


Biotaloudella tarkoitetaan taloutta, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Biotaloudessa käytetään puhtaita teknologioita, joiden avulla luonnonvaroja ja ravinteita käytetään ja kierrätetään tehokkaasti.

50 %
enemmän
ruokaa

**Väestön
kasvun vuoksi
vuonna 2030
maailmassa
tarvitaan:**

30 %
enemmän
vettä

45 %
enemmän
energiaa



Biotalouden avulla voidaan vähentää riippuvuutta fossiilisista raaka-aineista, ehkäistä ekosysteemien köyhtymistä sekä edistää talouskehitystä ja luoda uusia työpaikkoja.

Biomassoja saadaan esimerkiksi metsistä, pelloilta ja vesistöjen levistä. Myös biojätteitä käytetään raaka-aineina. Suomen biotaloudesta noin puolet perustuu metsiin.

METSÄT OSANA BIOTALOUTTA

Suomen metsäbiotaloudessa kestävyden osaaminen on huippuluokkaa. Maapinta-alastamme kolme neljänestä on metsää. Vuosittain puuta kasvaa enemmän kuin mitä sitä tällä hetkellä hyödynnetään. Puu on uusiutuva ja täysin kierrätettävä raaka-aine.

Metsäbiomassoja hyödynnetään mm. pakkausten ja lääketieteen materiaaleissa, kemikaaleissa, funktionaalisissa elintarvikkeissa, kosmetiikassa, kangaskuiduissa, uusiutuvan energian tuottamisessa sekä talojen rakentamisessa.

Metsäalan lisäksi Suomessa on vahva teknologian, rakentamisen, energian, kemian ja terveystieteiden osaaminen. Näiden alojen innovaatiot, yhteistyö ja teknologioiden yhdistäminen tekevät Suomesta todellisen biotalouden edelläkävijän.

Löydät monta esimerkkiä metsäbiotalouden tuotteista näistä korteista. Tuotteiden lisäksi myös Suomessa kehitettyjä teknologioita, toimintatapoja ja osaamista voidaan markkinoida ympäri maailman. Suomessa tuotetuilla biotalouden ratkaisuilla voidaan siis lisätä hyvinvointia myös globaalisti.



MIKSI PUITA KAADETAAN?

Hakkuille on aina syy ja kaadetuilla puilla käyttötarkoitus. Yhdestä puusta tehdään monia eri tuotteita, joita sinäkin käytät päivittäin.

Lisää erilaisia arkisia puupohjaisia raaka-aineita ja tuotteita löydät tähän materiaaliin tarkemmin tutustumalla.



Latva

Latvus → kuitupuu

Kosteuspyyhe, ruoanlaittopaperit, kartonki, vaipat, kangas, paperi, aaltopahvi, tarrat, älypakkaus, liukosellu, vessapaperi, etiketit, pahvilaatikko, nenäliina, nestekartonki, pakkaukset, sellofaani, sanomalehti, kertakäyttöastiat...

Oksat

Runko → tukkipuu

Puutalo, vaneri, sisustus, lauta, verhoilu, ikkunanpokat, hirret, ovi, lauteet, listat, aita, laiturit, pylväät, massiivipuu-elementit, rakentaminen, muotit, lattiat...

Kuori (kaarna, tuohi)

Sahanpuru

Hake

Kanto



2 **Kuitupuuksi** käytetään ohuet ja tukiksi kelpaamattomat osat sekä nuoremman metsän harvennuksessa kaadettavat puut. Kuitupuun läpimitta on noin 6-15 cm. Kuitupuusta valmistetaan **sellua** tai **mekaanista puumassaa**.

Sellun valmistuksessa puuraaka-aineen selluloosapitoiset puukuidut irroitetaan poistamalla puusta side- ja liima-aineet lämmön ja kemikaalien avulla.

Mekaanista massaa saadaan, kun puukuidut irroitetaan toisistaan mekaanisesti eli hiertämällä tai hiomalla.

3 Hakkuun yhteydessä kerätään toisinaan käyttöön myös kaadettujen puiden **oksat** ja **latva**. Niistä tehdään energiaa.

Tehtaalla puu kuoritaan. **Kuoresta tehdään energiaa.**

Kun puun kiinteä rakenne on rikottu massaksi siitä voidaan valmistaa lukemattomia erilaisia tuotteita.

4 Sahalla sahauksen sivutuotteena syntyy **haketta** ja **purua** joita hyödynnetään monin eri tavoin.

MIKSI PUITA KAADETAAN?

Metsätalous on kannattavaa vain, kun kaadetun **PUUN JOKAINEN OSA KÄYTETÄÄN** eniten lisäarvoa ja hyvinvointia tuottavaan tarkoitukseen.

Hakkuille on aina syy ja kaadetuilla puilla käyttötarkoitus. Kaadetut puut viedään tehtaalle jossa niistä tehdään monenlaisia hyödykkeitä ihmisten arjen tarpeisiin.

Yhdestä puusta tehdään monia eri tuotteita.

Paksu runko eli **tukkippuu on puun arvokkain osa**. Tukkippuuta saadaan vain suurista kiertojen lopussa olevista puista. Tukan alin läpimitta on puulajista ja käyttötarkoituksesta riippuen noin 16 cm.

Hakkuukone katkoo metsässä tukit tilauksen mukaan oikean mittaisiksi. Sahalla tukeista sahataan tavallisesti lautoja tai hirsiiä.

Puusta "kuoritaan" kerros kerrokselta ohutta levyä eli viilua. Vanerissa näitä levyjä on vähintään kolme päällekkäin liimattuna.

Sahatukki

Vaneritukki
eli **sorvitukki**
eli **viilutukki**



Säästöpuut ovat

hakuissa säästettäviä puita, joiden annetaan jäädä metsään pysyvästi. Niiden avulla pidetään yllä lahoppuujatkumoa talousmetsässä. Hyviä säästöpuita ovat esimerkiksi kolopuut ja harvalukuisemmat lehti-puut. Haapa ja raita ovat monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä.

MITEN METSÄÄ HOIDETAAN?

Talousmetsät ovat metsiä, joita kasvatetaan ja hoidetaan meitä kaikkia varten. Hyvin hoidetut metsät tarjoavat monia virkistysmahdollisuuksia, mutta niistä saadaan myös puuta teollisuuden raaka-aineeksi. Talousmetsissä kasvavasta puusta tehdään tuotteita, joita tarvitsemme ja käytämme päivittäin. Puun käytöllä voidaan nyt ja tulevaisuudessa vähentää uusiutumattomien raaka-aineiden käyttöä.

Kestävässä metsätaloudessa yhdistyy kolme tavoitetta:

- 1** Luonnon ekologinen kantokyky ei saa heiketä, eli ympäristöä voi muuttaa vain sen verran, että luonto palautuu muutoksesta.
- 2** Metsiin liittyvät sosiaaliset ja kulttuuriset arvot eivät myöskään saa heikentyä. Metsään pitää voida mennä virkistymään ja rentoutumaan. Metsä työllistää kymmeniä tuhansia suomalaisia.
- 3** Metsätalouden on oltava taloudellisesti kannattavaa kaikille mukana oleville osapuolille.

Näillä periaatteilla metsistämme saadaan ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävästi tuotettua puuraaka-ainetta erilaisiin arkisiin tuotteisiin.

MITEN METSÄÄ HOIDETAAN?

Suomessa hakataan vuosittain keskimäärin runsas kaksi prosenttia metsäpinta-alasta. Hakkuista kolmannes on uudistushakkuuta, jossa kaadetaan lähes kaikki metsikön puut ja kaksi kolmasosaa harvennushakkuuta, jossa tehdään tilaa valituille, kasvamaan jääville puille. Suomessa istutetaan vuosittain 150 miljoonaa puuta. Hakkuun jälkeen metsää uudistetaan myös kylvämällä, mutta silti neljä viidesosaa kaikista Suomen puista on syntynyt ilman ihmisen apua luontaisesti.

1 Talousmetsän kierto päättyy ja alkaa alusta, kun hakkuukypsään metsään tehdään **uudistushakkuu**.

2 Uudistushakkuussa metsästä saadaan arvokasta paksua **tukkipuuta**, mutta puiden latvoista myös **kuitupuuta**.

3 Hakkuun jälkeen perustetaan **uusi taimikko** istuttamalla, kylvämällä tai luontaisesti uudistamalla siemenpuiden avulla.

Metsuri tai vaikka kesätyöntekijä käyttää taimien istuttamiseen **pottiputkea**.

4

Nuorten taimikoiden hoitaminen on tärkeää.

Harventamalla taimikoita parhaille puunaluille tehdään tilaa kasvaa.

6

Metsän kierto alkaa alusta, kun puusukupolvi on saavuttanut **uudistuskypsyyden** eli, kun uudistaminen on metsänomistajalle metsän kasvattamista kannattavampaa.

7

Metsää voi kasvattaa myös **jatkuvan kasvatuksen periaatteella**. Tällöin hakkuussa metsästä kaadetaan taloudellisesti arvokkaita isoja puita ja jätetään pienempiä puita kasvamaan. Metsä pysyy koko ajan peiteisenä, muttei voi olla kovin tiheää jotta uusille puusukupolville riittää valo.

Hakkuualalle jätetään aina **säästöpuita**.

5 Myös **kasvatusmetsää** harvennetaan. Kasvamaan jätetään parhaimmat puut. Samalla metsä säilyy elinvoimaisena ja terveenä.

Puut kerätään talteen metsästä kuormatraktorilla, joka kuljettaa puut tienvarsille näkyviin pinoihin. Sieltä ne aikanaan kuljetetaan tehtaalle. Hakkuissa käytetään **monitoimikonetta** eli **motoa**.

KUKA METSÄN OMISTAA?

Suomessa on noin 347 000 metsätilaa, ja näillä tiloilla 632 000 metsänomistajaa. Yksityishenkilöt omistavat yli 50 % Suomen metsäpinta-alasta. Lähes joka kahdeksas suomalainen siis omistaa metsää. **Joka kolmas 2000-luvulla syntynyt on tulevaisuuden metsänomistaja. Oletko sinä yksi heistä?**

Metsänomistajat ovat tavallisia perheitä, työssäkäyviä ihmisiä, eläkeläisiä ja opiskelijoita. Usein metsää omistetaan puolison tai sukulaisten kanssa yhdessä. Siksi suomalaisista metsänomistajista kutsutaan perhemetsätaloudeksi.



Kuvaaja kertoo metsien omistuksesta Suomessa vuonna 2016. Määrät on ilmoitettu osuutena metsämaasta, joka peittää noin kolme neljäsosaa maamme pinta-alasta.

JOKAMIEHEN OIKEUDET JA -VELVOLLISUUDET

Sanotaan, että suomalainen metsä on aina avoinna. Jokamiehenoikeus takaa sen, että jokainen voi nauttia suomalaisesta luonnosta riippumatta alueen omistajasta. Suurin osa jokamiehenoikeuksista on nykyään johdettavissa laeista, mutta ne perustuvat maan tapaan, joka on ollut voimassa ikimuistoisista ajoista lähtien. Ihan kaikkea luonnossa ei saa tehdä, vaan oikeuksia käyttävän on muistettava vastuunsa toisia ihmisiä, eläimiä ja kasveja kohtaan.

Luonnossa liikkujan kannattaa painaa seuraavat perusteet mieleen!

Jokainen saa **marjastaa, sienestää ja poimia luonnonvaraisia kukkia.**

Oikeus ei koske jäkälää, sammalia ja rauhoitettuja kasveja.

Luonnossa oleskelu ja **telttailu** on sallittua, mutta **tulta** ei saa sytyttää ilman maanomistajan lupaa.

Maastossa saa **kävellä, hiihtää ja pyöräillä**, mutta kaikkiin **mootoriajoneuvoihin**

tarvitaan maanomistajan lupa.

Metsästyksen ja kalastuksen tarvitaan asianmukaiset luvat. Ainoastaan **onkiminen ja piikkiminen** ovat jokamiehenoikeutta.

Luontoa ei saa **roskata** tai kotirauhaa häiritä. Kunnioita toisen omaa.

Jäällä ja vesillä saa vapaasti kulkea, kunhan pitää etäisyyttä asuttuun rantaan.

Puita ei saa vahingoittaa. Niistä ei saa taittaa oksia tai ottaa käpyjä.



Testaa tietosi
osoitteessa:

www.jokamiehenoikeudet.fi



MIKÄ ON METSÄN MERKITYS?

Metsät ovat yksi maapallomme tärkeimmistä luonnonvaroista. Kautta historian metsät ovat tarjonneet ihmiselle suojaa ja monenlaisia antimia ravinnoksi, rakentamiseen ja myöhemmin teollisuuden raaka-aineeksi.

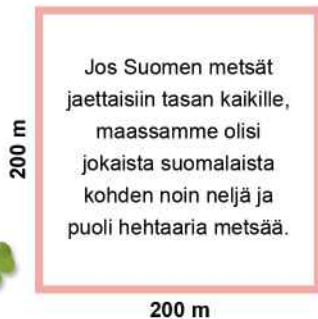
Metsät tarjoavat elintärkeitä ekosysteemipalveluita, jotka ylläpitävät elämää maapallolla.

- 1 Metsät pitävät yllä ravinteiden ja veden kiertoa ja tuottavat happea.
- 2 Metsät ja suot ovat valtavia hiilinieluja ja tärkeitä hiilen varastoja.
- 3 Metsät säätelevät osaltaan ilmastoa ja tasaavat tulvia.
- 4 Metsien alle maaperään muodostuu puhdasta pohjavettä.
- 5 Puuston juuret estävät eroosiota.
- 6 Metsät ovat lukemattomien eliölajien koti.

RIITTÄÄKÖ METSÄ?

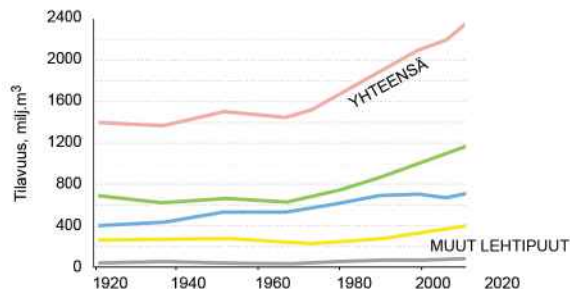


Suomen maa-alasta noin kolme neljäsosaa on metsän peitossa. Metsämme kuuluvat boreaaliseen eli pohjoiseen havumetsävyöhykkeeseen, joka kokonaisuudessaan kattaa noin 15 prosenttia maapallon mantereiden pinta-alasta.



Suomen metsävarat tunnetaan hyvin. Metsien käsittelyä ohjataan lainsäädännöllä, hyvän metsänhoidon suosituksilla sekä metsäsertifoinnin kriteereillä. **Metsän hävittäminen kiellettiin Suomen ensimmäisessä metsälaisissa jo vuonna 1886.** Metsää kaadettaessa paikalle on perustettava uusi taimikko viiden vuoden kuluessa hakkuusta.

Puuston vuotuinen kasvu on Suomessa ollut jo kauan hakukuita suurempi. Sen vuoksi puuston määrä on 1920-luvulta 1,7-kertaistunut. Eniten on lisääntynyt männyn kokonaistilavuus, mutta myös kuusen, koivun ja muun lehtipuun tilavuus on nyt suurempi kuin viime vuosisadan alussa.



Kuvaajan lähde: Luke



Metsiemme puista 97 prosenttia on mäntyä, kuusta ja koivua. Noin puolessa metsistä pääpuulajina on mänty, mutta valtaosa on sekametsää, eli niissä kasvaa myös muita puulajeja. **Vain 31 lajia maapallon 45 000 puulajista** viihtyy pohjoisessa ilmastossa ja suurelta osin karussa ja happamassa maaperässämme.

Kun lasketaan yhteen kaikki eläin-, kasvi- ja sienilajit, Suomessa arvioidaan elävän noin 50 000 lajia, joista noin 20 000 lajia elää metsissä. Noin kolmasosa Suomen uhanalaisista lajeista on metsälajeja. **On tärkeää, että luontoa suojellaan monin eri tavoin erityisen arvokkaita elinympäristöjä vaalivien luonnonsuojeluala-**iden lisäksi myös aivan tavallisissa talousmetsissä.





Tutustu
puurakentamiseen ja
puun käyttöön sisä- ja
ulkotiloissa salkun
sisäpinnan kuvituksen
avulla.

Asuinrakentamisen
lisäksi puu on erinomainen
rakennusmateriaali myös liike-,
teollisuus- ja julkisrakentamisessa.
Taustan kuva on Kuhmon
Tuupalan puukoulun aulasta.

Kuvassa näet hyvin
ristiinliimatun massiivipuun
rakenteen.



PUURAKENTAMINEN

100 000 ihmistä maailmassa tarvitsee joka päivä uuden kodin. Rakentamiseen kuuluu nykyisin puolet maailman luonnonvaroista, ja siitä syntyy myös 40 prosenttia kaikista jätteistä.

Puukerrostalon tuottamisen hiilijalanjälki on 45 prosenttia pienempi kuin esimerkiksi vastaavalaaisessa betonikerrostalossa.

Kasvaessaan puut sitovat ilmakehästä hiilidioksidia

Puurakentaminen hidastaa ilmastonmuutosta. Positiivinen vaikutus ilmastoon on sitä suurempi, mitä pidempi on rakennuksen ikä.

Hiilidioksidi varastoituu hiilenä puun runkoon

Kun puusta rakennetaan talo, siirtyy hiilivarasto rakennuksen puuosiin.

Puurakentamisessa käytetyt puuosat ovat kierrätettäviä joko materiaalin uusiokäytössä tai energiantuotannossa.

Tutustu puurakentamiseen ja puun käyttöön sisä- ja ulkotiloissa salkun sisäpinan kuvituksen avulla.

Vuosittain Suomessa rakennetaan noin 30 000 uutta asuntoa. Niihin tarvittava puumäärä kasvaa metsissämme yhden koulupäivän aikana.

Suomen metsissä kasvaa kasvukaudella eli keväällä ja kesällä reilussa minuutissa tarvittava puuainekeskokoisen puisen kerrostalon rakentamiseen.

Eri puolella Suomea on parhaillaan käynnissä useita puukerrostalohankkeita ja valmistuneita kerrostaloprojekteja on jo useita puurakennuksia pidetään tunnelmaltaan lämpimänä ja niissä on hyvä akustiikka ja ilmankosteus.

Puisilla huoneilla voi olla muitakin etuja. Itävaltalaiset ovat tutkineet männyn uuteaineita ja havainneet, että ihminen kokee ne miellyttävänä. Puisessa tilassa oleskelun on todettu tasaavan verenpainetta. Uuteaineita haihtuu niin luonnonalaisista männnyistä kuin sahatavaraakin, siis myös puutalon seinistä.

TUKKIPUUSTA



UPM **BIOFORE**
BEYOND FOSSILS



Vaneri on monin
tavoin hyödynnettävä
monipuolinen puutuote. Sitä
käytetään keveyttä, kestä-
vyyttä ja mittojen pysyvyyttä
vaativissa kohteissa
taloista kulkuneuvoihin.

Siinä missä vanerista
tehdään betonivalumuotteja
rakennustyömaille, se
taipuu myös design-
huonekaluksi tai vaikka
skeittirampiksi.

VANERI

Vaneriin käytettävät viilut voivat olla niin lehti- kuin havupuutakin. Koivuvaneri on lujinta ja myös kalleinta, kuusi puolestaan kevyempää, mutta puuaineen pitkien kuitujen vuoksi silti kestäväää. Sekavaneriksi kutsutaan vaneria, jossa on käytetty eri puulajeja.

Pinnoittamatonta kuusivaneria käytetään yleisesti rakenteissa. Pintakäsittelyllä saadaan vanerilevyihin esim. parempaa palon- tai kosteudenkestoa. Kaunispintaista koivuvaneria käytetään näkyviin jäävissä pinnoissa kuten katoissa ja lattioissa, ja myös huonekaluissa. Erilaiset pinnoitteet lisäävät kulutuskestävyyttä tai toimivat liukuesteenä.

Vaikka vaneri on vanhin teollisesti valmistettava puutuote, se on materiaalina niin nerokas, että sen parissa tehdään yhä jatkuvasti tuotekehitystä ja innovaatioita.

Muun muassa vanerin liimausteknologiaa on kehitetty niin, että öljypohjaista fenolia korvataan ligniinillä, jota saadaan puusta.

Salkusta löytyvä Kotkamillsin Absorbex Eco® -laminaattipaperi on yksi esimerkki vanerin pinnoitteesta.

Hyvä esimerkki tuotekehityksestä on muotoiltava UPM Grada® -vaneri (kuvasa). Materiaali perustuu uuteen teknologiaan, jossa valmis vanerilevy lämmitetään, sitten muotoillaan ja jäädytetään.



Vaneri on puulevyä joka valmistetaan liimaamalla yhteen ohuita puuviiluja.

VIILU

LIIMA

Viilut syntyvät sorvaamalla tukeista ohutta viilumattoa.



Kun viilut asetellaan päällekkäin niin, että puukuitujen suunta on aina 90 asteen kulmassa edelliseen viiluun nähden, tulee vanerilevystä kestävämpi kuin saman paksuinen massiivipuulevy olisi.

TUKKIPUUSTA

Vanerin raaka-aineena on kuusi ja koivu. Männystä ei tehdä Suomessa vaneria.

UPM Grada -teknologia lisää tuotantoprosessin tehokkuutta ja mahdollistaa esim. tuolin istuinosaisten muotopuristusprosessissa lyhemmän läpimenoajan, eli on nopeampi kuin vanhat menetelmät.



Lastulevy on monipuolinen materiaali jota voidaan käyttää niin rakennusten sisäpintojen verhoilussa, betoni-muoteissa kuin huonekaluissakin. Suomessa ei liene kotia tai toimistoa josta ei löytyisi lastulevyä jossain muodossa, sitä kun on lähes aina esimerkiksi keittiökalusteissa pöytälevyissä, tasoissa, lattiasa ja seinissä.



LASTULEVY

Lastulevyn raaka-aine tulee sahalta. Puru syntyy kun puusta sahataan erilaisia lautoja ja lankkuja. Puru kuivataan ja siihen sekoitetaan liimaa. Seos sirotellaan levymäiseen muotoon ja puristetaan korkeassa lämmössä ja kovalla paineella valmiiksi levyksi. Lopuksi valmiit levyt hiotaan.

Lastulevyn materiaali, puulastut, asettuvat levyyn pääasiassa sen pinnan suuntaisesti. Pintakerroksen lastut ovat ohuempia kuin keskikerroksen lastut, joten lastulevyn pinta on tiiviimpi ja tiheämpi kuin keskusta.

Lastulevyt voidaan pinnoittaa eri tavoin. Pinnoitusvaihtoehtoja ovat esimerkiksi puuviilu, laminaatti, muovikalvo, paperi jne. Jotta levyt eivät käyristyisi eri pintojen kosteuserojen vuoksi, levyt pinnoitetaan tavallisesti molemmilta puolilta. Lastulevyn voi myös maalata.



PLUSSAT:
Tuotteen edullisuus ja helppo työstettävyys, tuote valmistetaan toisen prosessin sivutuotteesta.

MIINUKSET:
Lastulevy ei pärjää lujuuksissa vanerille eikä metallille ja se kestää huonosti kosteutta.

Lastulevyä tehdään sekä havu- että lehtipuun sahausken sivutuotteista.

Ehjäät ja kuivat lastulevyt voi kierrättää uusiin käyttökohteisiin. Useimmiten lastulevy hävitetään polttamalla se energiaksi muun puun seassa.

Lastulevyä käytetään paljon, koska se on hinnaltaan halpaa ja helposti työstettävää.

Kehitetään ja testataan jatkuvasti uusia tuotteita eri käyttökohteisiin.

SAHATEOLLISUUDEN SIVUTUOTTEISTA





STRONG WOOD
PÖLKKY

Pölkky Oy

valmistaa puiden vanterista rungoista eli **tukkipuusta tuotteita puurakentamiseen** "katosta lattiaan".

Puutavaran höyläyksen sivutuotteena syntyy kutterinpurua eläinten asumusten pehmikkeeksi. Kutterinpurua käytetään myös eristeenä rakennuksissa.

Höyläyksen

sivutuotteena syntyvästä purusta ja hakkesta saadaan myös polttamalla energiaa. Sitä käytetään Pölkky Oy:ssä mm. puutavaran kuivaamiseen ja tuotantolaitosten pyörittämiseen. Energiaa myydään myös tehtaan ulkopuolelle kaukolämmöksi.

KUIVIKEKUTTERI

Kuivikekutteri on loistava esimerkki siitä, kuinka metsästä kaadettu puu voidaan hyödyntää kokonaan niin, ettei mitään siitä heitetä hukkaan. Rakentamiseen tarvittavan puutavaran höyläyksen yhteydessä syntyy höyläläastua, josta huolellisesti seulomalla saadaan kotimainen, ekologinen kuivikevaihtoehto eläimille. Kuivikekutteri on 100 % luonnon oma tuote!



Kuivikekutteri suojaa esim. hevosta tallin kylmältä lattialta ja saa tallin näyttämään valoisammalta ja viihtyisämmältä. Pehmeän kutterin päällä hevosen kaviot ja lehmän sorkat myös kestävät paremmin.

Kanien, marsujen ja matelijoiden hengitystiet ovat herkkiä pölylle ja ilman epäpuhtauksille. Tuotantolaitoksella poistetaan hienojakoinen pöly kutterista.



Pölkky Oy:ssä käytetään kuivikekutterin valmistuksessa keinokuivatun männyn ja kuusen höyläläastua, joka on lähes pölyämätöntä ja pystyy imeämään yli kaksi kertaa oman painonsa verran nestettä. Kutteri seulotaan huolellisesti, jottei joukkoon jää esimerkiksi teräviä puupiikkejä, jotka voisivat vahingoittaa eläintä.

Koska puhtaus ja tasalaatuisuus on tärkeää, Itä-Suomen yliopiston yhteydessä toimiva Suomen Hevostietokeskus ry tutki kuivikekutterivalmisteiden hygieenistä laatua.

Korkealaatuinen kutteri ei saa sisältää lainkaan ihmisen tai eläimen hengityselinten hyvinvoinnin kannalta vahingollisia mikrobeja. Lisäksi sen itiöpitoisuuden on oltava alhainen.

Käytön jälkeen kutteri voidaan hävittää kuivajätteenä tai kompostoimalla. Pakkausmuovin voi valmistajan antaman ohjeen mukaan joko kierrättää tai hävittää polttamalla.

Puutavaran höyläyksen sivutuotteena syntyy kutteria monta rekkalastillista päivässä.

TUKKIPUUSTA



Ennen kuin puusta tehdään paperia tai kartonkia, sen kiinteä rakenne rikotaan mäsäksi eli selluksi.

Paperi-, kartonki- ja selluteollisuus ovat jo pitkään kattaneet noin kaksi kolmannesta Suomen metsäteollisuuden arvosta. Suuri osa tuotannosta myydään ulkomaille. **Viidennes Suomen vientitu-loista tulee metsäteollisuudesta.** Alaa ei turhaan kutsuta Suomen viennin kivijalaksi.

Sellun valmistusprosessissa puut hyödynnetään tehokkaasti. Sellutehtailla puusta syntyy kuidun lisäksi mäntyöljyä, tärpättiä, sähköä ja höyryä. Sellutehdas tuottaa puuperäistä bioenergiaa, ja sitä riittää oman tarpeen lisäksi myytäväksi esimerkiksi lähiympäristön asukkaille ja valtakunnan verkkoon. **Metsäteollisuus on ylivoimaisesti suurin bioenergian tuottaja Suomessa.**

SELLU

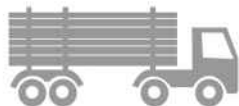
Suomen kaltaisilla alueilla, joilla on runsaat metsävarat ja vähän asukkaita, paperin pääasiallisena raaka-aineena on **ensikuitu** eli suoraan metsästä tehtaalle tuodusta puusta valmistettu raaka-aine.

Tiheästi asutuissa maissa joissa väestöä on paljon, on kierrätyskuitua runsaasti tarjolla ja paperia valmistetaan pääosin kierrätyskuidusta.

Puukuitu kestää keskimäärin 6-7 käyttökertaa. Se kuitenkin hajoaa pikkuhiljaa ja mitä lyhyempää kuitu on, sitä hauraampaa tulee siitä tehdystä paperista. Siksi joukkoon tarvitaan aina myös uutta ensikuitua.

Koska yli 90 prosenttia Suomessa tuotetusta paperista menee vientiin, päätyvät suomalaiset kuidut kiertoon esimerkiksi Keski-Eurooppaan. Paperin kierrättäminen on ympäristöteko, jonka jokainen voi tehdä päivittäin.

KUITUPUUSTA



Kuitupuu kuljetetaan sellutehtaalle rekalla, junalla tai vesitse.

Puun kuorinta ja haketus

Hake keitetään kemikaaliliuoksessa. Puukuituja sitovat side- ja liima-aineet liukenevat ja hake muuttuu massaksi.



Puun matka hakekasoilta selluksi kestää noin 16 tuntia.

Ruskea massa pestään ja valkaistaan useammassa vaiheessa.

Valkaisun jälkeen sellu kuivataan ja ylimääräinen vesi haihdutetaan.



Kuivattu sellu leikataan arkeiksi ja pinotaan paaleiksi, jotka yhdistetään isommiksi 1 000 tai 2 000 kilon kuljetusyksiköiksi.

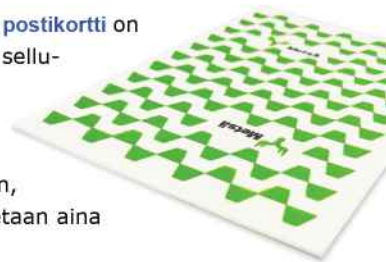


Lehtipuiden lyhyistä kuiduista tulee tasaista, paino-ominaisuuksiltaan hyvää paperia ja kartonkia.



Havupuiden kuidut ovat pitkiä ja antavat paperille lujuutta.

Salkusta löytyvä postikortti on painettu palalle sellu-levyä. Tässä muodossa harva pääsee sellua näkemään, koska se jalostetaan aina eteenpäin.





sappi

Jo 2000 vuotta sitten kiinassa keksityn paperin rooli muuttuu maailman muuttuessa, mutta digitalisoituminen ei korvaa paperin ainutlaatuisia ominaisuuksia. Joustavampaa, tehokkaampaa tai kestävämpää vaihtoehtoa on vaikea löytää.

Paperista tulee mieleen sanoma-lehti, aikakauslehti, kirja, kopiopaperi, vessapaperi ja niin edelleen. Paperi on myös muun muassa tarroja, etikettejä, kuitteja, seteleitä, kortteja, julisteita, vihkoja, muistilappuja, käärepapereita, paperikasseja ja -pusseja, origameja, ja taidetta.

Tulevaisuudessa paperille painetaan näyttöjä, kaiuttimia ja mikrofoneja. Jo nyt kuitupohjaiset pakkaukset viestivät esimerkiksi lääkärille potilaan lääkkeiden otosta. Suomessa VTT on valmistanut paperin, joka ilmaisee, onko sille tipautetussa näytteessä hemoglobiinia. Paperiin on painettu vasta-aineita, jotka reagoivat paperille laitettavaan näytenesteeseen esimerkiksi osoittamalla testin positiivisuuden viivana ja negatiivisuuden tyhjänä testipaperina.

PAPERI

Suomen kaltaisilla alueilla, joilla on runsaat metsävarat ja vähän asukkaita, paperin pääasiallisena raaka-aineena on **ensikuitu** eli suoraan metsästä tehtaalle tuodusta puusta valmistettu raaka-aine.

Tiheästi asutuissa maissa, joissa väestöä on paljon, on kierrätyskuitua runsaasti tarjolla ja paperia valmistetaan pääosin kierrätyskuidusta.

Puukuitu kestää keskimäärin 6-7 käyttökertaa. Se kuitenkin hajoaa pikkuhiljaa ja mitä lyhyempää kuitu on, sitä hauraampaa tulee siitä tehdystä paperista. Siksi joukkoon tarvitaan aina myös uutta ensikuitua.

Koska yli 90 prosenttia Suomessa tuotetusta paperista menee vientiin, päätyvät suomalaiset kuidut kiertoon esimerkiksi Keski-Eurooppaan. Paperin kierrättäminen on ympäristöteko, jonka jokainen voi tehdä päivittäin.



Paperinvalmistuksessa käytetään myös **kierrätyskuitua** eli **uusiomassaa**.



On vanha ja tuttu juttu, että paperille painetaan tekstiä ja kuvia. Mutta mitä tarkoittaa, kun sanotaan, että paperille voi painaa älyä?

Painetulla älyllä laajennetaan paperisen viestinnän keinoja. Painettu äly voidaan toteuttaa niin elektronikan, kemian, optoelektronikan, kuin bio- ja nanoteknologiankin keinoin. QR-koodit ovat jo arkipäivää, samoin kuin esimerkiksi pakkauksin integroidut rfid-tunisteet.

Älyn painamisella tarkoitetaan sitä, että aivan vastaavalla tavalla kuin kuvia ja tekstiä, paperille voidaan painaa painokoneessa esimerkiksi sähköisiä virtapiirejä.

Paperikone tekee yhdeksän metrin levyistä paperia 120 kilometriä tunnissa (1,5-2 km/min). Vuorokaudessa syntyi paperipäällyste kaksikais-taiselle tielle Helsingistä Inariin.

PAPERITEHDAS



Sellu ja mekaaninen massa

SELLUTEHDAS tai MEKAANISEN MASSAN TUOTANTOLAITOS



KUITUPUUSTA

Paperi tehdään kemiallisesti keittämällä valmistetusta **sellusta** tai mekaanisesti hirtämällä tai hiomalla valmistetusta **mekaanisesta massasta**. Kummankin raaka-aineena käytetään **kuitupuuta**.

Arjessa on monia tilanteita, joissa puupohjaisille tuotteille on miltei mahdotonta löytää korvaavaa vaihtoehtoa. Useimmat suomalaiset käyttävät metsäteollisuuden tuotteita päivittäin ainakin WC:ssä, keittiössä, työpaikoilla ja koulussa.



Metsä

Suomessa tuotetaan vuosittain kuitupohjaisia talous- ja hygienia- tuotteita eli pääasiassa WC- ja talous- paperia noin 400 miljoonan euron arvosta. **Suomalaisten käyttämät pehmopaperit on valmistettu pääosin kotimaassa**, ja tuotannosta riittää ulkomaillekin vietäväksi lähes puolet.

PEHMOPAPERIT

Pehmopaperia valmistetaan sekä sellusta eli ensikuidusta että kierrätyskuidusta (keräyspaperista). Pehmopaperin ympäristökuormitus on varsin pieni. **Kuutiosta puuta saadaan niin paljon ensikuitua, että siitä voidaan valmistaa pehmopaperit 12 suomalaiselle koko vuodeksi.** Myös kierrätyskuidusta suuri osa käytetään pehmopaperin valmistukseen.

Salkussa on esimerkkinä pehmopapereista Lambi-nenäliinoja. Pehmopapereiden, kuten näiden nenäliinojen, valmistusprosessin alkupää ei poikkea juurikaan muista paperituotteista.

Lambi-nenäliinat valmistetaan sellusta, joka on tehty vastuullisesti hoidetuissa metsissä kasvaneesta puusta. Paperi leikataan sopivaan kokoon, taitellaan ja pakataan esim. taskuun tai laukkuun sopivaan pakettiin.



Suomalainen käyttää pehmopaperia reilut 17 kiloa vuodessa. Suurin osa tästä on WC- ja talouspaperia.

Suomalaisen käyttämän vessapaperin hiilidioksidi-vaikutus on 2,5 kg CO₂e yhtä pehmopaperikiloa kohden.

CO₂e = Hiilidioksidiekvivalentti on ilmastotieteessä käytetty suure, jolla kuvataan ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta.

Pehmopaperia käytetään vaihtelevasti eri puolilla Eurooppaa. Alimmillaan sen käyttö on vain noin 2 kg ja enimmillään noin 18 kg vuodessa henkilöä kohden.

Alueilla, joilla elintaso nousee, väestömäärä kasvaa ja kaupungissa asuminen yleistyy, lisääntyy myös talous- ja hygieniatuotteiden kysyntä.

Siinä missä idässä elintason noustessa käytetään entistä enemmän hygieniatuotteita, läntisessä Euroopassa kulutetaan myös entistä korkealaatuisempia ja pidemmälle kehitettyjä tuotteita.

KUITUPUUSTA

Tiesitkö,
että vaatteidesi raaka-aine
voi olla puuta? Olet varmaan
nähty jonkin vaatteesi pesu-
ohjelapussa maininnan esimerkiksi
Tencelistä, viskoosista, rayonista tai
modaalista. Nämä kaikki ovat
puukuuduista valmistettuja
tekstiilejä.



Metsä puhuu

LIUKOSELLU

Tekstiili- ja vaateteollisuudessa etsitään kumeisesti vaihtoehtoisia raaka-aineita öljypohjaisille teko-

kuiduille ja puuvillalle. Yksi vaihtoehto ovat puusta eri tekniikoin valmistettavat muuntokuidut. Toisin kuin täysin synteettiset, uusiutumattomasta öljystä valmistetut kuidut, selluloosapohjaisista kuiduista valmistetut kankaat ovat hengittäviä, tuntuvat miellyttäviltä iholla, imevät tehokkaasti kosteutta ja ennen kaikkea niiden raaka-aine on uusiutuvaa.

Puusta tehtävästä liukosellusta voidaan valmistaa kankaita, mutta sen johdannaisia käytetään lukuisissa muissakin käyttökohteissa. Suomalaisissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa kehitellään jatkuvasti aivan uusia, entistä ympäristöystävällisempiä tapoja käyttää puuta niin tekstiilien raaka-aineena kuin korvaamaan muovia.

Tutustu sellun valmistukseen Sellu-infokortista.

Erilaisten puukuidusta tehtyjen kankaiden tärkeimmät kilpailijat tekstiiliteollisuuden raaka-ainemarkkinoilla ovat:



ÖLJY-
POHJAISET
POLYESTERIT

Uusiutumattomasta öljystä valmistetut tekokuidut ovat kestävän kulutuksen näkökulmasta huono vaihtoehto. Muun muassa kankaista irtoavat mikromuovihiukaset ovat ongelma merten ekosysteemeissä.



PUUVILLA

Puuvilla vaatii kasvaakseen erittäin paljon makeaa vettä. Puuvillaa kasvatetaan pelloilla, joita tarvittaisiin kipeästi myös ruoan tuotantoon.

Viljelykelpoinen maa-ala vähenee jatkuvasti, mutta ruoan syntä kasvaa huimaa vauhtia.

Liukosellun käyttökohteiden kirjo on laaja ja lähes jokainen törmää päivittäisessä elämässään tuotteisiin, joissa on käytetty liukosellun johdannaisia.

LIUKOSELLUA TAI SEN JOHDANNAISIA ON ESIMERKIKSI:



MAKKARANKUORISSA

KYNSILAKASSA



HAMMASTAHNASSA

AUTONRENKAISSA



KUITUPUUSTA



Salkussa liukosellun lukuisista käyttökohteista esimerkkinä pala lyocell-kuidusta valmistettua Tencel kangasta ja pala läpinäkyvää sellofaania.

Makkarankuori on tavallaan makkaran syötävä tai pois kuorittava pakkaus.

Kuori valitaan sen mukaan, millaisia ominaisuuksia makkaralle halutaan.

Kuori vaikuttaa makkaran kokoon ja muotoon sekä makuun ja suutuntumaan.



**Visko
Teepak**

KEINOKUORI

Makkarankuori on mainio esimerkki siitä, kuinka yllättävissä paikoissa puuta käytetään.

Suomalainen ViskoTeepak valmistaa selluloosapohjaisia makkarankuoria. Kuori on tehty pitkäkuituisesta abaca-puusta tehdystä paperista ja sen pinnoittamiseen käytetystä liukosellusta.

Liukosellusta valmistettavan viskoosin avulla makkara saa muotonsa. Abaca-kuidun ansiosta makkarankuori on kestävä.

Abaca jota kutsutaan myös manillaksi on monivuotinen banaanikasveihin kuuluva kasvi, jolla on maailman pisimmät, noin 7 mm pitkät kuidut. Pitkien kuitujen ansiosta se on ylivoimaisen lujaa.

Abaca-kuitupaperi on käytössä myös esimerkiksi teepusseissa!



Makkarankuorina käytetään keinosuolia ja luonnonsuolia



Keinosuolet valmistetaan erilaisista kuitumaisista materiaaleista, kuten esimerkiksi selluloosasta.



Luonnonsuolet ovat peräisin eläinten ruoansulatuselimistöstä. Ne on puhdistettu, käsitelty ja säilötty elintarvikekäyttöön sopivaksi.



Abacaa ja selluloosa yhdistävää suolta sanotaan kuitusuoleksi.



Suoli voidaan tehdä myös 100 % sellusta. Silloin puhutaan sellusuolesta.

Makkarankuori voi esimerkiksi päästää vesihöyryn ulos makkaramassasta tai pitää mausteiden maut tai vaikka savunaromin visusti sisällään. Kuori suojaa myös tuotetta kontaminaatiolta eli ulkoa tulevilta epäpuhtauksilta.

Makkarankuori on siis varsin älykäs elintarvikepakkaus!

KUITUPUUSTA



UPM **BIOFORE**
BEYOND FOSSILS 

Oletko koskaan kiinnittänyt huomiota siihen, kuinka valtavan määrän tietoa liitämme erilaisiin tuotteisiin tarrojen ja etikettien avulla?

Etikettien on toimittava esimerkiksi vaativissa sairaalaolosuhteissa. Koeputket, ruiskut ja ampullit ovat halkaisijaltaan pieniä, mutta niissäkin tarrojen on pysyttävä tiukasti kiinni. Sama pätee laboratorio-oloihin, joissa etikettien on kestettävä muun muassa erittäin korkeita ja matalia lämpötiloja.

TARRAMATERIAALIT

UPM valmistaa tarrapaperia ja tarralaminaatteja jalostusteollisuudelle, joka toimittaa etikettejä muun muassa elintarvike-, juoma-, logistiikka-, lääke- ja kosmetiikka-aloille.

Erytysen tärkeää etikettien korkea laatu on lääketeollisuudessa, jossa kaikkien yksityiskohtien on oltava tarkasti kohdallaan. Pienikin virhe etiketissä voi johtaa tuotteen vetämiseen markkinoilta.

Myös kosmetiikkatuotteet ovat korkealaatuisten tarramateriaalien tyypillinen käyttökohde.

Loppukäytössä tarran pintamateriaali on keskeisessä roolissa, mutta itseliimautuvan tarran valmistuksessa taustamateriaalilla on avainrooli. Taustapaperin tarjoamalle perustalle laitetaan silikonia ja liimaa. Viimeisenä vaiheena tähän liitetään pintamateriaali. Näin tarra syntyy.

Salkussa oleva tarravihko on tehty UPM:n paperista. Tällaisen vihon suunnittelussa ja valmistuksessa on mukana monta välivaihetta ja alihankkijaa. Esimerkiksi suunnittelusta vastaa mainostoimisto, painamisen tekee painotalo ja tarranvalmistaja valmistaa tarrat.

Etikettien pitää säilyä hyvänä pitkään ja kestää erilaisia kuljetus- ja käyttöolosuhteita, kuten kosteutta, aurinkoa ja hankausta.



Etiketin pitää istua huomaamattoman saumattomasti pullon, purkin tai muun pakkauksen kylkeen.

Tarraetikettejä käytetään yhä enemmän suojaamaan merkkituotteita väärennöksiltä.



Tuotesuojaukseen käytettävän tarran on pysyttävä tiukasti tuotteessa kiinni tai suljettava pakkaus niin, että sen avaaminen ei ole mahdollista jälkiä jättämättä.

Eriaisissa käyttökohteissa tarroilta vaaditaan kestävyyttä, näytävyyttä ja toiminnallisuutta.



KUITUPUUSTA

Hologrammitarroja on lähes mahdoton väärentää hologrammin sisältämien monivärieffektien, kolmiulotteisuuden ja mikroskooppisten pienten turvaelementtien ansiosta.

UPM:n tarralaminaatin valmistuksessa syntynyt ylijäämämuovi ja -paperi eli tarrojen taustapaperit haluttiin hyötykäyttöön. Syntyi komposiittimateriaali UPM ProFi, jossa tarralaminaattituotannon kierrätysmateriaalia on aina yli puolet.

Laminaattipaperia
sisältäviä tuotteita voi bongata
lähes missä vain. Niitä on esimerkiksi
kotona, koulussa, pikaruokalan kalusteissa,
sairaaloissa, laboratorioissa, rakennustyömailla,
maatiloilla ja elektronisissa laitteissa. Näissä
käyttökohteissa imukykyinen laminaattipaperi
on ensin jalostettu **impregnoimalla** eli kylläs-
tämällä se hartsilla, jonka jälkeen hartsia
sisältävä paperi joko puristetaan puulevyn
pintaan tai useita vastaavia paperi-
kerroksia puristetaan yhteen
laminaattilevyksi.



ABSORBEX ECO® -LAMINAATTIPAPERI

Puulevyn, esim. vanerin, pinnalla hartsilla kyllästetty laminaattipaperi eli pinnoituskalvo suojaa levyä ja antaa sille huomattavasti pidemmän käyttöiän verrattuna vastaavaan pinnoittamattomaan tuotteeseen.

Puulevyn puristettaessa pinnoituskalvoon voidaan tehdä esimerkiksi liukumista estävä pinta viiraverkon avulla. Tällaista viirakuvioista levyä käytetään muun muassa rekkojen konttien lattioissa.

TUKKIPUUSTA / SAHANPURUSTA

Lautojen ja lankkujen sahaus sivutuotteena syntyvä **sahanpuru** on tärkeä raaka-aine Kotkamills Oy:lle, joka keittää siitä sellua ruskean laminaattipaperin raaka-aineeksi. Kotkamills tekee laminaattipaperia kuusesta ja männystä.



Toinen tärkeä raaka-aine laminaattipaperin valmistuksessa on **kierrätyskuitumassa**, jota valmistetaan käytetyistä kartonkipakkauksista.



Nämä kaksi massaa yhdistetään, ja paperikoneella niistä valmistetaan imukyistä Absorbex® Eco-laminaattipaperia.

Salkusta löytyy pala ruskeaa laminaattipaperia.

Puulevyjen pinnoittamisen lisäksi toinen tyypillinen laminaattipaperin käyttökohde on korkeapainelaminaatit, jotka valmistetaan puristamalla useita impregnoituja laminaattipaperikerroksia yhteen korkeassa lämpötilassa ja paineessa. Näin syntyy laminaatti, joka voidaan esimerkiksi keittiökalusteita valmistettaessa liimata puulevyn pintaan tuomaan pöytälevyn tai kaapinoveen kova, kulutusta kestävä ja helppohoitoinen pinta.

Pikaruokalan pöytälevynä on usein ns. kompaktilaminaatti, jossa saattaa olla jopa sata kerrosta hartsilla käsiteltyjä paperikerroksia puristettuna yhteen n. 1 - 2 cm paksuksi levyksi, joka kestää suurta kulutusta, kosteutta ja on helppo puhdistaa. Tuote on ympäristöystävällinen, sillä kierrätysraaka-aineiden käytön ohella tuote sitoo loppukäyttökohteissaan ilmakehän hiiltä koko käyttöikänsä ajan.

Kun tuote halutaan hävittää se voidaan polttaa jolloin siitä saadaan vielä lämpöenergiaa.

Loppukäyttökohteissaan laminaattipaperi on käytössä usein vuosikymmenten ajan.



Metsä

Leivinpaperin
pääraaka-aine on sertifioitu,
uusiutuva puu. Puusta tehdään
sellua, joka jalostetaan edelleen
leivinpaperiksi. **Yhdestä**
kuutiosta puuta saadaan
jopa 1000 rullaa
leivinpaperia.

Suomalainen
korkealaatuinen leivinpaperi
on menestystarina maailmalla. SAGA
Leivinpaperia valmistetaan Metsä
Tissuen Mäntän paperitehtaalla ja
jopa 95 % paperista menee vientiin.
Yhteensä paperia viedään noin 70
maahan, joten voit törmätä
suomalaiseen leivinpaperiin
vaikkapa USA:ssa, Brasiliassa
tai Filippiineillä.



LEIVINPAPERIT

Paperin matka metsästä pakkaukseen on tarkasti valvottu kaikilla osa-alueilla. SAGA Leivinpaperit ja ruoanlaittotuotteet testataan monin eri tavoin ja tuotteet täyttävät useiden tunnettujen laatu- ja ympäristösertifikaattien kriteerit.

Laadukkaan ruoanlaitto- ja leivinpaperin avulla koti- ja ammattikeittiöt voivat vähentää ruokahävikkiä sekä tiskaamiseen tarvittavaa vettä ja pesuainetta.

Ei sisällä fossiilisia ja uusiutumattomia raaka-aineita eli muovia tai alumiinia.

Valmistettu aaltopahvista ja leivinpaperista, pääraaka-aineena sellu.

KOMPOSTOITUVA

Tiesitkö, että jos makaronilaatikkoa tai muuta vuokaruokaa tehdessä vuokaa ei vuorata leivinpaperilla, noin lusikallinen ruokaa jää kiinni vuokaan ja menee hukkaan? Vuodessa yhdeltä perheeltä jää syömättä noin 26 ruokalusikallista, mikä tarkoittaa kaikki suomalaiset perheet yhteenlaskettuna noin 65 miljoonaa lusikallista, eli 1,3 miljoonaa kiloa, hukkaan heitettyä ruokaa. Pienillä arjen teoilla on merkitystä.

Salkussa on mukana SAGA Paistovuoka, joka sopii kaikenlaiseen leivontaan. Metsä Tissuen ja Metsä Boardin yhdessä kehittämässä tuotteessa on hyödynnetty leivinpaperia uudella innovatiivisella tavalla: aaltopahvista valmistettu vuoka on pinnoitettu leivinpaperilla, joten sitä ei tarvitse voidella tai jauhottaa. Vuoka ei sisällä alumiinia eikä muovia, joten se on täysin kompostoitava.

Pakattu liittanaksi pakkausmateriaalin ja kuljetus- sekä säilytystilan säästämiseksi.

KUITUPUUSTA

Tuote on kehitetty ja se valmistetaan Suomessa.





Tässä näet metsäteollisuuden
tulevaisuuden tuotteista
kertovan salkun levityskuvan.

Tällaisen kehysten päälle
graafikko suunnittelee
pakkauksen grafiikan.
Pakkausaiho leikataan irti
kartonkilevystä ääri viivoja
myöten ja pakkaus taitellaan
muotoonsa katkoviivoilla
merkityistä kohdista.



Tämä pakkaus on
valmistettu DS Smithin
tehtaalla Suomessa ja pakkauksen
materiaalina on käytetty
aaltopahvia. Aaltopahvi on
saanut nimensä kahden pinta-
kartongin välissä olevasta
aallotetusta pahvikerroksesta
eli flutingista.



Fluting antaa
valmiille materiaalille lujuutta.
Aaltojen koko vaihtelee pahvi-
tyypin mukaan. Tässä salkussa
on käytetty E-flutea jossa aallon
korkeus on 1,6 mm ja aaltoja
mahtuu metrille noin 300.
Poimutetun kerroksen
kummallakin puolella on
pintakartonki eli liner.

KARTONGISTA PAKKAUKSEKSI

Pakkauksia on kaikkialla: teollisuudessa, kaupassa, kotona ja näiden välillä. Maailman pakkausmarkkinat kasvavat nopeasti. Muun muassa verkkokaupan lisääntyminen lisää myös kaikenlaisen pakkaamisen tarvetta, kun tuotteita lähetetään ympäri maailmaa.

Kierrätettävyys ja raaka-aineen uusiutuvuus puhuvat paperi- ja kartonkipohjaisten pakkausten puolesta. Suomessa pahvipakkausten kierrätys toimii niin tehokkaasti, että jopa yli 80 prosenttia kaikista pahvipakkauksista kierrätetään.

Tuotepakkauksen tärkeimmät tehtävät:

1. Myydä tuotetta.
2. Suojata pakkauksen sisältöä.

Pakkauksen pitää avautua helposti ja sulkeutua tarvittaessa.

Pakkauksen on oltava kustannustehokkaasti varastoitavissa, ilmaa kun ei kannata kuljettaa eikä varastoida.

Materiaalin kulutus on minimoitava.

Pakkauksen ulkonäköön vaikuttaa muun muassa:

PAKKAUKSEN MUOTO

TYPOGRAFIA

KÄYTETTY PAINOTEKNIikka

MATERIAALI

VÄRIT

Pakkausten muodon ja ulkoasun suunnittelevat pakkaussuunnitteluun erikoistuneet muotoilijat ja graafikot.

Pakkauksen materiaalia valittaessa ja muotoa suunniteltaessa on otettava huomioon monenlaisia asioita.

KUITUPUUSTA

Pakkauksen on toimittava ja kestävä tuotteen läpikäymän kuljetus- ja varastointiketjun eri vaiheissa.

Pakkauksen pitää houkutella kuluttaja avaamaan pakkaus.

Hyvä pakkaus kuvastaa sisältöään eikä ole esimerkiksi ulkonäöltään liian pramea tai hinnaltaan liian kallis suhteessa sisällä olevaan tuotteeseen.





PAPTIC®

Muovin ja muovikassien aikakausi on tulossa päätökseensä. Meriin kerääntyvä muovijäte on maailmanlaajuinen ongelma johon haetaan kuumeisesti ratkaisuja.

Paptic materiaalin raaka-aineista 86 % on uusiutuvia ja pääraaka-aine on puukuitu. Materiaali voidaan kierrättää kartongin kanssa.



PAPTIC

Paptic® on Suomessa kehitetty puukuitu-pohjainen pakkausmateriaali, jolla voidaan korvata muovia useissa eri pakkaus-käytöissä, esimerkiksi ostoskasseissa. Paptic®-materiaalissa yhdistyy paperin uusiutuvuus muovin monikäyttöisyyteen.

Keksintö pohjautuu VTT:n tutkimustyöhön uusien puukuituprosessien alueella.

Materiaalia valmistetaan paperikoneilla paperinvalmistusta vastaavassa prosessissa.

Euroopassa käytetään vuosittain 100 miljardia muovikassia, noin 180 kassia henkeä kohti. Unionin tavoitteena on laskea määrä 90:een vuoden 2019 loppuun mennessä ja 40:een vuoden 2025 loppuun mennessä.

Monet maat ohjaavatkin kuluttajia käyttämään muita kuin muovikasseja. Paptic-kassi vastaa suoraan tähän kysyntään.

Ensimmäisenä Paptic-kassit otti käyttöön Seppälä vuonna 2016.

Kestää hyvin roiskeita, mutta hajoaa kokonaan veteen joutuessaan.



Soveltuu elintarvikkeiden pakkaamiseen.

Materiaalille voi painaa tekstiä ja kuvia kuten paperille.

KUITUPUUSTA

Paptic-materiaalista valmistetun tuotteen saa taiteltua hyvin pieneen tilaan. Sama Paptic-kassi tai -pakkaus kestää useita käyttökertoja.

Miellyttävän tuntuinen kosketettaessa.

Salkussa Paptic®-materiaalin käytöstä on esimerkkinä sinivalkoinen postituskuori.

Paptic soveltuu käytettäväksi erityyppisissä joustopakkausissa, mm. nettikaupan lähetykskuorissa, ruoka- ja kappaletavarapakkausissa jne. Materiaali ei repeä yhtä helposti kuin paperi ja se säilyttää muotonsa paremmin kuin muovi.





Maitotölkki on kaikille tuttu, mutta entä Froosh-smoothien uusi, ihana tölkki? Se näyttää metallitölkiltä, mutta on valmistettu nestetiiviistä elintarvikekartongista. Sekä materiaali, pakkausmuotoilu että tuotantolinjat edustavat uutta pakkausteknologiaa, jonka ovat kehittäneet Stora Enso ja saksalainen Hörauf yhdessä.



ELINTARVIKEPAKKAUS

Kartonkipakkauksen ei tarvitse olla neliskanttinen. Useista kartongista valmistetuista nestepakkauksista, makeispakkauksista ja ruokapakkauksista löytyy nykyisin myös pyöreitä muotoja, viistettyjä kulmia ja muita perinteisestä laatikosta poikkeavia ulkoasuja.

Froosh-smoothien Carto-Can-tölkki on muotoiltu käteen sopivaksi, jotta juomasta voi nauttia silloinkin, kun on liikkeellä.



Kartongin samettinen painopinta näyttää ja tuntuu mukavalta kädessä.



Kaupassa sinä valitset, poimitko hyllystä uusiutuvasta puuraaka-aineesta valmistetun kartonkipakkauksen vai uusiutumattomasta raaka-aineesta valmistetun pakkauksen. Muistathan, että kartonkipakkaus on helppo huuhtaista ja pistää kierrätykseen.

KUITUPUUSTA

Kierrättämällä tyhjentyneet kartonkipakkaus saa uuden elämän. Lajittelulaitoksessa kierrätykseen viedyt pakkaukset paalataan. Paalit kuljetetaan teollisuuden raaka-aineeksi. Kierrätysprosessissa kartonkikuitu pestään irti muovista ja kuidusta valmistetaan uusia tuotteita, esimerkiksi pahvilaatikoita, hylsykartonkia, nenäliinoja tai muistivihkoja. Muovi pystytään kierrätysprosesseissa hyödyntämään energiana.



**Maailmalla on
valtavat kahvikuppimarkkinat.**

Perinteisten PE-muovilla päällystettyjen kertakäyttöisten kahvikuppien kierrättäminen on mahdollista, mutta muovin erottelu-prosessin takia kuitenkin vaikeaa ja teho-tonta. ISLA[®]-kuppikartonki on Kotka-millsin kehittämä ratkaisu alati kasvavaan ongelmaan.

ISLA[®]-kuppi-kartonki ei sisällä lainkaan ympäristölle tai terveydelle haitallisia muoveja tai vahoja.

**THE GAME
CHANGER**

ISLA® -KUPPIKARTONKI

Puuhake ja kuitupuusta valmistettu sellu ovat kartongin perusraaka-aineet. Suoraan pohjoismaisesta metsästä tuleva uusiokuitu on lujaa ja puhdasta ja se toteuttaa elintarvikekartongille asetetut hygieenisyyksivaatimukset.

ISLA® -kuppikartonki on perusrakenteeltaan ns. kolmikerroskartonki, jonka sisin osa on puuhakkeesta valmistettua massaa. Sisäkerroksen kummallakin puolella on sellukerrokset ja aivan päällimmäisinä suojakerrokset, joiden tehtävänä on estää kuumien kahvin tai muun juoman imeytyminen kartonkikupin seinämän läpi.

Perinteisesti kuppien kartonki on suojattu kartongin sisäpintaan jälkeen päin lisättävällä PE-muovilla, mutta ISLA® -kartonkia käytettäessä ei muovikerrosta tarvita. Kuppikartongin valmistuessa kartonkikoneelta se on heti valmis käytettäväksi muovittomien kuppien raaka-aineena.

Kartonkiin on mahdollista painaa esimerkiksi tuotebrändin logo tai esimerkiksi tuote- tai kampanjatietoa, jolloin kupin pinta toimii tiedonvälitysalustana.



Kartonkikuppien valmistajat tekevät ISLA® -kuppikartongista erikokoisia kuppeja, joita esimerkiksi pikaruokaketjut, kahvilat tai tapahtumanjärjestäjät hankkivat juomien tarjoiluastioiksi.

ISLA® -kuppikartongista voidaan valmistaa myös kartonkipillejä sekä esimerkiksi öljyisten kosmetiikkatuotteiden pakkauksia, joissa rasvan ja kosteuden pysyminen pakkauksen sisällä on oleellista.



Yhdessä kahvikupissa käytetyt puukuidut voidaan käyttää ensimmäisen käyttökerran jälkeen jopa kuusi kertaa uudelleen, kun kierrätys on järjestetty tehokkaasti. Kierrätysmassaa voidaan käyttää esimerkiksi laminaattipaperin, aaltopahvin, pehmapapereiden tai kierrätyspaperin tai -kartongin valmistukseen.

KUITUPUUSTA



Akvilan aterimet on valmistettu puukuitu-pohjaisesta DuraSense® by Stora Enso -biokomposiitista. Materiaali on konkreettinen esimerkki siitä, miten uusituvalla puukuidulla voidaan korvata uusiutumaton, fossiilipohjaista muovia.



storaenso



PUUKUITUATERIMET

50 %
puukuitua



50 %
sokeriruokopohjaista
polyeteenia

tai

50 %
öljypohjaista
polypropeenaa

Akvilan valmistamien aterimien raaka-aineesta puolet on puukuitua, joka murskataan saha-teollisuuden sivuvirtoina syntyvistä hakkeesta ja purusta.

Aterimissa puukuidut sidotaan toisiinsa asiakatarpeesta ja markkinasta riippuen öljypohjaisella polypropeenilla tai sokeriruokopohjaisella polyeteenillä.

Markkinoiden vaatimukset ja odotukset suuntautuvat kasvavassa määrin täysin biopohjaiseen vaihtoehtoon.

Uusiutuvan raaka-aineen osuus voi olla siis joko 50 % tai lähes 100 %.

Akvilan aterimet ovat uudelleen käytettäviä ja konepesun kestäviä. Mikäli aterimet halutaan poistaa käytöstä, kuuluvat ne energiajätteeseen. Teknisesti ne voisi kierrättää myös materiaalina eteenpäin, mutta Suomessa on tällä hetkellä järjestetty vain kuluttajamuovipakkausten kierrätys, jonne kovamuoviset tuotteet eivät sovellu. Siksi käytöstä poistetut aterimet lajitellaan sekajätteeseen.

Biokomposiitti voitaisiin käyttää raaka-aineeksi uudelleen jopa seitsemän kertaa. Akvilan aterimet soveltuvat erinomaisesti hävitettäväksi myös vaikkapa saunan kiukaan sytykkeenä tai grillissä – biokomposiitin paloprosessi on puhdas!

Aterimet valmistetaan ruiskuvalumenetelmällä, jossa sula raaka-aine ruiskutetaan muottiin ja jäähdytetään.

Aterimet tehdään pääosin kuusen KUTTERINPURUSTA JA HAKKEESTA



Monipuolinen
Woodcast® soveltuu
kaikkeen kipsaukseen ja
esimerkiksi nyrjähdysten,
venähdysten tai erilaisten
kulumien hoitoon tarvittavien
tukien valmistamiseen.

Woodcast-tuotteet
on valmistettu puhtaasta
puusta ja biohajoavasta muo-
vista. Woodcast-tuotteiden
valmistamiseen käytetään
haapahaketta, joka tuotetaan
kestävän kehityksen
periaatteita noudattaen.

woodcast®

BY

onbone

WOODCAST

Woodcastin työstäminen tueksi on helppoa, nopeaa ja siistiä. Lämmitetty materiaali muotoillaan paljain käsin vaikkapa murtuneen käden päälle, eikä sen muovaamisessa tarvita lainkaan vettä, kuten perinteisissä kalkkikipseissä.



Woodcastin haapahakkeesta ja biohajoavasta muovista valmistettu materiaali on huoneenlämmössä puumaisen kovaa ja kestävä, mutta lämmitettynä taipuisaa ja itseensä tarttuvaa.

Puumuovikomposiitti on myrkytön, joten sen käsittelyssä ei myöskään tarvita lasikuitu- ja muovikipsauksessa tarpeellisia hengityssuojaimia, suojakäsineitä tai kohdeimureita.

Woodcastista valmistetut tuet ovat röntgenläpäiseviä eli niitä ei tarvitse poistaa kuvauksen ajaksi kuten kalkki- tai lasikuitukipsit. Tämä säästää sekä aikaa että materiaalia, kun kipsiä ei tarvitse rakentaa potilaalle uudelleen kuvauksen jälkeen.

Woodcast tuli markkinoille vuonna 2010 ja nyt se on käytössä lähes kaikissa Suomen sairaaloissa ja eri puolilla maailmaa: esimerkiksi Saksassa monet sairaalat ovat korvanneet vanhat kipsausmateriaalit kokonaan Woodcastilla.

Materiaalin keksijät ovat kemistejä. Tuotekehitystiimi tekee jatkuvaa kehitystyötä Woodcastia sairaaloissa käyttävien lääkäreiden kanssa ja materiaalin käyttökohteiden ja -tapojen kirjo laajenee jatkuvasti asiantuntijoiden oivallusten avulla.

Biohajoava
Woodcast voidaan hävittää bio- tai energijätteenä, mikä vähentää erikoiskäsiteltävän jätteen määrää sairaaloissa.

Woodcastin valmistukseen
käytetty hake tehdään tukkipuusta. Tukit kuoritaan, rouhitaan hakkeeksi ja kuivataan automatisoidussa prosessissa. Koska Woodcast tehdään terveydenhuollon tarkoituksiin, pitää hakkeen olla erityisen puhdasta ja valmistuksen tarkoin kontrolloitu.

TUKKIPUUSTA





versowood

Pupelletti on kotimainen, uusiutuvasta luonnonvarasta valmistettu polttoaine.

Sitä käytetään kaikenlaisten rakennusten lämmityksessä. Pellettilämmitys on ekologisesti kestävä lämmitystapa.

Puupelletin poltossa vapautuu saman verran hiilidioksidia kuin mitä puu on kasvaessaan sitonut puuaineeseen ilmasta. Sama määrä hiilidioksidia vapautuisi myös puun aikanaan lahotessa luonnossa.

PUUPELLETIT

Pelletti on pieneen kokoon puristettua puhdasta ja uusiutuvaa energiaa. Sen kuljettaminen on helppoa ja tehokasta. Polttoaineena pelletti on vaivaton ja vaaraton käsitellä.

Versowoodin HOTTI-pelletit valmistetaan kuivasta kuusi- ja mäntyhakeesta ja kutterinlastusta. Puhdas puupelletti ei sisällä kuorta eikä metsähaketta.

Pellettien laatu varmistetaan jatkuvalla testauksella. Testattavia asioita ovat mekaaninen käsittelykestävyys, kosteus ja tiheys.

Salkussa näytteenä olevat pelletit tulevat Versowoodin pellettitehtaalta Vierumäeltä. Tehdas tuottaa tunnissa riittävästi pellettia lämmittämään kaksi keskisuurta omakotitaloa vuoden ajan.



Keskiverto-omakotitalon vuotuinen lämmitysenergian kulutus on n. 18 MWh.

Keskimääräisenä vuodenaikana tyypillisen omakotitalossa kuluu lämmityspellettia noin 11 kg.



tai

4 pinokuitiota HALKOJA



Pellettitehdas sijaitsee usein hyvin lähellä puunjalostusteollisuutta, koska raaka-aineena hyödynnetään sahan sivutuotevirtoja. Kuusi- ja mäntysahatavaraa jalostettaessa syntyy sivutuotteena kuivaa haketta ja kutterilastua. Jotta pelletit palaisivat tasaisesti ja lämpöarvo olisi mahdollisimman korkea, pelletit valmistetaan kuivasta, puhtaasta ja tasalaatuisesta raaka-aineesta.

Puun kuori ei päädy mukaan pelletteihin, vaan se se hyödynnetään tehtaiden omilla lämpölaitoksilla.

MITEN PELLETIT VALMISTETAAN?

- 1 Puuhake ja kutterinpuru **hienonnetaan** vasaramyllyssä pieneksi puusilpuksi ja puristetaan puristimessa pelleteiksi.
- 2 Puristuksen aikana raaka-aineen lämpötila nousee korkeaksi ja puun oma sidosaine eli **ligniini sitoo puumassan pelletteiksi**.
- 3 Puristuksen jälkeen pelletit **jäähdytetään**, jolloin ne saavuttavat lopullisen kovuutensa.
- 4 Valmiit jäähdytetyt pelletit **seulotaan** ja pelleteistä eroteltu hienoaines ohjataan takaisin raaka-aineeksi.
- 5 Valmiit pelletit **varastoidaan** silloon, josta ne toimitetaan edelleen asiakkaiden silloihin tai säkitetään jälleenmyyntiä varten.

KUTTERILASTUSTA
JA HAKKEESTA



RFID-tunnistetarroja käytetään esimerkiksi vaatteiden pahvisissa riippuhintalapuissa ja niiden avulla seurataan materiaalivirtoja tuotteen valmistuksesta kaupan hyllylle. Kaupassa RFID-tekniikan avulla on helppoa ja nopeaa tehdä inventaario ja pitää varastotiedot ajan tasalla.

RFID-tarrassa voi olla myös varkaudenesto-ominaisuus. Jos tarraa ei ole tehty kaupan kasalla toimimattomaksi, se hälyttää kaupan ovella olevissa lukuporteissa.



storaenso

PAPERIPOHJAINEN RFID-TUNNISTE

RFID-tunniste on pieni laite, joka voidaan sisällyttää tuotteeseen valmistusvaiheessa tai liimata siihen jälkikäteen tarralla. Tunnisteista käytetään myös nimeä RFID-taggi.

Stora Enso käyttää valmistamiensa RFID-tarrojen kantoratamateriaalina paperia. Sama paperi toimii myös tarran ulkopintana. Näin päästään eroon useista materiaalikerroksista. Tarra valmistetaan painamalla johtava kuvio paperille, liittämällä kuvioon mikrosiru, ja laminoimalla tarran taustaan liimakerros. Kyseessä on massavalmistusprosessi, jossa lopputuotteena on tarrarulla.

RFID-tarra kierrätetään yleensä sen tuotteen mukana johon se on kiinnitetty. Kartonkinen riippulappu, jossa on RFID-tarra, voidaan laittaa pahvinkierrätykseen. Paperipohjainen tarra häiritsee kierrätysprosessia ja kierrätysmateriaalista valmistettavien tuotteiden laatua paljon vähemmän kuin vastaava muovipohjainen tarra.

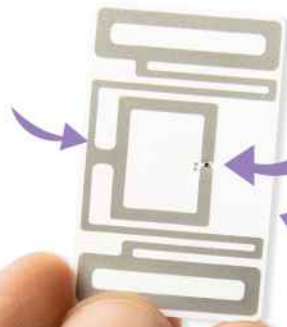
Salkusta löytyy Stora Enson paperipohjainen RFID-tunnistetarra. Se on pieni ja valkoinen, löysitkö sen?



Tulemme tulevaisuudessa törmäämään entistä useammin RFID-tagilliisiin tuotteisiin ja RFID-teknologiaa käytäviin järjestelmiin.

RFID-tunniste koostuu kolmesta osasta: sirusta, antennista ja niiden pohjana olevasta paperista.

ANTENNI
painetaan
suoraan
paperille



MIKROSIRU

Stora Enson RFID-tageissa korvataan puusta valmistetulla paperilla muovikalvo, jota RFID-tarroissa tyypillisesti käytetään.

KUITUPUUSTA

KOMPOSIITIT

Kuvan Biofore-konseptiauto esittelee puupohjaisten materiaalien innovatiivista käyttöä autoteollisuudessa. Valtaosa auton tavallisesti muovista valmistetuista osista on korvattu biomateriaaleilla, esimerkiksi **UPM Formi** -biokomposiitilla. UPM Formista autoon on valmistettu keulan maski, sivuhelmat, kojetaulu, ovipaneelit sekä sisustan paneelit.

UPM Formi on kehitetty korvaamaan uusiutumattomia öljypohjaisia materiaaleja. **Uusiutuvan puusta saatavan sellukuidun osuus materiaalissa on 20–50 prosenttia.** Verrattuna perinteiseen öljypohjaiseen muoviin sen käyttö vähentää merkittävästi tuotteen hiilidioksidipäästöjä ja hiilijalanjälkeä.

UPM Formia on käytetty esimerkiksi kovaäänisissä, ruokailu- ja keittiötarvikkeissa, huonekaluissa, pienelektronikassa ja keittiörakenteissa. **Materiaalista voidaan valmistaa kappaleita ruiskupuristamalla aivan kuin muovista.**

UPM Formin lujuus ja jäykkyys mahdollistavat ohuemmat ja kevyemmät rakenteet, mikä vähentää raaka-aineen kulumista. Tämä on etu myös tuotteiden kuljetuksessa. UPM Formi on kierrätettävä ja se voidaan myös polttaa.

Salkussa on yhtenä esimerkkinä komposiiteista on **UPM Formi** -biokomposiitista valmistettu kenkäalusikka.



KOMPOSIITIT

Komposiitilla tarkoitetaan kahden tai useamman materiaalin yhdistelmää, jossa materiaalit eivät ole sulautuneet tai lienneet toisiinsa.

Kun komposiitteja valmistetaan, pyritään yhtäältä yhdistämään eri materiaalien hyviä puolia, ja toisaalta häivyttämään huonoja. Näin komposiitin osien summana saadaan toivotuilta ominaisuuksiltaan entistä parempi materiaali.

Biokomposiitit ovat komposiitteja, joista ainakin toinen ainesosa on biopohjainen eli esimerkiksi puuta.

UPM ProFi on selluloosaperäisistä kuiduista ja muoveista valmistettu komposiitti ja erityinen sen kierrätysnovaation vuoksi. UPM:n tarralaminaatin valmistuksessa syntynyt ylijäämämuovi ja -paperi haluttiin hyötykäyttöön. Tutkimus- ja tuotekehityksen tuloksena syntyi komposiittimateriaali UPM ProFi, jossa tarralaminaattituotannon kierrätysmateriaalia on aina yli puolet.



UPM ProFi ei sisällä auringossa harmaantumista aiheuttavaa ligniiniä joten väri pysyy muuttumattomana, eikä pintaa tarvitse maalata tai öljytä.



Kestävää (puukuidut) ja hyvin kosteutta sietävää (muovi).



UPM ProFi -komposiittia käytettiin Shanghain maailmannäyttelyssä Suomen paviljongin, Kirnun pinnassa. 25 000 suomujen tavoin rakennuksen ulkopinnan peittävään paanuun uusiokäytettiin noin 20 tonnia tarrajätettä.


Ensimmäinen keinotekoinen komposiitti kehittyi jo ennen ajanlaskumme alkua, kun rakentamiseen käytettyjä savitiiliä keksittiin lujittaa sekoittamalla saven sekaan olkia.

KUITUPUUSTA Tarralaminaattien taustapaperit, joita ProFista on yli puolet, on valmistettu alun perin sellusta, joka puolestaan on tehty kuitupuusta.

UPM ProFista ei saa kovankaan kulutuksen myötä tikkuja varpasiin.


UPM **BIOFORE**
BEYOND FOSSILS





Ksylitolista käytetään myös nimitystä koivusokeri. Nimi paljastaa aineen alkuperän ja käyttö-tarkoituksen. Saksalaiset ja ranskalaiset tiedemiehet löysivät ksylitolin kemiallisena aineena 1890-luvulla, mutta sen vaikutuksen hampaiden terveyteen todensivat suomalaistutkijat 1970-luvulla.

Myöhemmin Oulun yliopistossa havaittiin, että ksylitoli vähentää myös lasten korvatulehduksia.



Teollisesti ksylitolia valmistetaan koivun hemiselloosasta.

LÄÄKKEITÄ METSÄSTÄ

Puissa on tuhansia yhdisteitä, joista tunnemme vain murto-osan. Monet yhdisteistä liittyvät puun puolustusmekanismeihin. Niiden avulla puu torjuu sienet ja monet muut tuholaiset. Nyt tutkitaan voisiko samoista yhdisteistä olla hyötyä myös ihmisille.

Puusta ja muista metsästä saatavista raaka-aineista etsitään ja löydetään jatkuvasti uusia yhdisteitä, joilla on positiivisia terveysvaikutuksia. Lääketeollisuuden lisäksi myös kosmetiikkateollisuus on kiinnostunut metsän antimista.

Kaikkia puusta saatavia yhdisteitä voidaan ottaa talteen sellutehtaalla selun valmistuksen yhteydessä. Tulevaisuuden biojalostamoissa puuta käytetään yhä monipuolisemmin yhä useampien erilaisten tuotteiden raaka-aineena.

KUUSEN PIHKA

suojaa puun pinnan vauriot sieni-itiöiltä ja sitä on kautta aikain käytetty myös ihmisen haavojen parantamiseen



Nyt pihkan teho haavojen hoidossa on todennettu myös lääketieteellisellä tutkimuksella.



Salkusta löytyy ksylitoli-purkkapaketti.



MÄNNYSTÄ saadaan kasvisteroleita ja -stanoleita, joita lisätään muun muassa margariiniin ja jogurttiin. Säännöllisesti nautittuina ne alentavat veren kolesterolia.

Myös **KOIVUN TUOHESTA** saatava betuliini alentaa kolesterolia. Betuliini antaa tuohelle sen valkoisen värin ja sillä on myös voimakas bakteereita tappava vaikutus.



Puun sisällä olevaa oksan osaa sanotaan sisäöksäksi. Suomalaisissa tutkimuksissa on huomattu, että kuusen rungossa on sisäöksien kohdalla erityisen paljon fenolisia suoja-aineita kuten lignaaneja, flavonoideja ja stilbenejä. Ne suojaavat puuta mikrobiologisilta vaurioilta ja vaikuttavat puun ominaisuuksiin. **KUUSEN SISÄOKSISTA** saadaan yhdistettä nimeltä HMR-lignaani. Sen on todettu voivan ehkäistä hormonaalisten syöpien kehitystä. Lisäksi siitä saatetaan saada apua sydän- ja verisuonitautien hoitoon.

KUITUPUUSTA

UPM **BIOFORE**
BEYOND FOSSILS



FibDexissä
hyödynnettävä puu-
pohjainen nanoselluloosa
on osoittautunut yhteen-
sopivaksi ihmisen solujen
ja kudoksen kanssa.

UPM:n, Helsingin
yliopiston ja Helsingin yliopistollisen
keskussairaalan yhdessä kehittämä
FibDex®-haavasidoks on loistava esi-
merkki kestäväen kehityksen mukaisesta
biolääketieteen innovaatiosta. Haava-
sidoksen valmistuksessa käytetään
synteettisten materiaalien sijasta
uusiutuvaa ja vastuullisesti
hankittua suomalaista
koivua.

FibDex® -HAAVASIDOS

FibDex® on puupohjainen haavanhoitotuote, joka tuo merkittäviä hyötyjä haavojen hoidossa niin potilaille kuin sairaaloillekin. Haavojen tehokas ja mahdollisimman kivuton hoito on tärkeää potilaiden toipumiselle. FibDexiä käytetään sairaaloissa, joissa hoidetaan potilaiden ihonsiirteiden ottokohtien haavoja.

KUITUPUUSTA

Kun ihminen tarvitsee ihonsiirteen esimerkiksi palovamman seurauksena, ohut kerros ihoa siirretään terveeseen ihon alueelta hoidettavaan kohtaan. Kohtaa, josta ihonsiirre on otettu, voidaan hoitaa FibDexillä, joka tarjoaa haavan paranemiselle ihanteelliset olosuhteet.

Haavasidosta ei tarvitse vaihtaa kesken hoitoprosessin, sillä FibDex irtoaa itsestään kun haava on parantunut. Näin välttyään siltä, että sidoksen vaihtamisen yhteydessä osittain jo paranemaan päässyt iho repeytyisi. Kun sidoksen vaihtamista ei tarvita, hoito on potilaalle miellyttävämpää ja haavan paraneminen nopeutuu.

Nanoselluloosa koostuu nanokokoisista pitkulaisista ja kapeista kuiduista, selluloosafibrilleistä. Nanoselluloosa sekoitetaan veteen. Syntyy tasainen geelimäinen seos.

FibDexin raaka-aineena on suomalaisesta koivusta peräisin oleva sellukuitu. UPM:n Biomedicals-tiimi jalostaa sen edelleen nanoselluloosaksi.

FibDex haavasidoksen valmistuksessa nanoselluloosageeliä levitetään kuitukankaan pinnalle, jonka jälkeen geelin sisältämä vesi poistetaan kuivattamalla kuitukangas.

