

## Kotitalouksien muovijätteen keräyksen elinkaariarviointi

**Lähtötiedot:** Suoritussa kotitalouksien muovijätteen keräyksen elinkaariarvioinnissa osa muovijätteestä kerätään kiinteistökohtaisesti (kuva 1) ja osa lajittelupihojen kautta (kuva 2). Lisäksi mallinnettiin skenaario, jossa kerätään yksi tonni muovijätettä kiinteistökohtaisena ja yksi tonni lajittelupihakohtaisena keräyksenä. Lähtötietoina oli vuosilta 2020–2021 noin 15 lajittelupihalta kerätyt kotitalousmuovimäärät, puristimien kuljettamiseen ja tyhjentämiseen käytetyt jäteautojen ajomatkat ja polttoaineen kulutus. Vastaavat tiedot saatiin 300:sta kiinteistökohtaisesta jäteasiasta.

Elinkaariarviointi tehtiin SimaPro-ohjelmalla, jossa on Ecoinvent 3.8 -tietokanta. Ympäristövaikutusarviointimenetelmänä oli CML-IA (baseline). Toiminnallinen yksikkö oli yksi tonni kotitalouksien muovijätettä, josta 83 % kerätään kiinteistökohtaisesti ja 17 % lajittelupihakohtaisesti ja kuljetetaan keräyspaikkaan jatkokäsittelyyn. Kiinteistökohtaisessa keräyksessä käytettiin 660 litran jäteastioita ja lajittelupihakeräyksessä käytettiin 20–38 m<sup>3</sup>:n kokoisia jätepuristimia. Ydinprosessi ja ylävirtaprosessi mallinnettiin erikseen. Käyttöäksi mallinnettiin 20 vuotta.



Kuva 1. Kiinteistökohtainen kotitalousmuovijätteen keräys

**Lajittelupihakeräys:** Kuluttaja tuo muovijätteen muoviprässiin, joka puristaa sen säiliöön. Mallissa 1,5 kertaa vuodessa säiliö kuljetetaan koukkulavakuorma-autolla keräyskeskukseen tyhjennettäväksi. Kuorma-autojen ajomatka on noin 2700 km vuodessa, polttoaineen kulutus noin 800 litraa dieseliä vuodessa ja kerätyn muovin määrä noin 8,9 tonnia. Se arvioitiin yhdeltä lajittelupihalta kerätyn muovimäärän perusteella kaikille lajittelupihalle alueiden asukasmäärien perusteella. Prässi mallinnettiin Europressin Duomega-jätepuristimen pohjalta 3000 kg:n teräsrunkoiseksi puristimeksi.



Kuva 2. Lajittelupihakohtainen kotitalousmuovijätteen keräys

**Kiinteistökohtainen keräys:** Jätteenkuljetusautoksi mallinnettiin ns. takalastarilla varustettu jäteauto. Kahdella jätteiden keräysreitillä ajokilometrejä tuli 10 000 km vuodessa. Ajoreitillä jäteauto ajaa ns. stop-and-go-ajoa, kunnes jäteauto on täynnä. Auto ajaa tyhjennysajona keräyskeskukseen, muovijäte punnitaan, auto tyhjenetään ja se palaa reitille. Polttoaineen kulutus on noin 3000 litraa dieseliä vuodessa, kerätty muovimäärä noin 44 tonnia vuodessa ja kiinteistöjen määrä noin 370 kiinteistöä.

**Tulokset: Kotitalouksien muovijätteen keräyksen hiilijalanjälki funktionaalista yksikköä kohti on 489 kgCO<sub>2</sub>ekv**, josta kiinteistökohtaisesta keräyksestä tulee 277 kgCO<sub>2</sub>ekv (56,6 %) ja lajittelupihakohtaisesta keräyksestä tulee 212 kgCO<sub>2</sub>ekv (43,4 prosenttia). Mallin epävarmuusanalyysin mukaan 95 %:n luottamusväleillä hiilijalanjälki on 407-596 kgCO<sub>2</sub>ekv.

Mallinnettaessa tonni jätettä kiinteistökohtaisesti ja tonni jätettä lajittelupihakohtaisesti saadaan taulukon 1 tulokset. Jos verrataan ydinprosesseja eli käytännössä keräysautojen hiilijalanjälkeä, lajittelupihakeräyksen hiilijalanjälki on noin neljäsosa kiinteistökohtaisen keräyksen hiilijalanjäljestä.

**Taulukko 1. Hiilijalanjälki (kgCO<sub>2</sub>ekv) eri keräysmuodoilla tonnia kohti muovijätettä (kiinteistö- tai lajittelupihakohtainen keräys)**

|                               | Ylävirta | Ydin | Yhteensä |
|-------------------------------|----------|------|----------|
| <b>Kiinteistökohtainen</b>    | 48       | 286  | 334      |
| <b>Lajittelupihakohtainen</b> | 1199     | 65   | 1264     |

Ylävirran prosesseista lajittelupihakeräyksen muovijätepuristimen teräksen valmistus ja prässin rakentaminen aiheuttavat yli 90 % hiilijalanjäljestä (1200 kgCO<sub>2</sub>ekv). Kiinteistökohtaisen keräyksen 660 litran jäteastian muoviraaka-aineen ja valmistuksen hiilijalanjälki on huomattavasti alhaisempi (48 kgCO<sub>2</sub>ekv).

**Johtopäätökset:** Toiminnallisen yksikön mukaisella yhden tonnin muovijättemäärällä ja -jakaumalla lajittelupihakohtainen jätteiden keräysmuoto on hiilijalanjäljeltään hieman pienempi kuin kiinteistökohtainen, mutta se kerää alle 20 % vuosittaisesta jätteestä, joten suhteellisesti se on huonompi keräysmuoto.

Lajittelupihakohtaisen keräysmallin hiilijalanjälki on huomattavasti pienempi kuin kiinteistökohtaisen, jos lajittelupihalle vietävä muovijäte kuljetetaan muun hyötyajon yhteydessä. Kiinteistökohtaista keräystä ei voida kokonaan poistaa, joten ajoreittien sekä ajo- ja keräyskaluston koon ja täyttöasteen optimointi on tärkeää ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Lisäksi ajokaluston muuttaminen sähkö-, kaasu tai biopolttoainekäyttöiseksi mahdollisuuksien mukaan pienentää vaikutuksia.

Muiden tutkimusten mukaan kunnan järjestämää jätteiden kokonaiskuljetuspalvelua pidetään tehokkaampana kuin kiinteistön haltijoiden järjestämää erillispalvelua. Ajosuoritteiden määrä voi vähentyä jopa puoleen sellaiseen malliin verrattuna, missä kilpailutetaan eri alueiden jätekuljetus erillisenä.