



Maiju Jokinen, Sonja Lankiniemi,
Henna Knutila & Hannamaria Yliruusi

Näkökulmia kierrätysmateriaalin hyödyntämisestä julkisissa hyvinvointialan tekstiilihankinnoissa





Kirjoittajat

Maiju Jokinen, Sonja Lankiniemi, Henna Knuutila & Hannamaria Yliruusi

Graafinen ilme ja taitto

Milla Huhta

Kuvat

Romi/Adobe Stock: kansikuva, s. 26 & s. 29, tostphoto/Adobe Stock s. 3, s. 4, s. 15 & s. 23, Nattapol_Stritongcom/Adobe Stock s. 5 & takakansi, Pixel-Shot/Adobe Stock s. 7, Zairiazmal/Adobe Stock s. 8, Taigi/Adobe Stock s. 9, mikeosphoto/Adobe Stock s. 10, Jasper W/Adobe Stock s.11, ximich_natali/Adobe Stock s. 12, gokcen/Adobe Stock s. 16, primopiano/Adobe Stock s. 19, Melipo-Art/Adobe Stock s. 20 & s. 27, aninna/Adobe Stock s. 24, bilanol/Adobe Stock s. 25, 2ragon/Adobe Stock s. 28.

Turun ammattikorkeakoulun raportteja 292

Turun ammattikorkeakoulu
Turku 2023

Julkaisu on osa Kiertotalouden liiketoimintamallit -tutkimusryhmän julkaisuja.

ISBN 978-952-216-860-3 (pdf)

ISSN 1759-7764 (elektroninen)

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-216-860-3>

Turun AMK:n sarjajulkaisut: turkuamk.fi/julkaisut



Tämän julkaisun tuottamiseen on saatu rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan Circwaste-hankkeen näkemyksiä ja EU:n komissio ei ole vastuussa tämän julkaisun sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

Sisällys

Johdanto	4
Julkaisussa käytetyt termit	4
OSA I Hyvinvointialan tekstiilihankinnoilla kohti kiertotaloutta	5
Hyvinvointiala on merkittävä tekstiilien hankkija	6
Miten hankintayksiköt voivat tukea kiertotalouteen siirtymistä?	6
Kiertotaloushankinnat voivat edistää ekosysteemitason muutosta	6
<i>EU:n tekstiilistrategia tähtää tekstiilin elinkaaren pidentämiseen</i>	7
<i>Käyttöosuusvelvoite</i>	7
Kiertotalous hyvinvointialan tekstiilihankinnoissa	8
OSA II Mitä hankintayksikön tulee tietää kierrätyskuiduista?	9
Kierrätysmateriaalin ja kierrätyskelpoisen materiaalin erot	10
Neitseellinen puuvilla ja polyesteri sekä niiden vaikutukset yhteiskuntaan	10
Neitseellinen puuvilla	10
Neitseellinen polyesteri	11
<i>EU:n kiertotalouden tiekartta ottaa kantaa tekstiiliteollisuuden ongelmiin</i>	11
Yleisimmät kierrätyskuitumateriaalit	12
Kierrätetty polyesteri	12
Tekstiiliteollisuuden sivuvirta	12
Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu	12
Tekstiilin kierrätysmenetelmistä	13
Mekaaninen kierrätys	13
Kemiallinen kierrätys	13
Neitseellisen tuotannon ja kierrätyksen vaikutusten vertailua	14
<i>Kierrätyskuidun monet kasvot</i>	15
OSA III Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu – mahdollisuudet ja haasteet julkisissa tekstiilituotehankinnoissa	16
OSA IV Vinkkejä julkiselle hankkijalle	20
OSA V Yhteistyöllä kohti tekstiilien kiertotaloutta	24
Tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmä ja ajankohtaisfoorumi kokoavat alan keskeiset toimijat	25
Green deal -toimintamalli lisää hankintayksiköiden yhteistyötä	25
OSA VI Suomalaisen poistotekstiilin hyödyntämiseen liittyväekosysteemi sekä sen vahvuudet ja heikkoudet	27
Suomalainen tekstiiliteollisuus	28
Loppusanat	29
Lähdeluettelo	30

Johdanto

Tekstiiliteollisuuden tuotanto on kasvanut tällä vuosituhanella merkittävästi. Pelkästään vaateteollisuus on vastuussa jopa 10 prosentista maailman hiilidioksidipäästöistä sekä viidenneksestä maailman jätevesistä. Valtaosa tekstiiliteollisuuden tuotannosta päättyy käytön jälkeen polttoon.

Tekstiiliteollisuuden ongelmiin on herätty Suomessa. Kaukaa tuotujen neitseellisten materiaalien tarvetta halutaan vähentää ja tekstiilin poltolle etsitään muita ratkaisuja. Suomeen on muodostumassa poistotekstiilin hyödyntämiseen ja jalostamiseen liittyvää infrastruktuuria ja markkinoille on tulossa jatkuvasti uusia poistotekstiilistä valmistettuja kierrätyskuitua sisältäviä tuotteita. Julkiset hankinnat on tunnistettu merkittäväksi työkaluksi tukea teollisuutta, mikä pohjautuu suomalaisesta poistotekstiilistä valmistettuun kierrätyskuituun. Suomalaisen tekstiiliteollisuuden vahvistaminen nähdään myös osana huoltovarmuuden takaamista.

Tämä julkaisu tehtiin osana Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanketta. Tässä kerrotaan, miten kierrätyskuitua sisältävien tuotteiden määrää julkisissa hankinnoissa voidaan lisätä ja toisaalta, millaisia haasteita tai mahdollisuuksia julkiset hankintayksiköt ja yritykset kohtaavat pyrkiessään kehittämään tekstiilien kiertotaloutta kierrätystekstiilien avulla.

Julkaisu keskittyy hyvinvointialan tekstiilihankintoihin, sillä sen hankintavolyymit ovat suuria. Alalle on kehittymässä ja tunnistettavissa ekosysteemi, joka tavoittelee poistotekstiilistä valmistetun kierrätyskuiden hyödyntämistä tekstiilituotteissa. Hyvinvointialueiden hankintayksiköt ovat esimerkiksi sairaaloita, vanhushuoneyksiköitä, vammaispuoleyksiköitä ja kotihoitoyksiköitä. Nämä organisaatiot ovat julkisia hankintayksiköitä ja ne kuluttavat merkittävän määrän erilaisia tekstiilejä kuten potilasvaatteita, liinavaatteita, erillisiä siivoustekstiilejä sekä työ- ja suojavaatteita.

Tähän julkaisuun kootut tulokset perustuvat vuosien 2022–2023 aikana tehtyyn laajaan kirjallisuuskatsaukseen, asiantuntijahaastatteluihin sekä järjestettyjen markkinavuoropuhelutilaisuuksien ja työpajojen tuloksiin.

Julkaisussa käytetyt termit

- **Kierrätettyä polyesteriä (rPET)** saadaan käytetyistä PET-pulloista.
- **Tekstiilituotannon sivuvirta** tarkoittaa esimerkiksi tekstiiliteollisuuden leikkuujätettä. Se on neitseellistä materiaalia, mutta jää hyödyntämättä alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan.
- **Poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua** saadaan **poistotekstiilistä**, kierrättämällä se joko mekaanisesti tai kemiallisesti uudelleen kuiduksi. Suomessa on tarvittava infrastruktuuri ja tukirakenteet (mm. tunnistusmenetelmät, paalaus kone, pölynhallinta ja rejektien eli hyötykäyttöön kelpaamattomien jakeiden hallinta).
- **Poistotekstiilit** ovat käyttökelvottomia vaatteita ja tekstiilejä, jotka voidaan hyödyntää materiaalina.

OSA I

Hyvinvointialan
tekstiilihankinnoilla
kohti kiertotaloutta

Hyvinvointiala on merkittävä tekstiilien hankkija

Suomen julkinen sektori julkaisi vuonna 2022 tekstiilialan tuotteisiin ja palveluihin liittyviä hankintailmoituksia yhteensä 481,7 miljoonan euron arvosta. Tästä osuudesta

- palveluhankintojen osuus on 6 % eli noin 30 miljoonaa euroa
- tavara- ja palveluhankintojen osuus on 20 % eli melkein 100 miljoonaa euroa
- ja tavarahankintojen osuus on 74 % eli yli 350 miljoonaa euroa.

Luvut perustuvat tekstiilihankintailmoitusten eurovolyymien prosenttiosuuksiin tavara- ja palveluhankintojen osalta ja CPV-koodeihin*. *Yhteinen hankintanimikkeistö (Common Procurement Vocabulary, CPV)

Kun tarkastellaan tekstiilihankintailmoitusten eurovolyymien prosenttiosuuksia julkishallinnon sektoreittain niin

- julkisomisteisten yhtiöiden osuus on 34 %
- valtionhallinnon 32 %
- hyvinvointialueiden ja sairaanhoitopiirin 22 %
- kaupunkien ja kuntien 9 %
- kuntayhtymien 3 %.

On huomattavaa, että hyvinvointialueiden osuus tulee tulevaisuudessa kasvamaan. Suunta on se, että tekstiilipainotteiset hankinnat siirtyvät kunnilta hyvinvointialueiden vastuulle.

Lähde: [Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmä \(hankintakeino.fi\)](https://www.tulevaisuuden tekstiilihankinnat-kehittajaryhma.fi)

Miten hankintayksiköt voivat tukea kiertotalouteen siirtymistä?

Suomen ympäristökeskus SYKEN julkaiseman Kiertotaloushankintojen käsikirjan mukaan kiertotaloushankinnoilla tarkoitetaan julkisten hankintojen mahdollisuuksia edistää kestävää luonnonvarojen käyttöä. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että tarvitaan vähäisempi määrä materiaalia ja erityisesti neitseellistä materiaalia.

Julkaisun mukaan julkinen hankintayksikkö voi toimia kiertotalouden mukaisesti, kun se ostaa vähemmän, laadukkaampaa, pitkäikäisempää ja vähentää neitseellisen raaka-aineiden käyttöä. Kun tuotteet ovat elinkaarensa loppuvaiheessa eli ne eivät enää korjaamalla täytä tarvetta, johon ne on hankittu, hankintayksikkö huolehtii niiden oikeanlaisesta kierrättämisestä. Julkiset hankinnat edistävät kiertotaloutta, kun ne osaltaan lisäävät materiaalin kiertoa esimerkiksi kierrätettyjen materiaalien muodossa.

Kiertotaloushankinnat voivat edistää ekosysteemitason muutosta

Laajimmillaan kiertotaloushankinnat voivat edistää systeemitason muutosta kohti kiertotaloutta eli parhaimmillaan ne voivat synnyttää tai ainakin kiihdyttää kiertotalouden ekosysteemin muodostamista. Tällaiset ekosysteemit syntyvät eri toimijoiden verkostosta ja niissä hyödynnetään materiaallivirtoja eri toimijoiden välillä. Järjestelmätason muutokseen johtavan hankinnan taustalla on usein pitkä suunnittelu- ja kehitystyö sekä paikallisia kokeiluja.

Ekosysteemin rakentaminen vaatii vahvaa markkinavuoropuhelua niin toimittajien kuin koko alihankintaverkoston kanssa. Ekosysteemin rakentamiseen saattaa kuulua keskusteluja myös muiden sidosryhmien kuten vaikuttajien ja päättäjien kanssa. Laaja ymmärrys koko toimijakentästä on yksi avaintekijöistä.

EU:n tekstiilistrategia tähtää tekstiilin elinkaaren pidentämiseen

EU:n tekstiilistrategian tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä EU:n markkinoille saatavat tekstiilit ovat pitkäikäisiä, kierrätettäviä, suurimmaksi osaksi kierrätyskuidusta valmistettuja, eivät sisällä vaarallisia aineita sekä ne on valmistettu sosiaalisia oikeuksia ja ympäristöä kunnioittaen. Tekstiilien kiertotalousekosysteemiä halutaan myös kasvattaa, mitä tukee innovatiivinen kuitukierrätyskapasiteetti. Tekstiilien polttaminen ja vieminen kaatopaikalle halutaan minimoida.

Ensimmäinen askel on tuotesuunnittelun parantaminen, sillä erilaiset kemikaalit, kuitusekoitteet sekä tietyt materiaalit vaikeuttavat tekstiilien kierrätystä. Myös lajittelua ja edistyneitä kierrätysteknologioita on kehitettävä paremmiksi. EU:n vapaaehtoisiin järjestelmiin, kuten tekstiilituotteita ja -palveluja koskeviin EU:n ympäristöä säästävien julkisten hankintojen kriteereihin on jo sisällytetty tekstiilien ympäristövaatimuksia. Lisäksi ollaan laatimassa sitovat tuotekohtaiset ekologista suunnittelua koskevat vaatimukset, joiden tavoitteena on

- parantaa tekstiilien ominaisuuksia kestävyuden, uudelleenkäytettävyyden, korjattavuuden ja kuitukierrätykseen soveltuvuuden kannalta
- määrittää pakolliset kierrätyskuidun osuudet
- seurata ja minimoida huolta aiheuttavien aineiden esiintymistä
- ja vähentää haitallisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.

Käyttöosuusvelvoite

Käyttöosuusvelvoite on toimenpide, jonka tarkoituksena on edistää kierrätetyn materiaalin kysyntää ja samalla vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä. Se velvoittaa materiaalien tai tuotteiden valmistajan, jakelijan tai markkinoille laskijan käyttämään määrättyjä osuuksia kierrätysraaka-ainetta. Velvoitteella voidaan tarkoittaa sekä sitovaa lainsäädäntöä että muita kannusteita. Käyttöosuusvelvoite on myös yksi keino edistää kiertotaloutta, ja ohjauskeinona sitä on tutkittu useassa maassa. Esimerkiksi EU valmistelee sen käyttöönottoa muovipakkauksille ja akuille.

Valtioneuvoston selvityksen mukaan kierrätysmateriaalien saatavuus vaikuttaa suuresti käyttöosuuden toimivuuteen. Vielä tällä hetkellä kierrätysmateriaalista valmistettuja kuitukankaita on hyvin vähän tarjolla ja tämän vuoksi kuitukangastuotteiden valmistajille suositellaan sitovan käyttöosuusvelvoitteen sijaan vapaaehtoista Green deal -sopimusta.

Ennen kierrätysmateriaalista valmistettujen kuitukankaiden käyttöosuusvelvoitetta tulee selvittää kuitukangastuotannon volyymit ja kierrätyspolut. Ensin täytyisi myös valita tuoteryhmät, joilla on suurin vaikuttavuus sekä alhaisimmat vaatimukset materiaaleille. Myöhemmin kerättyjen kokemusten kautta voitaisiin käyttöosuusvelvoitetta mahdollisesti laajentaa myös kuitukankaisiin.

Kiertotalous hyvinvointialan tekstiilihankinnoissa

Hyvinvointialalla on monia kiertotalouden mukaisia toimintatapoja. Esimerkkinä ovat tekstiilien yhteiskäyttö ja vuokratekstiilimallit, joissa tekstiilituotteet kiertävät eri käyttökohteissa aina siellä, missä niitä tarvitaan, eivätkä tekstiilituotteet seiso varastossa. Veloitus tapahtuu käytön mukaan.

Vuokratekstiilit ovatkin mielenkiintoisia erityisesti tekstiilin kierrätyksen kannalta, koska vuokratekstiilit antavat mahdollisuuden tunnistaa tuotteen materiaalin ja mistä se on peräisin. Nämä tekijät tekevät siitä hyvän materiaalin kierrätykseen. Lisäksi sairaaloista poistuva tekstiili on tasalaatuista ja puhdasta, mikä helpottaa sen lajittelua ja viemistä kierrätysprosessiin.

Tätä selvitystä varten tehdyissä asiantuntijahaastatteluissa nousi esille, että hyvinvointiala vaatii jonkin verran kierrätetyistä materiaaleista valmistettuja tekstiilituotteita. Tätä vaadetta markkinat ovat voineet täyttää hyödyntämällä kierrätetyistä PET-pulloista valmistettua polyesterikuitua (rPET) tuotteissaan. Näyttäisi kuitenkin siltä, että lähitulevaisuudessa olisi mahdollista myös täyttää vaade poistotekstiilistä valmistetuilla kierrätyskuuduilla. Osa haastatelluista nosti esille, että yhä useampi julkinen hankintayksikkö voisi vaatia, että hankituissa tekstiilituotteissa olisi hyödynnetty poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua. Tämä lisäisi markkinoiden painetta lisätä poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua tuotteisiin.

Hyvinvointialan tekstiilihankinnoissa on suuri potentiaali muuttaa markkinoita ja saada lisää poistotekstiilistä valmistettuja, kierrätyskuitua sisältäviä tuotteita markkinoille.



OSA II

**Mitä hankintayksikön
tulee tietää
kierrätyskuiduista?**

Kierrätysmateriaalin ja kierrätyskelpoisen materiaalin erot

Kierrätysmateriaali

- On tärkeää tiedostaa, mistä kierrätysmateriaali on valmistettu.
- Materiaali voi olla peräisin käytetystä tai poistetusta ja kierrätetystä tekstiilistä, tekstiiliteollisuuden leikkuujätteestä tai joistain muista tuotteista, kuten PET-pulloista.

Kierrätyskelpoinen materiaali

- Käytetty tekstiili on mahdollista kierrättää ja käyttää uudelleen, kun se tulee käyttöikänsä päähän.
- Kierrätettävyyteen vaikuttavat käytetyt kuidut ja kuitusekoitteet sekä kemikaalit, jotka vaikeuttavat kierrätystä.
- Myös kierrätettyä tekstiiliä sisältävien tuotteiden kierrätettävyyttä tulisi muistaa huomioida.

Kuva 1. Julkinen hankkija voi pyrkiä lisäämään kierrätysmateriaalin määrää hankkimissaan tuotteissa, mutta on hyvä pohtia sitä, että tuotteiden materiaali on myös myöhemmin kierrätettävissä.

Neitseellinen puuvilla ja polyesteri sekä niiden vaikutukset yhteiskuntaan

Neitseellinen puuvilla

Luonnonkuiduista eniten maailmassa tuotetaan puuvillaa, jonka tuotanto muodostaa noin neljänneksen koko globaalista kuitutuotannosta ja 81 prosenttia luonnonkuitujen tuotannosta. Sen kokonais-tuotanto oli vuonna 2020 noin 26,3 miljoonaa tonnia. Neitseellistä puuvillaa saadaan yksivuotisten puuvillakasvien siemenkarvoista, joita viljellään Pohjois- ja Etelä-Amerikassa, Aasiassa ja Afrikassa. Puuvilla korjataan pelloilta joko koneellisesti tai käsin. Käsin korjuu on hitaampaa, mutta puuvillan laatu säilyy parempana. Tämän jälkeen kuidusta erotellaan siemenet ja se lähetetään puhdistettavaksi ja karstattavaksi. Seuraavaksi alkaa varsinainen langan valmistus.

Puuvillan viljely vaatii paljon maapinta-alaa ja viljelyssä käytetään usein myös runsaasti kemikaaleja, sillä puuvillakasvi on herkkä tuhohyönteisille ja kasvisairauksille. Viljely vaatii lisäksi runsaasti vettä, jonka tarve vaihtelee 4000–29 000 litran välillä yhden puuvillakilon tuotantoa kohden. Kemikaalit ja runsas veden käyttö köyhdyttävät maaperää, saastuttavat vesistöjä, vähentävät luonnon monimuotoisuutta sekä vähentävät pohjavesien määrää ja lisäävät maaperän suolapitoisuutta. Suurimmat tuottajamaat ovat Kiina, Intia, Yhdysvallat ja Pakistan. Puuvillan viljelyyn liittyy myös sosiaalinen vastuu, sillä viljely painottuu kehitysmaihin ja maaseudulle. Esimerkiksi kansainvälisen työjärjestö ILO:n mukaan lapsi- ja pakkotyövoiman käyttöä on edelleen osassa puuvillan tuotantoketjuissa.



Neitseellinen polyesteri

Polyesteri on kaiken kaikkiaan eniten tuotettu tekstiilikuitu ja se kattaa noin 56 prosenttia globaaleista kuitumarkkinoista. Sen kokonaistuotanto vuonna 2020 oli 63 miljoonaa tonnia, josta kierrätetyn polyesterin osuus oli 14,7 prosenttia. Kiina on merkittävin polyesterin tuotantoma, mutta lisäksi sitä tuotetaan muun muassa Intiassa, Taiwanissa, Etelä-Koreassa ja Yhdysvalloissa.

Polyesterin valmistus on kemiallinen prosessi, jonka raaka-aineet saadaan raakaöljyn tislauustuotteista. Tekstiileissä käytettävä polyesteri valmistetaan yleisimmin polyetylenitereftalaatista (PET). Valmistus tapahtuu sulakehuulla 280–290 asteen lämpötiloissa. Sulatettu raaka-aine puristetaan suulakkeen läpi ja siitä tulevat säikeet jäähdytetään kiinteiksi, minkä jälkeen ne venytetään ja stabiloidaan. Tarvittaessa vielä kuidut teksturoidaan kiharouden aikaansaamiseksi tai leikataan katkokuiduiksi.

Polyesterin ympäristövaikutukset liittyvät suurilta osin valmistuksessa käytettäviin uusiutumattomiin luonnonvaroihin, tuotannon tarvitsemaan suuren energiamäärän ja mahdollisten haitallisten kemikaalien käyttöön sekä tuotteista irtoavien mikromuovien aiheuttamiin ongelmiin. Mikromuovit aiheuttavat monenlaisia ympäristöhaittoja kulkeutuessaan luonnonvesistöihin muun muassa jätevesien mukana.

EU:n kiertotalouden tiekartta ottaa kantaa tekstiiliteollisuuden ongelmiin

Vuonna 2023 Euroopan komissio julkaisi kiertotalouden tiekartan tekstiili-, rakennus- ja energiantensiiviselle teollisuudelle. Tässä tiekartassa tunnistetaan keskeisimmät kiertotalousteknologiat ja innovaatiotarpeet. Tekstiilin osalta kierrätysteknologioiden katsotaan olevan jo kehittyneitä, mutta useita haasteita on vielä ratkaistava. Digitaalisilla teknologioilla ja liiketoimintamalleilla on ratkaiseva rooli teollisen ekosysteemin siirtymisessä kohti kiertotaloutta.

Tekstiiliteollisuuden kiertotalous lähtisi liikkeelle uusien tekstiilien tuotannon vähentämisestä ja tuotteiden pitämisestä käytössä mahdollisimman pitkään. Myös materiaalien tulee olla sellaisia, etteivät tuotteet joudu kaatopaikalle. Tekstiilien kierrätys ja kierrätysmateriaalit ovat yksi kolmesta kestäväan kehitykseen keskittyvistä sidosryhmäyhteisöistä biopohjaisten materiaalien ja kiertosuunnittelun sekä uudelleen käytön, jälleenmyynnin ja vuokrauksen lisäksi.

Euroopan komission vuonna 2021 julkaisema tutkimus tekstiilikuitujen kierrätyksen teknisestä, lainsäädännöllisestä, taloudellisesta ja ympäristötehokkuudesta osoittaa, että poliittisilla toimilla tulisi edistää kierrätyskapasiteetin kehittämistä. Esimerkiksi kierrätettävyyden suunniteltuun edistämiseen tulisi investoida ja tekstiilikuitujen kierrätyksen raaka-aineiden saatavuutta tulisi helpottaa. Lisäksi tulisi edistää kierrätyskuitujen kysyntää sekä varmistaa, että markkinoille tulevat uudet tuotteet ovat paremmin kierrätettäviä.

Yleisimmät kierrätyskuitumateriaalit

Kierrätetty polyesteri

Tekstiileissä käytetty kierrätetty polyesteri on peräisin pääosin käytetyistä PET-pulloista. Käytetyistä tekstiileistä polyesteri on hankala kierrättää, sillä vaatteissa sitä on usein sekoitettu yhteen toisten materiaalien, kuten puuvillan kanssa. Myös tekstiilien väriaineet voivat hankaloittaa kierrätystä.

PET-pullojen kierrättäminen tekstiiliteollisuuden tarpeisiin ei välttämättä vastaa kiertotalousmallia, sillä juomateollisuudessa pulloja voitaisiin kierrättää useita kertoja pulloista pulloiksi. Sen sijaan, jos PET-pulloista kierrätettyä polyesteriä hyödynnetään tekstiileissä, sitä ei voi kierrättää uudelleen enää yhtä tehokkaasti, vaan materiaalin kierto pysähtyy tekstiiliin.

Tekstiiliteollisuuden sivuvirta

Tekstiilituotteiden valmistuksessa syntyy usein hukkamateriaalia, tuotannon sivuvirtaa. Esimerkiksi Suomessa vaateteollisuudessa 15–20 prosenttia materiaalista päätyy leikkuujätteeksi. Tämä tekstiilituotannon hylky- ja leikkuujäte on siis täysin neitseellistä materiaalia, joka jää hyödyntämättä varsinaisissa tuotteissa. Leikkuujätettä voidaan lajitella laadun ja värin mukaan, ja kierrättää mekaanisesti kuiduksi. Näin myös leikkuujätteen materiaalit saadaan hyödynnettyä tekstiilien valmistuksessa. Alan kirjallisuudessa ja keskusteluissa viitataan tekstiiliteollisuuden sivuvirtaan myös termillä Pre-consumer -materiaali.

Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu

Käytetty tekstiili eli tekstiilijäte (end of life, post consumer textile waste) on mahdollista kierrättää uudestaan tekstiiliksi. Poistotekstiilit ovat käyttökelvottomia vaatteita ja tekstiilejä, jotka voidaan hyödyntää materiaalina. Poistotekstiili tunnistetaan ja lajitellaan, ja kierrätyskelpoinen tekstiili voidaan kierrättää. Kierrätysmenetelmiä on erilaisia ja ne voidaan jakaa prosessityypin mukaan mekaanisesti, kemiallisesti tai termisesti.

Poistotekstiilin erilliskeräys alkoi Suomessa vuonna 2023 ja siitä tulee pakollista koko EU:ssa vuonna 2025. Tämä koskee myös tekstiili- ja muotialan yrityksiä. Poistotekstiiliä kerätään sekä yrityksiltä että kuluttajilta, ja sitä syntyy yhteensä 100 000 tonnia vuodessa. Haasteina kuluttajien poistotekstiilin hyödyntämisessä ovat sen vaihtelevat laatu ja muut ominaisuudet, jotka vaihtelevat sen mukaan, millaista tekstiiliä kuluttajat ovat tuoneet kierrätyslaatikoihin.

Tärkeintä on aina se, että tuote vastaa tarpeisiin, on pitkäikäinen ja huollettava. Näiden jälkeen tulee pohtia sitä, onko tuote kierrätettävissä ja voiko sen valmistaa kierrätysmateriaaleista.



Tekstiilin kierrätysmenetelmistä

Tekstiilin kierrättämiseen takaisin tekstiiliksi on olemassa mekaaninen ja kemiallinen kierrätysmenetelmä. Mekaanisessa kierrätyksessä materiaali revitään uudelleen kuiduksi ja kemiallisessa kierrätyksessä kuidut erotetaan toisistaan kemiallisen reaktion avulla.

Tekstiiliä voidaan myös kierrättää muuksi kuin tekstiiliksi esimerkiksi termisen kierrätyksen menetelmällä. Tässä julkaisussa ei kuitenkaan keskitytä termiseen kierrätykseen, jossa synteettisiä kuituja on mahdollista sulattaa lämmön avulla. Termisesti kierrätettyä materiaalia ei voida tällä hetkellä hyödyntää enää uudelleen tekstiilikuituna.

Mekaaninen kierrätys

Mekaaninen kierrätys perustuu tekstiilin kudoksen pilkkomiseen kuiduksi leikkaamalla, repimällä, karstaamalla tai muulla mekaanisella prosessilla. Lähes kaikki kuidut voidaan mekaanisesti kierrättää ja menetelmä sopii synteettisille ja luonnonkuiduille sekä kuitusekoitteille. Kaikkia materiaaleja ei kuitenkaan kannata kierrättää mekaanisesti, kuten likaisia, pilaantuneita, pinnoitettuja tai runsaasti elastaania sisältäviä tekstiilejä. Ennen kierrätysprosessia tekstiilit lajitellaan kuidun koostumuksen, kangasmateriaalin ja värin perusteella halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Kierrätettyjen kuitujen ominaisuudet, kuten pituus, lujuus ja hienous, määrittelevät lopputuotteen laadun. Mekaaninen kierrätys heikentää kuidun laatua ja lyhentää sitä jokaisella kierrätyskerralla, joten tekstiilikuidun arvo voi alentua mekaanisessa kierrätyksessä esimerkiksi vaatteesta essuksi ja siitä eristemateriaaliksi. Laatua voidaan kuitenkin parantaa lisäämällä joukkoon neitseellistä raaka-ainetta.

Kemiallinen kierrätys

Kemiallinen kierrätys perustuu tekstiilin kemialliseen prosessointiin, jossa kemikaalit hajottavat kuidut pienemmiksi polymeereiksi tai monomeereiksi. Menetelmällä pystytään kierrättämään sekä luonnollisia että synteettisiä kuituja, mutta se on tarkoitettu pääasiassa selluloosapohjaisille materiaaleille. Myös kuituseokset käyvät, sillä tarpeeton kuitukomponentti on mahdollista erottaa prosessista. Prosessoitavan tekstiilin kannattaisi kuitenkin sisältää vain yhtä raaka-ainetta. Myös likaiset tekstiilit kelpaavat, jos käytetään prosessia, jossa epäpuhtaudet poistuvat.

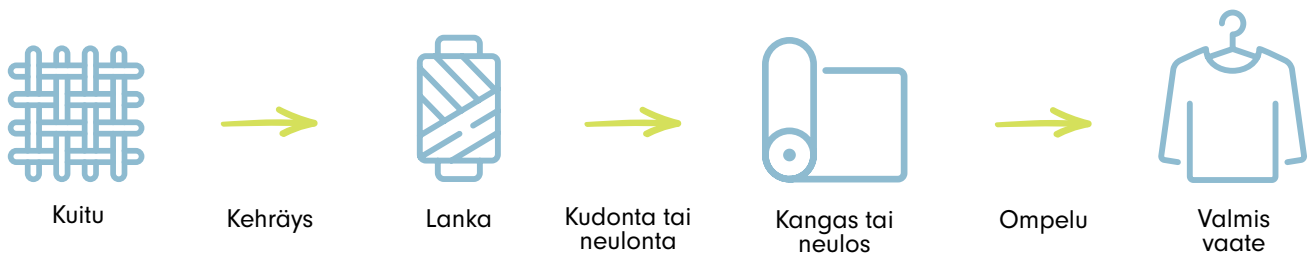
Hyvin monenlaiset tuotteet sopivat kemialliseen kierrätykseen ja kankaisiin liittyviä rajoitteita on vähemmän kuin mekaanisessa kierrätyksessä. Liuottimet ja reaktiot riippuvat käytettävästä raaka-aineesta. Laatu ei heikkene kierrätysprosessin aikana ja lopputuotteet ovat usein laadultaan vastavia kuin niiden neitseelliset vastineet. Kemiallisesti kierrätetystä kuidusta on mahdollista valmistaa myös vaatteita, mutta esimerkiksi puuvillan kierrätysprosessissa kuituja sekoitetaan neitseellisten viskoosikuitujen kanssa fysikaalisten ominaisuuksien, kuten lujuuden parantamiseksi.

Muista kierrätettyjä tekstiilituotteita kilpailuttaessasi ja hankkiessasi kiinnittää huomiota siihen, että tuotteen tekstiili olisi myös kierrätettävissä uudelleen. Muista silloin materiaalivalinnat ja haitalliset aineet. Liian monimutkaiset tuotteet ja logot voivat haitata mekaanista kierrätystä myöhemmin.

Neitseellisen tuotannon ja kierrätyksen vaikutusten vertailua

Taulukko 1. Neitseellisen raaka-aineen sekä mekaanisen ja kemiallisen kierrätyksen ympäristö-, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset.

Neitseelliset materiaalit	Mekaaninen kierrätys	Kemiallinen kierrätys
Ympäristövaikutukset		
Suurimmat ympäristövaikutukset aiheuttavat hiilidioksidipäästöistä, vedenkulutuksesta sekä jätevesien päätyemisestä vesistöihin.	Mahdollistaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen. Erityisesti synteettisten kuitujen kierrättäminen on tärkeää niiden suuren hiilijalanjäljen vuoksi.	Kemiallinen kierrätys vaatii enemmän energiaa kuin mekaaninen kierrätys, mutta on ympäristövaikutuksiltaan parempi vaihtoehto kuin neitseelliset materiaalit.
Tekstiilituotannon värjäys- ja viimeistelytuotteet aiheuttavat arviolta noin 20 prosenttia maailman puhtaan veden pilaantumisesta.	Esimerkiksi Rester Oy:n mekaanisesti kierrätetyt kuidut säästävät arviolta 5000 kg CO ₂ e kasvihuonekaasupäästöjä sekä 1,5 miljoonaa litraa vettä kierrätettyä kuitutonnin kohden.	Kemiallinen kierrätys vaatii kemikaaleja, mutta raaka-aineet saadaan pidettyä kierrossa ja säästetään puhdasta vettä.
Erityisesti luonnonkuitujen kasvattaminen vaatii paljon vettä ja maapinta-alaa. Tekstiili- ja vaateteollisuudessa käytettiin maailmanlaajuisesti arviolta 79 miljardia kuutiometriä vettä vuonna 2015.	Lopputuotteen väri määräytyy käytettyjen kierrätyskuitujen värin perusteella.	Puuvillan kierrätysprosessin esikäsittelyyn kuuluu värinpoisto.
Taloudelliset vaikutukset		
EU:ssa tekstiili- ja vaatetusala on taloudellisesti merkittävä. Alalla toimii yli 160 000 yritystä, se työllistää 1,5 miljoonaa ihmistä ja sen liikevaihto oli 162 miljardia euroa vuonna 2019.	Tekstiilin mekaanista kierrätystä toteutetaan Suomessa ja ulkomailla. Jos hinta on ratkaisevassa asemassa, kierrätyskuidun on hankala kilpailla neitseellisen kuidun kanssa.	Pääasiassa kemialliset kierrätyslaitokset ovat esipilottivaiheessa niiden monimutkaisuuden ja pääomavaltaisuuden vuoksi. Joitakin laitoksia on olemassa maailmalla.
Globaalit arvoketjut tekevät toimintaketjuista haavoittuvaisia. Esimerkiksi arvoketjujen häiriöt ja hinnankorotukset aiheuttavat yrityksille ongelmia.	Menetelmä on resurssiviisas ratkaisu, koska se tarvitsee vain vähän energiaa ja vettä. Tuotoksena on uusi kuitumassa. Haasteena on laatu, sillä mitä vanhempia tekstiilejä kierrätetään, sitä vähemmän niistä saadaan hyviä uusia kuituja.	Teknisesti vaativa ja kalliimpi kierrätysmenetelmä, jolla on korkeampi energiankulutus. Kemiallisella kierrätyksellä saadaan laadultaan jopa neitseellisiä kuituja vastaavaa. Tuotteen arvo ei alene.
Sosiaaliset vaikutukset		
Usein monimutkainen globaali arvoketju, jossa on usein paineita tuotantokustannuksien minimoimiseen.	Tekstiilijätettä ei viedä ulkomaille, vaan se kierrätetään lähellä. Tekstiiliteollisuus saadaan lähemmäs, jolloin toimintaketjua helpompi valvoa. Lisää työpaikkoja muun muassa lajitteluun, käsittelyyn ja uusien materiaalien ja tuotteiden valmistukseen. Vähentää tekstiilijätteen vientiä ulkomaille.	
Toimintaketjut voivat olla kestävämpiä myös sukupuolten tasa-arvon sekä lapsityövoiman kannalta.		
Saatetaan käyttää ihmisten terveydelle haitallisia kemikaaleja.		
Suurin osa tekstiileistä tuodaan EU:n ulkopuolelta ja joissakin maissa työ- ja ympäristölainsäädäntö ovat heikkoja tai niitä ei valvota asianmukaisesti.		



Kuva 2. Tekstiilien valmistamisen taustalla on usein monimutkainen globaali arvoketju, joka jo yksinkertaistaenkin vaatii monen erilaisen toimijan osallistumista.

Kierrätyskuidun monet kasvot

Kierrätystekstiilin ekosysteemi tarvitsee kierrätyskuitua hyödyntäviä yrityksiä, jotta kierrätyksellä on merkitystä. Kierrätyskuitu on kuitenkin usein kalliimpaa, mikä vaikuttaa monien valintoihin. Ensisijaisesti olisi hyvä keskittyä sellaisten tekstiilikuitujen kierrätykseen, joilla on suurin hiilijalanjälki. Näitä ovat yleisesti synteettiset kuidut. Kierrätyskuidusta kannattaa tehdä mahdollisimman pitkäikäisiä tuotteita, ja korvata tällä tavoin mahdollisimman paljon neitseellistä materiaalia. Suunnitteluvaiheessa olisi hyvä huomioida myös, miten materiaali saadaan kiertämään useita kertoja eikä vain kerran.

Myös kemikaalien vaikutus kierrätykseen on hyvä ottaa huomioon. Tänä päivänä voidaan kierrättää 10 vuotta vanhoja tekstiilejä, jotka sisältävät nykypäivänä kiellettyjä kemikaaleja. On myös hyvä ymmärtää, milloin tekstiilejä kannattaa hyödyntää kierrätyskuitutuotannossa ja milloin energiajätteenä.

Helpoin ja yleisin tapa on tehdä kierrätyskuidusta kuitukankaita, sillä langanvalmistuksessa on kriittisemmät laatuvaatimukset mm. kuidun pituuden suhteen. Parasta materiaalia kierrätykseen ovat 100 prosenttisesti yhtä raaka-ainetta sisältävät tekstiilit (monomateriaalit), joten ostamalla tällaisia ja välttämällä monia eri materiaaleja sisältäviä tekstiilejä tukee tuotteen parempia kierrätysmahdollisuuksia.

Kierrätystekstiilillä on lukemattomia hyviä vaikutuksia. Ensinnäkin se vähentää neitseellisen materiaalin käyttöä ja näin neitseellisen materiaalin tuotannosta syntyvät erilaiset ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset jäävät syntymättä. Esimerkiksi vesien saastuminen vähenee, kun viljelyssä käytettävät lannoitteet ja torjunta-aineet sekä värjäyksessä käytetyistä kemikaaleista aiheutuvat saasteet eivät päädy vesistöön. Tarvitaan vähemmän uusiutumattomia luonnonvaroja, sillä käyttämällä kierrätysmateriaalia tekokuitujen tuotanto fossiilisista polttoaineista vähenisi. Tekstiilin kierrättäminen vähentää tekstiilijätettä ja sitä kautta sen vientiin liittyviä haasteita. Lisäksi luonnonkuitujen viljelyltä vapautuu tilaa ruoantuotannolle ja metsille.

Lähde: [Kuituus-podcast](#).

A close-up photograph of a person's hands cupped together, holding a large quantity of grey, fibrous textile waste. The waste consists of small, irregular clumps of fibers, some appearing slightly clumped or matted. The background is a blurred, textured surface of similar material. A semi-transparent light blue circle is overlaid on the center of the hands, containing white text.

OSA III

Poistotekstiilistä
valmistettu kierrätyskuitu
– mahdollisuudet ja
haasteet julkisissa
tekstiilituote-
hankinnoissa

Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu – mahdollisuudet ja haasteet julkisissa tekstiilituotehankinnoissa

VAHVUUDET

- EU-lainsäädäntö, joka vaatii tekstiilijätteen erilliskeräyksen.
- Suomessa on tarvittava infrastruktuuri ja tukirakenteet (muun muassa tunnistusmenetelmät, paalaus kone, pölynhallinta ja rejektien hallinta).
- Suomessa on tekstiilin kierrätykseen liittyvää osaamista ja pilottikokeiluja.
- Julkisella puolella on alkavaa motivaatiota edistää poistotekstiilistä valmistetun kierrätyskuidun hyödyntämistä julkisissa tekstiilihankinnoissa.
- Poistotekstiilistä valmistettuun kierrätyskuituun liittyvä tieto on kasvamassa erilaisten vastuullisuus- ja vaikuttajaryhmien, hankkeiden sekä työpajojen kautta.

HEIKKOUEDET

Kysyntä

- Julkisen puolen motivaatio vaatia poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua osana tekstiilihankintoja ei vielä näyttäyty konkreettisesti tarjouspyynnöissä, mikä vähentää yritysten painetta aloittaa tuotekehitys, investoinnit ja lisätä sitä tuotteisiin.
- Poistotekstiilistä tehtyjen kankaiden markkinat ovat vielä pienet. Tarjoajia ja tuotteita on vielä vähän.

Infrastruktuuri ja saatavuus

- Tekstiilikierrätysinfrastruktuuri ei ole vielä täysin kunnossa. Tarvitaan lisää toimijoita ja investointeja. Nykyisellään myös poistotekstiilin kierrätyksen arvoketjuverkostot (mm. langanvalmistus) ulottuvat toiselle puolelle maailmaa.
- Mekaaninen kierrätys on vielä pienimuotoista.
- Suomessa ei ole vielä teollisen mittakaavan kemiallista kierrätyslaitosta.
- Poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuidusta tehtyä kangasta ei ole tarpeeksi saatavilla kangastoimittajilta.
- Kuluttajilta tulevan poistotekstiilin laatu on osittain heikkoa ja sen ominaisuudet vaihtelevat, mikä hankaloittaa lajittelua sekä kierrätystä. Nykyiset kierrätysratkaisut pysyvät lopulta ottamaan vastaan vain tietyn osan tekstiilijätteestä.
- Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu ei aina sovi suoraan nykyisiin tuotantoprosesseihin, sillä laatu (mm kuidun pituus) saattaa vaihdella.
- Näyttäisi siltä, että PET-pulloista kierrätettyä polyesteria (rPET) on saatavilla enemmän kuin poistotekstiilistä kierrätettyä polyesterikuitua.

HEIKKOUEDET

Laatu ja haitalliset aineet

- Poistotekstiilin alkuperästä eli siitä, mitä se on ollut ennen kierrätykseen tulemistä, ei ole aina välttämättä tietoa. Myöskään sen sisältämät haitalliset aineet eivät aina välttämättä ole tiedossa.
- Poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua hyödynnetään tällä hetkellä enemmän alemman jalostusarvon tuotteissa kuten eristeissä tai huovissa.
- Julkisilla hankkijoilla ei ole varmuutta kierrätystekstiilituotteiden elinkaaren pituudesta eikä tasalaatuisuudesta.

Kilpailutus

- Kierrätysmateriaalista tehty tuote pitäisi olla kehitetty jo ennen julkista kilpailutusta, sillä kehitystyö vie aikaa.
- Julkinen sektori ei välttämättä ymmärrä koko arvoketjun toimintaa, minkä vuoksi vaatimukset saattavat kohdistua väärään arvoketjun toimijaan.
- Jos hinta ratkaisee, kierrätyskuidun on hankala kilpailla neitseellisten materiaalien kanssa.
- Kierrätyskuidun lisääminen sertifioituihin tuotteisiin pakottaa hakemaan tuotteisiin uudelleen sertifikaatteja, mikä on todella kallista.

MAHDOLLISUUDET

Kysyntä

- Julkisen sektorin viestiminen ajoissa tulevista hankinnoista ja kierrätyskuidun vaatuksista, varmistaa sen, että yrityksillä on aikaa reagoida.
- Jo sillä, että julkinen hankkija vaatii, että suuren volyymin hankinnoissa on hyödynnetty poistotekstiilistä kierrätettyä kuitua esimerkiksi 15 prosenttia (painoprosentti), saadaan korvattua jo valtava määrä neitseellisiä raaka-aineita. Hoiva-alan tekstiilihankinnoissa on tämän vuoksi suuri potentiaali muuttaa markkinoita ja saada markkinoille lisää tuotteita, jotka sisältävät poistotekstiilistä kierrätettyä kuitua.
- Tiettyihin tekstiilikategorioihin voisi olla mahdollista lisätä poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua, vaikka se vaikuttaisi tekstiilin laatuun, kuten kertakäyttöisiin leikkaustekstiileihin.

Infrastrukturi

- Tekstiilijätteen erilliskeräyksen alkaminen mahdollistaa kierrätyksen kehittymisen.
- Niin mekaaninen kuin kemiallinen kierrätysmenetelmä kehittyvät nopeasti, kun pilottilinjastoista päästään teollisen mittakaavan tuotantoon. Kemiallista kierrätystä toteuttava teollisen mittaluokan tehdas avautuu Kemiin vuonna 2026.

MAHDOLLISUUDET

Huoltovarmuus

- Kansallinen kierrätystekstiilikosysteemi lisää huoltovarmuutta, kun ei olla riippuvaisia kaukaa maailmalta tuodusta materiaalista.

Vuoropuhelu

- Tuotekehityksen ja vuoropuhelun kautta ymmärretään, mitkä asiat vaikuttavat kierrätykseen ja mitkä tuotteista on mahdollista suunnitella kierrätettäviksi.

Hinta vs. laatu osana kilpailutusta

- Kierrätyskuidun olisi helpompi kilpailla neitseellisen materiaalin kanssa hinnassa, jos neitseellisen materiaalin hintaan saataisiin lisättyä kaikki siihen liittyvät sosiaaliset ja ympäristövaikutukset eli ulkoiskustannukset.

UHAT

- Tekstiiliteollisuus karkaa kokonaan Aasiaan.
- Jos kansallisesti kukaan ei vaadi kierrätyskuitua, mekaanisen tai kemiallisen kierrätyksen pilotit suuntaavat tuotantoon jonnekin muualle.





OSA IV

Vinkkejä julkiselle
hankkijalle

Vinkkejä julkiselle hankkijalle

VINKKI 1

Tunnista yleisimmät kierrätyskuitulajit, joita tuotteissa voi vaatia.

- **Kierrätettyä polyesteriä (rPET)** saadaan käytetyistä PET-pulloista, joka on siis kierrätysmateriaalia, mutta hankala kierrättää tekstiilistä enää eteenpäin, kun taas juomateollisuudessa pystyttäisiin kierrättämään useita kertoja pulloista pulloiksi.
- **Tekstiilituotannon sivuvirta**, kuten leikkuujäte, on täysin neitseellistä, mutta jää hyödyntämättä alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan.
- **Poistotekstiilistä valmistettu kierrätyskuitu** on saatu **poistotekstiilistä** kierrättämällä joko mekaanisesti tai kemiallisesti uudelleen kuiduksi. Suomessa on tarvittava infrastruktuuri ja tukirakenteet (muun muassa tunnistusmenetelmät, paalaus kone, pölyn ja rejektien hallinta) sekä tekstiilin kierrätykseen liittyvää osaamista ja pilottikojeiluja.
- **Poistotekstiiliä** ovat käyttökeltvottomat vaatteet ja tekstiilit, jotka voidaan hyödyntää materiaalina.

VINKKI 2

Tunne kierrätystekstiiliala ja sen toimijat. Käy vuoropuhelua laajasti ekosysteemiin kuuluvien toimijoiden kanssa.

- Perehdy kierrätystekstiilialaan ja tunnista siellä toimivat toimijat. Huomioi pitkät tuotantoketjut ja koko arvoketjun toiminta.
- Käy ajoissa keskustelua yritysten kanssa ja tunnista, mitä vaadit miltäkin arvoketjun toimijalta.

VINKKI 3

Selvitä poistotekstiilistä valmistettujen kierrätyskuitua sisältävien tuotteiden markkinatilanne.

- Selvitä, löytyykö markkinoilta sellaisia tuotteita, joissa on hyödynnetty poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua. Jos tuotteita löytyy, selvitä, kuinka paljon ne sisältävät kierrätyskuitua (painoprosenttiosuus).
- Seuraa muiden hankintayksiköiden tekemiä kilpailutuksia, joissa on ollut vaatimuksena käyttää hankittavissa tuotteissa poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua.
- Älä vaadi sellaista, mitä markkinoilla ei ole tarjota, mutta muista haastaa toimittajia.
- Yksi vaihtoehto on sisällyttää hankintaan poistotekstiilistä valmistetun kierrätyskuidun edellyttävä vaatimus: "Tuotteen tulee sisältää esimerkiksi 5, 10 tai 15 prosenttia (painoprosentteina) poistotekstiilistä valmistettua kierrätyskuitua." Esimerkiksi jo 15 prosentin vaatimuksella saadaan korvattua suuri määrä neitseellisiä raaka-aineita, kun volyymit ovat suuria. Muistathan varmistaa markkinoiden kyvyn vastata vaatimukseen.
- Pohdi hankintojesi vaikuttavuutta: joissakin suurissa volyymituotteissa voi jo pienemmälläkin prosenttivaateella olla merkittävä vaikutus!

” Jo 15 prosentin vaatimuksella suurissa volyymituotteissa saadaan korvattua valtava määrä neitseellisiä raaka-aineita ja pidettyä materiaalit kierrossa. Mieluummin pienempi prosenttimäärän vaatimus suurissa volyymituotteissa kuin vain joihinkin yksittäisiin tuotteisiin esimerkiksi 60–70 prosentin vaatimus.”

VINKKI 4

Anna markkinoille signaali muuttuvasta tahtotilasta.

- Julkisten hankkijoiden tulee antaa markkinoille hyvissä ajoin vahva signaali tahtotilastaan ja aikeistaan vaatia poistotekstiilistä valmistettujen kierrätyskuitujen hyödyntämistä hankkimissaan tuotteissa.
- Toimi antamasi signaalin mukaan pitkäjänteisesti.
- Toimittajille tulee antaa aikaa rakentaa uutta arvoketjua ja tehdä tarvittavat investoinnit ja muutokset tuotantoprosesseihin.
- Muista perehtyä, miten paljon muutokset vaativat toimittajilta.

VINKKI 5

Toimi yhteistyössä muiden hankintayksiköiden ja toimittajien kanssa – löydä oma roolisi ja vaikuttavuutesi alan kehitykseen.

- Markkinavuoropuhelu on äärimmäisen tärkeää, kun julkista hankintaa suunnitellaan.
- Verkostoidu ja opi muilta.
- Kuuntele toimittajia ja suunnittele yhdessä heidän kanssaan.
- Pohdi, voisiko tarjouspyyntöä rakentaa yhdessä toimittajien kanssa.
- Pohdi, voisiko olla mahdollista tehdä kokeiluja ja pilotteja osana hankintaa.
- Pohdi, onko kehittämishaluiset ja -kykyiset tarjoajat tunnistettu?

VINKKI 6

Huomioi kiertotalous laajasti.

- Halvat huonolaatuiset tuotteet voivat tulla kalliiksi pitkällä aikavälillä.
- Huomioi loppukäyttäjän tarpeet: tuotteiden tulee olla soveltuvia asiakkaiden käyttöön.
- Myös kierrätystekstiilistä valmistetun tuotteen tulee kestää käytössä pitkään, jotta se on kiertotalouden mukainen.
- Panosta laadukkaisiin ja pitkäikäisiin tuotteisiin.
- Huomioi tuotteen huoltoon liittyvät seikat: hankittavien tuotteiden tulee olla teolliseen huoltoon sopivia eli ne tulee pystyä pesemään puhtaaksi ja huoliteltua käyttöön.
- Pyri siihen, että hankkimasi kierrätystekstiiliä sisältävät tuotteet ovat myös uudelleen kierrätettävissä.

”Myös mekaaniseen kierrätykseen tulevan materiaalin on oltava laadukasta.
Vain laadukkaasta saa laadukasta.”

VINKKI 7

Muista kilpailutusvaiheen lisäksi sopimuksenaikaiset toimet.

- Koko ekosysteemin kiertotaloutta voi kehittää vaatimalla yrityksiltä myös esimerkiksi poistoon menevien tuotteiden kierrätysratkaisuja. Pyydä ja vaadi suunnitelmia siitä, mihin tuotteet toimitetaan niiden käytön päättyessä.
- Voit vaatia raportointia siitä, kuinka paljon yritys vähentää ratkaisullaan neitseellisen materiaalin käyttöä. Muista kuitenkin pitää raporttien sisältövaatimukset kohtuullisella tasolla.

VINKKI 8

Jäljitettävyys helpottuu, kun alihankintaverkosto on lähempänä.

- Monet hankintayksiköt haluavat tietää, mistä tuotteet ovat peräisin eli seurata niiden jäljitettävyttä. Tekstiiliteollisuudessa on tästä näkökulmasta katsottuna haasteita, koska sen arvoketjut muodostuvat pitkistä alihankintaketjuista – ja jopa koko maailmanlaajuisista hankintaverkostoista. Kun tuotteissa hyödynnetään kierrätettyä tekstiiliä, saadaan osa alihankintaverkostosta lähemmäs.

TUTUSTU NÄIHIN

- [Kriteeripankki.fi](https://www.kriteeripankki.fi)-portaalista löydät hankinnoissa sovellettavia vastuullisuuskriteereitä hankittavan tuotteen tai palvelun sekä hankinnassa huomioon otettavien vastuullisuustavoitteen perusteella. Kriteereitä voit hakea myös omilla hakusanoilla.
- Motiva Services ja Suomen Tekstiili ja Muoti ry: Opas vastuullisiin ja laadukkaisiin tekstiilihankintoihin.



OSA V

**Yhteistyöllä
kohti tekstiilien
kiertotaloutta**

Kun selvitystä tehtiin vuosina 2022–2023, järjestettiin useita vastuullisia julkisia tekstiilihankintoja käsitteleviä tilaisuuksia. Näissä tilaisuuksissa keskusteltiin myös suomalaisen kierrätystekstiiliteollisuuden tukemisesta julkisilla hankinnoilla.

Tekstiilihankinnat-kehittäjäryhmä ja ajankohtaisfoorumi kokoavat alan keskeiset toimijat

Keväällä 2023 Keino-osaamiskeskus käynnisti tulevaisuuden tekstiilihankintoihin pureutuvan kehittäjäryhmän. Keino on VTT:n, Motivan, Business Finlandin, Hanselin ja Syken muodostama asiantuntijaverkosto. Kehittäjäryhmän tarkoituksena on tunnistaa kuntien, hyvinvointialueiden ja valtion organisaatioiden kehitystarpeita ja tukea hankkijoita tekemään kestäviä, innovatiivisia ja kiertotaloutta tukevia tekstiilihankintoja.

Kehittäjäryhmä käynnisti toimintansa keväällä 2023. Keinon tulevaisuuden tekstiilihankintoihin keskittyvän kehittäjäryhmän tavoitteena on edistää hankintayksiköiden välistä yhteistyötä, jakaa tietoa niin hankintayksiköille kuin yrityksillekin, tunnistaa kehitystarpeita, tehdä ennakointityötä, lisätä osaamista ja välillisesti mahdollistaa myös uusien investointien syntymistä tekstiilialan tuotantolaitoksiin. Mahdollisia työskentelymuotoja ovat ennakoivat markkinavuoropuhelut, strateginen tiekartta, joka laaditaan alan toimijoiden yhteistyönä, pilotoinnit ja kokeilut, hankintakriteerien kehittäminen ja hankinta-aihioiden tunnistaminen. Suomen Tekstiili ja Muoti ry järjestää puolestaan vuosittain hankintayksiköille ja yrityksille julkisia tekstiilihankintoja käsittelevän ajankohtaisfoorumin.

Niin Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmässä kuin tekstiilihankintoja käsittelevässä ajankohtaisfoorumissakin käydään keskustelua myös uusiokuiduista ja poistotekstiilien hyödyntämisestä osana julkisia tekstiilihankintoja. Keskusteluissa on noussut esille, että kotimaiset tekstiilialan yritykset ovat kehittäneet uusia materiaaleja ja markkinat kehittyvät nyt nopeasti. Hankintayksiköiden tulisikin tutustua markkinoiden tarjontaan ja seurata niiden tilannetta.

Green deal -toimintamalli lisää hankintayksiköiden yhteistyötä

Haitallisten aineiden vähentäminen varhaiskasvatuksen hankinnoissa – kestävien hankintojen Green deal -sopimus solmittiin syksyllä 2020 sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön, ympäristöministeriön, Helsingin, Tampereen ja Vantaan kaupunkien sekä Monetra Oulu Oy:n ja Tuomi Logistiikka Oy:n hankintaorganisaatioiden toimesta. Sopimuksen tavoitteena on vähentää haitallisia aineita varhaiskasvatuksen ympäristössä sekä lisätä pohjoismaisen ympäristömerkinnän saaneiden tuotteiden ja palveluiden hankintaa. Siten vähennetään lasten kokonaiskemikaalialtistumista. Sopimus on voimassa vuoden 2025 loppuun asti. Vaikka sopimuksen pääteemana oli haitalliset aineet, yhdeksi työstettäväksi teemaksi nousi myös uusiokuitujen käyttö sekä poistettavien tekstiilien kierrätys, kun työstetään tekstiilihankintoja.



Green deal -toimintamallissa hankintayksiköt laativat yhdessä sopimusta koordinoivan KEINO:n kanssa yhteisiä hankintakriteerejä valikoiduissa tuoteryhmissä. Lisäksi hankintayksiköt muun muassa kouluttavat omia hankinta-asiantuntijoitaan, varhaiskasvatuksen toimialan henkilöstöä ja päiväkotien henkilökuntaa haitallisten aineiden tietoisuuteen. ([Sitoumus 2050](#))

Vuoden 2022 alussa päätettiin lähteä työstämään yhteisiä hankintakriteereitä tekstiileille. Alustavissa keskusteluissa nousi esiin se, että tekstiilituoteryhmänä vaativat kemikaalien huomioonottamisen lisäksi kiertotalouden mukaisen näkökulman. Ymmärrettiin, että kemikaalien ja kiertotalousnäkökulman huomioiminen vaatii markkinoiden kuulemista, jolloin päätettiin järjestää ennakoiva markkinavuoropuhelu syyskuussa 2022 (Ennakoiva markkinavuoropuhelu: Vastuulliset työvaatteet ja varhaiskasvatuksen tekstiilit 6.9.2022). Circwaste-hanke oli mukana tilaisuuden suunnittelussa ja ideoinnissa. Toinen markkinavuoropuhelukierros tekstiilien kriteereistä pidettiin marraskuussa 2023.

Markkinavuoropuheluissa kartoitettiin muun muassa sitä, millaisia vastuullisuusnäkökulmia yritykset toivoisivat, että hankinnoissa otettaisiin huomioon. Yritykset nostivat esiin uusiokuitujen käytön sekä poistettavien tekstiilien kierrätyksen. Muita teemoja olivat esimerkiksi korjauspalveluiden käyttö ja uudelleenkäyttö, vuokratextiilit, kotimaisuus sekä erilaiset ympäristösertifikaatit.

Markkinavuoropuhelussa kävi selkeästi esille se, että yritykset toivovat tiiviimpää yhteistyötä ja pitkäjänteistä kehittämistä tilaajien kanssa. Yritysten näkökulma oli se, että yksittäisten kriteerien asettamisen sijaan tulisi hallita tekstiilin koko elinkaarta.

Tekstiilikriteerien markkinavuoropuhelun sekä kriteerityön perusteella tehtiin seuraavia huomioita:

1. Tekstiileihin liittyvien hankintakriteereiden työstäminen yhteisesti hankintayksiköiden ja yritysten kanssa auttaa löytämään sopivan tason vaatimuksille. Aikaa ja resursseja säästyy, kun markkinavuoropuheluun ja kriteerien kehittämiseen osallistetaan laajasti eri toimijoita.
2. Pienten (kotimaisten) yritysten ei ole välttämättä mahdollista hankkia ympäristösertifikaatteja tuotteilleen. Voidaan mieltiä, kannattaisiko tarjoajaa pyytää kuvaamaan tuotantoprosessin kemikaalien käyttö ja kemikaalien hallinta, jolloin pienet yritykset saavat vetoapua lyhyistä tuotantoketjuista.
3. Tekstiilit hankinnankohteena tarvitsevat kokonaisvaltaisen lähestymistavan, jossa huomioidaan haitallisten kemikaalien lisäksi ilmasto, kiertotalous ja sosiaalinen kestävyys.
4. Yhteistyö tilaajien, toimittajien sekä tekstiilituotannon eri toimijoiden kesken on välttämätöntä, jotta tekstiilihankinnat saadaan suunnattua kestäväksi.





OSA VI

Suomalaisen
poistotekstiilin
hyödyntämiseen liittyvä
ekosysteemi,
sen vahvuudet ja
heikkoudet



Suomalainen tekstiiliteollisuus

Vahvuudet

- Suomen tekstiili- ja muotiala koostuu vaatteiden, asusteiden, sisustus- ja teknisten tekstiilien sekä kuitukankaiden valmistajista. Toimijat ovat tekstiilien ja vaatteiden valmistajia ja valmistuttajia, tekstiili- ja vaatehuoltajia sekä kauppia.
- Suomesta löytyy hyvin neuloksien valmistajia.
- Suomesta löytyy innovatiivisia tekstiilien kierrättäjiä. Suomessa on hyvä osaaminen työ- ja erikoistekstiileissä, ja valmiudet niiden osalta ovat huomattavasti paremmat kuin kuluttajatekstiilipuolella.

Heikkoudet

- Suomessa ei ole langanvalmistusta ja se voidaan nähdä pullonkaulana erilaisten kierrätystekstiilien innovaatioiden leviämiseen. Myös ompelimotoiminta on vähäistä.

Potentiaali

- Kehittäminen ja yhteistyö. Esimerkiksi erilaiset tekstiilialan toimijoiden verkostot kuten Telaketju (tekstiilin keräys-, lajittelu- ja hyödyntämisketju) on yhteistyöverkosto, jonka tavoitteena on edistää tekstiilien kestävä tuotantoa, käyttöä ja kiertoa. Telaketjussa tehtävä tutkimustyö luo pohjaa kiertotalouden mukaiselle liiketoiminnalle sekä rakentaa Suomesta tekstiilien kiertotalouden edelläkävijää.
- Telaketjun hankkeissa on kartoitettu tekstiilialan toimijoiden arvoketjua mukaan lukien poistotekstiilin käsittely ja kierrättäminen, mikä voi auttaa julkisia hankintayksiköitä ja suomalaisia yrityksiä löytämään kiinnostavia tekstiilialan kumppaneita. Verkostossa on mukana muun muassa poistotekstiilin kerääjiä ja jalostajia, automatisoitua lajittelua kehittäviä tahoja sekä lopputuotteita hyödyntäviä yrityksiä. Telaketjun sivuille on koottu tietoa alan tapahtumista, webinaareista, uutisista ja raporteista.

Loppusanat

Tämä julkaisu on valmistunut osana Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanketta, jossa tehtiin selvitys julkisen sektorin mahdollisuuksista ja haasteista tukea innovatiivisten poistotekstiilistä valmistettujen tekstiilituotteiden markkinoiden kehittymistä.

Selvityksen mukaan julkisen sektorin tekstiilihankinnoissa on merkittävä potentiaali tukea poistotekstiilistä valmistettujen tekstiilituotteiden markkinoiden kehittymistä. Julkisen sektorin tekemien tekstiilihankintojen volyymit ovat suuret ja Suomessa on tekstiilien kierrätykseen liittyvää osaamista ja tarvittavaa infrastruktuuria. EU:n lainsäädäntö tekstiilijätteen erilliskeräyksestä sekä strategiat alan kehittämiseen vauhdittavat poistotekstiilin hyödyntämistä uudelleen tekstiilikuituna.

Selvityksen perustella näyttää kuitenkin siltä, että julkisen sektorin tekstiilihankinnoissa on vielä harvoin vaatimuksia, jotka liittyvät poistotekstiilin hyödyntämiseen. Jotta poistotekstiiliä sisältävien tuotteiden markkinat kehittyvät, täytyy myös julkisten hankkijoiden vaatia poistotekstiilistä valmistettuja tekstiilituotteita. Julkiselta sektorilta tuleva signaali on välttämätön, jotta yritykset sisällyttävät poistotekstiiliä tuotteisiinsa. Yrityksille on annettava aikaa tarvittavien tuotantoprosessimuutosten tekemiseen. Julkisen sektorin ja markkinoiden välinen vuoropuhelu on tärkeässä roolissa, jotta yhteinen ymmärrys puolin ja toisin kasvaa.

Poistotekstiilin hyödyntämisen tukeminen edesauttaisi sitä, että tekstiilituotteiden arvoketju olisi lähempänä, helpommin hallittavissa sekä jäljitettävissä. Se vähentäisi neitseellisen materiaalin käyttöä, nostaisi osaltaan huoltovarmuutta sekä vähentäisi tekstiilituotannon taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristövaikutuksia. Julkisen sektorin tietämystä tekstiilien kiertotaloudesta tulisikin nostaa, jotta poistotekstiilistä valmistettujen tekstiilituotteiden määrää olisi mahdollista lisätä julkisen sektorin hankintojen avulla.



Lähdeluettelo

HAASTATTELUT

Puro Tekstiilihuoltopalvelut Oy. 4.5.2023
Touchpoint Oy. 19.6.2023
Rester Oy. 28.8.2023.
Image Wear Oy. 29.8.2023
Palvelukeskus Helsinki. 14.11.2022

TILAISUUDET

Ennakoiva markkinavuoropuhelu: Vastuulliset työvaatteet ja varhaiskasvatuksen tekstiilit

Aika: 6.9.2022 9.00–11.00
Paikka: Teams-webinaari
Circwaste mukana ideoimassa kiertotalousnäkökulmaa

Varhaiskasvatuksen tekstiilien hankintakriteereitä koskeva markkinavuoropuhelu

Aika: 8.11.2023 9.00–11.00
Paikka: Teams-webinaari
Circwaste mukana ideoimassa kiertotalousnäkökulmaa

Ajankohtaisfoorumi: Innovatiiviset julkiset hankinnat tekstiilissä

Aika 24.11.2022 klo 10.00–13.00
Paikka: Helsinki

Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän käynnistystilaisuus

Aika: 24.4.2023
Paikka: Webinaari
Esitykset: Ville Valovirta (Keino), Ali Harlin (VTT), Mika Hänninen (Hansel Oy), Ulla Lappalainen (Sakupe)
[Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän käynnistystilaisuuden aineistot | Hankintakeino.fi](#)

KIRJALLISUUS

Aalto-yliopisto. 2021. Kuituus-podcast. Viitattu 20.07.2023. <https://www.aalto.fi/fi/podcastit/kuituus>

Ahoste, H. 2022. Tekstiilien kierrätyksen ympäristövaikutukset. Insinööriyö. Energia- ja ympäristötekniikka. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Viitattu 20.07.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:-fi:amk-2022090119771>

Alhola, K.; Lankiniemi, S.; Popova, M. & Yliruusi, H. 2022. Kiertotaloushankintojen käsikirja. Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanke. Viitattu 15.07.2023. [Kiertotaloushankintojen käsikirja by Suomen ympäristökeskus - Finnish Environment Institute - Finlands miljöcentral - Issuu](#)

Euroopan komissio. 2023. ERA industrial technology roadmap for circular technologies and business models in the textile, construction and energy-intensive industries. Viitattu 15.07.2023. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/32f12c4b-9d89-11ed-b508-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-279513935>

Euroopan komissio. 2022. Kestäviä ja kiertotalouteen perustuvia tekstiilejä koskeva EU:n strategia. Viitattu 20.07.2023. https://environment.ec.europa.eu/publications/textiles-strategy_en

Euroopan parlamentti. 2020. Tekstiilituotannon ja -jätteen vaikutus ympäristöön. Viitattu 20.07.2023. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20201208STO93327/tekstiilituotannon-ja-jatteen-vaikutus-ymparistoon>

Harlin, A. 2023. KEINO puheenvuoro: Tekstiilihankinnat uuden luojana. Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus Keinon Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän 24.4.2023 tilaisuus. Viitattu 29.9.2023. KEINO puheenvuoro: [Tekstiilihankinnat uuden luojana Ali Halin, 24.04.2023 \(hankintakeino.fi\)](https://www.keino.fi/tekstiilihankinnat-uj-luojana-ali-halin-24-04-2023)

Heikkilä, P. 2020. Tekstiilien kierrätysmenetelmät. Telaketju. Viitattu 20.07.2023. <https://telaketju.turkuamk.fi/tietoiskut/tekstiilien-kierratysmenetelmat/>

Hietanen, L. 2022. Tekstiilijätteen kierrätyksen menetelmät. Ympäristötekniikan kandidaatintyö. Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto LUT. Viitattu 20.07.2023. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/164326>

Julkisten hankintojen neuvontayksikkö JHNY. Viitattu 27.10.2023. <https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/ilmoittaminen/cpv-koodit>

Järvi, S. 2019. Tekstiiliteollisuuden kiertotalouden puuttuva palanen? Telaketju. Viitattu 20.07.2023. <https://telaketju.turkuamk.fi/blogi/tekstiiliteollisuuden-kiertotalouden-puuttuva-palanen/>

Kierrätysinfo. Poistotekstiilit. Viitattu 12.10.2023. Poistotekstiilit | [Kierratys.info](https://www.kierratys.info)

Laankoski V. 2023 KEINO puheenvuoro: Kohti laadukkaampia julkisia tekstiilihankintoja - Suomen Tekstiili ja Muoti ry esittäytyy. Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus Keinon Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän 24.4.2023 tilaisuus. Viitattu 29.9.2023. [Kohti laadukkaampia julkisia tekstiilihankintoja \(hankintakeino.fi\)](https://www.keino.fi/kohti-laadukkaampia-julkisia-tekstiilihankintoja)

Lappalainen U. 2023. KEINO puheenvuoro: Tulevaisuuden tekstiilihankinnat. Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus Keinon Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän 24.4.2023 tilaisuus. Viitattu 29.9.2023. [Tulevaisuuden tekstiilihankinnat \(hankintakeino.fi\)](https://www.keino.fi/tulevaisuuden-tekstiilihankinnat)

Lounais-Suomen Jätehuolto. Poistotekstiilin kierrätys. Viitattu 20.07.2023. <https://www.poistotekstiili.lsjh.fi/>

Pure Waste. Kierrätyskuidusta valmistetut vaatteet. Viitattu 20.07.2023. <https://www.purewaste.com/language/fi/kierratys/?v=f0aa03aaca95>

Rantanen, R. 2020. Tekstiilijätteen kemiallinen kierrätys. Kandidaatintyö. Kemianteeniikka. Lappeenranta: LUT-yliopisto. Viitattu 20.07.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020072347578>

Rester. Viitattu 15.08.2023. <https://rester.fi/en/>

Roschier, S.; Saari, P.; Saario, M.; Rouhento, V. & Rautiainen, V. 2023. Kierrätysmateriaalien käyttöosuusvelvoite kiertotalouden edistäjänä. Valtioneuvosto. Viitattu 4.6.2023. [Kierrätysmateriaalien käyttöosuusvelvoite kiertotalouden edistäjänä - Valto \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Sitoumus 2050. Viitattu 15.08.2023. <https://sitoumus2050.fi/en/varhaiskasvatus#/>

Suomen Tekstiili ja Muoti. Viitattu 15.08.2023. <https://www.stjm.fi/>

Suomen Tekstiili ja Muoti. Kiertotalouden termit tutuiksi. Viitattu 15.07.2023. <https://www.stjm.fi/pal-velut-ja-tietoa-yrityksille/tekstiilien-kiertotalous/kiertotalouden-termit-tutuiksi/>

Suomen Tekstiili ja Muoti. 2021. Tekstiilijätteen erilliskeräys alkaa Suomessa 1.1.2023 – velvollisuudet koskevat myös yrityksiä. Viitattu 05.08.2023. <https://www.stjm.fi/uutiset/tekstiilijatteen-erilliskerays-alkaa-suomessa-1-1-2023-velvollisuudet-koskevat-myo-yrityksia/>

Suomen Tekstiili ja Muoti. Tekstiilikuituopas. Viitattu 20.07.2023. [Tekstiilikuituopas - Suomen Tekstiili & Muoti \(stjm.fi\)](#)

Telaketju. Viitattu 15.08.2023. <https://telaketju.turkuamk.fi/>

Texmari 2023. Kierratetty polyester. Viitattu 15.07.2023. <https://texmari.com/kierratetty-polyester/>

Valovirta V. 2023. Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmä. Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus Keinon Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmän 24.4.2023 tilaisuus. Viitattu 29.9.2023. [Tulevaisuuden tekstiilihankinnat -kehittäjäryhmä \(hankintakeino.fi\)](#)

Yle 2022. Vanha t-paitasi voi päätyä jatkossa polttouunin sijasta Kemiin – uusi tekstiilinkierrätyslaitos helpottaisi valtavaa ympäristöongelmaa. Viitattu 03.06.2023. [Vanha t-paitasi voi päätyä jatkossa polttouunin sijasta Kemiin – uusi tekstiilinkierrätyslaitos helpottaisi valtavaa ympäristöongelmaa \(yle.fi\)](#)

