


Käytännön esimerkkejä sitoumustyöhön kuntien ja alueiden näkökulmasta Maviskene- mallinnuksen tuloksia soveltaen

Tuuli Myllymaa, Suomen ympäristökeskus,
esimerkkien muotoiluun osallistuneet myös Hannu Savolainen
ja Katriina Alhola

Kuva: Free Adobe Stock Photo



”Kiertotalouden strategisessa ohjelmassa asetettu tavoite luonnonvarojen käytön kasvun pysäyttämiseksi on mahdollista saavuttaa, kun kiertotaloustoimenpiteitä otetaan kotimaassa laajasti käyttöön rakentamisessa, teollisuudessa, kulutuksessa, energiasektorilla ja ruokajärjestelmässä.”

- Savolainen, H. ym. 2024 -

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Rakennetun ympäristön kiertotaloustavoitteet

Talonrakentaminen:

- Asuinrakennusten pitoaika on vähintään 60 - 70 vuotta
- Muiden kuin asuinrakennusten pitoaika on vähintään 45 - 50 vuotta
- Korjausrakentamisen osuus vuotuisista talonrakentamisinvestoinneista tasolle 55 - 65 %
- Lisätään kierrätysmateriaalien käytön osuutta talonrakentamisessa 15 - 20 %
- Lisätään kierrätysmateriaalien käytön osuutta rakennustuoteteollisuudessa 3,0 – 3,4 %

Maa- ja vesirakentaminen:

- Purettavista maa- ja vesirakentamisen rakenteista ja rakennusosista käytetään samassa tai toisessa käyttötarkoituksessa 10 – 15 %
- Ylijäämämassoja ja sivuvirtoja käytetään maa- ja vesirakentamisessa neitseellisten maa- ja kiviainesten sijaan 15 – 20 %
- Lentotuhkaa hyödynnetään maa- ja vesirakentamisessa sementin ja muiden sidosaineiden sijaan 15 – 30 %

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimia rakennetun ympäristön kiertotalouden tavoitteiden saavuttamiseen

- **Rakennusurakoissa** rakennuskohteiden **käyttöikävaatimukseksi** asuinrakennusten kohdalla vähintään 60 - 70 vuotta ja muiden kuin asuinrakennusten kohdalla vähintään 45 - 50 vuotta.
- **Kiertotalouskunnianhimoa hankintoihin:**
 - Vertailuperusteeksi se, että toteutuksessa huomioidaan kierrätettävissä olevat ja kierrätetyt materiaalit tai että hankinnassa käytetään luonnonvaroja vähemmän tai tehokkaammin:
 - Kierrätysbetonin käyttö rakennuskohteissa,
 - lentotuhkan ja masuunikuonan käyttö betoniteollisuudessa,
 - purkubetonin käyttö infrarakentamisessa,
 - tiilimurskan ja savipohjaisten jätevirtojen käyttöä tiilien valmistuksessa,
 - jättekipsin käyttö rakennuskohteen kipsilevyissä,
 - kierrätyslasista valmistetun lasivillan käyttö,
 - kierrätyskuiduista valmistetun selluvillan käyttöä,
 - kierrätysmuovista valmistettujen muovieristeiden käyttöä,
 - kierrätysperäisten maa- ja kiviainesten hyötykäyttöä neitseellisten sijaan.
 - Kiertotalous-/maamassakoordinaattorin rekrytointi tukemaan organisaation asiantuntemusta

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kiertotalouteen perustuva teollisuus

Kaivosteollisuus:

- Kaivosten tuottaman sivukiven käyttö maa- ja vesirakentamisessa korvaamaan hiekan, soran ja murskeen käyttöä, kasvu 230 – 570 % (0,3 Mt/v => 1 – 2 Mt/v)
- Rikastushiekan hyödyntäminen betonin side- ja täyteraaka-aineena rakennustuoteteollisuudessa, 0,5 – 1 milj. tonnia
- Sähköisten työkoneneiden osuus 75 – 100 %

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Toimia kiertotalouteen perustuvan teollisuuden edistämiseen

Kaivosteollisuus:

- Hankintoihin vertailukriteeriksi se, että toteutuksessa huomioidaan kierrätettävissä olevat ja kierrätetyt materiaalit. Voidaan soveltaa esim. maa- ja vesirakentamisen hankinnoissa kannustamaan kaivosten sivukivivirtojen hyödyntämiseen.
- Maamassakoordinaattorin rekrytointi; alueellisiin suunnitelmiin mukaan alueen kaivostoiminnan massavirrat.
- Kunnat ja alueet voivat kaavoituksessa mahdollistaa kaivostoiminnan ja muiden massojen varastointia (ns. materiaalipankkitoiminta).
- Teollisten, ml. kaivostoiminnan tuottamien materiaalien alueellisen hyödyntämisen edistäminen tukemalla teollisten symbioosien rakentumista ja teollisten symbioosien aluekoordinaattorityötä.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kiertotalouteen perustuva teollisuus

Metallien jalostus:

- Fossiilisten raaka-aineiden (koksi/kivihiili) 90 % korvaaminen pelkistyksessä biohiilellä ja vedyllä.
- Koksikaasun käytön 60 – 90 % korvaaminen sähköllä.
- Kierrätysteräksen tarve metallien jalostuksessa kasvaa 12 - 45 %
- Metallien jalostuksen sivuvirtojen avulla korvataan sementin, kalkin ja kipsin valmistuksen toimialalla tuoteryhmien kalkkikivi ja kipsikivi sekä sementti, kalkki ja kipsi käytöstä 31 - 45 %

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimia kiertotalouteen perustuvan teollisuuden tukemiseen

Metallien jalostus:

- Kunnianhimoa hankintoihin:
 - Vertailukriteeriksi se, minkä verran materiaalien elinkaaren aikaisia päästöjä on pyritty vähentämään. Ennen hankintaa tilaaja voi markkinavuoropuhelulla selvittää markkinoiden mahdollisuuksia toteuttaa edistyksellisiä vaatimuksia, kuten sitä, että rakennuksissa käytettävä metalli on valmistettu vetypelkistystekniikalla fossiilisen hiilen sijaan.
 - Hankinnoissa vertailukriteeriksi, että toteutuksessa huomioidaan kierrätettävissä olevat ja kierrätetyt materiaalit. Ennen hankintaa tilaaja voi markkinavuoropuhelulla selvittää markkinoiden mahdollisuuksia toteuttaa edistyksellisiä vaatimuksia, esim. että rakennutettavissa kohteissa käytettävä metalli on kierrätysmetallia.
 - Hankinnoissa kriteerit, joissa edellytetään kipsille ja sementille tietyn suuruista kierrätysraaka-ainesisältöä, kuten esim. metallien jalostuksen sivuvirtojen hyödyntämistä kipsin, kalkin ja sementin valmistuksessa. Hankintaa edeltävällä markkinakartoituksella voidaan selvittää markkinoiden valmius vastata tähän.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kiertotalouteen perustuva teollisuus

Metsäteollisuus:

- lisätään kuoren hyödyntämistä 200 000 t ja ligniinin hyödyntämistä 50 000 – 200 000 t ja hemiselluloosan hyödyntämistä 0 - 100 000 t muiden tuotteiden raaka-aineena energiakäytön sijaan

Kemianteollisuus:

- tuotetaan puun kuoresta hienokemikaaleja ja biohiiltä sekä ligniinistä puuliimojen fenolin korvaajaa ja betonin juoksutinta (energiakäytön sijaan?).
- tehostetaan muovien kierrätystä raaka-aineeksi 16 – 26 % (157 kt/v => 187 kt/v – 198 kt/v)
- vähennetään fossiilisten muovien käyttöä korvaamalla niitä biopohjaisilla materiaaleilla
- lisätään puhtaan vedyn käyttöä energiantuotannossa 5 – 6-kertaiseksi nykyisestä tasosta

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimia kiertotalouteen perustuvan teollisuuden tukemiseen

Metsäteollisuus:

- Käyttöön hankintojen mahdollisuudet:
 - Vertailtavaksi kriteeriksi, onko tuotteessa uusiutuvia materiaaleja. Esimerkiksi kuoresta valmistetulla biohiilellä voidaan korvata lannoitteita ja maanparannusaineita ja kuorihiiltä voidaan lisäksi käyttää imeytysaineena ja eristeenä. Vaihtoehtoa voidaan tukea esim. viheralueiden lannoite- ja kuorikatehankinnoissa tai mahdollisesti alueen pelastuslaitoksen imeytysmateriaalivalinnoissa.
 - Vertailuperusteeksi, minkä verran tuotteen materiaalien elinkaaren aikaisia päästöjä on pyritty vähentämään. Tällä voidaan edistää sellaisten (metsäteollisuuden tai minkä tahansa muun toimialan) tuotteiden markkinoita, joiden valmistuksen yhteydessä hyödynnetään hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia.
 - Voidaan hankkia metsäalueita ja varata ne virkistyskäyttöön tai luonnonpuistoiksi; lisää kuntalaisten hyvinvointia ja ylläpitää hiilinieluja.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimenpiteitä kiertotalouteen perustuvan teollisuuden tukemiseen

Kemianteollisuus:

- Kunta voi edistää muovien kierrätystä esim. maksamalla sekajätettä lajittelevalle yritykselle sitä enemmän bonusta, mitä enemmän sekajätteestä erotellaan hyötyjakeita. Vastaavasti voisi maksaa sekajätettä käsittelevälle yritykselle sitä enemmän bonusta, mitä suurempi osa talteen kerätystä muovista päättyy tosiasiallisesti muovituotteiksi.
- Lisätään yritysten tietoisuutta siitä, ettei muovijätteitä kerättäisi yrityksistä energiajätteinä vaan erillisenä muovimateriaalifraktiona.
- Lisätään kotitalouksille kohdistettua neuvontaa ja ulottamalla kiinteistökohtainen keräysvelvoite yhä pienempiin kiinteistöihin.
- Sellaisissa tuoteryhmissä, joissa materiaalivaihtoehtoja ovat fossiiliset ja biopohjaiset raaka-aineet, kunta voi hankkijana käyttää yhtenä vertailtavana kriteerinä tuotteen uusiutuvaa materiaalisältöä.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kiertotalouteen perustuva teollisuus

Teknologioteollisuus:

- Materiaalitehokkuuden yleinen parantuminen 10 % (oletuksena vuoden takaisinmaksuaika)

Tekstiiliteollisuus:

- lisätään metsäteollisuuden tuottamien kuitujen käyttöä tekstiilien valmistuksessa 40 kt:iin
- lisätään kierrätystekstiilikuitujen käyttöä tekstiilien valmistuksessa 150 kt:iin

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Toimia kiertotaloutta edistävän teollisuuden tukemiseen

Teknoliateollisuus:

- Hankinnoissa voidaan yleisesti lisätä hankintojen materiaalitehokkuutta: vertailuperusteeksi luonnonvaroja vähempi tai tehokkaampi käyttö tai kierrätettävissä olevien ja kierrätettyjen materiaalien huomioiminen.
- Alueellisten teollisten symbioosien koordinaation tukeminen
- Alueet voivat rahoittaa hankkeita, joissa arvioidaan kaivosteollisuuden vanhojen jätealueiden raaka-ainepotentiaalia.

Tekstiiliteollisuus:

- Hankinnoissa vertailuperusteeksi tuotteen uusiutuva materiaalisältö.
- Hankinnoissa vaatimukseksi kierrätettävissä olevien ja kierrätettyjen materiaalien huomioiminen; esim. että tekstiileissä käytettävä raaka-aine on kierrätysperäistä.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kestävä kulutus ja liiketoiminta

- Vaatteiden kulutus vähenee huolto- ja korjauspalveluiden käytön ja tuotteiden käyttöiän pidentymisen myötä 20 – 30 %.
- Tehdashuollettujen, käytettyjen matkapuhelinten ja tietokoneiden ostot lisääntyvät uusien sijaan 10 – 20 %.
- Alustojen kautta tapahtuva jakamiskäytön (vuokraus ja leasing) lisääntyminen tietyissä kestopulutusavaroissa, tarvikkeissa ja laitteissa vähentää niiden kulutusta 10 – 20 %.

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Toimia kestävän kulutuksen ja liiketoiminnan edistämiseen

- Sivuston perustaminen alueen kiertotaloutta tukevan liiketoiminnan (vuokraus, leasing, korjaus, huolto, lainaus jne.) palveluiden tunnettuuden lisäämiseen ja markkinoimiseen kuluttajille (esim. Korjaa.se)
- Kierrätyskeskustoiminnan perustaminen, laajentaminen tai uudelleensijoittaminen ostoskeskusten yhteyteen
- Korjaustoiminnan toteuttaminen ja huollettujen ja korjattujen tuotteiden myyminen esim. osana kierrätyskeskusten toimintaa
- Tuote-palvelu-hankinnat: Kunnan tai aluetoimijan käyttämät vaatteet, tietotekniset laitteet, kännykät, valaistus, kalusteiden ja yhteiskäyttöautojen hankkiminen voidaan tehdä vuokraus-/leasing-palveluna.
- Hankinnoissa voidaan vaatia toimittajan sitoutumista tuotteiden kierrättämiseen niiden primäärisen elinkaaren jälkeen ja myös vaatia toimittajalta tietoa tuotteiden huolehtimisesta käyttöiän jälkeen.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Materiaalitehokas energiajärjestelmä

- Lisätään hukkalämmön ja lämpövarastojen hyödyntämistä datakeskuksissa kaupan alalla, muissa palveluissa ja teollisuudessa 25 - 86 % nykytilaan verrattuna.
- Lisätään sähkökattiloiden osuutta kaukolämmön tuotannossa 5 – 10 % nykytilaan verrattuna.
- Lisätään aurinko- ja tuulivoiman tuotantoa 31 – 69 % nykytilaan verrattuna.
- Lisätään vedyn käyttöä energialähteenä 4 – 9 -kertaiseksi nykytilaan verrattuna.

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimia materiaalitehokkaan energiajärjestelmän edistämiseen

- Investoinnit sähkökattiloihin (materiaalikelpoisen puun polton sijaan) ja tuuli- ja aurinkoenergiaan
- Investoinnit vedyn tuottamiseen ja syntyvän hukkalämmön hyödyntämiseen
- Biokaasulaitoksen perustaminen, laitoksen rahoittaminen tai nykyisen toiminnan laajentaminen esim. maatalouden jätevirtoihin
- Energiahankintoihin kriteerit koskemaan mm. sitä, hyödynnetäänkö ratkaisussa uusiutuvia energialähteitä, parantuuko energiatehokkuus ja väheneekö poltto ja kaatopaikkasijoittaminen.
- Otetaan lämpöpumpuilla talteen jätevesiin sitoutunut lämpöenergia
- Hyödynnetään datakeskusten hukkalämpö kaukolämpöverkossa
- Haetaan rahoitusta energiajärjestelmien ja niiden jakeluinfrastruktuurin uudistamiseen. (BF, TEM (energiatuki) tai EU:n energiarahoitus)
- Vanhojen kaivoskuilujen hyödyntäminen painovoimaan perustuvina energiavarastoina (vrt. Pyhäsalmen kaivos)

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Uudistuva ruokajärjestelmä

- Lisätään palkokasvien ja öljykasvien viljelyä
- Lisätään viherlannoitusnurmien ja monimuotoisuusnurmien määrää
- Lisätään turvemaiden vettämistä ja monivuotisten kasvien kosteikkoviljelyä
- Lisätään kivennäismaiden hiilen sidontaa noin 10 - 20 %
- Vähennetään fossiilisten lannoitteiden käyttöä lisäämällä ravinteiden kierrätystä ja sivuvirtojen hyödyntämistä 25 – 29 %
- Edistetään kasvis- ja kalapainotteista ruokavaliota vähentämällä punaisen lihan käyttöä 33 %, maitotuotteiden 20 % ja siipikarjan lihan käyttöä 33 %
- Vähennetään kaupan, elintarviketeollisuuden, ravitsemispalveluiden ja kotitalouksien ruokahävikkiä 40 %
- Vähennetään muovin käyttöä juomapakkauksissa 20 % ja ruokapakkauksissa 10 %

Lähde: Savolainen, H. ym. 2024

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Toimia ruokajärjestelmän uudistamiseen

- Hankintojen vaatimuksissa voidaan edellyttää selvitystä siitä, miten hankinnalla vaikutetaan luonnon monimuotoisuuteen, luonnonvarojen kulutukseen, ruokaketjun hävikin minimoimiseen jne.
- Maaseudun yritystuen myöntäminen (ELYt) palko- ja öljykasvien viljelyyn ja turvemaiden kosteikkoviljelyyn ja viherlannoitus- ja monimuotoisuusnurmien perustamiseen
- Neuvontaa turvepeltojen viljelyn kohdekohtaisista täsmäratkaisuista ja vettämis- ja hoitotukien hakemisesta
- Ruokailujen mitoitusta helpottavan aplikaation käyttöön ottaminen oppilaitoksissa, jolla ilmoitetaan keittiölle tulosta lounaalle.
- Ruokapalveluhankinnoissa käyttöön vaikuttavuusperusteinen malli, jossa ruokien toimittajaa palkittaisiin siitä, jos hävikin määrä saadaan vähenemään.
- Asukaskilpailu parhaista kasvisruokaresepteistä.

Kuva: Free Adobe Stock Photo

Kiitos mielenkiinnosta!

Lähteet:

Alhola, K., Lankiniemi, S., Popova, M., Yliruusi, H. 2022. Kiertotaloushankintojen käsikirja. https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/circwaste_kiertotaloushankintojen_k_sikirja_18.5. ISBN 978-952-11-5492-8.

Kuntaliitto. Energian käyttö ja tuotanto. <https://www.kuntaliitto.fi/yhdyskunnat-ja-ymparisto/tekniikka/energian kaytto-ja-tuotanto>. Viitattu 17.5.2024.

Myllymaa, T., Savolahti, H., Karppinen, T. K. M., Pitkänen, K., Salmenperä, H., Alhola, K., Vierikko, K., Silvonen, E., Seppälä, J. 2022. Kiertotalous kunnissa. Suomen ympäristökeskuksen koordinoiman Circwaste-hankkeen raportti. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5510-9> ISBN 978-952-11-5510-9 (PDF)

Myllymaa, T. 2023. Kiertotalous NYT! Kaikki keinot käyttöön. Circwaste Finland LIFE IP -hankkeen päätulokset 2016-2023. Layman-raportti. https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/circwaste_kiertotalous-nyt_layman-raportti

Savolainen, H., Niemistö, J., Heikkinen, M., Seppälä, J., Springare, S., Salminen, J., Savolahti, M., Soimakallio, S., Ruokamo, E., Koljonen, T., Harlin, A., Keränen, J., Vainio, T., Vainio-Kaila, T., Kivikytö-Reponen, P., Orko, I., Karhu, M., Lehtonen, H., Joutsjoki, V., Niemeläinen, O., Kivinen, M., Eerola, T., Heino, N., Kaariaho, T. 2024. Suomen kansantalouden materiaalivirrat ja niiden vaikutukset. Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035. Valtioneuvoston julkaisu 2024:8. Helsinki. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165490/VN_2024_8.pdf?sequence=4&isAllowed=y ISBN pdf: 978-952-383-759-1



Kuva: Free Adobe Stock Photo