

TEOLLISTEN SYMBIOOSIEN HYÖDYT YRITYKSILLE

Teolliset Symbioosit Foorumi 2014
26.3.2014 Porvoon Kilpilahdessa, Neste Oilin jalostamolla

Jyri Arponen
Susanna Perko

Maaliskuu 2014

SITRA VAUHDITTAA TEOLLISIA SYMBIOOSEJA

Sitra käynnisti tammikuussa 2013 Teolliset symbioosit -avainalueen vauhdittamaan teollisuuden uudistumista. Tuomme Suomeen teollisten symbioosien toimintamallin, jossa yritykset voivat vaihtaa hyödyntämättömiä raaka-aineita ja löytää uusia yhteistyökumppaneita. Luomme mahdollistavaa toimintaympäristöä tunnistamalla teollisten symbioosien pullonkauloja ja purkamalla niitä, vaikuttamalla teollisuuspolitiikkaan sekä kansallisiin ohjelmiin.

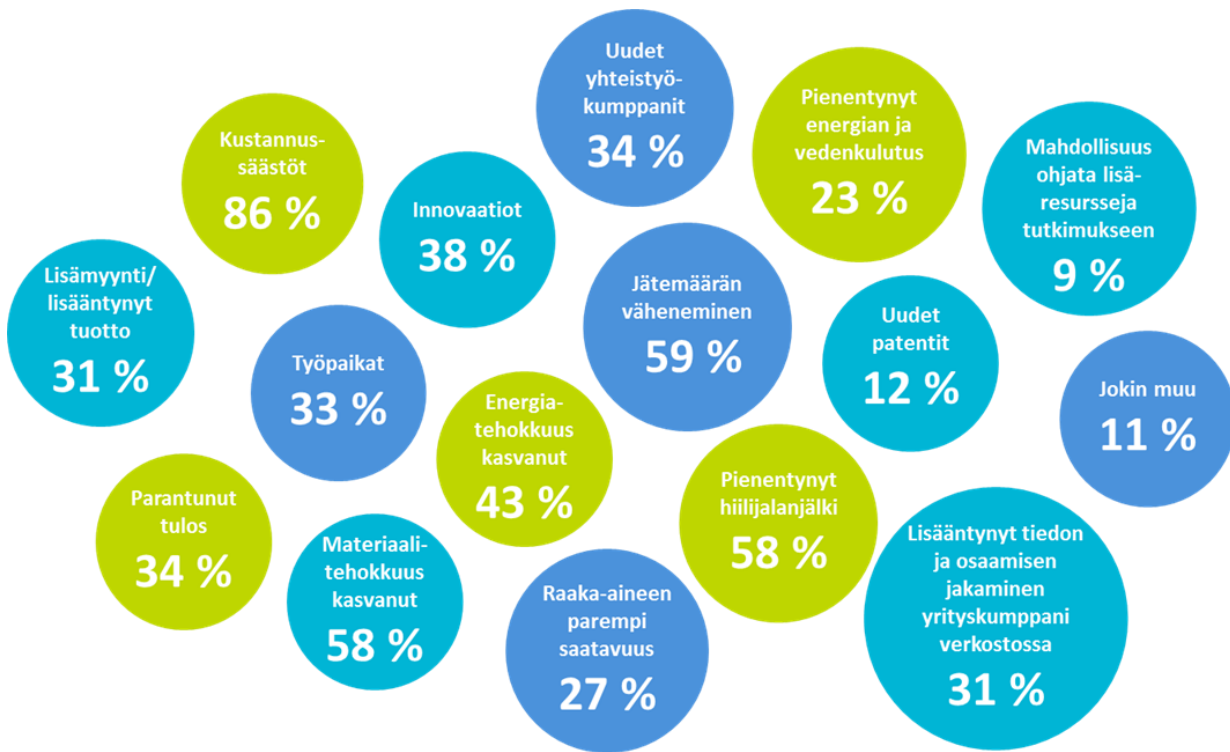
Teemme tiivistä yhteistyötä teollisuuden, yritysten, kansallisten toimijoiden, päättäjien ja aluekehittäjien kanssa. Parhailaan rakennamme yli kahdensadan teollisen yrityksen kansainvälistä kehitysalustaa, jossa kehitämme yhdessä yritysten kanssa teollisiin symbiooseihin perustuvia valikoituja vientikonsepteja, demonstraatiohankkeita, alueellisia liiketoimintaekosysteemejä sekä kansainvälistä yhteistyötä EUR-ISAn (European Industrial Symbiosis Association) kautta.

Yhä useammat yritykset Suomessa toimivat jo teollisissa symbiooseissa, eli hyödyntävät yli toimialarajojen toisten yritysten tuotannon sivuvirtoja, jätteitä ja ylijäämämateriaaleja. Myös teknologiat, palvelut ja energia kiertävät symbioosissa.

Toteutimme helmi-maaliskuussa 2014 yritys-kyselyn, jolla selvitimme teollisten symbioosien hyötyjä. Kyselyyn vastasi 90 yritystä kattaen yhteensä yli 200 symbioosia. Veimme kyselyn tiedot yritysten luvalla Suomen karttaan, joka osoittaa symbioosien levinneisyyttä hyötyineen. Kartta löytyy www.teollisetsymbioosit.fi -sivustolta, joka on resurssiviisaan teollisuuden uusi työkalu. Sivusto tuo tunnetuksi teollisia symbiooseja. Yritykset voivat verkottua sivustolla keskenään.

Kyselyn mukaan teollisilla symbiooseilla on merkittävät vaikutukset suomalaisyritysten kilpailukykyyn. **86 prosenttia teollisia symbiooseja hyödyntävistä yrityksistä säästää kustannuksissa, yli kolmannes yrityksistä kertoo raaka-aineiden kierrättämisen luovan tai säästävän työpaikkoja ja kolmannes yrityksistä on parantanut niiden avulla tulostaan.** Konsulttiyhtiö Spinversen teknologiajohtajille syksyllä 2013 tekemän selvityksen mukaan 68 prosenttia suomalaisyritysten teknologiajohtajista näkee materiaalien kierrättämisen hyödyttävän liiketoimintaa. Valtaosa pitää teollisia symbiooseja erittäin tärkeänä keinona liiketoimintansa kehittämisessä.

Prosessiteollisuudessa on käynnissä iso muutos, joka on vasta alussa. Teollisilla symbiooseilla uudistetaan teollisuutta ja parannetaan suomalaisten yritysten kilpailukykyä. Teollisilla symbiooseilla olisi merkittävästi suurempia vaikutuksia kansantalouteen, jos yritysten edellytykset toimia teollisissa symbiooseissa paranisivat. Se toteutuu purkamalla sääntelyä ja lupakäytäntöjen pullonkauloja ja luomalla toimivat kotimarkkinat.



Teollisten symbioosien hyödyt yrityksille

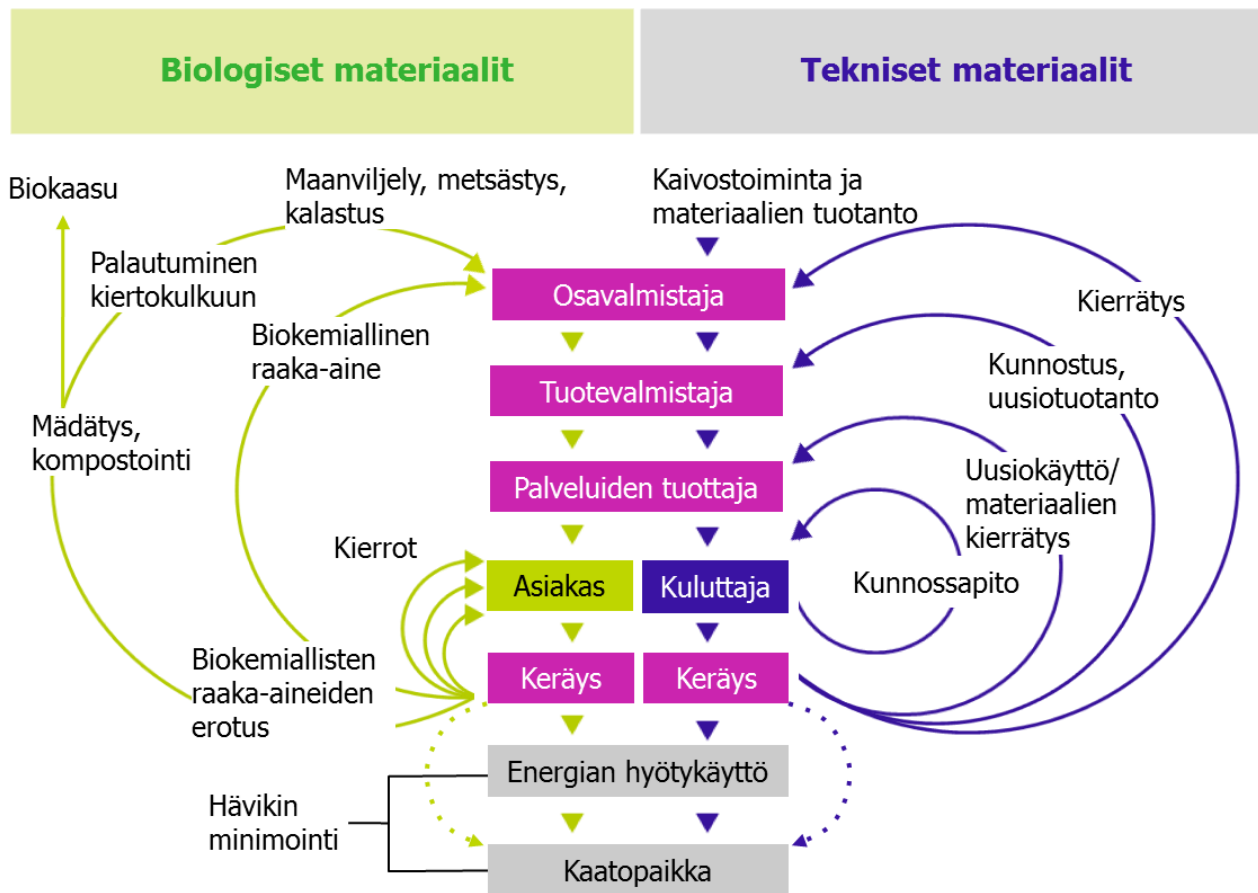
NIUKKUDESTA SYNTYY GLOBAALI KIERTOTALOUS

Tulevaisuudessa luonnonvarojen niukkuus vaikuttaa raaka-aineiden hinnannousuun maailmanmarkkinoilla. Yritysten on menestyäkseen siirryttävä kiertotalouteen (circular economy), jossa energiaa, luonnonvaroja ja materiaaleja hyödynnetään tehokkaasti ja käytetään kilpailukykyisten tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Tämä kiihdyttää resurssiviisaiden teknologioiden kysyntää ja vahvistaa resurssiviisaan teollisuuden kilpailuetua. Kansainvälisessä kilpailussa menestyvät yritykset, joiden tuotanto ja tuotteet perustuvat luonnonvarojen kestäväan käyttöön. Myös lainsäädäntö tulee kiristymään, mikä ohjaa materiaalien tehokkaaseen käyttöön ja optimaaliseen hyödyntämiseen. **Kiertotaloudessa tuotannon sivuvirrat, jätteet ja ylijäämämateriaalit tulevat jätteeksi vasta, kun niiden kaikki jakeet on hyödynnetty eikä mitään saada enää kiertoon. Siihen saakka ne ovat arvokasta raaka-ainetta.**

Kiertotalous perustuu suljettuihin kiertoihin. Yritykset keskittyvät raaka-aineiden entistä tehokkaampaan käyttöön, raaka-aineiden kierrättämiseen ja luomaan raaka-aineiden uudelleenkäyttöön perustuvaa liiketoimintaa – ne innovoivat uusia tapoja

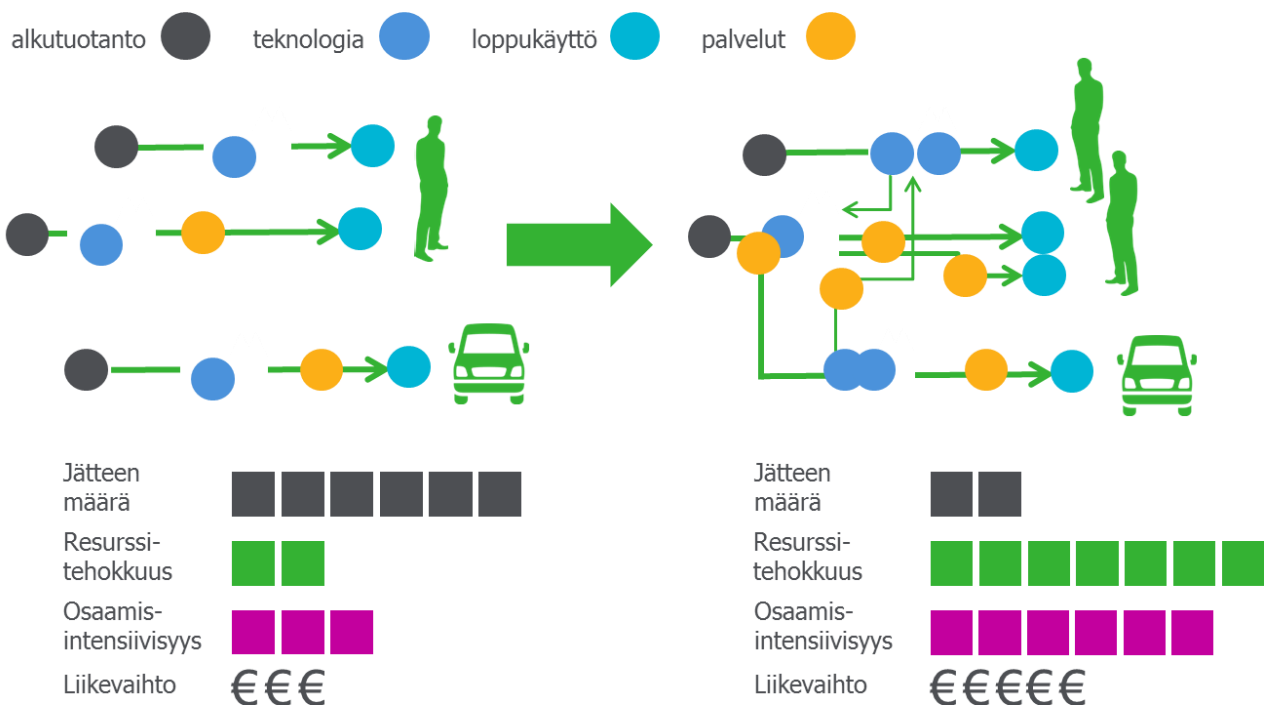
valmistaa tuotteita ja palveluja. Kriittistä on, että raaka-aineen tuottaja ja hyödyntäjä kohtaavat ja kannattava ainekierto yritysten välillä voi alkaa.

Syntyy uudenlaisia ja osallistavia palveluratkaisuja ja kokonaisia teollisia palveluekosysteemejä, joita ei luoda perinteisten toimialojen ja sektorirajojen sisällä vaan ennakkoluulottomalla yhteistyöllä monien toimijoiden välillä. Tämä edellyttää systeemistä ymmärrystä ja kierrätettävien raaka-aineiden mahdollisuuksien oivaltamista liiketoiminnalle. Teolliset symbioosit ovat uudenlaisia raaka-aineiden kiertoon perustuvia ketjumaisia tuotantomalleja, joissa yhden yrityksen tuotannossa syntyviä tai käyttämättä jääneitä raaka-aineita hyödynnetään toisen yrityksen tuotannon tekijöinä. Alla oleva kuva havainnollistaa kiertotaloutta systeemisenä kokonaisuutena (McKinsey & Company, Moving towards a circular economy, February 2014, suomennos Sitra).



TEOLLISET SYMBIOOSIT KIERTOTALOUDEN KEHITYSALUSTOINA

Teolliset symbioosit (industrial symbiosis) ovat kiertotalouden kehitysalustoja, joissa erikokoiset yritykset tekevät yhteistyötä tuottaakseen resurssiviisaasti resurssiviisaita tuotteita. Yritykset lähtevät tarve edellä, luovat ratkaisun tarpeelle ja sen ympärille teollisen symbioosin verkostoksi, joka tuottaa ratkaisun. **Teollisissa symbiooseissa valmistavat yritykset, palveluntuottajat ja teknologiatarjoajat mahdollistavat raaka-aineiden hyödyntämisen materiaalina ja energiana, mikä luo liiketoimintamahdollisuuksia eri alojen erikokoisille yrityksille.** Raaka-aineet kiertävät tehokkaasti, prosessit ovat resurssitehokkaita ja liiketoimintamallit mahdollistavat tuotteiden käytön uudelleen. Parhaassa tapauksessa syntyy kaupallisesti menestyviä korkeanjalostusasteen tuotteita loppukäyttäjien tarpeisiin kotimaassa tai kansainvälisillä markkinoilla. Seuraava kuva havainnollistaa, miten yritysten toiminta teollisissa symbiooseissa eroaa perinteisestä lineaarisesta tuotantotavasta ja teollisesta ajattelusta ja hyödyttää yrityksiä, ympäristöä ja yhteiskuntaa.



SUOMALAISSYRITYSTEN MAHDOLLISUUDET GLOBAALISSA KIERTOTALOUDESSA

Suomen vaikea taloustilanne tukee yritysten kiinnostusta teollisiin symbiooseihin. Rakennemuutoksessa yritysten on löydettävä uutta menestystä. Teolliset symbioosit ovat keino kansainvälistymiseen sellaisellekin yritykselle, joka ei kansainvälisille markkinoille muutoin pääsisi. **Sitran elokuussa 2013 julkistaman selvityksen mukaan suomalaisyrityksillä on teollisissa symbiooseissa hyvät mahdollisuudet tarjota todennettuun globaalin kysyntään korkeatasoisia teknologisia ratkaisuja globaalien ongelmien ratkaisemiseksi.** Kauppalehden (KL 27.9. 2013) mukaan Sitran selvitys teollisista vientimahdollisuuksista on hyvä yritys hakea ratkaisua Suomen ykkösongelmaan, joka on syntynyt Nokian ja metsäteollisuuden rakennemuutoksesta.

Selvityksessä todennettiin viisi Hot spot -kysyntämarkkinaa, joihin suomalaisilla yrityksillä on hyvät mahdollisuudet, jos ne tarjoavat osaamistaan yhteisratkaisuna. Niitä ovat:

- kalankasvatuksen ympärille rakentuvat suljetun kierron ratkaisut ja kokonaiskonseptit
- teollisten symbioosien optimointi ja hallinta
- jätteiden ja sivuvirtojen uusiokäytön modulariset ratkaisut
- biojalostamoiden tuotannon laitteistot, hallinta ja optimointi
- sivuvirtapohjaisen sokerin tuotanto biojalostamoiden syötteenä

Ellen McArthur Foundationin *Towards the Circular Economy* (2013) raportin mukaan **kiertotalouden avulla saavutetut materiaalisäästöt voivat olla jopa 700 miljardia dollaria globaalissa kulutustavaravalmistuksessa.** Suomella on mahdollisuus huippuosaamisen ja -teknologian ansiosta ottaa erittäin merkittävä siivu tästä potista.

Monet kansalliset ja kansainväliset ohjelmat, kuten EU:n puiteohjelma Horizon 2020, nostavat teolliset symbioosit keskeiseksi keinoksi materiaalitehokkuuteen ja resurssiviisaaseen teollisuuteen pääsemiseksi. Kansallinen materiaalitehokkuusohjelma julkaistiin tammikuussa 2014. Ohjelmalla tavoitellaan kestävä kehityksen mukaista talouskasvua. Se esittää kahdeksan konkreettista toimenpidettä materiaalitehokkuuden tavoitteeseen pääsemiseksi, joista yksi on teollisia symbiooseja vauhdittava kansallinen toimintamalli kolmivuotisena hankkeena.

EU:n 70 prosentin kierrätystavoite vuoteen 2030 mennessä edistää teollisia symbiooseja ja kehitys kiertotalouteen voimistuu. Komission etenemissuunnitelmassa kohti resurssitehokasta Eurooppaa on tavoitteena, että jäsenvaltiot auttavat yrityksiä tekemään yhteistyötä tuottamiensa jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämiseksi

parhaalla mahdollisella tavalla, esimerkiksi hyödyntämällä teollista symbioosia. Taulukko havainnollistaa keskeisimmät teollisuuden sivuvirrat ja niiden hyödyntämisen Suomessa vuonna 2011-2012 (Mroueh, Ulla-Maija 2013, Sivuvirtojen hyödyntäminen, VTT).

Materiaali	Tuotanto, 1000 t/a	Materiaalihyötykäyttö; 1000 t/a	Hyötykäyttökohteet	Referenssi
Kivhiilituhkat	480	250	Maarakennus, betoni, asfaltti	energialaitokset, Saarelma
Puu-turvetuhkat	450	300	Maarakennus, lannoitus	Tilastokeskus, VTT, Ojala, ym
Rikinpoistokipsi	90	70		
Jätteenpolton pohjatuikka	190	20	Rakennusmateriaalit	Tilastokeskus, VTT
Purkubetoni	1 000	700	Maarakennus	Tilastokeskus, VTT
Betonijäte, teoll	240	190	Maarakennus, sementin tuotanto, lannoite	Betoniteollisuus, VTT
Betonijäte, teoll	240	190	Maarakennus	Betoniteollisuus
Asfalttirouhe	1 400	950	Maarakennus	Lars Forsten, Lemminkäinen
Masuunihiekka ja -kuona	500	480	Maarakennus	Ruukki, ympäristökatsaus
Teräskuona	180	170	Palautus prosessiin, maarakennus	Simo Isokääntä, Ruukki
Ferrokromikuona	320	260		
Kuparihienokuona	380	0	Maarakennus	Outokumpu Tornio, ymp.lupa
Nikkelikuona	175	130	Ei hyödynnetä	Boliden Oy
Jarosiitti	125	0	Maarakennus, hiekkapuhallus, kattohuopateollisuus	
Renkaat	53	41	Ei hyödynnetä	
Renkaat	53	41	Maarakennus, pinnoitus**	Suomen Rengaskierrätys
Kuitu-, bio- ja sekalietteet	450	100	Komposti, maarakennus, lannoite**	Anna Kaivola, opinnäytetyö
Metallikaivosten sivukivi	26 100	5000 - 8000	Hyödyntämistä karkea arvio	TEM, toimialaraportti
Teollisuusmineraalikaivosten sivukivi	12 100	n.a.		TEM, toimialaraportti
Metallikaivosten rikastushiekat	11 000 - 14 000	n.a.	Hyödyntäminen vähäistä	Ymp.luvat ja raportit ym.
Ylijäämämaat	20 000-25 000	13 000 - 17 000	Hyödynnetty määrä arvio, suuri osa hyödyntämisestä ei näy tilastoissa	Koivuniemi

** Metsäteollisuuden lietteiden energiahyödyntäminen yli 250 000 t ja renkaiden n, 10 000 t (ei mukana taulukon luvuissa)

MITEN TEOLLISIA SYMBIOOSEJA SYNTYY?

Teollisia symbiooseja syntyy karkeasti kolmella tavalla. Yleisin on kahden yrityksen välisestä resurssien vaihtamisesta syntyvä symbioottinen suhde, jossa toisen yrityksen tarpeeton resurssi on toisen raaka-aine. Yleisimmin ne syntyvät toiminnalla saadusta kustannussäästöstä tai saatavan raaka-aineen muista hyödyistä, kuten ekologisista vaihtoehdoista.

Esimerkiksi suomalaiselle Neste Oilille jätteet ovat merkittävä osa liiketoimintaa, ja valtaosa 40 miljoonan vuosittaisesta tutkimus- ja kehityspanoksesta menee uusien raaka-aineiden tutkimukseen. Yhtiö käytti vuonna 2013 yli miljoona tonnia muiden teollisuuden alojen jätteitä ja tähteitä korkealuokkaisten uusiutuvien polttoaineiden jalostukseen. Määrä vastaa noin 1,3 miljoonan henkilöauton vuosittaista polttoaineen

kulutusta. Yhtiön mukaan jätteistä ja tähteistä valmistetulla uusiutuvalla dieselillä pystytään vähentämään tuotteen elinkaaren aikaisia päästöjä jopa 90 prosenttia verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin.

Toisessa mallissa teollinen symbioosi syntyy alueellisten synergioiden pohjalta useamman yritysten välillä teollisessa yhteistyössä. Perinteiset maantieteellisesti rajatut teollisuuskeskittymät ja teollisuuspuistot kuuluvat tähän ryhmään. Niiden kustannustehokkuus perustuu materiaalien ja energian tehokkaaseen hyödyntämiseen alueellisesti.

Sen sijaan uusissa ekoteollisuuspuistoissa pyritään lähtökohtaisesti suljettuihin kiertoihin ja energian mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön. Nämä uudet ekoteollisuuspuistot ovat teollisia symbiooseja joissa yritykset vaihtavat materiaaleja, energiaa, tietoa ja palveluita sekä resurssien jatkojalostusta tai kuljetuksia. Suomessa ekoteollisuuspuistoja on rakennettu tai suunnitellaan joko uusille alueille tai olemassa olevien yritysten välille. Porissa Peittoon alueen teollisuuspuisto on tästä hyvä esimerkki. Porin kaupungin tavoitteena on luoda Peittoon alueesta teollisen kierrätysliiketoiminnan kansallisen tason yrityskeskittymä. Yritysten kanssa etsitään uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja käyttötarkoituksia teollisuuden sivutuotteiden hyödyntämiseksi sekä kehitetään kierrätysteknologiaa. Espoon Ämmäsuolle HSY suunnittelee parhaillaan vanhan kaatopaikan tilalle ekoteollisuuspuistoa. Niitä on myös Forssassa, Uudessakaupungissa ja Honkajoen Kirkkokalliolla.

TEOLLISTEN SYMBIOOSIEN HYÖDYT

Kilpailukyky

Sitran kyselyn mukaan valtaosa (86%) yrityksistä pitää kustannussäästöjä teollisten symbioosien hyötynä. 34 prosenttia yrityksistä katsoo tuloksen parantuneen teollisessa symbioosissa. Materiaalitehokkuus kasvaa symbioosien ansiosta 58 prosentissa ja energiatehokkuus 43 prosentissa kyselyyn vastanneissa yrityksistä. Kustannussäästöt syntyvät pienentyneistä raaka-aine- ja energiakustannuksista, kuljetuskustannuksista sekä päästöjen hallinta- ja jätekustannuksista. Kustannussäästöjä syntyy myös jakamalla tietoa ja tiloja. Yrityksistä 27 prosenttia näkee, että teolliset symbioosit parantavat raaka-aineiden saatavuutta. Varsinkin biotalouden yritykset hyötyvät teollisista symbiooseista kun ne rakentavat uusia materiaalikiertoja Suomeen.

T&k -toimintaan liittyvistä hyödyistä yritykset pitivät tärkeimpänä lisääntynyttä tiedon ja osaamisen jakamista yrityskumppaniverkostossa (31%), seuraavaksi tärkeimpänä uusien patenttien syntymistä (12%) sekä mahdollisuutta ohjata lisäresursseja tutkimukseen (9%).

Ympäristöhyödyt

Ekologisen kestävyuden hyödyistä yleisimmät ovat jätemäärän vähentyminen (59%), pienentynyt hiilijalanjälki (58%), parantunut materiaalitehokkuus (58%), parantunut energiatehokkuus (43%), neitseellisen raaka-aineen kulutuksen väheneminen (41%) sekä veden ja energian kulutuksen väheneminen (23%).

Uudet työpaikat

Kansantaloudelliset hyödyt näkyvät uusina tai säilyneinä työpaikkoina. Kaikkiaan 33 prosenttia yrityksistä on luonut tai säilyttänyt työpaikkoja teollisten symbioosien avulla.

The screenshot shows the website 'TEOLLISET SYMBIOOSIT'. The main heading is 'TUNNISTA MAHDOLLISUUDET – PARANNA TULOSTA'. Below the heading, there is a short paragraph: 'Teollisuuden sivuvirrat ja jätteet voidaan muuttaa rahanarvoisiksi resurssiksi. Edelläkävijäyritykset käyttävät ja kierrättävät materiaaleja tehokkaasti ja rakentavat kiertotaloutta Suomeen. Katso, miten tätä tehdään eri puolilla Suomea.' Below this are three blue buttons: 'Mikä on teollinen symbioosi?', 'Kerro meille oman yrityksesi symbiooseista', and 'Hae symbiooseja'. On the right side, there is a map of Finland with orange circular markers containing numbers, indicating the locations of industrial symbiosis. The map has a zoom control on the left. At the top right of the page, there are navigation links: 'Navigaatio', 'Jaa tämä sivusto', and social media icons for Twitter, Facebook, and LinkedIn. At the bottom, there is a footer with 'Yhteystiedot', '© Copyright', 'Käyttöehdot', the SITRA logo, and 'Toteutus: Recommended'.

teollisetsymbioosit@sitra.fi

Yrityksellänne on mahdollisuus tulla mukaan tekemään teollisuudelle uutta työkalua. Jos yrityksenne toimii teollisessa symbioosissa, pyydämme ystävällisesti täyttämään tämän kyselyn. Vastaaminen kestää n. 10-15 minuuttia. Linkki kyselyyn:

<http://bit.ly/1eJNxc8>

Kyselyn täyttämässä teitä auttaa Lilli Linkola: lilli.linkola@sitra.fi, puh. 0294 618 310

Lisätietoja

Jyri Arponen, johtava asiantuntija, liiketoiminnan kehitys, Sitra, [jyri.arponen@sitra.fi](mailto: jyri.arponen@sitra.fi)
puh.0407662906

Susanna Perko, johtava asiantuntija, teolliset symbioosit, Sitra, [susanna.perko@sitra.fi](mailto: susanna.perko@sitra.fi)
puh. 0442737580