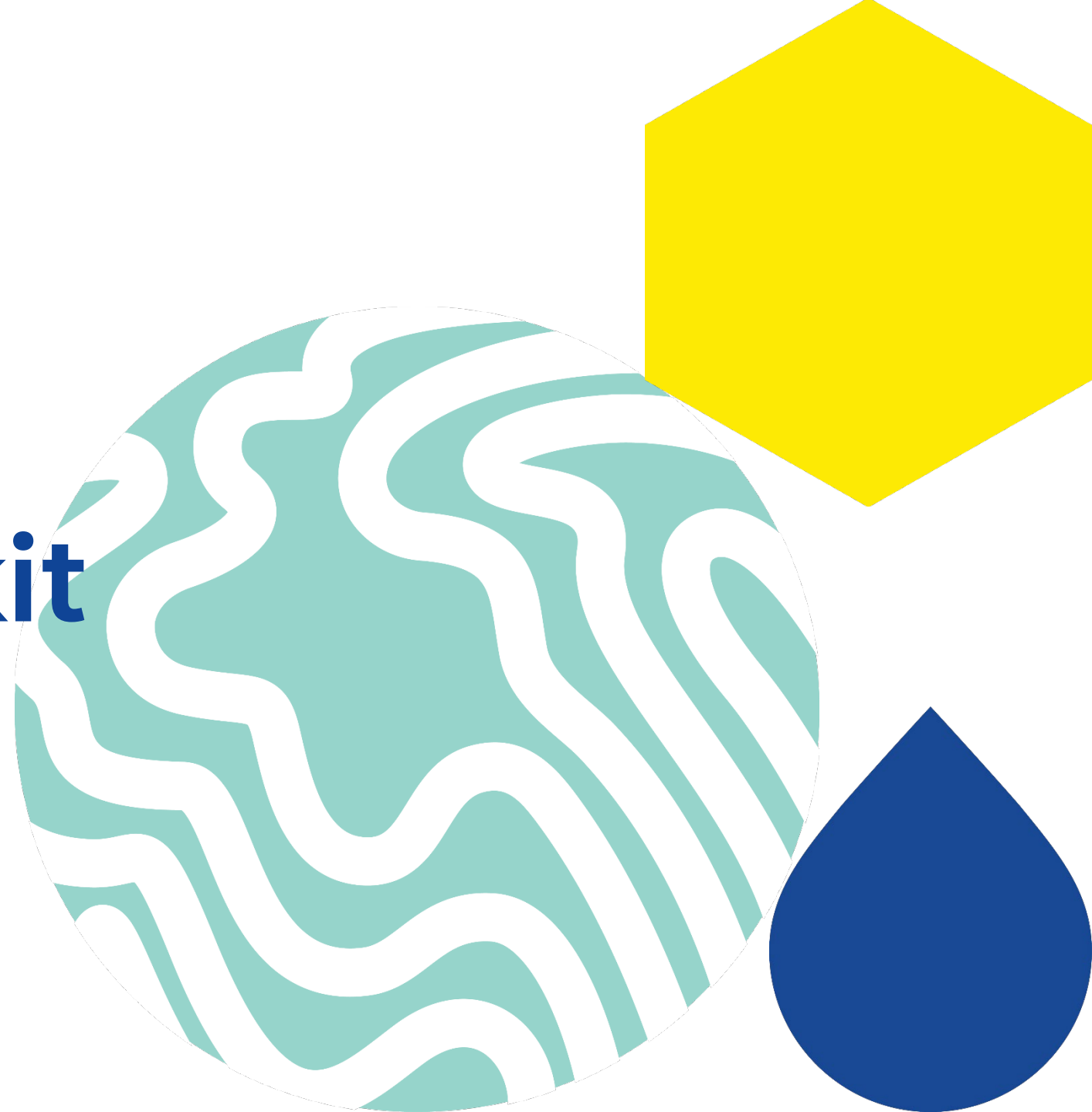


KEMIANTEOLLISUUS


**Bio- ja
kiertotalous
case-esimerkit**



Saint-Gobain Finland Oy - Lasivillan kierrätys

- Kierrätetystä lasista valmistetaan muun mm. lasivillaeristeitä ja akustiikkalevyjä.
- Valmistusprosessissa syntyvät hukkapalat otetaan talteen ja jauhetaan esimerkiksi soran valmistuksen raaka-aineeksi.
- Kierrätyslasiin lähteet: ikkunoiden leikkausjätteet, rakennusten purkujätteet.
- Kierrätyslasiin hyödyntäminen vähentää prosessin energiankulutusta jopa 30 %, koska prosessissa käytetään 70 % vähemmän neitseellistä raaka-ainetta.
- Merkitys: Rakennukset ja niihin liittyvä toiminta (rakentamisen vaiheet, materiaalien valmistus ja kuljetus, rakennusten purkaminen ja jätteiden käsittely) aiheuttavat jopa 40 prosenttia energialähteisiin liittyvistä hiilidioksidipäästöistä vuosittain.
- Lasivillalla yhdessä kivivillan kanssa on valtava potentiaali sementin korvaajana betonin valmistuksessa.

Lisätietoa: Gunnar Forsman, gunnar.forsman@saint-gobain.com



Sementti on yksi suurimmista hiilidioksidipäästöjen lähteistä. Se vastaa noin **8 prosenttia** maailman CO₂-päästöistä.

Kemira Oyj - Uusiutuvien elintarvikepakkauksien päällysmateriaalit

- Uusi päällystemateriaali: raaka-aine valmistetaan kasvipohjaisista sokereista IFF:n kehittämän bioteknologiaprosessin avulla, joka tunnetaan nimellä Designed Enzymatic Biomaterial™.
- Uusiutuvat materiaalit edistävät kiertotalouden periaatteiden toteutumista, sillä ne soveltuvat aiempaa paremmin esimerkiksi kierrätykseen ja kompostointiin.
- Fossiiliset raaka-aineet aiheuttavat ympäristölle haitallisia vaikutuksia ja lisäävät hiilidioksidipäästöjä niiden elinkaaren loppupäässä.
- Korvaamalla fossiiliset raaka-aineet biopohjaisilla vaihtoehdoilla voidaan vähentää materiaalien ja kemikaalien aiheuttamia ilmastopäästöjä.

Lisätietoa: Rasmus Pinomaa, rasmus.pinomaa@kemira.com
Sampo Lahtinen, sampo.lahtinen@kemira.com



Prosessi mahdollistaa **uusiutuvien polymeerien** valmistuksen **entsyymien** avulla.

Lassila & Tikanoja – Glykolin kierrätys

- Glykolijäte käsitellään ja puhdistetaan -> uusien kemikaalien valmistus puunjalostusteollisuuden käyttöön.
- Glykolia löytyy monista eri lähteistä: mm. autojen jäähdytysneste ja kylmälaitteet.
- Glykolijätettä kerätään autokorjaamoilta, kemianteollisuudesta ja yleisestä jätehuollosta.
- Alkulajittelu on avainasemassa sekä ympäristön että henkilöstön turvallisuuden takaamisessa.
- Alkulajittelun vaikutukset ulottuvat kaikkiin jätehuollon prosessivaiheisiin, alkaen jätteen pakkaamisesta ja kuljetuksesta aina sen käsittelyyn asti.

Lisätietoa: Mikko Paasikivi, mikko.paasikivi@lassila-tikanoja.fi
Kati Vilonen, kati.vilonen@lassila-tikanoja.fi



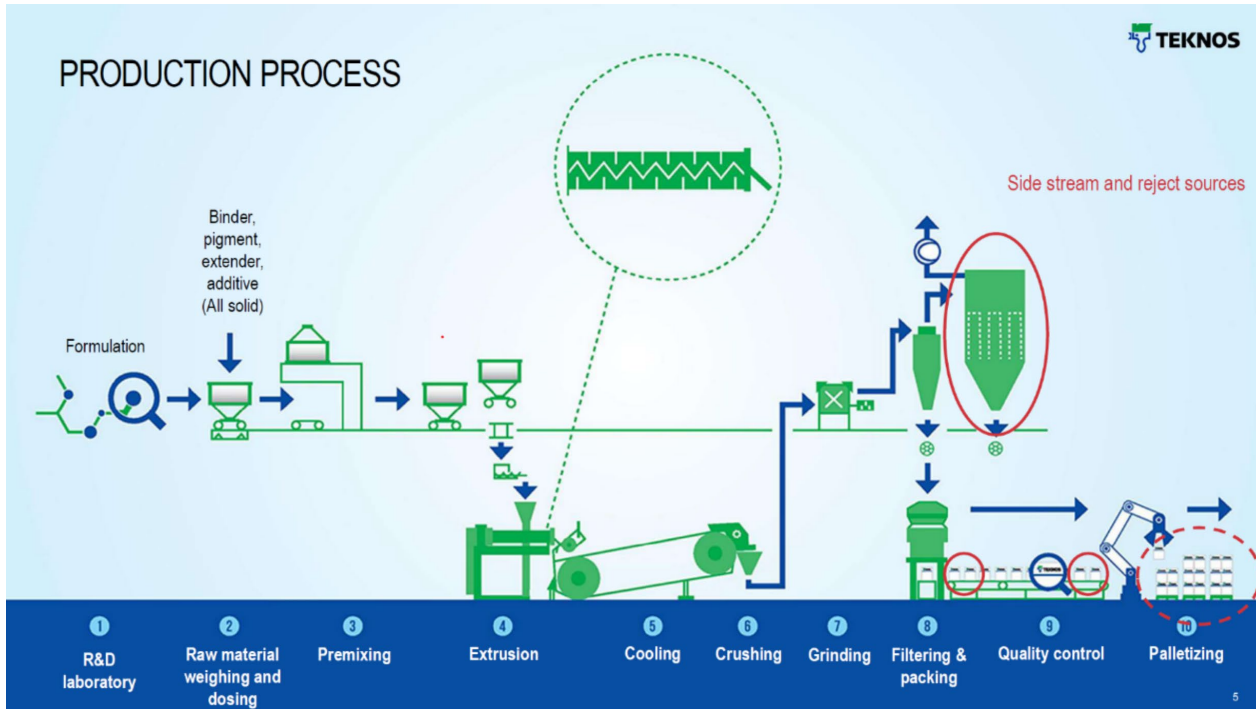
Teknos Oy - Sivuvirtojen hyödyntäminen

- Teknos on suomalainen maalinvalmistaja, joka toimii globaalisti tarjoten laajan valikoiman maaleja ja pintakäsittelyaineita teollisuudelle, rakennusallalle ja kuluttajille.
- Ligniiniä syntyy sivuvirtana miljoonia tonneja. Haasteena rajallinen reaktiivisuus ja sen muokkaamiseen tarvittavat korkeat käsittelylämpötilat.
- Ligniiniä muokataan korkeamman arvon tuotteeksi, esimerkiksi akkuteollisuuteen akkujen anodimateriaaliksi tai täyteaineeksi muoviteollisuuteen.

Lisätietoa: Pasi Virtanen, pasi.virtanen@teknos.com



Teknos Oy - Jauhemaalien valmistuksessa syntyä sivuvirtaa, pölymäistä materiaalia



Kuva: Jauhemaalien valmistus ja sivuvirta (Zero Waste Target for Powder Coating Production 2024, 5).

Lisätietoa: Pasi Virtanen, pasi.virtanen@teknos.com

- Osa sivuvirrasta hyödynnetään energiana ja Teknoksen omista tuotteista (epoxytuotteet).
- Kierrätettävän sivuvirran osuus tuotteessa on jopa 10 %.
- Sivuvirtojen ominaisuuksien tunteminen on tärkeää. Saattavat sisältää jopa 20 erilaista kemikaalia.
- Biopohjaisten tuotteiden valmistus on edelleen kymmenen kertaa kalliimpaa verrattuna perinteisiin maaleihin.
- Valmistusprosessi vaatii enemmän resursseja, kuten energiaa ja on riippuvainen biopohjaisen materiaalin saatavuudesta ja laadusta.
- Vaikka kuluttajat pyytävät ja vaativat ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja, hinta on usein ratkaiseva tekijä ostopäätöstä tehtäessä.

BEWI - Suljettu kierto kalalaaatikoille

- BEWI on Euroopan suurin integroitu EPS-tuottaja.
- Porvoon tehtaalla valmistetaan soluuntuvaa polystyreeniä.
- Puolan Morpolin tehdas vastaanottaa vuosittain noin 5 miljoonaa kalalaaatikkoa, mikä vastaa noin 2500 tonnia EPS-muovia. EPS-muovi on kokonaan kierrätettävissä.
- Yritys kerää myös laivojen lastitankkien pesuvesiä ja puhdistaa niitä styreenistä Nesteen satamahenkilökunnan avulla.

Lisätietoa: Arto Manninen, arto.manninen@bewi.com



BEWI - Suljettu kierto BEWI:n kalalaaatikoille ja muovi materiaalina



Kuva: EPS-muovin kierrättäminen (BEWI Circular LinkedIn 2024)

- BEWillä on kehitetty täydellinen suljettu kierto:
 1. Soluuntuvan polystyreenin (EPS) valmistus Porvoossa
 2. Norjassa muovihelmistä valmistetaan kalojen kuljetuslaatikoita
 3. kalalaaatikat kaloiheen lähetetään Puolaan (kalojen ja laatikoiden jatkokäsittely)
 4. muovipelletit lähetetään takaisin Porvooseen
 5. EPS esim. rakennusteollisuuteen.
- EPS ja muut muovivaahdomateriaalit ovat ylivertaisia materiaaleja, kun niitä käytetään oikeaan tarkoitukseen.
- Ne ovat kestäviä, monikäyttöisiä, hyviä iskunvaimentajia, kevyitä, lämpötehokkaita, hajuttomia, myrkyttömiä, kustannustehokkaita ja niillä on kyky estää homeen ja kosteuden vaikutuksia.

Kiilto - Purettavat liimasidokset

- Liimojen käyttö tuotteissa asettaa haasteita kiertotalouden ja kierrätettävyyden kannalta erityisesti monimateriaalisten kohteiden kohdalla.
- Esimerkiksi kylpyhuoneremontit voivat olla melko sotkuisia ja ne tuottavat paljon jätettä.
- Kiilto on kehittänyt uudenlaisen kiinnityslaastin, joka reagoi lämpöön.
- Mikroaaltojen avulla lämmittämällä, laasti ”kuohuu” ja pullistuu, mikä mahdollistaa kylpyhuonelaattojen irrottamisen kokonaisena.
- Uutta tuotetta voitaisiin käyttää myös esim. huonekaluteollisuudessa. Se mahdollistaa materiaalien helpon erottelun ja uudelleenkäytön, mikä on hankalaa tai mahdotonta käytettäessä tavallista liimaa.

Liimat ovat läsnä monissa arkipäivän kohteissa: esim. ovien puitteissa, karmeissa, lattiamatoissa ja huonekaluissa.

Lisätietoa: Viivi Kettula, viivi.kettula@kiilto.com

Chemigate - Uusi biotuotelinja

- Chemigate valmistaa ja myy muokattuja tärkkelyspohjaisia side- ja liima-aineita tekniseen käyttöön.
- Uudella tehtaalla valmistetaan ainutlaatuista liuosmaista tuotetta, joka on suunnattu erityisesti kosmetiikka- ja pesuaineteollisuudelle.
- Chemigate on rakentamassa myös uutta tehdasta tytäryhtiönsä Finnamyyl Oy:n tiloihin Kokemäelle. Siellä valmistetaan vastaavan kaltaista tuotetta, joka mahdollistaa sovelluskohteita mm. vedenpuhdistukseen ja paperi- ja kartonkiteollisuuteen. Hankkeessa ovat mukana myös IFF ja Kemira.
- Erityisesti kosmetiikka- ja pesuaineteollisuudessa pyritään korvaamaan fossiilisista hiilipohjaisista komponenteista valmistettuja tuotteita biopohjaisilla vaihtoehdoilla, vähentäen siten mikromuoviriskiä.
- Pienempi yritys voi tarjota osaamistaan isommille yrityksille, kun taas isommat yritykset tuovat mukanaan resursseja ja mahdollistavat uusien ideoiden toteuttamisen.

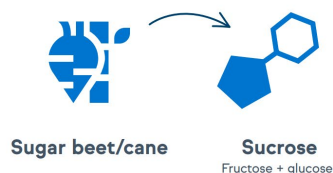
Yritys on hieno esimerkki siitä, miten **yhteistyöllä voidaan saavuttaa mahtavia asioita.**

Chemigate – IFF:n Designed Enzymatic Biomaterial™

HOW IT WORKS

1 A sustainable, fungible feedstock

In the bio-revolution, plant-based sugars can replace fossil feedstocks. Sustainable feedstocks from agricultural crops such as sugar beet or sustainably-farmed sugar cane are converted in biorefineries into products serving the food, feed, material and energy markets.

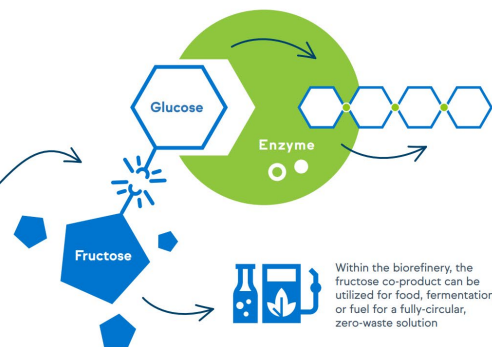


2 Enzymatic polymerization

The designed enzymes are used to catalyze the conversion of sucrose to form the poly-glucose material (polysaccharide).

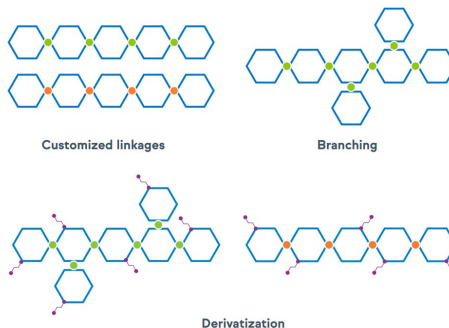


Enzymatic polymerization works at ambient temperature & pressure conditions to convert aqueous solutions of plant-sugar into the polysaccharide, which is then separated using conventional processes



3 Polysaccharides with highly tailored properties

The enzymatic polymerization process allows for precise control of the way glucose molecules are linked, leading to a consistent, high-quality biomaterial with customizable properties. This enables access to a wide range of polymer length, material morphologies and control in further functionalization.



Copyright © 2023 by International Flavors & Fragrances Inc. IFF is a Registered Trademark. All Rights Reserved.



Kuva: Designed Enzymatic Biomaterial™ (IFF 2024).

- Teknologian avulla kyetään polymerisoimaan luonnonsokereita entsyymien avulla minkä tahansa glukaani-nimisen polysakkaridiperheen muotoon.
- Teknologia mahdollistaa erilaisten lineaaristen, haaroittuneiden ja eri molekyylipainoisten polysakkaridi-polymerien tuottamisen energiatehokkaissa olosuhteissa suurin piirtein ruumiinlämmössä tai huoneenlämmössä.
- Prosessissa syntyy myös sivutuotteena fruktoosia, monosakkaridia, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi ruoanvalmistuksessa tai polttoaineena, edistäten nollajätäteratkaisuja.

Fortum Recycling & Waste - Carbon2x

- Carbon2x-hankkeessa on kyse uudesta tavasta kierrättää myös kierrätykseen kelpaamatonta jätettä. Maailmanlaajuisesti vain 7,2 % louhituista ja käytetyistä raaka-aineista päätyy takaisin kiertoon.
- Talteen otetusta ja kierrätetystä hiilestä voitaisiin valmistaa esimerkiksi hiilidioksidipohjaista muovia.
- Laskelmat osoittavat, että yhdyskuntajätteen kierrätysaste voisi kasvaa jopa 25 %, jos hiili saataisiin hyödynnettyä ja kierrätettyä jätteestä.
- Fortum haluaa projektin avulla osoittaa, että hiilen kierrätys (CCU) olisi hiilen varastointia (CCS) järkevämpi vaihtoehto kiertotalouden ja resurssien hyödyntämisen näkökulmasta. Pitkäaikainen hiilen varastointi ei ratkaise perusongelmaa, eli fossiilisten raaka-aineiden käyttöä, eikä myöskään edistä kiertotaloutta, vaan se on lineaarinen ratkaisu.

Hankkeen ajatus on, että tulevaisuudessa kaikki jätteessä oleva **hiili** voitaisiin kierrättää.

Lisätietoa: Tony Rehn, tony.rehn@fortum.com

Tracegrow Oy - Lannoitteita alkaliparistoista

- Musta massa on murskattua alkaliparistoa, joka sisältää esimerkiksi sinkkiä ja mangaania.
- Tracegrow:n Kärsämäen tehdas kykenee vastaanottamaan kaikki Suomen kaupoissa kerättyjen paristojen mustan massan (n. 10 tuhatta tonnia mustaa massaa).
- Yrityksen menetelmä on ympäristöystävällisempi verrattuna perinteiseen mustan massan käsittelyyn, sillä se ei tuota savukaasuja, jätevesiä tai jätekasoja.
- Mangaani luokitellaan sekä kriittiseksi että strategisesti tärkeäksi raaka-aineeksi, ja se on laajasti käytetty akkujen raaka-aine.
- Tällä hetkellä Eurooppa on riippuvainen mangaanin tuonnista Kiinasta. Yrityksen teknologian avulla pyritään lisäämään omavaraisuutta tulevaisuudessa.

Tällä hetkellä **vain puolet Suomessa käytetyistä paristoista päättyy kierrätykseen.**