuttamien kriisien hallinnassa. Resurssien hallinnan uudistaminen on raportin mukaan ratkaisevan tärkeää Euroopan pitkän aikavälin turvallisuuden, hyvinvoinnin ja vaurauden kannalta. (Niinistö S. 2024)

Jätteiden määrä ja kierrätyksen osuus

On selvää, että resurssiemme hyötykäyttö ei ole tällä hetkellä tehokasta. Suomessa merkittävä määrä materiaaleja päätyy poltettavaksi, vaikka ne voitaisiin kierrättää ja hyödyntää uudelleen.

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2020 yhdyskuntajätteen määrä kasvoi yli viisi prosenttia edellisvuodesta, ja sitä kertyi yhteensä noin 3,3 miljoonaa tonnia. Tästä jätteestä yli puolet, mukaan lukien muovit, paperi ja biojäte, päätyi polttoon sen sijaan, että ne olisi kierrätetty materiaalina uudelleen käyttöön. (YTP-liitto, 2021; Tilastokeskus, 2020)

Muovijätteestä esimerkiksi huomattava osa voitaisiin muuntaa uusiksi muovituotteiksi kierrätysprosessien avulla, ja paperi- ja kartonkijätteet olisivat hyödynnettävissä uudelleen paperiteollisuudessa. Biojäte puolestaan voitaisiin kompostoida tai käyttää biokaasun tuotantoon energiaksi. Kierrätysasteen lasku 42 prosenttiin vuonna 2020 osoittaa selkeän tarpeen tehostaa kierrätysprosesseja ja löytää keinoja vähentää polttoon päätyvien hyödyllisten materiaalien määrää. Näiden materiaalien kierrätys voisi paitsi vähentää ympäristövaikutuksia myös edistää kiertotalouden tavoitteita Suomessa. (YTP-liitto, 2021; Tilastokeskus, 2020).

Suomessa teollisuus ja rakennussektori ovat merkittäviä jätteen tuottajia. Tilastokeskuksen mukaan teollisuuden toimialoilla syntyy vuosittain noin 18 miljoonaa tonnia jätettä, josta suurin osa koostuu mineraalijätteistä, kuten kaivostoiminnan sivukivistä ja rikastushiekasta. Rakennus- ja purkujätettä syntyy myös suuria määriä, ja sen kierrätysaste oli vuonna 2020 noin 54 %, mikä on huomattava mutta yhä kehitettävissä oleva luku. Metallijätteiden osalta kierrätysaste on korkea, sillä suurin osa metalliromusta saadaan kierrätettyä ja hyödynnettyä uudelleen. Sen sijaan muovijätteen ja muiden sekajätteiden kierrätys on edelleen haasteellista, mikä edellyttää parempia erilliskeräysjärjestelmiä ja

tehokkaampia kierrätysratkaisuja. Kiertotalouden edistäminen teollisuuden ja rakentamisen sektoreilla on keskeinen osa Suomen tavoitetta vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja edistää kestävästä materiaalien hallintaa (Tilastokeskus, 2024; KIVO, 2024).

Huoltovarmuusvarastot ovat tärkeitä, mutta pitkittyneissä kriisitilanteissa, jossa tuotteiden ja materiaalien tuonti vaikeutuu, on käännäyttävä niihin resursseihin, joita maassa on jo, eli käytetyt materiaalit, raaka-aineet ja hyödykkeet. Resurssiniukkuudessa on siirryttävä resurssiviisauteen ja tämän strategian osalta olisi valmistauduttava ja tehtävä selvityksiä, suunnitelmia, ennakkointityötä ja varautumista.

Valtakunnalliset huoltovarmuuden, kiertotalouden ja jakamistalouden selvitykset

Valtioneuvoston selvityksessä, Kiertotalous tukee huoltovarmuutta (2024), kiertotalous on keskeinen osa Suomen huoltovarmuusstrategiaa, ja sen tavoitteena on vähentää riippuvuutta uusista luonnonvaroista ja parantaa kansallista kriisinkestävyyttä. Hallitusohjelmassa korostetaan kiertotalouden merkitystä kriittisten materiaalien saatavuuden turvaamisessa ja ympäristövaikutusten vähentämisessä. Kiertotalous pyrkii pitämään käytetyt materiaalit kierrossa mahdollisimman pitkään ja edistämään kierrätystä sekä materiaalien uudelleenkäyttöä, mikä tukee huoltovarmuutta erityisesti toimitusketjujen häiriöiden aikana. Tämä lähestymistapa parantaa Suomen kriisinkestävyyttä ja edistää kestävästä kehitystä, mikä on taloudellisesti ja ekologisesti välttämätöntä (Valtioneuvosto, 2024).

Kiertotalous ja resilienssi

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman selvityksessä Kiertotalous ja resilienssi: Kiertotalouden potentiaali kansallisen kriisinsietokyvyn vahvistamisessa aihetta on tutkittu kattavasti.

Selvityksen mukaan kiertotalouden potentiaali ulottuu merkittävästi Suomen kokonaisturvallisuuden vahvistamiseen, erityisesti kriisinsietokyvyn osalta. Selvityksessä korostetaan, että yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen edellyttää poikkihallinnollista ja monialaista yhteistyötä. Tämä tarkoittaa eri sektoreiden välistä yhteistyötä, jossa kiertotalouden periaatteet, kuten resurssien tehokas käyttö ja uudelleenkäyttö, voivat tukea kriittisten infrastruktuurien jatkuvuutta ja turvallisuutta kriisitilanteissa. Tällaisen yhteistyön avulla voidaan varmistaa, että yhteiskunnan toimintakyky säilyy myös poikkeusoloissa, ja samalla vähentää riippuvuutta tuontiraaka-aineista (Frilander ym., 2024)

Selvityksessä nostetaan myös esiin, että kiertotalouden periaatteiden omaksuminen voi merkittävästi muuttaa markkinoiden toiminta-ehdoja. Elinkaaren hallinta ja tuotteiden sekä laitteiden uudelleenkäyttö ovat keskeisiä toimintamalleja, jotka lisäävät yritysten ja yhteiskunnan kriisinkestävyyttä. Tähän sisältyy esimerkiksi tuotteiden korjaamisen ja huoltamisen korostaminen sekä korvaavien ratkaisujen kehittäminen, mikä voi vähentää raaka-ainepulan vaikutuksia ja parantaa taloudellista vakautta kriisiaikoina. (Frilander ym., 2024)

Erityisesti teknologian alalla kiertotaloudella on merkittävä vaikutus kriisivalmiuteen. Selvitys tuo esiin, että teknologiavirtojen häiriöiden ja kriittisten materiaalien saatavuuden haasteet ovat tärkeitä ratkaistavia ongelmia. Kiertotalous voi tarjota ratkaisuja esimerkiksi elektroniikan ja teknologisten laitteiden uudelleenkäytön ja kierrätyksen kautta. Samalla on tärkeää kehittää kansainvälisesti toimivia konsepteja, jotka parantavat resurssien hallintaa ja vähentävät riippuvuutta yksittäisistä tuottajamaista (Frilander ym., 2024)

Kiertotalouden laajamittainen toteuttaminen tuo mukanaan myös haasteita. Nykyiset sääntelykehykset ja toimintamallit eivät vielä täysin tue kiertotalousperiaatteiden toteutumista, ja

raportissa korostetaan tarvetta kehittää selkeitä konsepteja sekä uusia yhteistyömuotoja. Lisäksi teknologisen infrastruktuurin merkitys korostuu entisestään, sillä teknologian ja kiertotalouden välinen yhteys vaatii vahvaa tukea niin kansallisella kuin kansainvälisellä tasolla. Tämä on välttämätöntä, jotta kiertotalouden hyödyt voidaan maksimoida ja kokonaisturvallisuutta parantaa (Frilander ym., 2024)

Hallituksen tavoitteet resurssitehokkuudessa

Nykyinen Orpon hallitus on tavoittelee resurssitehokkuutta ohjelmassaan (Valtioneuvosto, Hallitusohjelma 2024) seuraavasti:

- Edistämällä kierrätysmateriaalien käyttöä ja muuttamalla jätelainsäädäntöä markkinaehtoisesti.
- Uusiutuvilla, biopohjaisilla ja kierrätetyillä materiaaleilla on tarkoitus korvata fossiilitalouden ratkaisuja sekä vähentää syntyvän jätteen määrää.
- Hallitus pyrkii luomaan kasvumahdollisuuksia kehittämällä kotimaisia arvoketjuja ja tuotteiden jalostusastetta.
- Edistämällä mm. biopohjaisten ja biohajoavien materiaalien erilliskeräystä ja jatkohyödyntämistä sekä tekstiilijätteen, koneiden ja laitteiden osien uudelleenkäyttöä.
- Kehittämällä sääntelyä, jotta jäte-, tuote- ja kemikaalisääntely muodostavat selkeän kokonaisuuden ja välttämällä päällekkäiset velvoitteet.
- Jätelakia muutetaan siten, että kuntien vastuuta rajataan kotitalousjätteisiin, ja kuntien mahdollisuutta tarjota jätehuoltopalveluja elinkeinoelämälle rajoitetaan todelliseen markkinapuutteeseen.
- Mineraalistrategialla, jolla vahvistetaan Suomen omavaraisuutta ja turvataan raaka-aineiden saanti yllättävissä markkinahäiriöissä.
- Kiertotalous otetaan huomioon julkisissa hankinnoissa, ja varmistetaan, että pk-yritykset voivat osallistua kiertotalouden mukaisiin hankkeisiin.

Orpon hallituksen toimet ovat oikeansuuntaisia ja tukevat kiertotalouden kehittymistä, mutta ne voisivat olla täsmällisempiä ja laajempia erityisesti teollisuuden ja rakennussektorin osalta sekä sääntelykehityksen selkeyttämisessä. Näiden kehitystoimien avulla voisi olla parempi mahdollisuus saavuttaa merkittävämpiä vaikutuksia kiertotalouden ja huoltovarmuuden edistämisessä.

Kehittämisen tarve huoltovarmuudessa, kiertotaloudessa ja jakamistaloudessa

Maarit Timonen on pohtinut aihetta Reserviläisliiton blogikirjoituksessa Suomalainen huoltovarmuus ei vielä tunne kiertotaloutta (2019). Hänen mukaansa kiertotalouden integrointi osaksi Suomen huoltovarmuusstrategiaa on vielä alkuvaiheessa, ja nykyiset toimet eivät täysin hyödynnä kiertotalouden tarjoamia mahdollisuuksia. Blogissa korostetaan, että kiertotalousosaamisen kehittäminen ja jalkauttaminen vahvistaisi huoltovarmuutta normaalioloissa, häiriötilanteissa sekä poikkeusoloissa. Timosen mukaan nykytoiminnan puutteet ilmenevät erityisesti seuraavilla osa-alueilla:

1. **Kiertotalouden vähäinen huomiointi huoltovarmuussuunnittelussa:** Huoltovarmuuskeskuksen esityksissä kiertotalous ei ole saanut ansaitsemaansa roolia, vaikka se voisi merkittävästi parantaa resurssien saatavuutta kriisitilanteissa.
2. **Resurssien käytön optimoinnin puute:** Kiertotalouden periaatteiden, kuten materiaalien uudelleenkäytön ja kierrätyksen, hyödyntäminen on vähäistä, mikä lisää riippuvuutta uusista raaka-aineista ja heikentää kriisinkestävyyttä.

3. **Sektoreiden välinen yhteistyön puute:** Kiertotalouden ja huoltovarmuuden yhdistäminen edellyttää tiivistä yhteistyötä eri sektoreiden välillä, mutta nykyiset rakenteet eivät tue tätä riittävästi.

Timosen ehdottamat kehittämistarpeet ja suositukset:

- **Kiertotalouden integrointi huoltovarmuusstrategioihin:** On tärkeää sisällyttää kiertotalouden periaatteet osaksi huoltovarmuussuunnittelua ja -toimenpiteitä, jotta resurssien saatavuus voidaan turvata tehokkaammin.
- **Koulutus ja osaamisen lisääminen:** Kiertotalousosaamisen vahvistaminen kaikilla yhteiskunnan tasoilla edistää sen periaatteiden tehokasta soveltamista huoltovarmuuden parantamiseksi.
- **Sektoreiden välisen yhteistyön tehostaminen:** Julkisen ja yksityisen sektorin sekä kansalaisyhteiskunnan välistä yhteistyötä tulee lisätä kiertotalouden ja huoltovarmuuden yhdistämiseksi.
- **Lainsäädännön ja ohjeistuksen päivittäminen:** Tarvitaan selkeitä säädöksiä ja ohjeita, jotka tukevat kiertotalouden periaatteiden soveltamista huoltovarmuustoimissa.

Kriisitilanteissa, joissa hyödykkeiden ja raaka-aineiden tuonti vaarantuu, on ensiarvoisen tärkeää varmistaa kotimaisen tuotantokyvyn säilyminen erityisesti yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisten tuotteiden ja raaka-aineiden osalta. Huoltovarmuuskeskuksen mukaan huoltovarmuus tarkoittaa kykyä selviytyä häiriötilanteissa ja kriisioloissa mahdollisimman vähin erityisjärjestelyin ja haitoin (Huoltovarmuuskeskus 2024). Kriisien pitkittyessä myös ei-kriittisten hyödykkeiden valmistus ja jatkojalostus ovat tärkeitä, jotta yhteiskunta kykenee toimimaan mahdollisimman omavaraisesti ja normaalisti. Tämä vähentää suomalaisten sopeutumistarvetta vallitsevaan tilanteeseen ja edistää yleistä hyvinvointia. Seuraavaksi katsomme, minkälaisia keinoja yrityksillä voisi olla varautua kriisitilanteisiin kiertotalouden ja jakamistalouden periaatteita hyödyntämällä.

1. Yritysten huoltovarmuus

Yritysten huoltovarmuuden kehitystarpeita on tutkittu Euroopan Komission tutkimuselinten toimesta vuonna 2013. Raportissa Security of Supply and Scarcity of Raw Materials korostetaan kiertotalouden merkitystä yritysten huoltovarmuuden parantamisessa ja varautumisen tehostamisessa. Raportti painottaa erityisesti kiertotalouden roolia resurssitehokkuuden lisäämisessä, mikä on kriittistä raaka-aineiden saatavuusongelmien hallinnassa. (European Commission, Joint Research Centre, 2013)

EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelma pyrkii edistämään kierrätystä, materiaalien substituuutiota ja tehokasta käyttöä, tukien yritysten kestävyttä toimituskatkosten aikana. Lisäksi raportissa huomautetaan, että resurssienhallinta on monimutkainen kokonaisuus, jossa taloudelliset ja poliittiset riskit, kuten tuottajamaiden vakaus ja kansainväliset kaupan esteet, on otettava huomioon. Raportti myös viittaa resurssien jakamisen ja optimoinnin malleihin, joiden avulla voidaan lieventää kriisien vaikutuksia. Esimerkiksi materiaalivirtojen analysointi ja tuotantoprosessien optimointi ovat keinoja, jotka edistävät yritysten joustavuutta ja kestävyttä erilaisissa kriiseissä. (European Commission, Joint Research Centre, 2013)

Raaka-aineiden saatavuus

Yritysten tulisi varmistaa tarvitsemiensa raaka-aineiden ja materiaalien saatavuus myös kriisitilanteissa, kuten geopoliittisissa konflikteissa tai toimitusketjujen häiriöissä. Tämä on erityisen tärkeää kriittisten raaka-aineiden (Critical Raw Materials, CRM) osalta, joihin kuuluvat muun muassa tietyt metallit, joita käytetään modernissa teknologiassa, kuten älypuhelimissa ja sähköautoissa. Näiden materiaalien toimituskatkokot voivat aiheuttaa merkittäviä häiriöitä taloudelle ja yhteiskunnalle. EU on laatinut luettelon kriittisistä raaka-aineista ja päivittänyt sitä säännöllisesti vuodesta 2011 lähtien. Vuonna 2023 julkaistu viimeisin [luettelo](#) sisältää 34 kriittistä raaka-ainetta, kuten litium, magnesium ja harvinaiset maametallit, jotka ovat välttämättömiä vihreän ja digitaalisen siirtymän kannalta (European Commission, 2023)

Huoltovarmuus vähemmän kriittisten raaka-aineiden osalta

Vaikka huomio usein kiinnittyy kriittisiin raaka-aineisiin, myös vähemmän kriittisillä raaka-aineilla on merkittävä vaikutus yritysten toimintakykyyn ja tuotantoprosesseihin. Vähemmän kriittiset raaka-aineet voivat olla esimerkiksi tietyt muovit, perusmetallit, kuten alumiini tai kupari, ja erilaiset kemikaalit, joita tarvitaan monenlaisiin tuotantoprosesseihin. Näiden raaka-aineiden puute voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä yritysten toimintaan ja johtaa tuotannon hidastumiseen tai jopa pysähtymiseen, jos tarvittavia korvaavia aineita ei ole saatavilla. (European Commission, 2023)

Yritykset, jotka käyttävät vähemmän kriittisiä raaka-aineita laajalti, kuten valmistusteollisuudessa, rakentamisessa tai kulutustavaroiden tuotannossa, voivat kohdata suuria ongelmia, jos nämä raaka-aineet muuttuvat äkillisesti vaikeasti saataviksi. Tämä voi johtua esimerkiksi raaka-aineiden hintojen noususta, tuotannon keskeytymisistä toimittajamaissa tai kuljetuskapasiteetin heikkenemisestä. Vaikka näitä raaka-aineita on yleensä helpommin saatavilla kuin kriittisiä raaka-aineita, niiden puute voi silti johtaa merkittäviin tuotannon häiriöihin, kun varastot loppuvat tai toimittajat eivät pysty vastaamaan kysyntään. (European Commission, 2023)

Vähemmän kriittisten raaka-aineiden korvaaminen voi olla hankalaa, erityisesti silloin, kun tuotantoprosessit on suunniteltu tiettyjen materiaalien ympärille. Esimerkiksi tietyt muovilaadut, jotka ovat keskeisiä elektroniikka- tai autoteollisuudessa, eivät välttämättä ole helposti korvattavissa ilman merkittäviä muutoksia tuotantolinjoihin tai lopputuotteen ominaisuuksiin. Tämä voi aiheuttaa tuotantokatkoja, lisäkustannuksia ja viivästyksiä uusien materiaalien testaamisessa ja hyväksymisessä. (European Commission, 2023)

Raaka-ainepulan vaikutukset yrityksiin ja varautuminen

Vähemmän kriittisten raaka-aineiden puute voi johtaa hintojen merkittävään nousuun, mikä lisää tuotantokustannuksia ja vähentää yritysten kilpailukykyä. Kilpailu näistä raaka-aineista voi myös kiristyä, mikä heikentää yritysten mahdollisuuksia turvata tarvittavat materiaalit tuotantoonsa. Tämä voi erityisesti vaikuttaa pk-yrityksiin, joilla on vähemmän taloudellisia resursseja hankkia raaka-aineita suurilla hinnoilla tai varastoida niitä pitkiksi ajoiksi. (EU Science Hub 2023)

Yritysten tulisi kehittää suunnitelmia, joilla ne voivat hallita riskejä myös vähemmän kriittisten raaka-aineiden osalta. Alla on EU Science Hubin (2023) ohjeet tähän. (Solutions for a resilient EU raw materials supply chain).

Yritysten näkökulmasta huoltovarmuus edellyttää:

- **Raaka-aineiden monipuolista hankintaa:** Yritysten tulisi varmistaa, etteivät ne ole liikaa riippuvaisia yhdestä toimittajasta tai maantieteellisestä alueesta. Tämä voidaan saavuttaa

kehittämällä monipuolisempia hankintaverkostoja ja solmimalla kumppanuuksia eri puolille maailmaa.

- **Varastointi ja logistiikka:** Kriittisten raaka-aineiden varastointi ja joustavien logistiikkaketjujen kehittäminen ovat keskeisiä keinoja varautua mahdollisiin toimitushäiriöihin. Vähemmän kriittisten raaka-aineiden varastointi voi auttaa vähentämään toimitushäiriöiden vaikutuksia. Yritysten tulisi arvioida, mitkä raaka-aineet ovat keskeisiä tuotantoprosessien jatkuvuuden kannalta.
- **Korvaavien materiaalien kehitys ja käyttö:** Yritysten tulisi investoida tutkimukseen ja kehitykseen, jotta ne voivat löytää ja testata korvaavia materiaaleja, jotka voivat ottaa kriittisten ja vähemmän kriittisten raaka-aineiden paikan hätätilanteissa. Yritysten tulisi kehittää myös kierrätystä ja hyödyntää itse sivuvirtojaan, jotta riippuvuus uusista raaka-aineista vähenisi. Tämä voi osaltaan vähentää huoltovarmuusriskejä ja edistää kiertotaloutta.

EU:n toimenpiteet kriittisten raaka-aineiden turvaamiseksi

EU on käynnistänyt useita aloitteita, kuten kriittisten raaka-aineiden lain (Critical Raw Materials Act), jolla pyritään turvaamaan kriittisten materiaalien saatavuus. Toimenpiteisiin kuuluu muun muassa kansainvälisten kumppanuuksien solmiminen, kotimaisen tuotannon ja kierrätyksen edistäminen sekä materiaalien substituution ja innovaatioiden tukeminen. Erityisesti vihreän ja digitaalisen siirtymän edellyttämien materiaalien, kuten litium-akkujen ja harvinaisten maametallien, kysynnän odotetaan kasvavan merkittävästi tulevaisuudessa. EU pyrkii vähentämään riippuvuutta yksittäisistä maista, kuten Kiinasta, ja kehittämään omavaraisuutta näiden materiaalien osalta. (EU Science Hub 2023)

Kriittisten raaka-aineiden aloitteen konkreettisiin tavoitteisiin kuuluu, että vuoteen 2030 mennessä vähintään 10 % kriittisten raaka-aineiden vuotuisesta kulutuksesta louhitaan, 40 % jalostetaan ja 15 % kierrätetään EU:n alueella. Lisäksi yksittäisen maan osuus tuonnista pyritään rajoittamaan korkeintaan 65 % strategisten raaka-aineiden osalta. Aloitteessa korostetaan myös kansainvälistä yhteistyötä ja toimitusketjujen kestävyyslisäämistä, mikä tukee EU:n strategista autonomiaa ja kriisinsietokykyä (European Commission, 2023; Valtioneuvosto, 2024).

Nämä toimenpiteet ja strategiat auttavat yrityksiä hallitsemaan materiaalien saatavuuteen liittyviä riskejä ja varmistamaan, että ne pystyvät sopeutumaan nopeasti muuttuviin olosuhteisiin. Jatkuva seuranta ja ennakoivat toimenpiteet ovat keskeisessä asemassa yritysten huoltovarmuuden turvaamisessa.

Työkalut ja menetelmät materiaaliresurssien varmistamiseksi

Yrityksille on olemassa useita työkaluja ja menetelmiä (taulukko 1), joiden avulla ne voivat kartoittaa kriittiset pullonkaulat materiaalien saatavuuden osalta. Näiden työkalujen avulla yritykset voivat tunnistaa riskitekijät, varautua potentiaalsiin toimituskatkoihin ja suunnitella strategioita huoltovarmuuden parantamiseksi. Seuraavassa on esitelty joitakin keskeisiä työkaluja ja menetelmiä:

Taulukko 1. Esimerkkejä yritysten käyttöön kehitetyistä työkaluista materiaaliresurssien varmistamiseksi, sekä niiden käyttötavat.

Työkalu	Työkalun/metodin kuvaus	Työkaluja	Käyttötapa/ominaisuudet
Supply Chain Risk Management (SCRM) -työkalut	SCRM-työkalut auttavat yrityksiä tunnistamaan ja hallitsemaan toimitusketjuun liittyviä riskejä. Näiden työkalujen avulla voidaan seurata	Resilinc, Sphera, DHL Resilience360	Toimitusketjun kartoitus, reaaliaikainen häiriöiden seuranta, riskien ennustaminen ja häiriöiden

	toimitusketjun osapuolten toimintaa ja tunnistaa mahdollisia häiriöitä.		hallintasuunnitelmien kehittäminen.
Life Cycle Assessment (LCA) -työkalut	LCA-työkalut tarjoavat tietoa tuotteen elinkaaren ympäristövaikutuksista ja resurssien käytöstä. Ne auttavat yrityksiä ymmärtämään, kuinka paljon tiettyjä materiaaleja käytetään ja kuinka kriittisiä nämä materiaalit ovat koko toimitusketjulle.	SimaPro, GaBi, OpenLCA	Materiaalien ja energian kulutuksen kartoitus, ympäristövaikutusten arviointi, kriittisten raaka-aineiden käyttö.
Criticality Assessment -menetelmät	Kriittisten raaka-aineiden arviointimenetelmillä voidaan tunnistaa ne materiaalit, joiden saatavuus on kriittinen yrityksen toiminnan kannalta. Näissä menetelmissä otetaan huomioon raaka-aineiden saatavuus, toimittajien määrä ja geopolittiset riskit.	EU Criticality Methodology, PNAS Graedel et al.	Materiaalien kriittisyysarviointi, riskien tunnistaminen, vaihtoehtoisten materiaalien etsiminen.
Material Flow Analysis (MFA)	MFA on työkalu, joka auttaa seuraamaan materiaalien virtoja yrityksen toimitusketjussa ja tunnistamaan, missä kohtaa voi esiintyä pullonkauloja. MFA auttaa myös ymmärtämään, kuinka materiaaleja voidaan kierrättää ja uudelleenkäyttää tehokkaammin.	STAN (SubSTance flow ANalysis tool), Umberto	Materiaalivirtojen kartoitus, resurssitehokkuuden parantaminen, kierrätyspotentiaalin arviointi.
Supplier Risk Management -järjestelmät	Nämä järjestelmät auttavat arvioimaan toimittajien luotettavuutta ja tunnistamaan toimitusriskejä. Työkalut voivat kerätä tietoa toimittajien taloudellisesta tilasta, geopolittisista riskeistä ja toimitusketjun muista häiriöistä.	SAP Ariba, Achilles, EcoVadis	Toimittajien riskiprofiilien arviointi, kestävyysarviointi, toimittajaverkoston hallinta.
Scenario Planning ja What-If -analyysit	Skenaariotyöskentelyssä yritykset voivat mallintaa erilaisia tulevaisuuden skenaarioita, joissa materiaalien saatavuus häiriintyy, ja arvioida niiden vaikutuksia toimintaan. What-If -analyysit auttavat ymmärtämään, kuinka erilaiset riskit voivat vaikuttaa yrityksen toimintaan.	AnyLogic, Crystal Ball, Palisade's @Risk	Skenaarioanalyysi, riskien mallinnus, päätöksenteon tukeminen.
Riskienhallintakehikot ja standardit	On olemassa standardeja ja kehikkoja, jotka auttavat yrityksiä riskienhallinnan systemaattisessa toteutuksessa. Näihin kuuluu esimerkiksi ISO 31000 -standardi riskienhallinnalle.	ISO 31000 Risk Management, COSO ERM Framework	Riskien tunnistaminen, arviointi ja hallinta, päätöksentekoprosessien parantaminen.
Early Warning Systems	Nämä järjestelmät käyttävät suurta määrää dataa ja koneoppimista ennustaakseen mahdollisia häiriöitä ja riskejä toimitusketjuissa. Niillä voidaan	Elementum, LLamasoft	Reaaliaikainen datan analysointi, riskien ennustaminen, automaattiset hälytykset.

	tunnistaa trendejä ja ennakoida tulevia pullonkauloja materiaalien saatavuudessa.		
--	---	--	--

Näiden työkalujen ja menetelmien avulla yritykset voivat kehittää kattavan strategian materiaalien saatavuuden turvaamiseksi ja huoltovarmuuden parantamiseksi. Yhdistämällä useita eri lähestymistapoja voidaan saavuttaa paras mahdollinen näkyvyys ja hallinta toimitusketjun riskeihin.

2. Kiertotalous vastaa materiaalien saatavuushaasteisiin

Kiertotalouden periaatteet, kuten materiaalien uudelleenkäyttö, kierrätys ja tuotteiden elinkaaren pidentäminen, voivat auttaa vähentämään riippuvuutta uusista raaka-aineista ja parantamaan yritysten huoltovarmuutta. Kiertotalousmallit voivat myös tarjota yrityksille joustavuutta ja kestävyyttä raaka-ainemarkkinoiden heilahteluihin. Kiertotalouden eri malleja ovat mm.

- **Suljettu kierto:** Tuotteiden suunnittelu niin, että niiden materiaalit voidaan helposti kierrättää ja käyttää uudelleen.
- **Vuokraus ja palvelut:** Siirtyminen tuotteiden myynnistä palvelujen tarjoamiseen, kuten laitteiden vuokraukseen, voi vähentää uusien tuotteiden tuotannon tarvetta.
- **Materiaali-intensiivisten tuotteiden uudelleenkäyttö:** Korkean arvon omaavien tuotteiden, kuten elektroniikan ja akkujen, uudelleenvalmistus ja kierrätys.
- **Materiaalitehokkuus:** Materiaalitehokkuudella lisää kannattavuutta ja säästää ympäristöä.

Kiertotalous tarjoaa yrityksille useita keinoja valmistautua materiaalien saatavuushaasteisiin ja kriisitilanteisiin. Sen avulla voidaan vähentää riippuvuutta uusista raaka-aineista ja parantaa resurssitehokkuutta. Seuraavaksi esitellään erilaisia neuvontapalveluita, ohjausta ja työkaluja, joita yritykset voivat hyödyntää siirtyessään kiertotalousmalliin ja varautuessaan mahdollisiin raaka-aineiden saatavuushaasteisiin

Tukea kiertotalouden kehittämiseen

Monet organisaatiot ja konsulttiyritykset tarjoavat palveluita, joiden avulla yritykset voivat kehittää kiertotalousstrategioita. Konsultoinnissa voidaan kartoittaa nykyiset materiaalivirrat, tunnistaa mahdollisuudet kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön sekä kehittää uusia liiketoimintamalleja. Yritykset voivat liittyä erilaisiin verkostoihin ja foorumeihin, joissa jaetaan parhaita käytäntöjä ja saadaan tukea kiertotalouden toteutukseen.

Ulkomaiset Verkostot: Ellen MacArthur Foundation Circular Economy 100 (CE100), Circular Economy Club, European Circular Economy Stakeholder Platform.

Suomalaiset Verkostot:

Kiertotalous Suomi: Kiertotalous-Suomi on osaamisen ja tiedon solmukohta, joka yhdistää ratkaisuja etsivät toimijat ja niiden tarjoajat. Verkosto tukee eri toimijoita oman kiertotalouspolun löytämisessä.

Ekoteollisuuspuistojen verkosto: Tämä verkosto tarjoaa näkymän kiertotalouteen kaikkialle Suomeen. Verkostoa johtaa vuonna 2023 Yrityssalo Oy, jolla on käynnissä Lounapuisto-ekoteollisuuspuistohanke.

Kiertotalouden edelläkävijäkuntien verkosto: Verkosto, johon kuuluvat kunnat ovat sitoutuneet saavuttamaan valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet. Tavoitteena on kierrättää yhdyskuntajätteestä vähintään 55 % ja hyödyntää materiaalina rakennus- ja purkujätteistä vähintään 70 %.

Kiertotalouden tiekartat: Tämä sivusto tarjoaa tietoa ja työkaluja kiertotalouden edistämiseen kunnissa ja alueilla. Se sisältää muun muassa kiertotalouden tiekarttoja ja oppaita.

Työkaluja ja menetelmiä

Circular Economy Business Model Canvas työkalu auttaa yrityksiä suunnittelemaan ja arvioimaan kiertotalouteen perustuvia liiketoimintamalleja. Se on mukautus perinteisestä Business Model Canvasista ja sisältää erityisiä osioita, jotka liittyvät materiaalien kierrätykseen, uudelleenkäyttöön ja tuotteen elinkaaren pidentämiseen.

Ominaisuudet: Liiketoimintamallien kartoitus, arvoketjujen uudelleensuunnittelu, resurssitehokkuuden arviointi.

Material Circularity Indicator (MCI) työkalun on kehittänyt Ellen MacArthur Foundation. Se mittaa tuotteiden ja yritysten materiaalikiertoa ja auttaa tunnistamaan, kuinka hyvin ne hyödyntävät kierrätettäviä ja uusiutuvia resursseja.

Ominaisuudet: Materiaalien kiertokulun analysointi, tuotteiden kiertotalouspotentiaalin mittaaminen, vertailutietoa päätöksenteon tueksi.

Life Cycle Assessment (LCA) -työkaluja voidaan käyttää arvioimaan tuotteiden ja palveluiden elinkaaren ympäristövaikutuksia ja resurssitehokkuutta. LCA auttaa tunnistamaan, missä elinkaaren vaiheessa on eniten parannusmahdollisuuksia, ja kuinka kiertotalouden periaatteita voidaan soveltaa.

Työkalut: SimaPro, GaBi, OpenLCA

Ominaisuudet: Ympäristövaikutusten arviointi, resurssitehokkuuden analyysi, materiaalikiertojen optimointi.

LCA (Life Cycle Assessment) ja kriittisten materiaalien arviointi -tutkimuksessa korostetaan myös elinkaarianalyysin (LCA) merkitystä raaka-aineiden saatavuuden ja ympäristövaikutusten arvioinnissa. Perinteiset LCA-menetelmät keskittyvät usein materiaalien varantojen riittävyyteen, mutta tutkimuksessa esitetään, että myös geopolitiittiset ja sosioekonomiset tekijät tulisi huomioida.

Laajempi näkökulma: Mukaan tulisi ottaa enemmän sosiaalisia ja taloudellisia tekijöitä, kuten raaka-aineiden hintavaihtelut ja toimitusketjujen riskit.

Riskinarviointi: Kriittisten raaka-aineiden käytön riskejä tulisi pystyä arvioimaan paremmin ja tarjoamaan päätöksenteon tueksi selkeämpää tietoa.

Circular Economy Toolkit -työkalu tarjoaa yrityksille konkreettisia ohjeita ja työkaluja, joiden avulla ne voivat kartoittaa kiertotalouden mahdollisuuksia ja kehittää toimintatapojaan.

Ominaisuudet: Kiertotalouden mahdollisuuksien tunnistaminen, parannuskohteiden arviointi, strategisten suositusten laatiminen.

Digitaaliset alustat ja markkinapaikat

Digitaaliset alustat, kuten Materiaalitori, jotka keskittyvät materiaalien kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön, voivat tarjota yrityksille vaihtoehtoja raaka-aineiden hankintaan ja kierrätykseen.

Koulutukset ja muut keinot

Yrityksille on tarjolla useita verkkokursseja ja koulutusohjelmia, jotka käsittelevät kiertotaloutta ja siihen liittyviä liiketoimintamalleja. Näitä kursseja tarjoavat muun muassa yliopistot, kiertotaloussäätiöt ja koulutusorganisaatiot ja hankkeet. Yritykset voivat hyödyntää myös räätälöityjä työpajoja, joissa asiantuntijat auttavat kehittämään kiertotalousstrategioita ja tunnistamaan konkreettisia toimia, joilla voidaan parantaa resurssitehokkuutta ja vähentää riippuvuutta uusista raaka-aineista.

Esimerkkejä työpajoista: Prosessien ja tuotteiden arviointi, innovointityöpajat, materiaalivirtojen kartoitus ja optimointi

Sertifikaatit ja standardit

Yritykset voivat hyödyntää kiertotalouden sertifikaatteja ja standardeja varmistaakseen, että heidän toimintansa noudattaa kiertotalouden periaatteita ja parantaa heidän toimittajaketjunsä kestävyttä.

Esimerkkejä sertifikaateista: Cradle to Cradle Certification, ISO 14001 (ympäristönhallintajärjestelmä), EU Ecolabel.

Hyödyt: Laadun ja kestävyuden varmistaminen, markkina-aseman parantaminen, luottamus sidosryhmiin.

Tukiohjelmat ja rahoitus

Monet valtiot ja alueelliset toimijat tarjoavat tukea ja rahoitusta yrityksille, jotka siirtyvät kiertotalousmalliin. Nämä ohjelmat voivat auttaa rahoittamaan muutostyötä ja kehittämään uusia liiketoimintamalleja, sekä saamaan työhön asiantuntija-apua.

Ohjelmat: EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelma, kansalliset kiertotalousohjelmat, ELY-keskusten ja Business Finlandin tarjoamat tuet ja avustukset.

Näiden työkalujen ja palveluiden avulla yritykset voivat paremmin valmistautua mahdollisiin raaka-aineiden ja osien saatavuushaasteisiin sekä varmistaa toimintansa jatkuvuuden myös kriisitilanteissa.

Kierrätysmateriaalien/raaka-aineiden käytettävyys, laatu ja turvallisuus tuotannossa

Yritysten huoli kierrätysmateriaalien laadusta ja turvallisuudesta on perusteltua, sillä kierrätysmateriaaleissa voi esiintyä vaihtelua ja epäpuhtauksia, jotka voivat vaikuttaa lopputuotteen laatuun. Tähän liittyen on kehitetty ja ollaan kehittämässä useita standardeja ja laatuvarmistusmekanismeja, jotka pyrkivät takaamaan kierrätysmateriaalien turvallisuuden ja laadun.

Standardeja, sertifioinnit ja käytännöt

ISO-standardit

ISO (International Organization for Standardization) on kehittänyt useita standardeja, jotka liittyvät kierrätysmateriaalien laatuun ja turvallisuuteen:

ISO 14021: Tämä standardi käsittelee ympäristöväittämiä ja antaa ohjeita kierrätetyn sisällön määrittelyyn ja merkitsemiseen.

ISO 15270: Tämä standardi tarjoaa ohjeet muovien kierrätykseen ja jätteiden käsittelyyn. Se sisältää ohjeita kierrätysmateriaalien laadunhallintaan ja turvallisuuteen.

ISO 9001: Vaikka tämä standardi ei ole spesifisesti kierrätysmateriaaleille, sen laatujärjestelmän vaatimukset voivat auttaa yrityksiä varmistamaan kierrätysmateriaalien laadunvalvonnan.

EN- ja CEN-standardit

Euroopan standardointijärjestöt EN (European Norms) ja CEN (European Committee for Standardization) ovat kehittäneet useita standardeja, jotka koskevat kierrätysmateriaalien laatua ja turvallisuutta.

EN 15343: Standardi määrittelee kierrätetyn muovin jäljitettävyyden ja vaatimukset kierrätyksen hallinnalle.

EN 15347 ja EN 15348: Nämä standardit käsittelevät kierrätysmuovien luokittelua ja laatuvaatimuksia.

CEN/TC 366: Tämä tekninen komitea kehittää standardeja materiaalivirtojen hallinnalle, mukaan lukien kierrätysmateriaalien luokittelu ja laadunvalvonta.

Cradle to Cradle (C2C) -sertifiointi

Cradle to Cradle -sertifikaatti arvioi tuotteiden ja niiden raaka-aineiden ympäristövaikutuksia ja turvallisuutta, mukaan lukien kierrätysmateriaalien käyttö. Sertifikaatti ottaa huomioon materiaalien puhtauden, kierrätettävyyden ja ympäristöystävällisyyden.

Käytettävyys: Materiaalien terveysvaikutukset, materiaalien uudelleenkäytettävyys, kiertotalouden periaatteet.

REACH-asetus

EU:n REACH-asetus (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) koskee kemikaalien turvallista käyttöä, ja se kattaa myös kierrätysmateriaalit. Kierrätysmateriaalien on täytettävä samat vaatimukset kuin neitseellisten materiaalien, ja ne eivät saa sisältää haitallisia aineita, jotka voisivat vaarantaa terveyden tai ympäristön.

Käytettävyys: Kierrätysmateriaalien rekisteröinti, haitallisten aineiden rajoitukset, aineiden turvallisuusarviointi.

EuCertPlast-sertifiointi

EuCertPlast on sertifiointijärjestelmä, joka on suunniteltu erityisesti muovien kierrätyksen laadunvarmistukseen. Se kattaa kierrätysmuovin jäljitettävyyden, laadun ja prosessien hallinnan.

Käytettävyys: Muovin kierrätyksen jäljitettävyys, laadunvalvontajärjestelmät, kierrätysprosessien auditointi.

EoW-kriteerit (End of Waste)

Euroopan komissio on määritellyt ns. "End of Waste" (EoW) -kriteerit, jotka määrittävät, milloin jätteeksi luokiteltu materiaali lakkaa olemasta jätettä ja muuttuu uudelleen käytettäväksi raaka-aineeksi. EoW-kriteerit varmistavat, että kierrätysmateriaalit täyttävät tietyn laatutason ja eivät sisällä vaarallisia aineita.

Käytettävyys: Laadunvarmistuskriteerit, epäpuhtauksien enimmäismäärät, jäljitettävyysvaatimukset.

Third-Party Testing ja sertifiointi

Useat riippumattomat kolmannen osapuolen testauslaitokset tarjoavat sertifiointipalveluja, joilla varmistetaan kierrätysmateriaalien laatu ja turvallisuus. Näihin kuuluvat esimerkiksi TUV, SGS ja Bureau Veritas.

Käytettävyys: Materiaalien testaus, epäpuhtauksien analysointi, sertifiointi ja laatusertifikaatit.

Blockchain-teknologia ja digitaalinen jäljitettävyys

Blockchain-teknologiaa voidaan käyttää varmistamaan kierrätysmateriaalien jäljitettävyys ja aitous. Digitaalinen jäljitettävyys voi tarjota luotettavaa tietoa materiaalien alkuperästä ja käsittelyprosessista.

Käytettävyys: Materiaalien alkuperän ja käsittelyn dokumentointi, jäljitettävyys, turvallisuuden ja laadun varmistaminen.

Tulevaisuuden näkymät kierrätysmateriaalien turvallisesta käytöstä

Kierrätysmateriaalien laatustandardit ja sertifiointit ovat jatkuvassa kehityksessä, ja yritysten tarpeisiin vastaavat uudet työkalut ja teknologiat, kuten digitaalinen jäljitettävyys ja blockchain, tulevat yleistymään. Tämä auttaa varmistamaan materiaalien laadun ja turvallisuuden entistä paremmin. Yritysten kannattaakin seurata aktiivisesti näitä kehityskulkuja ja hyödyntää olemassa olevia standardeja ja sertifiointijärjestelmiä varmistaakseen, että kierrätysmateriaalit täyttävät heidän asettamansa laatukriteerit ja turvallisuusvaatimukset.

3. Resurssien tehokkaampi käyttö jakamistaloudessa

Jakamistalous viittaa malliin, jossa resurssien omistaminen ja käyttö erotetaan toisistaan. Tämä voi auttaa vähentämään uusien tuotteiden tarvetta ja parantamaan olemassa olevien resurssien tehokasta käyttöä. Esimerkiksi laitteiden vuokraus, yhteiskäyttöpalvelut ja yhteisomistusmallit ovat tapoja jakamistalouden edistämiseen.

Jakamistalouden ytimessä on ajatus resurssien säästämisestä ja tehokkaammasta käytöstä, mikä vähentää luonnonvarojen kulutusta ja ympäristövaikutuksia. Jakamistalous toimii erityisen hyvin alueilla, joilla on tiheä asutus ja digitaalisten alustojen käyttömahdollisuus. Esimerkiksi tavaroiden yhteiskäyttö, palveluiden jakaminen ja tilapäinen vuokraus ovat jakamistalouden keskeisiä sovelluksia. Tämä lähestymistapa tarjoaa myös taloudellisia hyötyjä kuluttajille ja edistää yhteisöllisyyttä, samalla kun se tukee kiertotalouden tavoitteita (Lahti V. 2013).

Jakamistalouden hyödyt

Jakamistaloudesta on yrityksille monia hyötyjä, jotka liittyvät taloudellisiin, ekologisiin ja sosiaalisiin näkökulmiin. Tässä keskeisiä etuja:

1. Liiketoiminnan monipuolistaminen ja uudet tulovirrat

Jakamistalous tarjoaa yrityksille mahdollisuuden luoda uusia liiketoimintamalleja, kuten vuokrauspalveluita, yhteiskäyttöalustoja ja tilapäisiä käyttöoikeuksia. Esimerkiksi koneiden ja laitteiden vuokraaminen tuo tulovirtoja niiden käyttöasteen parantuessa.

2. Asiakaskunnan laajentaminen

Jakamistalouden mallit voivat houkutella asiakkaita, joilla ei ole varaa tai halua omistaa tiettyjä tuotteita. Tämä lisää markkinoiden saavutettavuutta ja yrityksen asiakaspohjaa.

3. Resurssien käytön optimointi

Yritykset voivat hyödyntää olemassa olevia resurssejaan tehokkaammin, kuten käyttämättömiä tiloja, laitteita tai tavaroita, ja muuttaa ne tuottaviksi resursseiksi.

4. Kustannusten vähentäminen

Resurssien yhteiskäyttö voi vähentää yrityksen kustannuksia. Esimerkiksi jakamalla toimitiloja tai logistiikkaresursseja muiden toimijoiden kanssa säästetään rahaa ja lisätään tehokkuutta.

5. Ympäristövastuun ja kestävä kehityksen edistäminen

Jakamistalousmallit tukevat kiertotaloutta ja vähentävät luonnonvarojen käyttöä. Tämä parantaa yrityksen imagoa ympäristötietoisena toimijana ja vastaa asiakkaiden kasvaviin kestävyysvaatimuksiin.

6. Innovaatioiden ja yhteistyön edistäminen

Jakamistalousmallit voivat edistää yhteistyötä eri toimijoiden välillä, mikä voi johtaa innovatiivisiin ratkaisuihin ja uusien liiketoimintamallien kehittämiseen.

7. Asiakasuskollisuuden vahvistaminen

Jakamistalousmallit, kuten palveluiden tarjoaminen yhteisöllisten alustojen kautta, voivat vahvistaa asiakassuhteita ja lisätä asiakkaiden sitoutumista.

8. Riskien hajauttaminen

Jakamistalous voi vähentää riippuvuutta yksittäisistä markkinoista tai tulovirroista, sillä monipuoliset palvelut ja liiketoimintamallit tarjoavat joustoa markkinoiden muutoksissa.

Jakamistalouden mallien onnistunut hyödyntäminen edellyttää kuitenkin yrityksiltä strategista suunnittelua, digitaalisten alustojen hyödyntämistä ja asiakkaiden tarpeiden ymmärtämistä. Yritykset, jotka omaksuvat jakamistalouden periaatteet, voivat saavuttaa merkittävää kilpailuetua nopeasti muuttuvilla markkinoilla.

Yritykset voivat hyödyntää jakamistaloutta ja resurssien tehokkaampaa käyttöä muokkaamalla palvelumallejaan siten, että ne pystyvät paremmin vastaamaan raaka-aineiden ja tuotteiden saatavuusongelmiin. Jakamistalous mahdollistaa vähäisten resurssien optimaalisen käytön sekä

joustavuuden kriisitilanteissa, joissa perinteiset toimitusketjut eivät toimi normaalisti. Seuraavassa on esitelty joitakin keskeisiä toimintamalleja, tutkimuksia ja työkaluja, joita yritykset voivat hyödyntää:

Jakamistalouden työkalut, koulutus ja digitaaliset alustat

Hyvä esimerkki työkalusta, joka auttaa yrityksiä navigoimaan jakamistalouden liiketoimintamallien parissa ja auttaa soveltamaan niitä omaan toimintaan on Sharing Business Model Compass. Tämä Se tarjoaa kehyksen, jonka avulla yritykset voivat arvioida ja suunnitella eri jakamistalouden muotoja, kuten vertaisvuokrausta tai yhteisiä infrastruktuuripalveluja.

Jakamistalouteen siirtymiseen on tarjolla useita koulutusohjelmia, joissa käsitellään digitaalisten alustojen kehittämistä, yhteiskäyttömallien suunnittelua ja kestävyyttä. Tällaisia koulutuksia tarjoavat mm. organisaatiot, kuten Ellen MacArthur Foundation ja Circular Economy Club.

Jakamistalouden liiketoimintamalleja kehittäessä tulisi keskittyä erityisesti digitaalisten alustojen kehittämiseen, jotka mahdollistavat resurssien reaaliaikaisen saatavuuden ja käytön seurannan. Esimerkkejä digitaalisista alustoista:

- **Open Lend:** Alusta yrityksille, jotka haluavat tarjota laitteiden tai resurssien jakamista ja vuokrausta muiden yritysten kanssa.
- **Fluid:** Pilvipohjainen alusta, joka tukee resurssien yhteiskäyttöä ja optimointia esimerkiksi coworking-tiloille ja logistiikkakeskuksille.
- **Sharetribe:** Tämä suomalainen alusta tarjoaa yrityksille mahdollisuuden luoda omia markkinapaikkoja, joissa voidaan jakaa tuotteita, palveluita tai resursseja. Sharetriben avulla yritykset voivat nopeasti ja joustavasti rakentaa jakamistalouteen perustuvia liiketoimintamalleja ilman syvällistä teknistä osaamista.
- **Nappi Naapuri:** Tämä alusta mahdollistaa naapurustojen ja yhteisöjen resurssien, kuten työkalujen tai palvelujen, jakamisen. Vaikka se on suunnattu pääasiassa yksityishenkilöille, se tarjoaa malleja, joita yritykset voivat soveltaa esimerkiksi tilojen tai laitteiden jakamiseen.
- **Flextila:** Alusta, joka keskittyy erityisesti tilojen jakamiseen. Flextila tarjoaa yrityksille mahdollisuuden jakaa omia toimitilojaan tai varastojaan muiden yritysten kanssa. Tämä voi olla erityisen hyödyllistä tilanteissa, joissa tilojen käyttöaste on alhainen ja niistä halutaan saada lisätuloja.
- **Huutokaupat.com:** Tämä alusta mahdollistaa käytettyjen tavaroiden ja resurssien, kuten teollisuuslaitteiden tai ajoneuvojen, myynnin ja jakamisen. Se tarjoaa yrityksille mahdollisuuden löytää käytettyjä, mutta hyväkuntoisia resursseja tuotantoonsa.

Näitä alustoja on helppo mukauttaa yritysten tarpeisiin, ja ne tarjoavat hyvät mahdollisuudet resurssien tehokkaampaan käyttöön ja yhteiskäyttömallien kehittämiseen.

Jakamistalous kriisitilanteissa

Jakamistalouden liiketoimintamallit voivat toimia hyvin kriisitilanteissa tarjoamalla nopean tavan sopeutua muuttuviin markkinatilanteisiin ja resurssien niukkuuteen. Näiden mallien menestys perustuu siihen, että ne mahdollistavat nopean pääsyn ja optimaalisen käytön alihyödynnetyille resursseille, kuten esimerkiksi koneille, tiloille tai henkilöstölle. Siitä voisi olla merkittävä apu myös talouskriisin aikana, kun rahan arvo heikkenee ja ihmisillä on vaikeuksia hankkia ruokaa ja muita hyödykkeitä. Tutkimukset osoittavat, että jakamistalouden periaatteet, kuten resurssien yhteiskäyttö

ja tavaroiden vaihto, voivat auttaa maksimoimaan rajallisten resurssien hyödyntämisen ja tarjoamaan vaihtoehtoisia tapoja hankkia tarvittavia hyödykkeitä.

Jakamistalouden toimintamalleja kriisitilanteissa

1. **Peer-to-Peer (P2P) -välitys** kuntalaiset voivat hyödyntää P2P-välitysmalleja, joissa he voivat vuokrata, lainata tai vaihtaa resursseja keskenään. Tämä toimintamalli perustuu digitaalisiin alustoihin, jotka mahdollistavat nopean ja joustavan reagoinnin materiaalien tai palveluiden puutteeseen.
2. **Keskitetty resurssipooli/vuokraustoiminta** Tämä malli perustuu yhteisten resurssien hallintaan, jossa yritys tarjoaa pääsyn keskitettyyn resurssipooliin, josta vuokrataan tai lainataan erilaisia hyödykkeitä esimerkiksi työkaluja, koneita tai kulkuneuvoja. Tässä mallissa käyttäjät pääsevät hyödyntämään harvinaisia resursseja tehokkaammin ja vähentämään omaa varastoinnin tarvetta.
3. **Hybridimallit** Hybridimallien avulla toimijat voivat yhdistää P2P-välityksen ja keskitetyn resurssipoolin, jolloin ne voivat tarjota monipuolisia ja joustavia ratkaisuja resurssien hallintaan.

Jakamistalouden rooli kriisitilanteessa

1. **Yhteiset resurssit ja hyvinvointi:** Jakamistalous voi edistää yhteisten resurssien tehokasta käyttöä, mikä vähentää riippuvuutta yksityisomistuksesta. Esimerkiksi yhteiskäyttöautoja ja muita jakamistalouden palveluja voidaan laajentaa koskemaan myös peruselintarvikkeiden ja tarvikkeiden jakamista. Tämä auttaa jakamaan niukkoja resursseja laajemman väestön kesken ja vähentämään yksilöiden taloudellista taakkaa. (Sharing.org, 2012)
2. **Sosiaalinen hyvinvointi ja yhteisöjen vahvistaminen:** Jakamistalous voi myös edistää yhteisöllisyyttä ja sosiaalista hyvinvointia kriisitilanteissa. Erilaisten jakamistalouden alustojen avulla voidaan jakaa ruokaa, lääkkeitä ja muita välttämättömiä tavaroita tehokkaasti. Tämä vähentää riippuvuutta rahasta ja mahdollistaa hyödykkeiden saatavuuden myös niille, joilla ei ole varaa ostaa niitä perinteisillä markkinoilla. (Sharing.org, 2012)
3. **Resurssien uudelleenjako:** Kansainvälisellä tasolla jakamistalouden laajentaminen voisi sisältää politiikkoja, jotka helpottavat resurssien uudelleenjakoa ja vähentävät köyhyyttä. Raportti osoittaa, että jakamistalouden tukeminen kansainvälisesti voisi auttaa lievittämään elintarvike- ja resurssipulaa sekä vähentämään eriarvoisuutta kriisiaikoina. (Sharing.org, 2012)

Konkreettisten alustojen ja digitaalisten alustojen hyödyntäminen kriisitilanteessa

Yhteisölliset ruoka- ja tarvikepankit: Yhteisöjen tukemat ruoka- ja tarvikepankit voisivat tarjota myös peruselintarvikkeita ja hygieniatarvikkeita. Tämän tyyppiset hankkeet voivat auttaa vähentämään hävikkiä tai hukkaa ja jakamaan resursseja tehokkaasti kriisitilanteissa. Ruokapankkeja on jo käytössä erilaisten avustusyhdistysten keskuudessa. Niihin kerätään mm. hävikkiruokaa eri kaupoista ja teollisuuden hävikistä välittäen sen eri toimijoille jaettavaksi edelleen vähäosaisille. Digitaaliset jakamistalustat kuten esimerkiksi Sharetribe ja Nappi Naapuri voivat tarjota puitteet hyödykkeiden ja palveluiden jakamiselle. Näitä voisi mahdollisesti muokata nopeasti vastaamaan erityistarpeisiin, kuten ruoan jakamiseen, jolloin ne toimivat tehokkaina kriisinhallinnan työkaluina.

Esimerkkejä jakamistalouden hyödyistä kriisitilanteessa (business to business)

Jos tuotannossa tarvittavia koneita tai tiloja on rajoitetusti, jakamistalouden mallin avulla useat yritykset voivat jakaa käytettävissä olevia resursseja. Tämä voi säästää yritysten kuluja ja parantaa resurssien käyttöastetta. Yritykset voivat hyödyntää yhteisiä logistiikkaratkaisuja, kuten jakelukeskuksia, kuljetusvälineitä sekä vajaita kuljetuksia, mikä tehostaa toimitusketjujen toimintaa ja vähentää logistiikkakustannuksia kriisitilanteessa.

Näiden mallien ja työkalujen avulla yritykset voivat mukauttaa toimintaansa ja hyödyntää jakamistaloutta resurssien tehokkaammassa käytössä, mikä auttaa selviämään kriisitilanteista joustavammin ja kestävämmällä tavalla.

Vaihdantatalous kriisitilanteissa

Vaihdantatalous on enemmän erikoistilanteisiin liittyvä perinteinen toimintatapa, jossa hyödykkeet ja palvelut vaihdetaan suoraan toisiinsa ilman rahaa välikappaleena. Tämä järjestelmä perustuu keskinäiseen sopimukseen siitä, mitä ja kuinka paljon vaihdetaan, ja se edellyttää molemminpuolista tarpeiden täyttymistä. Vaihdantatalous on usein käytössä yhteiskunnissa, joissa rahajärjestelmä ei toimi luotettavasti, kuten hyperinflaation, taloudellisten romahdusten tai konfliktien aikana.

Historialliset esimerkit suurimmista hyperinflaatiotilanteista, joissa vaihdantatalous on tullut merkittävään rooliin:

1. **Weimarin Saksa (1921–1923):** Saksassa koettiin äärimmäinen hyperinflaatio, jonka aikana rahan arvo laski nopeasti. Ihmiset vaihtoivat tuotteita ja palveluita suoraan keskenään, koska rahalla ei ollut enää käytännön arvoa.
2. **Unkari (1946):** Toisen maailmansodan jälkeen Unkari koki historian pahimpia hyperinflaatioita, ja pengő-valuutan arvo romahti. Ihmiset käyttivät vaihdantataloutta ja saivat palkkaa usein hyödykkeinä, kuten ruokatarvikkeina.
3. **Zimbabwe (2007–2008):** Zimbabwen dollarin hyperinflaatio johti siihen, että ihmiset siirtyivät käyttämään vaihdantataloutta ja epävirallisia valuuttoja, kuten Yhdysvaltain dollaria ja Etelä-Afrikan randia.
4. **Venezuela (2017–2019):** Venezuelassa bolivarin arvo romahti, ja ihmiset käyttivät yhä enemmän vaihdantataloutta sekä hyväksyivät maksuna tavaroita ja palveluja muiden valuuttojen lisäksi.

Vaihdantatalous on järjestelmä, joka nousee erityisen merkittäväksi taloudellisten kriisien aikana, tarjoten keinon selviytyä tilanteissa, joissa perinteiset rahatalouden mekanismit eivät enää toimi. Se mahdollistaa hyödykkeiden ja palveluiden vaihdon perustarpeiden täyttämiseksi ja yhteisöllisyyden ylläpitämiseksi poikkeusoloissa. Vaikka vaihdantatalous voi olla väliaikainen ratkaisu, sen periaatteet muistuttavat yhteiskuntaa resurssien jakamisen ja yhteistyön merkityksestä, erityisesti tilanteissa, joissa vakaat taloudelliset rakenteet ovat järkkyneet. Tämä historiallinen ilmiö korostaa kestävien ja joustavien talousmallien tarvetta myös tulevaisuudessa.

Pohdintaa

Tämä selvitys on tuonut esiin kiertotalouden ja jakamistalouden keskeisen merkityksen huoltovarmuuden ja kriisinkestävyyden parantamisessa yritysten ja yhteiskunnan tasolla. On selvää, että maailmanlaajuiset haasteet, kuten geopoliittiset konfliktit, ilmastonmuutoksen aiheuttamat kriisit

ja resurssiniukkuus, vaativat luovia, kestäviä ja resurssiviisaita ratkaisuja. Tähän on jo olemassa paljon keinoja, työkaluja ja tukea, mutta niitä ei hyödynnetä tarpeeksi, eikä olla juurikaan tunnistettu osana huoltovarmuustyötä.

EU:n kriittisten raaka-aineiden aloitteet korostavat tarvetta turvata materiaalien saatavuus jo nykyisessä kehitystilassa erityisesti liittyen vihreän ja digitaalisen siirtymän tarpeisiin. Suomen olisi järkevää hyödyntää EU:n kehittämää ja tukemia ohjelmia ja luoda omia strategioitaan, joilla varmistaa resurssien saatavuus myös yllättävissä häiriötilanteissa.

Kiertotalous tarjoaa hyviä konkreettisia keinoja vähentää riippuvuutta uusista raaka-aineista ja hallita resurssipulaa. Suomessa on kuitenkin parannettava kierrätyksen tehokkuutta ja laajennettava materiaalien uudelleenkäyttöä. Hallituksen toimet, kuten kierrätysmateriaalien käytön edistäminen ja jätelainsäädännön uudistaminen, ovat oikeansuuntaisia, mutta eivät riittäviä. Kiertotaloutta tulisi edelleen pyrkiä jalkauttamaan yritysten ja asukkaiden toimintaan, mutta ehkä hieman eri näkökulmaa hyödyntäen olisi mahdollista saada aikaan lisätuloksia tässä.

Yrityksiä tulisi aktiivisesti kannustaa kehittämään kiertotalouteen perustuvia ratkaisuja, jotka mahdollistavat joustavan sopeutumisen raaka-aineiden saatavuushäiriöihin. Kiertotalouden ja jakamistalouden liiketoimintamallien avulla yritykset voivat mukautua muuttuviin olosuhteisiin ja kehittää vaihtoehtoisia toimintatapoja, jotka takaavat liiketoiminnan jatkuvuuden myös kriisitilanteissa. Ennakoivat toimet kuten:

- huolto- ja korjaustoiminnan vahvistaminen
- omien materiaalien ja sivuvirtojen hyödyntäminen ja jatkojalostaminen, sekä hävikin vähentäminen
- kierrätysmateriaalien ja vaihtoehtoisten materiaalien hyödyntäminen raaka-aineena ja niihin liittyvät tutkimukset ja testaukset, sekä kierrätysprosessien kehittäminen
- resurssien yhteiskäyttöön perustuvat yhteistyömallit
- erilaiset kiertotalouteen ja jakamistalouteen liittyvien liiketoimintamallien kehittäminen

voivat merkittävästi lisätä yritysten resilienssiä. Samalla nämä toimenpiteet avaavat uusia mahdollisuuksia kestäväälle kasvulle ja edistävät ympäristön kannalta vastuullisempaa liiketoimintaa.

Asukkaita voidaan rohkaista tarkastelemaan kierrätyksen roolia paitsi ympäristöystävällisenä tekona, myös osana varautumista resurssipulaan. Esimerkiksi biojätteen keräyksen tehostaminen ei ainoastaan turvaa biokaasulaitosten raaka-aineen saantia ja energian tuotantoa normaalioloissa, vaan kriisiaikana biokaasulaitosten tuottama paikallinen polttoaine voi olla keskeinen tekijä huoltovarmuuden ylläpitämisessä. Tällaiset käytännön ratkaisut yhdistävät ympäristövastuullisuuden ja kriisivalmiuden parantaen samalla yhteiskunnan resilienssiä.

Jakamistalous tarjoaa merkittävän työkalun kriisitilanteisiin, sillä se mahdollistaa joustavammat ja tehokkaammat tavat hyödyntää resursseja. Digitaaliset alustat ja yhteiskäyttömallit lisäävät paitsi resurssien saatavuutta myös yhteisöllisyyttä, mutta niiden soveltamista voisi laajentaa myös yritysten väliseen yhteistyöhön ja kriittisten resurssien hallintaan. Jakamistalouden eri liiketoimintamallit ovat edelleen tuntemattomia monille yrityksille vaikka trendi on yhä kasvava globaalisti. Olisi hyvä lisätä yleistä tietoisuutta näiden mallien hyödyistä ja tulevaisuuden mahdollisuuksista.

Poikkihallinnollinen yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit ovat välttämättömiä, jotta kiertotalous- ja jakamistalousmallit saadaan integroitua tehokkaasti osaksi huoltovarmuussuunnittelua. Julkisen, yksityisen ja kolmannen sektorin yhteistyötä tulee lisätä ja tähän tulisi luoda valmiita prosesseja ja suunnitelmia, joiden mukaan on tehokasta sopeuttaa

tilanteita kriisitilanteessa. Tarvitaan esimerkiksi koordinoituvastuuta, jolla kootaan kolmannen sektorin toimijoita yhteen erilaisiin avustustöihin, kuten ruoka-avun jakamiseen. Erilaisia digitaalisia alustoja tulisi kehittää ja hyödyntää modernin avustustyön tehostamiseksi.

Kiertotalouden ja jakamistalouden sekä muiden joustavien ja kestävien talousmallien integrointi osaksi huoltovarmuusstrategioita on paitsi mahdollista, myös välttämätöntä. Onnistuminen näissä toimenpiteissä ei ainoastaan paranna yritysten ja yhteiskunnan kriisinsietokykyä, vaan myös luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja tukee kestäväää kehitystä.

Lähteet:

European Commission. 2023. *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023*, Newsroom. Julkaistu 9.5.2023. Saatavilla <https://ec.europa.eu/newsroom/cipr/items/787007/en> [viitattu 1.11.2024].

European Commission. 2023. *European Critical Raw Materials Act*. Saatavilla: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_fi [viitattu 1.11.2024].

European Commission, Joint Research Centre (2013). *Security of Supply and Scarcity of Raw Materials*. Saatavilla: <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/RawMat-scarcity-of-raw-materials.pdf> [viitattu 1.11.2024].

EU science hub. 2023. Joint Research Centre. *Solutions for a Resilient EU Raw Materials Supply Chain*. Julkaistu 16.3.2023. Saatavilla: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/solutions-resilient-eu-raw-materials-supply-chain-2023-03-16_en [viitattu 1.11.2024].

Frilander, O., Holmgren, M., Lukkaroinen, T., Mikkola, H., Sillanaukee, O., Teittinen, T., & Zhu, Y. (2024). Kiertotalouden edistäminen ja huoltovarmuuden kehittäminen Suomessa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165663> [viitattu 1.11.2024].

Huoltovarmuuskeskus. 2024. Huoltovarmuus Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/tietoa-huoltovarmuudesta/huoltovarmuus-suomessa> [viitattu 6.11.2024].

Huoltovarmuuskeskus. 2024. Usein kysyttyä. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/usein-kysyttya> [viitattu 6.11.2024].

Kierrätysteollisuus (2024). Kiertotalous tukee huoltovarmuutta. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://kierratysteollisuus.fi/kiertotalous-tukee-huoltovarmuutta/> [viitattu 1.11.2024].

KIVO (2024). Yhdyskuntajätehuolto lukujen valossa. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://kivo.fi/ymmaramme/yhdyskuntajatehuolto-lukujen-valossa/> [viitattu 1.11.2024].

Lahti V. 2013. Jakaminen säästää resursseja. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/blogit/jakaminen-saastaa-resursseja/> [viitattu 6.11.2024].

Niinistö, S. (2024). Safer Together – Strengthening Europe’s Civilian and Military Preparedness and Readiness. European Commission. WWW-dokumentti. Saatavilla: https://commission.europa.eu/document/5bb2881f-9e29-42f2-8b77-8739b19d047c_en [viitattu 1.11.2024].

Sharing.org. 2012. *Financing a Global Sharing Economy: Part One - The Sharing Economy*. Saatavilla: <https://sharing.org/information-centre/reports/financing-global-sharing-economy-part-one-sharing-economy> [viitattu 6.11.2024]

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-3339. Helsinki. Tilastokeskus. WWW-dokumentti Saatavilla: <https://www.stat.fi/til/jate/> [viitattu 1.11.2024]

Tilastokeskus (2024). Teollisuuden jätemäärät. WWW-dokumentti. Saatavilla: stat.fi/jate [viitattu 1.11.2024].

Timonen M. (2019) Suomalainen huoltovarmuus ei vielä tunne kiertotaloutta. WWW-dokumentti. Reserviläisliitto. Saatavilla: <https://www.reservilaisliitto.fi/blogikirjoitus/suomalainen-huoltovarmuus-ei-viela-tunne-kiertotaloutta/> [viitattu 1.11.2024].

Valtioneuvosto, Hallitusohjelma .2024. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/> [viitattu 1.11.2024].

Valtioneuvosto (2024). *Jäsenmaat hyväksyivät neuvottelutuloksen EU:n kriittisten raaka-aineiden aloitteesta*. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/jasenmaat-hyvakysivat-neuvottelutuloksen-eu-n-kriittisten-raaka-aineiden-aloitteesta> [viitattu 1.11.2024].

Valtioneuvosto (2024). Kiertotalous tukee huoltovarmuutta. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/7/6> [viitattu 1.11.2024].

YTP-liitto (2021). Jätteiden määrä kasvaa: Suurin osa yhdyskuntajätteistä poltetaan, materiaalikierrätys ei etene. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://ytpliitto.fi/jatteiden-maara-kasvaa-suurin-osa-yhdyskuntajatteista-poltetaan-materiaalikierratys-ei-etene-tilastokeskus-julkaisi-jatetilastot-2020/> [viitattu 1.11.2024].