

ROOPE HUSGAFVEL JA
RIINA ANTIKAINEN

Tapaustarkastelu oli osa Tekesin Toiminnalliset materiaalit -ohjelmaan kuuluvaa Elinkaarimetodiikkojen foorumi yritysten päätöksenteon tueksi (FINLCA) -hanketta, jota rahoittavat Tekes ja useat yritykset. Hanketta koordinoi Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja siihen osallistuvat tutkimusosapuolina Aalto-yliopisto, VTT, Åbo Academi ja Oulun yliopisto.

Hankkeen päättyessä syksyllä tullaan julkaisemaan suomalaisille yrityksille suunnattu opas elinkaarimenetelmien soveltamiseen ja hyödyntämiseen sekä opastusta erilaisten laskeutuskalujen käyttöön.

MONTA KÄYTTÖTARKOITUSTA

Tuotteiden ja palveluiden tuotanto ja kulutus sekä infrastruktuurin rakentaminen vaikuttavat elinympäristöömme eri tavoin kuten vähentämällä olemassa olevia luonnonvaroja ja käyttämällä energiaa, päästämällä ympäristöön haitallisia aineita ja yhdisteitä sekä muuttaen monien biologisten toimintojen perusteita.

Tärkeä näkökulma on myös se, mitä tapahtuu tuotteen tai materiaalin hylkäämisen jälkeen. Voidaanko materiaalia esimerkiksi kierrättää tai käyttää korvaamaan neitseellistä raaka-ainetta ja näin välttää tämän valmistuksen päästöjä? Mikä on näin vältettyjen päästöjen suuruus?

Elinkaariarvioinnin ja muiden elinkaarimenetelmien kuten hiilijalanjälkilaskennan avulla saadaan tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksista, ja nimenomaan elinkaaren aikaisista kokonaisvaikutuksista. Täydellisemmillään elinkaari ulotetaan kattamaan kaikki tuotteen tai palvelun edellyttämät toiminnot raaka-aineiden hankinnasta tuotteiden hylkäämiseen asti.

Arviointi tuottaa tärkeää tietoa pyrittäessä kestäväan kehitykseen ja vähennettäessä taloudellisen toiminnan aiheuttamaa ympäristökuormitusta. Tietoa voidaan käyttää moniin tarkoituksiin, joten tarpeet tiedon laajuudesta, tarkkuudesta ja määrästä vaihtelevat tämän mukaisesti.

Käyttökohteina voivat olla esim. markkinointi, tuotannon kehitys tai lakien ja säädösten vaatimusten täyttämisen osoittaminen. Tuotesuunnittelussa tietoa voidaan hyödyntää valitsemaan ympäristöä vähiten kuormittavat raaka-ainevaihtoehdot.

OSA YMPÄRISTÖJOHTAMISTA

Elinkaariajattelu ja -johtaminen ovat osa prosessiteollisuuden strategista johtamista. Ne ovat myös yhä tärkeämpiä kulmakiviä EU:n



Kierrätysmateriaalien paljastuvat elinkaarim

Tekes-rahoitteisessa elinkaaritutkimushankkeessa on saatu mielenkiintoisia tuloksia prosessiteollisuuden sivuvirtojen hyödyntämisestä. Elinkaariarvioinnin perusteella sivuainevirtojen hyödyntäminen uusien symbioosituotteiden valmistuksessa aiheuttaa hyvin matalan ympäristökuormituksen verrattuna neitseellisiin raaka-aineisiin.

teollisuus- ja tuotepolitiikassa sekä ympäristöohjauksessa.

Toisaalta prosessiteollisuuden päätöksenteon vaikuttavat merkittävästi muun muassa EU:n integroitu teollisuus- ja tuotepolitiikka, jätedirektiivi, laajennettu tuottajavastuu ja REACH-asetus sekä kotimaisen ohjauksen ja säätelyn yhdenmukainen kehitys.

On mielekästä integroida elinkaariajattelu ja -johtaminen osaksi laajempaa strategista johtamista sekä tuotekehitystä ja tuotannonohjausta. Moni yritys soveltaakin elinkaariajattelua osana kestävyys- ja ympäristöjohtamistaan sekä yritysvastuun hallintaan.

Tärkeää on myös mahdollisuus hyvittää primääriprosessin aiheuttamaa kuormitusta korvaten tuotannon tai tuotteen sekä vältetyt kaatopaikan perustamisen ja/tai kaatopaikkakäsittelyn kautta.

SYMBIOOSITUOTTEET HYÖDYNTÄVÄT SIVUVIRTOJA

Uudet markkinat ja innovatiiviset sovellukset sekä vältetyt kaatopaikkakustannukset ovat myös hyvin merkittäviä kannustimia paremman ympäristösuorituskyvyn ja tuoteketjun hallinnan ohella.



Lähekkäin sijaitsevien sellu- ja paperitehtaan, kaivoksen ja terästehtaan sivutuotteista voi valmistaa uusia symbioosituotteita, jotka voivat korvata neitseellisiä materiaaleja.

FINLCA-hankkeessa tarkasteltiin poikkiteollisten sivuainevirtojen hyödyntämistä prosesseollisuudessa esimerkkinä uusiomateriaalien käytöstä saavutettavista hyödyistä. Tulosten tarkoituksena on tukea teollisuuden strategista päätöksentekoa.

Hanke tarkasteli erityisesti poikkiteollisia sivuainevirtoja, kuten sellutehtaan kalkkijätettä, voimalaitoksen pohja- ja lentotuhkaa, paperitehtaan lietettä, terästehtaan kuona-aineksia sekä kaivossivukiveä hyödyntäviä uusia symbioosituotteita (maanparannuspelletti, alempiarvoinen betoni ja kaivostäyte). Näiden valmistusprosessien ympäristösuorituskykyä verrattiin vastaavien primäärituotteiden valmistusprosessien ympäristösuorituskykyyn sekä kaatopaikan perustamisen ja jätteiden käsittelyn aiheuttamaan ympäristökuormitukseen.

PERÄMERENKAAREN TEOLLISUUS ESIMERKKINÄ

Elinkaariarvioinnilla tutkittiin eri tuotantovaihtoehtojen ja sivuainevirtojen käsittelytapojen aiheuttamaa ilmastovaikutusta (Global

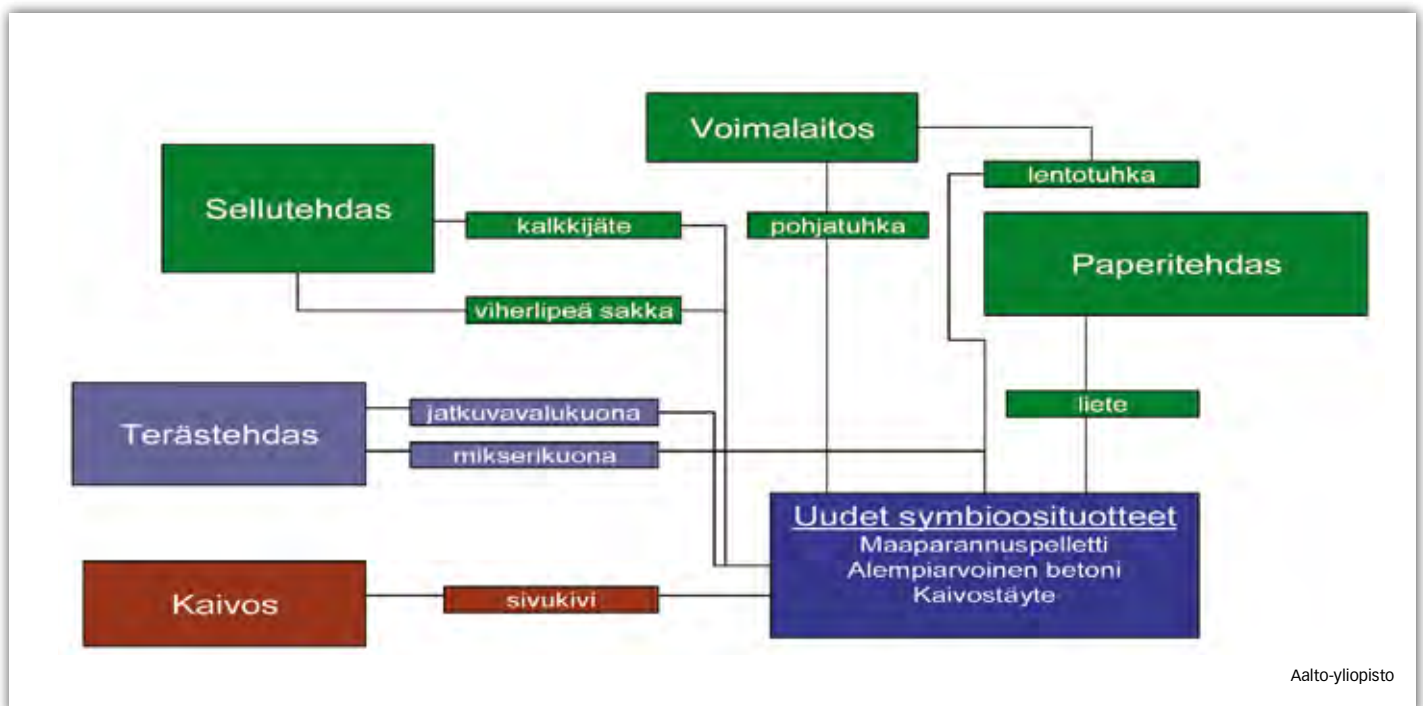
Warming Potential, GWP) (CO₂-ekv.), josta toisinaan käytetään myös nimitystä hiilijalanjälki. Lisäksi tuotantovaihtoehtojen resurssien käytön tehokkuutta arvioitiin exergia-käsitteen avulla. Exergia mittaa tuotteen tai järjestelmän käytettävissä olevaa energiaa, eli suurinta mahdollista määrää työtä, joka saadaan energia- tai materiaalivirrasta sen tullessa tasapainotilaan ympäristönsä kanssa. Exergia on järjestelmän tehokkuuden mittari.

Vertailun aineisto saatiin Perämerenkaaren alueelta teollisuudelta. Tarkastelussa sovellettiin teollisen ekologian ja symbioosin näkökulmaa, millä tarkoitetaan teollisen systeemin kokonaisvaltaista ja poikkiteollista tarkastelua erilaisten prosessien ja virtojen verkoston muodostamana systeeminä. Olennaisena osana on sisäisten prosessien ja virtojen symbioosin kaltainen vuorovaikutus ja hyödyntäminen, kuten jäännösvirtojen prosessointi uusiksi symbioosituotteiksi. Teollisen symbioosin viitekehys selviää oheisesta kaaviokuvasta.

JÄTTEIDEN KÄSITTELYKIN VÄHENEE

Elinkaariarvioinnin perusteella sivuainevirtojen hyödyntäminen uusien symbioosituotteiden valmistuksessa aiheuttaa hyvin matalan ympäristökuormituksen eli hiilijalanjäljen verrattuna neitseellisiin raaka-aineisiin. Symbioosituotteilla on siten suuri potentiaali parantaa prosesseollisuuden ympäristösuorituskykyä korvamaalla tuotteita ja prosesseja

hyödyt enetelmillä



Aalto-yliopisto

Tarkastelussa sovellettiin teollisen ekologian ja symbioosin näkökulmaa. Se merkitsee teollisen systeemin kokonaisvaltaista ja poikkiteollista tarkastelua erilaisten prosessien ja virtojen verkoston muodostamana systeeminä.

ja välttämällä kaatopaikan perustamista sekä jätteiden käsittelyä.

Exergiatarkastelu puolestaan osoitti, että korvaamalla aitoa sementtiä sekundääriraaka-aineilla saavutetaan prosessissa erittäin korkea resurssitehokkuus. Ympäristökuormituksen tulokset näkyvät oheisesta taulukosta.

Moderni prosessiteollisuus tavoittelee ympäristösuorituskykynsä jatkuvaa parantamista, pyrkii kestävyteen ja korkeaan materiaali- sekä energiatehokkuuteen kaikessa toiminnassaan.

Sivuainevirtojen hyödyntämisellä sekundäärituotteiden raaka-aineina onkin hyvä ympäristöpotentiaali verrattuna vastaavien neitseellisiin raaka-aineisiin pohjautuvien tuotteiden valmistukseen tai näiden virtojen kuljettamiseen jätteiden käsittelyyn ja/tai kaatopaikalle.

UUDENLAISTA AJATTELUA

Uudenlaista ajattelua kuitenkin tarvitaan sekä teollisuuden piirissä että valvovien viranomaisten keskuudessa. On huomioitava tapauskohtaiset paikalliset erityispiirteet, jotta sekundäärituotteiden hyödyt saadaan tehokkaasti käyttöön. Teollisuuden kannattaa selvittää

Ympäristökuormituksen tapaustulokset (1000 kg)

Tapaus		GWP (kg, CO ₂ -ekv.)	CO ₂ -päästöt (kg)
Sekundäärituotteet	Maanparannuspelletti	1,6	1,6
	Alempiarvoinen betoni	2	1,9
	Kaivostäyte	0,13	0,12
Primäärituotteet	Maanparannuskalkki	12,2	11,4
	NPK 15-15-15 lannoite	1496,7	845,2
	Betonielementti	123,8	118,8
	Portland sementti	899,2	885,1
	Kaivostäyte (Portland sementti)	1,5	1,4
	Kaatopaikka (käsittelemätön yhdyskuntajäte)	12362081	11154701
	Kuona-osasto (pohjatuuhka)	3141303	2816680
	Kaatopaikkakäsittely (viherlipeä sakka)	334	320,7

Aalto-yliopisto

Joko teidän intrassa on Uusiouutiset?



Tilaa Uusiouutiset-lehti sähköisessä muodossa organisaationne omaan intranettiin!

Monta etua:

- Koko henkilöstö pääsee lukemaan lehden heti ilmestymispäivänä.
- Jokainen voi tulostaa juuri itseään kiinnostavat artikkelit tai arkistoida ne kätevästi omalle koneelle talteen.
- Nettilehdestä on helppo hakea juttuja omien hakusanojen perusteella.
- Nettilehti säästää päästöjä: ei paperilehtien postitusta ja kuljetusta.
- Tilaukseen voi kuitenkin sisällyttää myös muutaman paperilehden perinteistä lehtikiertoa varten.

Hinta riippuu organisaation koosta ja toimintamuodosta.

Esimerkiksi oppilaitoksille on tarjolla opiskelijahintaetuja.

Jätehuoltoyhdistyksen yhteisöjäsenet saavat tilauksen puoleen hintaan.

Kysy tarjous heti!

Elina Saarinen, päätoimittaja, 040 844 9208

elina.saarinen@uusiouutiset.fi tai toimitus@uusiouutiset.fi

Tutustu nettilehteen osoitteessa <http://www.k-systems.fi/lehti/uusiouutiset>

teollisen ekologian ja symbioosin paikallinen potentiaali ja erityisesti mahdollisuudet tehokkaampaan materiaalien ja energian kierrätykseen.

Koko tuotanto- ja tuoteketjun kattavan elinkaari-ajattelun avulla voidaan lisätä synergiaetuja ja edistää innovatiivista tuotesuunnittelua ja -kehitystä. Uusien sekundääriraaka-aineisiin pohjautuvien symbioosituotteiden kehittämisessä tulisi huomioida uusien tuotteiden ja sekundääriraaka-aineiden fysikaaliset, kemialliset, biologiset ja tekniset ominaisuudet sekä niiden juridinen asema ja markkina-asema.

Viranomaisohjaus ja kustannustekijät vaikuttavat luonnollisesti merkittävästi sivuainevirtojen hyödyntämistä koskevaan päätöksentekoon.

Tämän tapauksen tarkastelua jatketaan laajemman EU-analyysin ja kansallisen toimintaympäristön analyysin sekä kestävyden arvioinnin muodossa.

Artikkelin kirjoittajat:

MMT Roope Husgafvel
Puhtaiden Teknologioiden Tutkimusryhmä
Puunjalostustekniikan laitos
Aalto-yliopisto
Puh. 0400-970402
Email: roope.husgafvel@aalto.fi

MMT Riina Antikainen
Kulutuksen ja tuotannon keskus
Suomen ympäristökeskus
puh. 0400-148804

Lisätietoja FINLCA-hankkeesta:
www.ymparisto.fi/syke/finlca

Toiminnalliset materiaalit -ohjelmasta:
<http://www.tekes.fi/ohjelmat/Materiaalit>