



Politiikkasuositus: Ilmastokestäviä ympäristötekoja muovien korvaamisessa

Kestävä materiaalitalous on keskeinen osa kehittynyttä yhteiskuntaa, jossa muovien käytön merkitys kasvaa edelleen. Monista hyödyistään huolimatta muoveilla on haitallisia ympäristövaikutuksia, joita on kyettävä vähentämään. Tämä edellyttää myös aiempaa kattavampaa ilmastovaikutusten huomioon ottamista.

1. Uusien materiaalien ja ratkaisujen kehitys erilaisten ympäristöhaittojen, kuten mikromuovit ja roskaantuminen, pienentämiseksi on tapahduttava tasapainossa ilmastovaikutusten vähentämisen kanssa.
2. Tuotteen koko elinkaaren optimointi on avainasemassa määriteltäessä kokonaisuuden kannalta kestävin ratkaisu.
3. Arvioinnissa pitää soveltaa laajaa LCA-tarkastelua, jonka avulla pystytään ilmastovaikutuksen ohella laajasti määrittämään biopohjaisten ratkaisujen käyttöönoton ja kierrätyksen ympäristöhyödyt.
4. Tuotteen omaan elinkaareen liittyy myös ulkoisvaikutuksia, kuten epäsuoria vaikutuksia biomassan ja maaperän hiilivarastoihin tai jätteen energiakäyttöön. Ne ovat osa kestävyysvaikutuksia, mutta niiden arviointimenetelmät vaativat vielä jatkokehitystä.
5. Tuottajavastuun laajentaminen kattamaan useampia tuoteryhmiä kannustaa tuottajia kehittämään tuotteen kierrätystä ja uudelleen käyttöä. Tämä on perusteltavissa erityisesti maatalousmuoveilla.

Tavoitteiden asettamisen ja niihin pääsemisen edellytyksenä on alan jatkuva tutkimus ja menetelmien kehittäminen sekä saatujen tulosten hyödyntäminen päätöksenteon pohjana.



Uusien materiaalien ja ratkaisujen tarve ympäristöhaittojen pienentämiseksi

Suomen muovitiekartta määrittelee keinot, joilla voidaan vähentää muovin käytöstä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia välttämällä turhaa kulutusta, vähentämällä roskaamista ja muovin päätymistä ympäristöön, kierrättämällä tehokkaasti ja erityisesti korvaamalla fossiilisista raaka-aineista valmistettua muovia erilaisissa ratkaisuisissa.

Fossiilisten muovien korvaamisella saattaa olla sivu- tai kerrannaisvaikutuksia, jotka voivat olla haitallisia kokonaiskestävyyden kannalta. Tätä ongelmaa tarkasteltiin ympäristöministeriön rahoittamassa ja Luonnonvarakeskuksen ja VTT:n toteuttamassa

hankkeessa ”Perinteistä muovia korvaavat materiaalit ja ratkaisut”. Yksi keskeisimmistä tutkimuskysymyksiä hankkeessa oli, miten voidaan saavuttaa pakkaamisessa, rakentamisessa ja maataloudessa ratkaisuja, joiden avulla voidaan vähentää ympäristön roskaantumista ja erityisesti mikromuovien kulkeutumista meriin siten, ettei samalla lisätä muita ympäristövaikutuksia, mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöt. Tässä politiikkasuosituksessa tiivistetään tähän kysymykseen liittyvät tärkeimmät tulokset ja niihin perustuvat johtopäätökset.

Tuotekohtainen tarkastelu ja siihen soveltuvat menetelmät välttämättömiä

Eri materiaalien ja ratkaisujen korvaamisen vaikutukset riippuvat merkittävästi tuotekohtaisista ominaisuuksista, kuten käyttötarkoitus, käyttöikä, käytöstä poisto jne. Tämän vuoksi tarkastelun lähtökohdan on oltava tuotetasolla. Elinkaariarvioiti (Life Cycle Assessment, LCA) on erityisesti tuotetasolle suunniteltu ympäristövaikutusten arviointimenetelmä. Sen käyttö on vakiintunut tuotteiden valmistuksen ilmastovaikutusten osalta ja käyttöä ohjaavat kansainväliset standardit. LCA-laskentojen lähtökohta on toiminnallisuus; tarkasteltaessa perinteistä muovia korvaavia ratkaisuja, korvaavan tuotteen täytyy soveltua samaan käyttötarkoitukseen riippumatta käytettävistä materiaaleista ja niiden ominaisuuksista. Saman toiminnallisuuden saavuttaminen saattaa vaatia eri ratkaisuilta erilaisia materiaaleja, eri määriä materiaalia, mahdollisesti

erilaisia käytöstä poistovaihtoehtoja jne. LCA-tarkastelu on myös luonteeltaan globaali. Toisin kuin esim. kansalliset päästöinventaarit, se huomioi kaikki tuotteen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset, riippumatta siitä missä ne tapahtuvat. Tämä on tieteellisesti perusteltua; kasvihuonekaasupäästöjen ilmastoa lämmittävä vaikutus ei ole paikkaan sidottu. Lisäksi tämä ominaisuus on erityisen tarpeellinen kotimaisia ja tuontiraaka-aineita verrattaessa. Lisäksi LCA-laskennat perustuvat jo lähtökohtaisesti elinkaariin tarkasteluun. Tämä on erityisen tärkeää uusiutuvia, biopohjaisia raaka-aineita tarkasteltaessa. Biomateriaalin uusiutumisprosessi on mahdollista ottaa LCA-laskennoissa huomioon, ja uusiutumisen periaate sisältyykin uusimpiin LCA-laskentaohjeisiin.

LCA-tarkastelulla pystytään määrittämään biopohjaisten ratkaisujen ja kierrätyksen ympäristöhyödyt

LCA-tuloksissa korostui erityisesti **fossiilisten ja biopohjaisten** (esim. peltokasveista valmistetut biomuovit, puukuitupohjaiset materiaalit) **ratkaisujen erot** ilmastovaikutuksessa. Tulokset osoittavat, että biopohjaisten tuotteiden valmistusprosessi ei välttämättä ole ilmastoystävällisempää fossiilisiin verrattuna, vaan esimerkiksi biomuovin valmistuksen energiankulutus on useimmiten huomattavasti fossiilisia muoveja suurempaa. Kuitenkin biopohjaisten materiaalien käytöstä poisto (esim. poltto tai kompostointi) aiheuttaa huomattavasti pienemmät laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt fossiilisiin materiaaleihin verrattuna. Tämä johtuu siitä, että biopohjaiset materiaalit tulkitaan esim. ISO14067 hiilijalanjälkistandardin, *British Standards Institutionin PAS2050*-ohjeen ja Euroopan Komission *Product Environmental Footprint (PEF)* -ohjeistuksen mukaan uusiutuviksi, eli kasvava biomassassa sitoo takaisin näiden materiaalien poltossa tai hajoamisessa vapautuneen hiilen, jolloin kyseisillä hiilipäästöillä ei ole ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Sen sijaan fossiilinen hiili poistuu poltossa lopullisesti fossiilisesta hiilivarastosta.

Biopohjaisten materiaalien käytöstä poiston päästöttömyys edellyttää kuitenkin sitä, että tuotteiden sisältämä biomateriaali on aidosti uusiutuvaa, eli sen käyttö ei aiheuta biomassan ja maaperän sisältämien hiilivarastojen pienenemistä. Esimerkiksi metsän raivaaminen pelloksi pienentää kyseisen alueen hiilivarastoja pysyvästi, ja nämä muutokset tulisi ottaa huomioon myös tuotetasolla. Samoin hiilivarastojen

kasvun ilmaston lämpenemistä hillitsevä vaikutus pitää huomioida.

LCA-tarkastelu toi myös esille kierrätyksen ilmastohyödyt; jos esimerkiksi pakkaus ohjataan käytön jälkeen polton sijasta kierrätykseen, poltossa vapautuvan hiilidioksidin määrä luonnollisesti vähenee. Neitseellisen materiaalin korvaaminen kierrätysmateriaalilla tuottaa suuremmat ilmastohyödyt, kuin mitä jätteen poltosta saatava lämpöenergia tuottaa.

Muovin korvaamisen mahdollisuudet vaihtelevat suuresti tuotetyyppien ja käyttötarkoitusten välillä. Ruokapakkauksissa muovi voidaan korvata kuitupohjaisilla tai muuten biohajoavilla materiaaleilla, mutta tarvittava barrier-ominaisuus edellyttää tyypillisesti yhden tai useamman polymeerikerroksen lisäystä päämateriaalin pintaan. Materiaalin kierrätettävyyden kannalta nämä ovat ongelmallisia, joten paras lopputulos saavutettaisiin monomateriaaleilla, jos sellaisia on saatavilla tai voidaan kehittää. Myös rakentamisessa muovista valmistettuja eristeitä on mahdollista korvata, mutta monet korvaavista ratkaisuista ovat ongelmallisia toiminnallisuuden kannalta. Esimerkiksi kevytsoran käyttö eristeenä lisää eristekerroksen paksuutta. Maataloudessa on mahdollista korvata muovipohjaisia katepeitteitä biohajoavilla katteilla. Näiden korvaavien ratkaisujen biohajoamisen tehokkuus ja mahdolliset ympäristövaikutukset vaativat kuitenkin lisää tutkimusta.



Biopohjaisten tuotteiden tarkastelumenetelmät vaativat vielä jatkokehitystä

Vaikka LCA menetelmänä pystyy kokonaisvaltaisesti huomioimaan vaihtoehtoisten ratkaisujen koko arvoketjun ja erityisesti fossiilisten ja biopohjaisten ratkaisujen keskeiset erot, se ei välttämättä edellenkään täysin ota huomioon kaikkia biotuotannon erityispiirteitä ja mahdollisia hyödyllisiä ja haitallisia ympäristövaikutuksia. Kuten edellä todettiin, kierrätyksen ympäristöhyödyt voidaan todentaa LCA:n avulla, ja osa näitä hyötyjä on polton aiheuttamien fossiilisten päästöjen väheneminen. Samalla tavalla, kierrätys vähentää biopohjaisen hiilen vapautumista takaisin ilmakehään (ja biogeeniseen kiertoon), jolloin kierrätykseen päätyvä biopohjainen hiili voitaisiin tulkita hiilen sitomiseksi, eli negatiiviseksi päästökiksi. Nykyiset LCA-ohjeistukset (esim. EU:n PEF-ohje) eivät kuitenkaan sisällä tämältyypistä hiilen sidonnan huomioimista, ja siten saattavat aliarvioida biopohjaisen materiaalin ilmastohyötyjä. Toisaalta biotuotannon kaikki ympäristöhaitat, esimerkiksi mahdollinen biodiversiteetin heikkeneminen ei useinkaan sisälly nykyisiin LCA-tarkasteluihin.

Biopohjaisten tuotteiden valmistus voi aiheuttaa myös epäsuorista maankäytön muutoksista johtuvia päästöjä. Tästä esimerkkinä on biopolttoaineiden ja biomateriaalien valmistaminen peltokasveista, jolloin kyseistä peltoaluetta ei voi käyttää ruoan tuotantoon. Edellä mainitut PAS2050 ja PEF -ohjeistukset toteavat kuitenkin yksiselitteisesti, että epäsuoria maankäytön muutoksia ei tule huomioida LCA-laskennassa, koska niiden vaikutukset ovat hyvin tulkinnanvaraisia. Toisaalta esim. biopolttoaineiden RED II -direktiivi ja EU:n *Joint Research Centerin* (JRC) biomuovien LCA-ohjeistus edellyttävät myös epäsuorien maankäytön muutosten huomioimisen, ja määrittävät alustavat päästökertoimet viljakasveille, sokerille ja öljykasveille. Mikäli nämä muutokset huomioitaisiin esimerkiksi vaihtoehtoisia pakkausratkaisuja tarkasteltaessa, tämä saattaisi lisätä peltokasvipohjaisten tuotteiden ilmastovaikutusta puukuitupohjaisiin verrattuna, koska jälkimmäisten tuotanto voitaisiin katsoa tapahtuvan ilman kilpailua ruoantuotannon maa-alasta.

Koko elinkaaren optimointi avainasemassa

Tuotteiden ympäristövaikutusten vähentäminen alkaa suunnittelusta. Tähän ei riitä pelkkä tuotteen valmistuksen ja käyttötarkoituksen parantaminen, vaan kokonaiskestävyyden kannalta pitää tarkastella koko muovisektorin tai esimerkiksi pakkaussektorin elinkaaren optimointia ja sitä, miten kukin tuote tähän elinkaareen sijoittuu. Ratkaisuja etsittäessä panokset kannattaa keskittää niihin materiaaleihin ja käyttökohteisiin, joissa näkyviä tuloksia on saavutettavissa kustannustehokkaasti kestävästi tuotetuilla raaka-aineilla. Yksi keino paremman ympäristökestävyyden saavuttamiseksi olisi tuottajavastuun laajentaminen. Esimerkiksi maatalousmuoveista tuottajavastuun piiriin eivät kuulu tiloilla muoviin pakattujen tai suojattujen tuotteiden muovit, kuten rehupaalimuovit, kate- ja aumamuovit. Myöskään vihannes- ja marjanviljelyssä käytettävät harsot, katemuovit ja -kankaat eivät kuulu tuottajavastuun piiriin. Näiden muovijätteen kierrättämisestä ja hävittämisestä vastaavat viljelijät. Kyseisten



muovien lisääminen tuottajavastuun piiriin tehostaisi perinteisten katemuovien poiskeräystä tiloilta ja kerätyn muovin kierrätystä, ja samalla vähentäisi sekä maaperään joutuvaa mikromuovia että valmistuksesta syntyviä ilmastovaikutuksia.



Biopohjaisen materiaalityönnön ja kierrätettävyyden samanaikainen edistäminen on tehokas keino saavuttaa sekä ilmastokestävyyttä että ympäristön likaantumisen vähentymistä, niin pitkä- kuin lyhytikäisilläkin tuotteilla.