

Kestävä ja turvallinen kiertotalous

Sari Kauppi, Topi Turunen, Petrus Kautto, Jaakko Mannio SYKE
John Bachér, Margareta Wahlström VTT, Sirpa Laitinen TTL,
Kati Suomalainen Tukes, Hannu Kiviranta THL

TAVOITTEENA HAITATTOMAT MATERIAALIKIERROT

Kiertotalouden tavoitteina on vähentää materiaalien kulutusta sekä säilyttää tuotteiden ja materiaalien arvo mahdollisimman pitkään. Tavoitteena on paitsi parantaa resurssitehokkuutta uudelleenkäytöllä, korjaamisella ja materiaalien kierrätyksellä, myös saavuttaa ympäristöhyötyjä laajemmin vähentämällä neitseellisten materiaalien käyttöä. Kiertotalous on siten myös yksi keino torjua ilmastonmuutosta. Kemikaalien hallinta kiertotaloudessa tukee kestävä kehityksen tavoitteita.

Haitallisten aineiden hallinta kiertotaloudessa on tasapainoilua jätteiden hyödyntämisen ja kierrättämisen maksimoinnin sekä ympäristön- ja terveydensuojelun välillä.

Vanhoiden tuotteiden materiaalit saattavat sisältää vaarallisia kemikaaleja varsinkin sellaisissa tuotteissa, joiden elinkaari on pitkä. Tuotteen valmistushetkellä kemikaalin käyttö on ollut sallittua ja ongelmat on tunnistettu vasta myöhemmin. Vaarallisten kemikaalien esiintymistä ympäristössä tai ihmisissä on voitu vähentää sääntelyn ja rajoitusten avulla.

Vaarallisimpia tuotteissa esiintyviä aineita ovat **pysyvät orgaaniset yhdisteet (POP-yhdisteet)** ja **erityistä huolta aiheuttavat aineet (SVHC-aineet, substances of very high concern)**, jotka vaikuttavat mm. lisääntymisterveyteen, muokkaavat perimää ja aiheuttavat syöpää.

Suomi on sitoutunut POP- yhdisteiden kansainvälisiin rajoituksiin. Euroopan kemikaalivirasto (ECHA) ylläpitää SVHC-aineisiin liittyvää luetteloa, josta löytyy myös ainekohtaista tietoa. POP- ja SVHC-ainelistoille tuodaan uusia yhdisteitä sitä mukaa, kun uusia havaintoja tehdään ja tutkimustietoa kemikaaleista ympäristössä tai vaikutuksista ihmiseen kertyy.

POP-yhdisteet (28 yhdistettä, 8.8.2019) ovat myrkyllisiä, eliöihin kertyviä ja voivat kulkeutua kauas ilman, veden ja eliöiden mukana. Näiden aineiden käyttö on maailmanlaajuisesti kielletty tai rajoitettu kansainvälisellä sopimuksella (Tukholman sopimus) ja EU-asetuksella ((EU) 2019/1021). (www.pops.int)

Tukholman sopimus on toimeenpantu pysyvien orgaanisten yhdisteiden markkinoille saattamisesta ja jätehuollosta annetulla ns. POP-asetuksella ((EU) 2019/1021). POP-asetus kieltää sellaiset jätteiden loppukäsittely- ja hyödyntämistoimet, jotka voivat johtaa aineiden hyödyntämiseen, kierrätykseen, talteenottoon tai uudelleenkäyttöön – yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta. Tuotteiden uudelleenkäyttöä POP-asetus ei rajoita. POP-asetuksen soveltamisalaan kuuluvien aineiden sekä niitä sisältävien tuotteiden markkinoille saattaminen on pääsääntöisesti kielletty, ellei kyse ole tahattomasta vierasainejäämästä.

POP-asetuksessa on määritelty sallitut hyödyntämis- ja loppukäsittelymenetelmät ainekohtaisesti määritellyn pitoisuusrajan ylittävillä jätteillä seuraavasti:

- fysikaalis-kemiallinen käsittely (loppukäsittelymenetelmä D9)
- poltto ilman energian talteenottoa (loppukäsittelymenetelmä D10)
- poltto hyödyntäen jäte energiana (hyödyntämismenetelmä R1)
- metallin talteenotto ja kierrätys (hyödyntämismenetelmä R4); sallittu vain tietyille metallipi-toisille jätteille ja tietyillä menetelmillä

SVHC-aineet (201 ainetta, 8.8.2019) on REACH-asetuksen ((EU) 1907/2006) riskinhallintamenetelyssä tunnistettuja aineita, jotka on listattu Euroopan kemikaaliviraston (ECHA) ns. kandidaattilistaan (<https://echa.europa.eu/fi/candidate-list-table>). Listatut aineet voivat tulla luvanvaraisiksi, jonka jälkeen niiden käyttöön tarvitsee määräaikaaisesti haettavan luvan. SVHC-aineksi tunnistaminen tietää välittömiä velvoitteita aineen toimitusketjussa sen turvallisen käytön mahdollistamiseksi. SVHC-aineen esiintyminen esineessä muodostaa myös rekisteröinti- ja tiedotusvelvoitteita.

Hankkeen toteutus vuorovaikutuksessa toimialojen kanssa

SIRKKU-hankkeen työtä tehtiin yhdessä toimialojen edustajien kanssa työpajoissa ja keskustelutilaisuuksissa sekä sähköisten kyselyiden ja haastattelujen avulla. Hanke suunnattiin asiantuntijatyöpajassa tehdyn valinnan mukaisesti purku- ja korjausrakentamisen ja rakennusmateriaalin kierrättämisen toimialoille sekä muovitoimialaan ja erityisesti komposiittimateriaaleihin. Asiantuntijatyöpajan tulosten perusteella vaarallisista aineista tarkempaan tarkasteluun nostettiin kolme aineryhmää: *bromatut palonsuoja-aineet, ftalaatit ja lyhytketjuiset klooriparafiinit*.

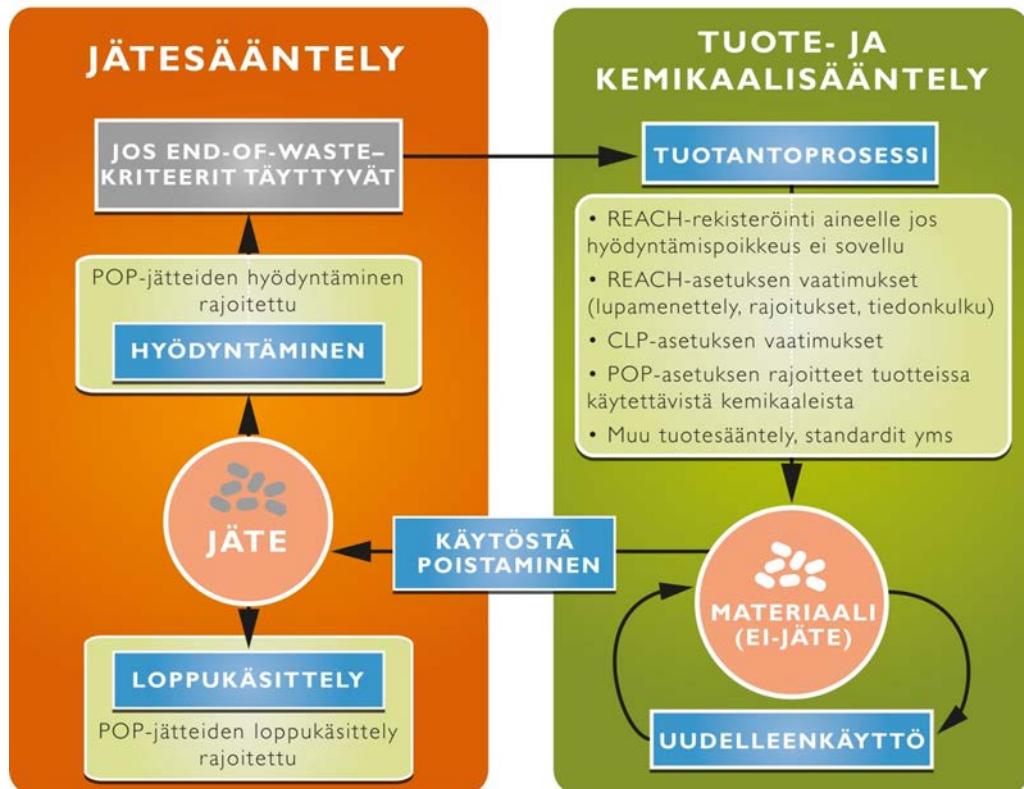
Toimintaympäristön muutos lineaaritaloudesta kiertotalouteen asettaa uusia haasteita lineaaritalouden lähtökohdista laaditulle kemikaali- ja jättesääntelylle.

Kiertotalous tuo uusia haasteita kemikaalien hallintaan

Tuotteiden uudelleenkäytön, korjaamisen ja jätteiden hyödyntämisen huomioon ottava suunnittelu mahdollistaa tulevaisuudessa turvallisen jätteiden hyödyntämisen ja kierrätyksen. Jouddumme kuitenkin vielä vuosikymmeniä käsittelemään jätteitä, joiden kemikaalisisältöä ei tunneta. Jos tulevaisuudessa kemikaalitieto siirtyy tuotteen mukana myös uudelleen käyttöön ja materiaalin jätevaiheeseen, voidaan haitallisia tai vaarallisia aineita sisältävät osat irrottaa hävitettäväksi ja kierrättää muu, haitta-aineeton materiaali.

Politiikkatoimet - jäteperäisten materiaalien kierrot

Jätesääntely on eroteltu tuote- ja kemikaalisääntelystä (Kuva1). Samalla kuitenkin halutaan varmistaa, että jäteperäisillä materiaaleilla on yhtä tarkka kemikaalivalvonta kuin neitseellisillä materiaaleilla. Jäteperäisten ja neitseellisten materiaalien kemiallisesta koostumuksesta vaaditaan pääosin samoja tietoja. Sääntelymaailmojen tietotarpeet kuitenkin perustuvat erilaisiin lähtökohtiin ja tavoitteisiin. Tästä syystä jätteistä ei välttämättä ole helposti saatavissa niiden koostumusta koskevia tietoja, joita tarvittaisiin takaamaan niiden turvallinen työstö ja käyttö uuden tuotteen raaka-aineena.



Kuva 1. Kemikaalien hallintaa koskeva sääntely tuotteen elinkaareissa. Työturvallisuus on huomioitava kaikissa elinkaaren vaiheissa.

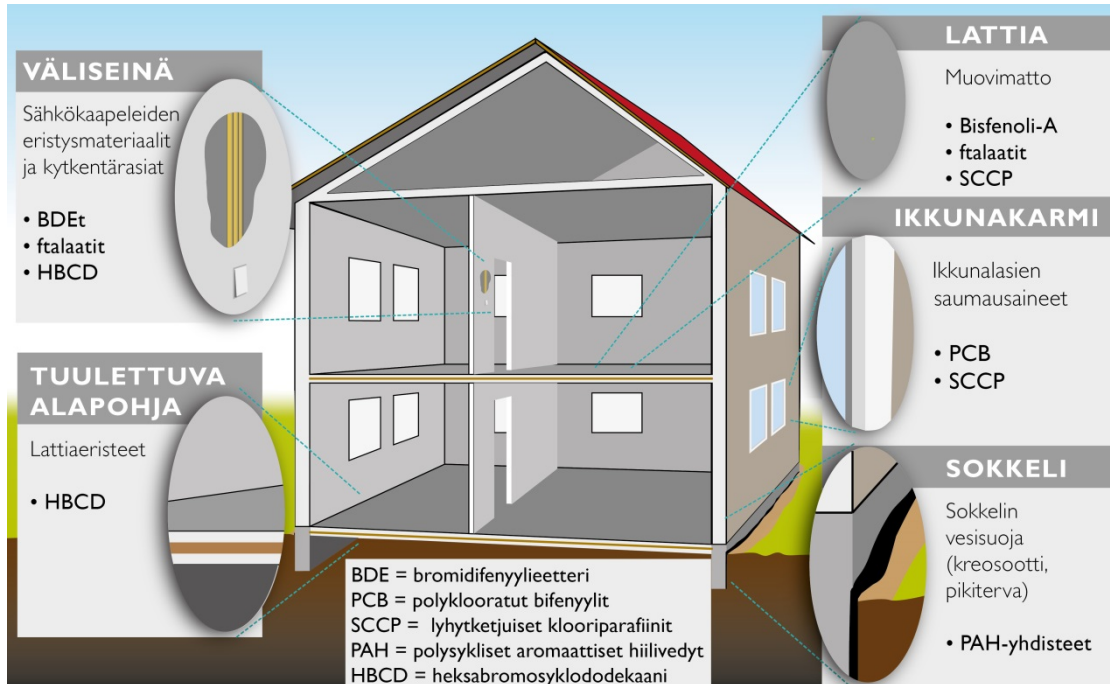
Siirtymä lineaaritaloudesta kiertotalouteen vaatii uudenlaisia toimia

Euroopan komissio on jo tunnistanut ongelmia, jotka liittyvät siirtymiseen jätesääntelyn piiristä kemikaalisääntelyn piiriin:

- jätettä käsittelevillä toimijoilla ei usein ole tarkkaa tietoa materiaalin kemiallisesta koostumuksesta johtuen jätteen vaihtelevasta alkuperästä, hankalasti määriteltävästä koostumuksesta ja jätteen mahdollisesta myöhemmästä saastumisesta haitallisilla aineilla → toimijoiden on vaikea löytää sovellettavaa sääntelykehikkoa jäteperäisten materiaalien käytölle
- aineet, joiden käyttöä on tuotteen valmistamisen jälkeen rajoitettu (niin kutsutut legacy-aineet)
- jätemateriaalin jätteeksi luokittelun päättymisen sääntely eli End-of-waste (EoW) -sääntelyä ei ole kattavasti harmonisoitu ja jätteen käsitteen soveltamisala on edelleenkin epäselvä
- jätesääntelyn ja kemikaalisääntelyn määritelmät aineiden vaaralliseksi luokittelusta eivät vastaa toisiaan

SIRKKU-hankkeen työpajoissa tunnistettiin käytännön haasteita yhdessä toimialojen kanssa:

- jätteen hyödyntämisen lupaprosessit vievät kauan, kestäen kuukausista jopa useisiin vuosiin, eikä kestoja voida ennalta arvioida
- hyvälaatuista materiaalia ei välttämättä saada riittävästi tai uudelleen käytettävän tuotteen myynti kestää liian kauan vaatien tiloja pitkään varastointiin
- hiilineutraalin rakentamisen vaatimaa käyttöiän arviointia on vaikea tehdä kierrätystuotteelle
- joitakin jätemateriaaleja, kuten lujitemuovijätteitä, ei voida hyödyntää ja näille olisi löydettävä loppusijoituskohde tai käsittelymenetelmiä ilman pitkiä lupaprosessiaikoja.



Kuva 2. Esimerkkejä rakennuksista löytyvistä haitta-aineista

Tapaustarkastelussa purkurakentaminen

Tapaustarkasteluun valittiin purkurakentaminen. Rakennustuotteiden sisältämistä vaarallista aineista on vain hyvin vähän julkaistua tietoa. Sen sijaan on julkaistu raportteja haitta-ainekartoituksissa todetuista pitoisuustasoista. Vaarallisia aineita sisältäviä rakennusmateriaaleja ja -tuotteita esiintyy hyvin erilaisissa paikoissa rakenteita (Kuva 2). Rakennusten purku, joka pyritään toteuttamaan lajittelevana, on rakennusjätteen syntyvaihe. Tämän jälkeen jätteiden prosessointi koostuu monista eri yksikköoperaatioista, jotka voivat olla luonteeltaan mekaanisia, biologisia, kemiallisia tai termisiä.

POP -yhdisteiden käyttäytymistä jätteiden käsittelyketjuissa ei ole kovin laajasti tutkittu. Joitakin yksittäisiä tutkimuksia on tehty eri jätevirroille, mutta tutkimusten rajaukset niin arvoketjun tarkkuuden kuin kohdeaineiden suhteen vaihtelevat, jolloin suora vertailu tutkimusten välillä on vaikeaa.

Yhdistetason tunnistusta ei tällä hetkellä pystytä toteuttamaan teollisessa mittakaavassa, sillä tunnistus on mahdollista ainoastaan laboratoriomenetelmin. Tämän vuoksi kenttäolosuhteissa tunnistaminen joudutaan rajaamaan toistaiseksi alkuainetasoon. Usein aineiden tunnistaminen tuotteista ja materiaaleista tehdään silmämääräisesti, ei mittaamalla.

Suosituksset vaarallisten aineiden hallintaan kiertotaloudessa

1. **Tarvitaan kvantitatiivista tietoa POP- ja SVHC-aineista tuotteissa, jätevirroissa ja ympäristössä.** Kemikaalien tilastointia on kehitettävä, jotta uudetkin SVHC-ainelistalle päätyvät kemikaalit saadaan tunnistettua materiaaliirroista.
2. **Tarvitaan teknologiakehitystä.** Erityisesti on kehitettävä aineiden tunnistamiseen soveltuvia menetelmiä erilaisista matriiseista. Tarvitaan sekä nopeita menetelmiä kohteessa tapahtuvaan kemikaalin tunnistamiseen että laboratorioanalytiikan kehitystä POP-yhdisteiden ja SVHC-aineiden luotettavaan analysointiin eri matriiseista. Tämä edellyttää myös taloudellista panostusta.
3. **Jäteperäisten materiaalien jätteeksi luokittelun päättymisen menettelyjen kehittämistä kansallisesti ja tapauskohtaisesti tulee vauhdittaa,** jotta voitaisiin luoda ennakoitavat puitteet turvallisen kiertotalouden edistämiseksi. Lupaviranomaiset tarvitsevat ohjeistusta ja tietoa vaarallisista aineista päätöksenteon tueksi.
4. **On kehitettävä keinoja** tuotteiden materiaalisisältöä ja haitallisia aineita koskevan tiedon kulun parantamiseksi koko tuotteen elinkaaren ajalle, aina jätevaiheeseen ja uusiin elinkaariin saakka. Tiedonkulkua on kehitettävä kansallisella ja EU:n tasolla.
5. **On panostettava uusien materiaalien kehittämiseen.** Materiaalivalinnoilla voitaisiin vähentää ympäristö- ja terveyshaittoja sekä tuoda liiketoimintahyötyjä. Näiden korvaavien materiaalien ja kemikaalien kehittämisessä on otettava huomioon kokonaisvaltaisesti niiden käytön terveys- ja ympäristövaikutukset.
6. **Jätteiden syntypaikkalajittelu on tärkeää.** Tarvitaan myös lajitteluun nykyistä paremmin kannustavaa valvontaa ja hintaohjausta.
7. **Riskinarviointioppaat auttaisivat hallitsemaan kemikaaleja kiertotaloudessa.** Tarvitaan muun muassa opas haitallisten aineiden kartoitukseen purettavista rakennuksista, joka sisältää myös ohjeistusta riskinhallintaan rakennusjätteen kierrättämisessä. Työturvallisuuden kehittämistä on resursoitava, koska toimintaympäristön muutos tuo tarvetta luoda uusia käytäntöjä, menetelmiä ja monitorointia, myös väestön altistumisen näkökulmasta.
8. **Se osa jätevirrasta, jonka sisältämiä kemiallisia aineita ei ole mahdollista tunnistaa, kannattaisi hyödyntää energiantuotannossa.** Ellei materiaalin sisältämiä kemiallisia aineita voida tunnistaa, kemikaalisääntelyssä materiaalina käyttämiselle asetetut reunaehdot, kuten vaatimus REACH-rekisteröinnille, eivät täyty.
9. **Tarvitaan taloudellisia kannusteita uusio- ja kierrätysmateriaalien käytölle.** Voimat on kohdistettava niin, että saavutetaan parhaat taloudelliset, terveys- ja ympäristöhyödyt. Kokonaisympäristövaikutuksien arvioinnin tueksi tarvitaan tutkimusta.

Suosituksia erityisesti rakentamisen toimialalle

1. **Rakennustyömaiden turvallisuuskoordinaattoreita tulee kouluttaa** rakenteiden sisältämien haitallisten aineiden arviointiin, jotta he voivat valvoa kierrätettävien materiaalien turvallista käsittelyä.
2. **Rakennustyön tilaajan tulee varmistaa, että rakentamisen toimijat ovat päteviä tekemään terveydelle mahdollisesti haittaa aiheuttavia töitä ja osaavat ottaa huomioon myös lähiympäristön turvallisuuden.** Tilaajan pitää päätoteuttajaa valitessaan edellyttää, että tilaajan asettamat turvallisuusmääräykset täyttyvät.
3. Rakennusvalvonnan tulee tarkistaa, että **rakennuksen purkusuunnitelmassa on arvioitu rakennusmateriaalien sisältämien haitta-aineiden aiheuttamat riskit ja niiden hallintakeinot.**
4. **Haitta-ainekartoitusten tekijöille tarvitaan sertifiointia,** jolla varmistetaan yhdenmukaiset menettelytavat erilaisten rakennusmateriaalien haitallisten aineiden kartoituksessa ja kierrätyksessä.

Lisälukemista

Kestävä ja turvallinen kiertotalous – Selvitys POP- ja SVHC- yhdisteiden hallinnasta kiertotaloudessa: https://tietokayttoon.fi/hankkeet/hanke-esittely/-/asset_publisher/kestava-ja-turvallinen-kiertotalous-sirkku-SIRKKU-hankkeen materiaaleja: materiaalitkiertoon.fi/turvallinenkiertotalous

Lisätietoja

Erikoistutkija Sari Kauppi toimii Suomen ympäristökeskuksessa Kestävän kiertotalouden strategisessa ohjelmassa. Hän on perehtynyt haitallisiin aineisiin ja muoveihin kiertotaloudessa. sari.kauppi@ymparisto.fi

Kestävä ja turvallinen kiertotalous SIRKKU-hanke on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2018 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.

Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja:

Neuvotteleva virkamies Hinni Papponen
Ympäristöministeriö hinni.papponen@ym.fi



Työterveyslaitos



VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA
www.tietokayttoon.fi