

# Uusia ja uusvanhoja kuituja

TEKSTI: MARJA RISSANEN, Tampereen ammattikorkeakoulu

KUVA: MIKKO RASKINEN, Aalto yliopisto

Tekstiili- ja muotiteollisuus sekä kuluttajat ovat havahtuneet etsimään entistä ympäristöystävällisimpiä vaihtoehtoja monille paljon käytetyille tekstiilikuiduille. Vaihtoehtoja löytyy niin vanhoista, jo pitkään käytössä olleista kuiduista, kuin uusista, usein kierrätysmateriaalien hyödyntämiseen perustuvista kuituteknologioista.

Tekstiilikuituja tuotettiin vuonna 2021 noin 113 miljoonaa tonnia. Eniten tuotetut kuidut, puuvilla ja polyesteri, ovat ongelmallisia ympäristövaikutustensa vuoksi. Puuvillan viljelyssä käytetään runsaasti vettä ja kemikaaleja. Polyesteri puolestaan valmistetaan uusiutumattomista raakaöljyn tislauustuotteista ja biohajoamattomana kuituna se aiheuttaa ympäristöön mikromuovipäästöjä.

## Hamppukuitua moniin tarkoituksiin

Hamppua (*Cannabis Sativa L*) on käytetty tekstiilitarkoituksiin vuosituhansia. Kuituhamppu on nopeakasvuinen ja se sopii viljelykiertoon, sillä se estää rikkaruohojen kasvua. Kuitu voidaan erottaa puumaisesta aineksesta eri tavoin. Yleisimmät menetelmät ovat ketoliotus tai vesitankeissa tapahtuva liotus. Liotuksen jälkeen puumainen aines erotetaan loukutuksessa ja lihtauksessa sekä lopuksi karkeat kuidut erotetaan häkilöinnissä. Häkilöidyt kuitukimput voidaan kehrätä langaksi, mutta pullonkaulana on hampulle sopivan langankehruulaitteiston vähäisyys Euroopassa.

Sen sijaan Euroopassa on puuvilla- ja villatyyppistä kehruukapasiteettia, jolloin tämän tyyppisille hamppukuiduille on potentiaalia, ja kiinnostus niitä kohtaan on kasvanut. Villatyyppistä hamppukuitua saadaan

yhdistämällä ketoliotus ja mekaaninen erotus. Pohjoismaissa ketoliotuksen asemesta voidaan käyttää talviliotusta, jolloin lämpötilan vaihtelu nollan molemmin puolin irrottaa kuitukimput varresta. Villatyyppistä kuitua saadaan myös häkilöinnissä erotetuista karkeista kuiduista. Kuidut voidaan sekoittaa villan kanssa ja kehrätä villatyyppisillä kehruukoneilla langaksi.

Puuvillatyyppistä hamppukuitua saadaan myös ketoliotuksen ja mekaanisen erotuksen yhdistelmällä. Kuitukimppuja yhdistävän kasviliman poiston jälkeen kuidut voidaan kehrätä langaksi sellaisenaan rengas- tai roottorikehruukoneilla tai sekoittaa puuvillan tai muiden puuvillatyyppisten kuitujen kanssa. Pelkällä mekaanisella erotuksella ei saada tekstiilitarkoituksiin riittävän hyvälaatuista kuitua. Mekaanisesti erotetut kuidut soveltuvat hyvin tekniisiin tarkoituksiin esimerkiksi kuitukaiden raaka-aineeksi.

## Nokkoskasvien heimo

Nokkosen varresta saatavaa kuitua on käytetty tekstiilitarkoituksiin Skandinaviassa jo neoliittisella kaudella. Nokkoskasvien heimoon kuuluu paljon kasveja. Suomessa nokkosella ymmärretään eurooppalaista nokkosta (*Urtica dioica*). Nokkoskuituna markkinoidaan myös ns. Himalajan nokkosta (*Girardinia diversifolia*). Lisäksi kuitua saadaan Siperian nokkosesta (*Urtica cannabina*) ja myös rami (*Boehmeria nivea*) kuuluu nokkoskasvien heimoon. Yritysten markkinointimateriaalista on usein vaikea selvittää, mistä kasvista on oikeasti kyse. Nokkoskuidut ovat saaneet uutta jalansijaa ekologisen vaihtoehdon puuvillalle ja tekokuiduille. Kuituominaisuudet vaihtelevat tietysti itse kasvin, mutta myös kasvupaikan ja -olosuhteiden mukaan. Kuidut saadaan erilleen

kasvin varresta hampun tapaan monivaiheisella prosessilla. Yksittäiskuidut ovat kiiltäviä ja silkkimäisiä. Kuidun pinta on sileä ja siinä on vain vähän kiharuutta. Tämä tuo haasteita langanvalmistukseen, ja tämän vuoksi nokkosta sekoitetaan muiden kuitujen kanssa helpottamaan kehruuta.

## Kapokkikuitu on lyhyttä

Kapokkia saadaan kapokkipuun (*Ceiba pentandra*) siemenkuiduista. Perinteisesti kapokkia on käytetty patjojen ja tynnyjen täyteenä. Langan valmistukseen kapokki on sellaisenaan liian lyhyt, liukas ja hauras. Puuvillan tai muiden kuitujen kanssa sekoitettuna siitä saadaan kuitenkin kehrättyä langaa. Kapokki on silkkimäisen kiiltävää ja onton kuiturakenteen ansiosta kevyttä. Se sopii hyvin myös kuitukaiden valmistukseen.

## Selluloosamuuntokuidut

Selluloosamuuntokuiduista viskoosia ja kuproa on valmistettu kaupallisesti jo yli sata vuotta. Viskoosin raaka-aineena käytetään puuselluloosaa, mutta viime vuosina markkinoille on tullut osittain puuvillatekstiilijätteestä tehtyä viskoosia. Kuprokuitujen valmistuksessa käytetään puuvillan lyhyttä siemennukkaa, lintteriä. Viskoosille ja kuprolle ympäristöystävällisempi vaihtoehto on lyocell, josta on saatavilla osittain tekstiilijätteestä (20-30 % osuus) valmistettu vaihtoehto. Kuitujen markkinoinnissa voi nähdä viherpesua: lintterin käyttöä mainostetaan tekstiilikierrätyksenä tai raaka-aineena voi olla vain hyvin vähän tekstiilijätettä.

## Biopohjaisia polymeerejä

Viime vuosina on tullut markkinoille ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja perinteisille raakaöljypohjaisille synteettisille kuiduille joko biopohjai-





Biocelsol-kuiduista ja viskoosista valmistettu demovaate, joka on värjätty yhdessä kylvyssä. Vaalein sävy on viskoosilla ja tummemmat sävyt eri tavoin funktionalisoiduilla Biocelsol-kuiduilla. Design: Susanna Raiskio.

sina tai kierrätettyinä vaihtoehtoina. Polylaktidi on täysin biopohjainen polymeeri. Sen käyttö tekstiilikuituna on tällä hetkellä suurinta kuitukankaissa. Polylaktidin biohajoavuus riippuu sen stereorakenteesta: se voi olla täysin biohajoava tai -hajoamaton. Polytrimetyleenitereftalaatti on osittain biopohjainen polyesteri, joka on kimmoisampaa ja elastisempaa kuin tavallinen polyesteri (polyetyleenitereftalaatti). Kuitu ei ole biohajoava. Pulloista kierrätetyn polyesterikuidun osuus kaikesta polyesterikuitutuotannosta on jo yli kymmenen prosenttia. Vaihtoehto tälle kuidulle on polyesteritekstiileistä kierrätetty kuitu.

#### **Kuitujen kehitystä Suomessa**

Suomi on saanut maailmanlaajuista huomiota uusilla kuituinnovaatioillaan. Spinnovan teknologia perustuu mikrofibrilloidun selluloosan ja veden suspensioon, joka kuidutetaan ja vesi haihdutetaan pois. Spinnovan ja Suzanon yhteisyritys on rakentanut Jyväskylään ensimmäisen tehtaansa

ja kuitutuotanto alkoi tämän vuoden helmikuussa. Aikaisemmin Spinnovan kuituja on valmistettu Jyväskylässä pilot-linjalla. Infinited Fiber Company puolestaan suunnittelee tehdasta Kemiin. Infinna -kuitu valmistetaan puuvillapitoisesta tekstiilijätteestä selluloosakarbamaattimenetelmällä. Kuidut valmistetaan märkäkehrulla. Tällä hetkellä Infinna-kuituja tehdään Espoossa pilot-linjalla. Metsän Kuura-kuitua tehdään Äänekosken koetehtaalla, jossa havusellu suoraluotetaan ja kuidutetaan.

Näiden kolmen lisäksi on useita muita innovaatioita, jotka eivät ole vielä kaupallisessa vaiheessa. Biocelsol-kuitua kehitetään VTT:llä. Menetelmä perustuu selluloosan mekaanis-entsyymaattiseen esikäsitteilyyn, liuotukseen natriumsinkaattiin ja kuidutukseen märkäkehrulla. Kuidut ovat hyvin imukykyisiä ja värjäytyvät tummemmiksi kuin tavalliset viskoosikuidut. Aalto-yliopiston ja VTT:n yhteistutkimusprojektissa Biocelsol-kuitu funktionalisoidiin ja saatiin eri tavoin värjäytyviä kuituja, joita voidaan käyttää

design-efektinä meleerauksen tapaan.

Aalto-yliopistosta on lähtöisin kaksi kuituinnovaatiota. Ioncell -teknologia perustuu selluloosan suoraluotukseen. Menetelmässä tarvitaan ainoastaan ionista nestettä ja vettä, jotka voidaan kierrättää takaisin prosessiin. Kuidutus tapahtuu ilmarakokehruulla ja tämän ansiosta kuidut ovat erittäin lujia, jopa 60 cN/tex. Raaka-aineena voidaan käyttää puuselluloosaa tai selluloosapitoista tekstiilijätettä. Ioncellin lisäksi Aalto-yliopistossa on kehitetty Norratex-kuitu, joka perustuu AaltoCell-teknologiaan.

*Jutussa käytetty lähdeaineisto löytyy verkkosivuiltamme [www.tekstiililehti.fi](http://www.tekstiililehti.fi)*

Artikkeli on kirjoitettu osana Pirkanmaan liiton (Toimintalinja 8. REACT-EU:n EAKR-toimenpiteet) rahoittamaan Pirkanmaan kestävien ja älykkäiden tekstiilien osaamis- ja innovaatioekosysteemi -hanketta.