



Elina Winter

# Vaatehöyrytunnelin käytön kehitystarpeiden tutkiminen

Materiaaliopas höyrytunnelin käyttäjille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Vestonomi (AMK)

Vaatetusalan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

1.5.2024

## Tiivistelmä

Tekijä(t): Elina Winter  
Otsikko: Vaatehöyrytunnelin kehitystarpeiden tutkiminen  
Sivumäärä: 28 sivua + 4 liitettä  
Aika: 1.5.2024

Tutkinto: Vestonomi (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Vaatetusalan tutkinto-ohjelma  
Ohjaaja(t): Vestonomi (ylempi AMK) Pipsa Glette

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli yhdessä Inex Partners oy:n kanssa tutkia ja kehittää vaatteiden höyrytysprosessia, sekä tuottaa materiaaliopas höyrytunnelin käyttäjille.

Toimeksiantajayritys Inex Partners oy on SOK:n omistama logistiikkayhtiö, joka tuottaa S-ryhmän päivittäis- ja käyttötavaran logistiikkapalvelut. Logistiikkakeskukset sijaitsevat Sipoossa ja opinnäytetyö tehtiin käyttötavaralogistiikan puolelle.

Tutkimusongelmana oli vaatehöyrytunnelin kehitystarpeiden tutkiminen. Toimeksiantaja halusi myös materiaalioppaan yleisimmistä vaatetuskuiduista höyrytunnelin käyttäjille tehostamaan höyrytystoimintaa ja tuomaan tietoutta vaatetuskuitujen erilaisista ominaisuuksista. Materiaalioppaan sisällön tuli olla selkeä ja helposti luettava. Materiaaliopas on opinnäytetyön liitteenä. Tutkimusmenetelmänä oli toimintatutkimus. Tietoa saatiin osallistamalla käytännön työhön sekä testaamalla vaatteiden höyryttämistä höyrytunnelilla. Tietoa siitä miten vaatteiden rypytys työllistää ja näkyy myymälöissä, kerättiin haastattelemalla Tikkurilan Prisman käyttötavarapääällikköä.

Höyrytunnelin kehitystarpeiden tutkiminen osoittautui ajankohtaiseksi ja tarpeelliseksi toimeksiantajalle. Tietouden lisääminen vaatetuskuiduista koettiin myös tärkeäksi höyrytunnelin käytön tehostamisen kannalta. Tutkimuksen tuloksena saatiin päivitettyä höyrytysohjelmat yleisimmille vaatetuskuiduille ja luotua kehitysehdotukset toiminnan tehostamisen tueksi. Höyrytysohjelmien testaamista tulee kuitenkin jatkaa, jotta voimme varmistua niiden toimivuudesta.

Avainsanat: Vaatehöyrytunneli, materiaaliopas, vaatteiden rypytys

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.



## Abstract

Author(s): Elina Winter  
Title: Investigation of development needs for a garment steam tunnel  
Number of Pages: 28 pages + 4 appendices  
Date: 1 May 2024

Tutkinto: Bachelor of Culture and Arts  
Tutkinto-ohjelma: Fashion and Clothing.  
Ohjaaja(t): Pipsa Glette, Master of Culture and Arts

---

The purpose of the thesis was to investigate and develop the garment steaming process in collaboration with Inex Partners Ltd., as well as to produce a material guide for users of the steam tunnel.

The client company, Inex Partners Ltd. is a logistics company owned by SOK, which provides logistics services for the daily and consumer goods of the S-Group. The logistics centers are located in Sipoo and the thesis was conducted in the field of consumer goods logistics.

The research problem was to examine the development needs of the garment steaming tunnel. The client also wanted a material guide on the most common clothing fibers for users of the steam tunnel to enhance the steaming process and provide information on the different properties of clothing fibers. The content of the material guide was required to be clear and easily readable. The material guide is provided as an attachment to the thesis and is only available for internal use at Inex.

This thesis used action research, and information was obtained by participating in practical work and testing garments in the steam tunnel. Information on how wrinkles in clothing affect and are visible in stores was collected by interviewing the consumer goods manager at Prisma Tikkurila.

Investigating the development needs of the steam tunnel proved to be timely and necessary for the client. Increasing knowledge about clothing fibers was also considered important for enhancing steam tunnel process. As a result of the thesis, steam programs for the most common clothing fibers were updated, and suggestions for improving client were provided. However, testing of the steam programs should continue to ensure their effectiveness.

Keywords: Garment steam tunnel, material guide, wrinkling of garments

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön lähtökohdat	2
3	Tutkimusongelma ja tutkimusmenetelmät	2
3.1	Tutkimusongelma	2
3.2	Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus	3
3.3	Toimintatutkimus	3
3.4	Teoreettinen viitekehys	4
4	Aineistonkeräysmenetelmät	5
4.1.1	Haastattelu	6
4.1.2	Puolistukturoitu haastattelu	6
5	Toimeksiantaja	7
6	Höyrytunneli	8
6.1	Veit	8
6.2	Veit Tunnel Finisher TF 57	8
7	Yleisimmin käytetyt vaatetuskuidut ja niiden ominaisuudet	10
7.1	Luonnonkuidut	11
7.1.1	Puuvilla	11
7.1.2	Pellava	12
7.1.3	Villa	13
7.1.4	Silkki	13
7.2	Tekokuidut	14
7.2.1	Viskoosikuidut	14
7.2.2	Modaali	15
7.2.3	Lyocell	15
7.2.4	Polyamidikuidut	16
7.2.5	Polyesteri	16
7.2.6	Akryyli	17
7.2.7	Elastaani	17
8	Haastattelu	18

9	Höyrytunnelitestaukset Inexillä	21
10	Materiaaliopas	25
11	Johtopäätökset	26
12	Pohdinta	27
	Lähteet	28
	Liite 1. Prisman käyttötavarapäällikön haastattelukysymykset	30
	Liite 2. Tiedote tutkimuksen haastateltavalle	31
	Liite 3. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta haastateltavalle	32
	Liite 4. Materiaaliopas vaatehöyrytunnelin käyttäjille	33

# 1 Johdanto

Vaatteiden ryppyisyys myymälöissä voi vaikuttaa asiakkaan ostopäätökseen. Vaatteet rypistyvät helposti matkalla toimittajalta logistiikkakeskukseen. Vaatteen toimitusketju toimittajalta loppukäyttäjälle on pitkä prosessi ja vaatetta käsitellään sen eri vaiheissa monella tavalla. Työn toimeksiantaja Inex Partners Oy tuottaa S-ryhmän logistiikkapalvelut. Kun tavara saapuu logistiikkakeskukseen alkaa sen matka eri prosessien läpi kohti loppukäyttäjää. Tässä työssä keskitytään erityisesti GOH (garments on hangers) -myyntikunnostusosaston toimintaan, jossa höyrytunneli sijaitsee. Idea opinnäytetyöhön syntyi omista höyrytysprosessiin epäkohtiin liittyvistä havainnoistani. Rypyyiset tuotteet menevät höyrytettäväksi höyrytunneliin, jossa on paljon erilaisia ominaisuuksia. Höyrytunnelin ominaisuuksia säätämällä saadaan haluttu lopputulos ja tuote jatkaa matkaansa varastoitavaksi ja siitä edelleen kauppaan.

Opinnäytetyössä tutkitaan höyrytunnelin kehitystarpeita. Inexillä on tarkoitus poistaa rypyt toimittajilta tulleista vaatteista höyrytunnelin avulla. Kaikki vaate tuotteet eivät kuitenkaan ohjaudu GOH-osastolle käsiteltäväksi ja varastoitaviksi. Inexin logistiikkakeskuksessa on myös muita osastoja, joissa käsitellään vaatteita. Työn tarkoituksena on tehostaa ja optimoida höyrytettävien vaatteiden matkaa logistiikkakeskuksessa. Opinnäytetyössä paneudutaan käytännönläheisesti Inexillä tehtävään höyrytysprosessiin ja tutkittiin yleisimpiä vaatetuskuituja vaatetusalan kirjallisuutta hyödyntäen. Parhaan lopputuloksen saamiseksi on tärkeää tarkkailla prosessia läheltä ja osallistua fyysisesti työn tekemiseen yhdessä höyrytunnelin käyttäjän kanssa. Koska Inexillä tehtävä työ näkyy S-ryhmän myymälöissä, joissa myydään vaatteita, on oleellista kuulla myös myymälöissä työskentelevien ihmisten näkökulmia vaatteiden laadusta.

Opinnäytetyön liitteeksi höyrytunnelin käyttäjille tuotetaan yleisimmistä vaateuskuiduista materiaaliopas, joka lisää tietoisuutta kuitujen ominaisuuksista ja tehostaa osaltaan toimintaa höyrytunnelin kanssa.

## 2 Opinnäytetyön lähtökohdat

Opinnäytetyön tarkoituksena on yhteistyössä Inex Partners oy:n kanssa selvittää vaatehöyrytunnelin kehitystarpeita. Opinnäytetyössä on käytetty tutkimusmenetelmänä toimintatutkimusta.

Työskennellessäni GOH-myyntikunnostusosastolla kesällä 2023 havaitsin höyrytykseen menevän rypyttömiä vaatteita ja toisaalta, että höyrytyksestä tulleista vaatteista osa oli jäänyt rypyisiksi. Havaintojeni pohjalta ehdotin opinnäytetyön aiheita Inexille. Vaatehöyrytunnelin käyttöön liittyvien kehitystarpeiden tutkiminen osoittautui tarpeelliseksi ja ajankohtaiseksi. Työn tavoitteena on parantaa vaatteiden höyrytyksen laatua ja tehdä materiaaliopas yleisimmistä vaatetuskuuduista höyrykoneenkäyttäjille Inexin käyttöön.

## 3 Tutkimusongelma ja tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössä on käytetty tutkimusmenetelmänä laadullista toimintatutkimusta. Tietoa kerättiin testaamalla vaatteita höyrytunnelilla, vaatetusalan kirjallisuudesta ja haastattelun avulla.

### 3.1 Tutkimusongelma

Opinnäytetyön tutkimusongelma on vaatehöyrytunnelin kehitystarpeiden tutkiminen. Työssä tutkitaan veden, lämmön ja ilman vaikutusta vaatteen siliävyyteen. Tietoa etsitään siitä, millä tavalla kuidun ominaisuudet ja viimeistelyaineet vaikuttavat siliävyyteen. Miten rypyiset vaatteet työllistävät myymälöissä? Millä tavalla rypyiset vaatteet vaikuttavat tuotteiden esillepanoon ja vaikuttaako rypyisyys asiakkaan ostopäätökseen?

## 3.2 Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus

Laadullinen tutkimus on empiiristä eli erilaisiin aineistoihin ja niiden analyysiin perustuvaa tutkimusta. Teoria laadullisessa tutkimuksessa tarkoittaa sen jäsenelyä esittämistä, mikä taas tarkoittaa tutkimuksen näkökulmasta toimivaa teorioiden valitsemista, erittelyä ja keskinäistä järjestämistä. Laadullisessa tutkimuksessa on monia teorialyyppejä ja ne palvelevat tutkimuksessa erilaisia tarkoituksia. (Juhila 2011.)

Suunnittelu, ihmettely ja ideointi ovat tutkimusprosessin alkuvaiheita. Tutkimusaihe voi olla kokonaan uusi tutkimus tai jatkojalostus jo aiemmin tutkitusta aineistosta. Tutkimusongelman on hyvä olla selkeä ja yksiselitteinen ja sisältää kysymyksen siitä, mitä aiheesta halutaan tutkia ja tietää. Seuraamalla tutkimusongelmaa välttyy sivuraiteille lähtemiseltä. (Günther & Hasanen 2011.)

Laadullisessa tutkimuksessa kirjoitetaan ja tutkitaan lomittain. Kirjoittaminen on tärkeää koko prosessin ajan esimerkiksi ideoimisen, suunnittelun ja muistiinpanojen muodossa. Kirjoittamisesta on myös apua päättelyssä ja tulkinnessa. Hyvin ymmärrettyä tietoa on helppo kirjoittaa ja lukea. (Günther & Hasanen 2011.)

## 3.3 Toimintatutkimus

Tutkimusstrategiana toimintatutkimuksella pyritään tutkimaan todellisuutta pyrkien sen muuttamiseen. Toimintatutkimus etenee prosessiomaisesti. Keskeistä on saada aikaan sosiaalisiin käytäntöihin kohdistuvaa, ongelmien ratkaisuun ja muutokseen johtavaa toimintaa. (Jyrkämä 2011.)

Sosiaalipsykologi Kurt Lewisin kehittämässä toimintamallissa prosessi lähtee liikkeelle ongelman havaitsemisesta, tunnistamisesta ja kartoittamisesta. Ongelman pohjalta tehdään tutkimus- ja muutossuunnitelma, jota ryhdytään reflektoiden toteuttamaan. Havainnoinnin ja arvioinnin pohjalta suunnitelmaa voidaan muuttaa ja täsmentää. Uudistettua suunnitelmaa toteutetaan, seurataan ja arvioidaan. Prosessi jatkuu niin kauan, kunnes tavoitteet saavutetaan tai todetaan

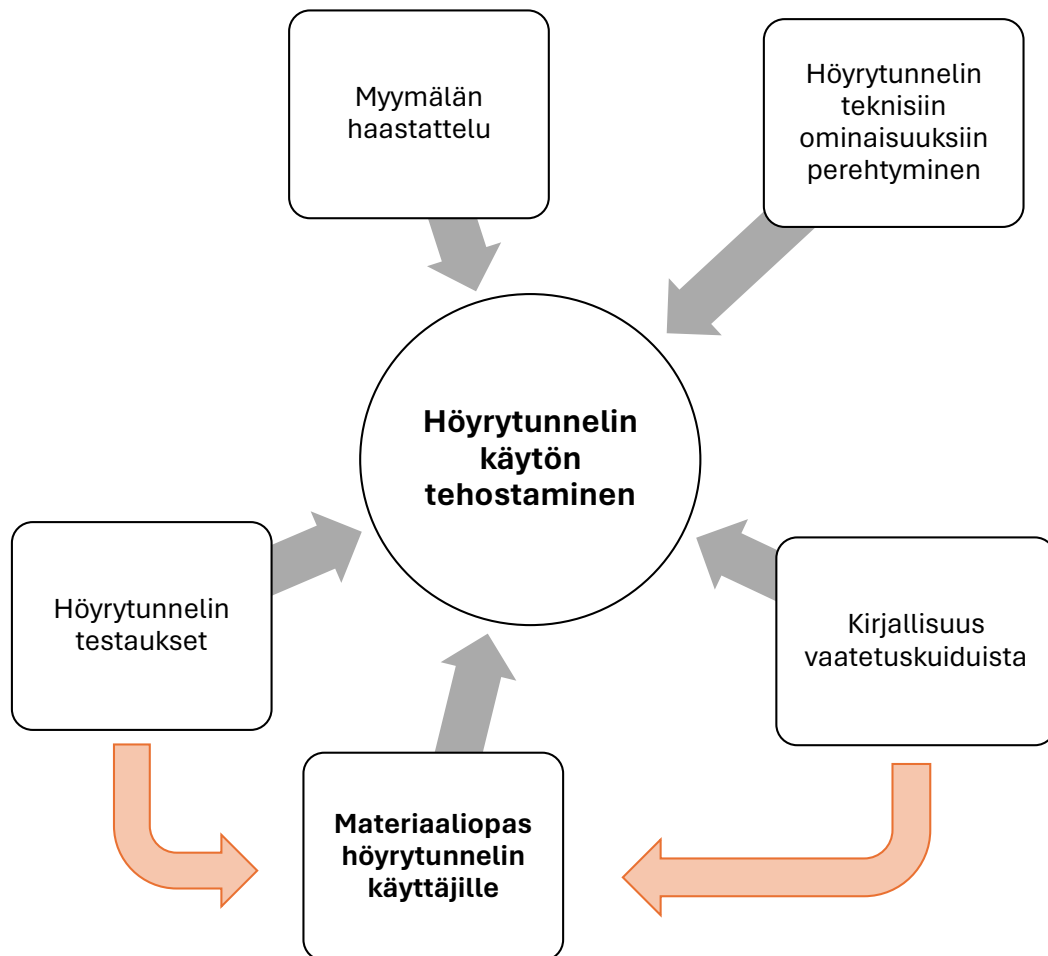
niiden olevan saavuttamattomissa. Toimintatutkimuksella on kuitenkin erilaisia suuntauksia, eikä se sidoksissa tiettyyn teoriaan. (Jyrkämä 2011.)

Aineistoja voidaan kerätä niin laadullisesti kuin määrällisestikin, eikä toimintatutkimus suoraan kuulu jompaankumpaan näistä tutkimuksen kategorioista. Toimintatutkimuksen luonteeseen kuuluu käyttää monenlaisia aineistoja ja menetelmiä muun muassa dokumentteja, osallistuvaa havainnointia, yksilö- ja ryhmähaastatteluita, kyselyitä ja kohdetta koskevia tilastoja. Tutkimusprosessin jatkuva havainnointi ja arviointi on tärkeää ja toimintatutkimus vaatii menetelmien suhteen moniosaamista ja käytännön työtä. (Jyrkämä 2011.)

### 3.4 Teoreettinen viitekehys

Teoreettinen viitekehys luo pohjaa tutkimukselle ja antaa tutkimukselle suuntaa. Viitekehys sisältää keskeiset aiheeseen ja toisiinsa liittyvät tekijät. Teoriasta on hyötyä jäsentelyssä ja asioiden tulkitsemisessa, sekä ilmiöiden selittämisessä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Höyrytunnelin käytön tehostaminen asettuu teoreettisen viitekehyksen keskiöön. Jotta tietoisuus vaateuskuidusta lisääntyisi, tarvitaan materiaaliopas höyrytunnelin käyttäjille. Jotta materiaalioppaan sisältö saadaan optimoitua, täytyy ensin tutkia mitä tietoa höyrytunnelin käyttäminen vaatii ja minkälaisia höyrytysohjelmia erilaiset materiaalit tarvitsevat. Näistä asioita tutkitaan käytännön testeillä höyrytunnelilla. Materiaalioppaan tekemiseen hyödynnetään myös vaatealan kirjallisuutta. Jotta saadaan laaja näkemys kokonaiskuvasta, haastatellaan myymälän käyttötavarapäällikköä. Näillä tekijöillä saadaan kattavasti tietoa höyrytunnelin käytön tehostamiseen (Kuvio 1).



Kuvio 1. Teoreettinen viitekehys

## 4 Aineistonkeräysmenetelmät

Aineistoa kerättiin testaamalla, miten höyrytunnelin käyttö vaikuttaa vaatteisiin sekä tutkimalla höyrytunnelin erilaisia ominaisuuksia. Kanssani testauksia suoritti höyrytunnelin säännöllinen käyttäjä Inexillä, jolla oli ajankohtaisempaa tietoa käytännöistä ja näkökulmia höyrytunnelin kanssa työskentelemiseen. Kartoitin samalla materiaalioppaan sisältöä ja sitä, mistä kuitujen ominaisuuksista



hyörytunnelin käyttäjät tarvitsisivat eniten tietoa parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Lisäksi etsin tietoa vaatetuskuittujen ominaisuuksista, jotka vaikuttavat siliävyyteen tekstiilialan kirjallisuudesta.

Opinnäytetyötä varten haastattelin Prisman käyttötavarapäällikköä puolistukturoidulla haastattelulla, jotta myymälöiden toimintatapaa ja näkökulmia tulisi esille.

#### 4.1.1 Haastattelu

Haastattelu kuuluu käytetyimpiin tiedonkeruutapoihin ja niitä käytetään tutkimusaineiston saamiseksi. Tutkija ja haastateltava keskustelevat haastattelussa enemmän tai vähemmän strukturoidusti. Haastattelu on etukäteen suunniteltu ja haastattelijan ohjaama. Haastattelu on sosiaalinen tilanne, jossa haastattelijan eleillä, käyttäytymisellä ja ilmeillä on merkitystä vuorovaikutustilanteen muodostumisessa. Haastattelussa annettuja tietoja tulee käsitellä luottamuksellisesti. Haastattelutyyppejä ja -tapoja ovat avoin haastattelu, teemahaastattelu, strukturoitu ja puolistukturoitu haastattelu ja ryhmähaastattelu. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tässä opinnäytetyössä käytettiin puolistukturoitua haastattelutapaa.

#### 4.1.2 Puolistukturoitu haastattelu

Puolistukturoidussa haastattelussa voidaan vaihdella kysymysten järjestystä. Yleensä haastateltaville esitetään samat kysymykset tai melkein samat kysymykset samassa järjestyksessä. Puolistukturoitu haastattelu sopii tilanteisiin, joissa kerättävä tieto ja kysymykset on päätetty etukäteen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

## 5 Toimeksiantaja

Inex Partners Oy on SOK:n omistama logistiikkayhtiö, joka tuottaa S-ryhmän päivittäis- ja käyttötavarakaupan logistiikkapalvelut. Inexin logistiikkakeskukset sijaitsevat Sipoon Bastukärrissä (kuva 1).



Kuva 1. Inexin logistiikkakeskukset.

Suomen suurin päivittäistavaroiden (PT) logistiikkakeskus on avattu vuonna 2016 ja käyttötavaroiden (KT) logistiikkakeskus otettiin käyttöön vuonna 2012. Inex hyödyntää alan uusinta ja moderneinta teknologiaa ja on osittain myös automatisoinut toimintaansa osittain pitkälle. Prisma, S-market, Alepa, Sale, Food Market Herkku ja ABC ovat S-ryhmän päivittäistavarakaupan ketjuja. Käyttötavarakaupan ketjuihin kuuluvat Prisma, Sokos, Emotion ja S-rauta. Inex tuottaa myös palveluita S-ryhmän verkkokaupoille ja Prismoille Virossa. (Inex 2024.)

Inexillä työskentelee noin 1200 työntekijää, ja noin 1000 ajoneuvoyhdistelmää käy logistiikkakeskuksissa vuorokauden aikana. Logistiikkakeskuksien tilavuus on yhteensä 3 500 000 m<sup>3</sup> ja lattiapinta-alaa on 270 000 m<sup>2</sup>. (Inex 2024.)

## 6 Höyrytunneli

### 6.1 Veit

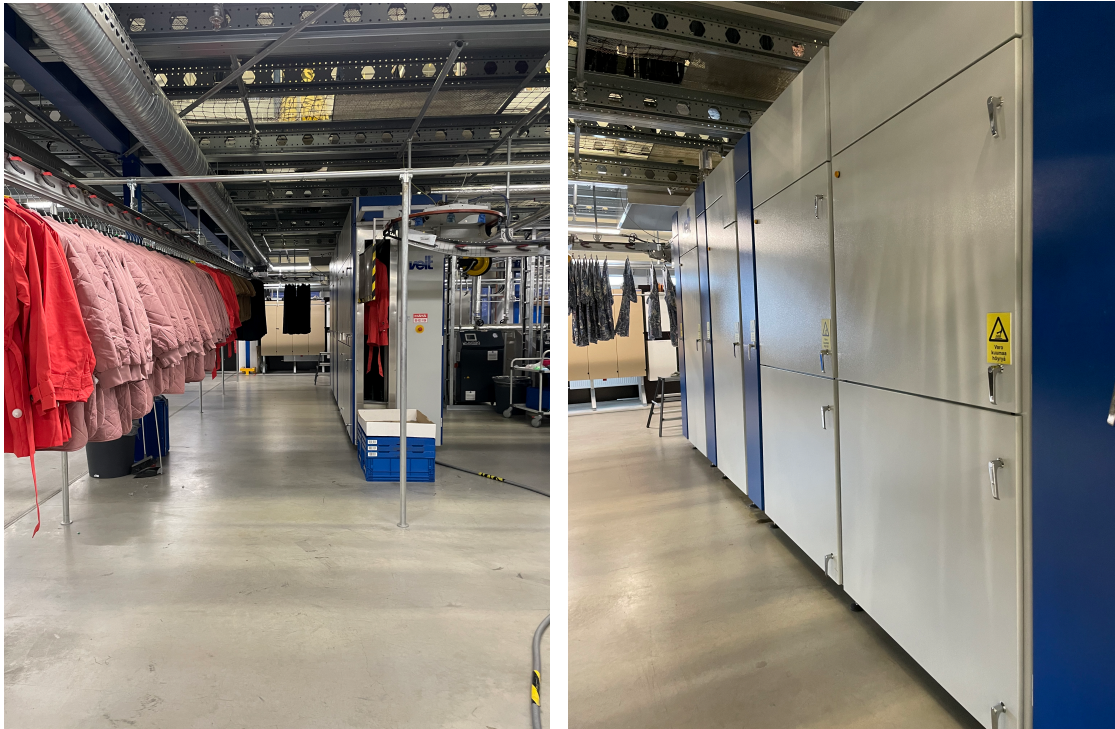
Viimeistelylaitteiden valmistaja Veit Groupin pääkonttori sijaitsee Saksan Landsbergissä. Veitin teknologiaa on käyttänyt jo yli 60 vuoden ajan mm. vaatteiden valmistajat, pesulat, autoteollisuus ja logistiikkayritykset. (Veit 2024.)

### 6.2 Veit Tunnel Finisher TF 57

Inexillä käytössä oleva höyrykone Veit Tunnel Finisher TF 57 koostuu moduuleista, joista voi rakentaa yksilöllisen vaatteiden viimeistelyjärjestelmän (kuva 2). Tunnelin moduuleita voi päivittää tai laajentaa käyttötarpeiden ja vaatimusten mukaan. (Veit 2024.)

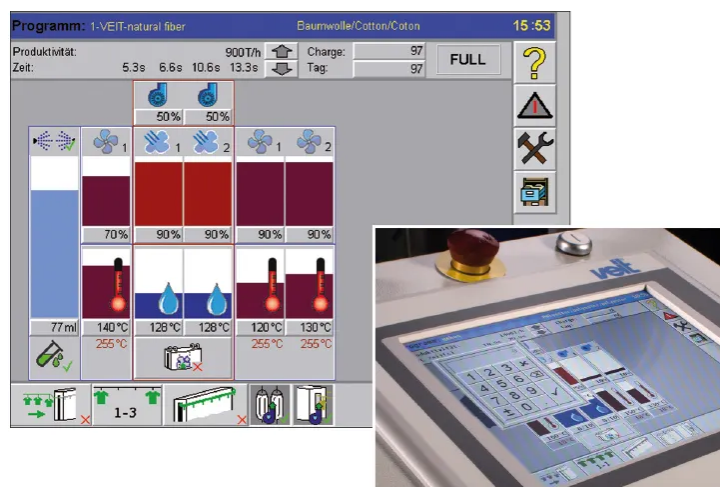


Kuva 2. Veit Tunnel Finisher TF 57 (Veit).



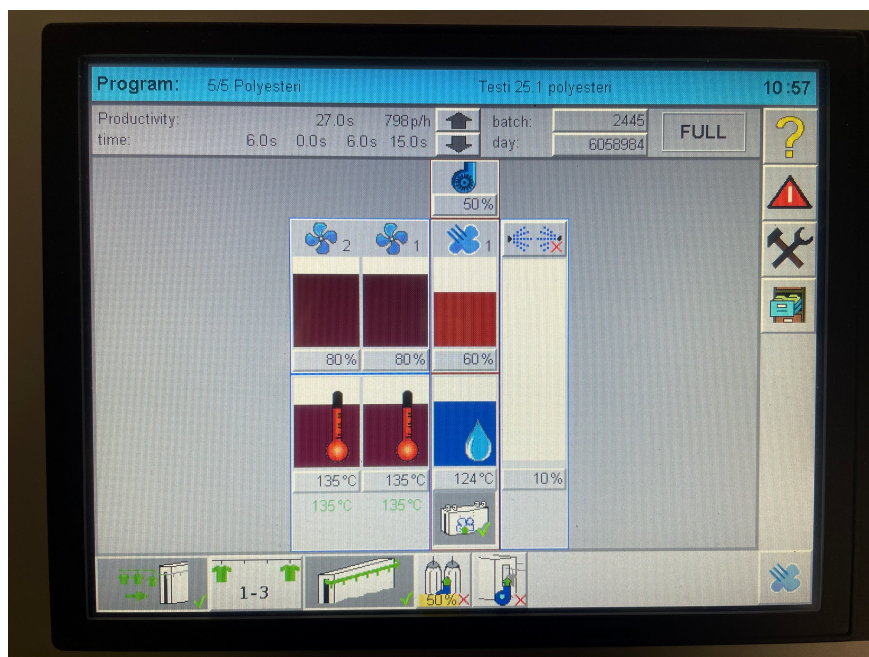
Kuva 3. Hörytunneli Veit Tunnel Finisher TF 57 Inexillä.

Hörytunnelin moduuleiden toimintoja ohjataan TF 57 kosketusnäytön (kuva 4) kautta (Veit 2024). Ohjauspaneelista voidaan säätää esim. nopeutta sekä veden, höyryn ja puhalluksen lämpötiloja ja niiden tehokkuutta. Ohjauspaneelin voidaan tallentaa höyrytysohjelmia erilaisille vaatekuiduille ja vaatetyypeille.



Kuva 4. TF 57 kosketusnäyttö (Veit).





Kuva 5. TF 57 kosketusnäyttö Inexillä.

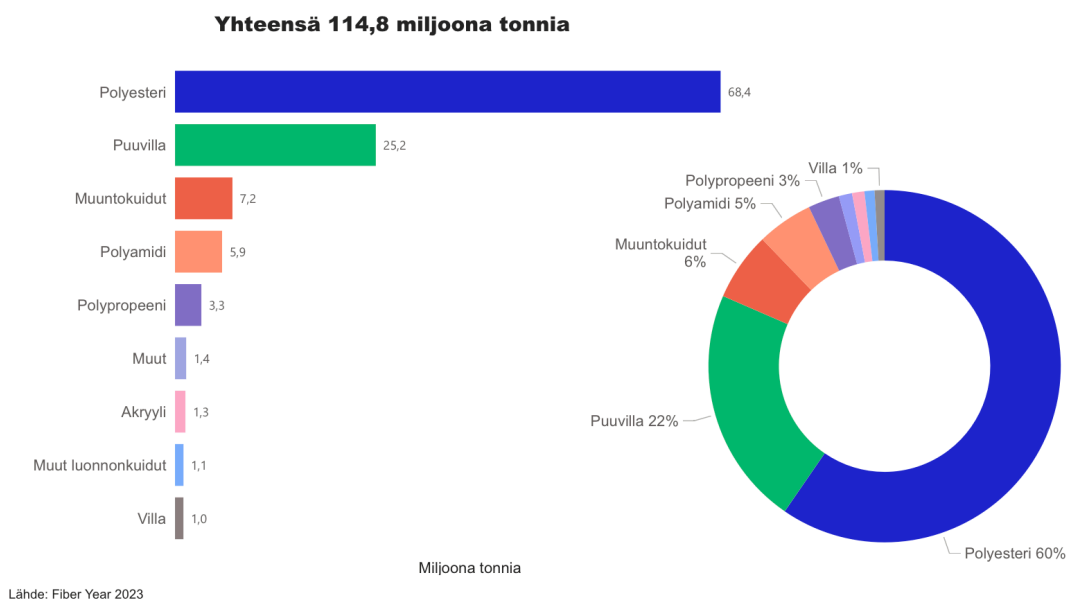
## 7 Yleisimmin käytetyt vaatetuskuidut ja niiden ominaisuudet

Tähän teoriaosioon on kerätty tietoa yleisimmistä vaatetuskuitujen ominaisuuksista mitkä vaikuttavat kankaan siliävyyteen.

Fiber Year ja Textile Exchange -julkaisun (kuvio 2) mukaan vuonna 2022 globaalisti käytetyin tekstiilikuitu on polyesteri ja toiseksi käytetyin on puuvilla. Tekstiilikuituja käytetään muun muassa vaatteisiin, kuitukankaisiin, sisustustekstiileihin, terveydenhuollon tekstiileihin, pressuihin ja eristemateriaaleihin. (Stjm 2024.)

Maailman yleisin kuitu on polyesteri. Eniten tekokuiduista valmistetaan polyesteria, jonka valmistukseen käytetään myös kierrätettyjä materiaaleja. Yleisin luonnonkuitu on puuvilla. Kokonaistuotannosta 16 % on sertifioitua puuvilla. Suurin tekokuitujen ja puuvillalangan tuotantomaa on Kiina.

## Kuitujen tuotanto 2022 (määrät ja osuudet)



Kuvio 2. Globaali kuitujen tuotanto 2022 (Stjm).

### 7.1 Luonnonkuidut

Luonnonkuidut ovat luonnon valmistamia kuituraaka-aineita. Ihminen kerää, erottaa ja puhdistaa kuidut käyttöönsä. Luonnonkuituihin kuuluvat kasvikuidut, eläinkuidut ja mineraalikuidut. (Boncamper 2011, 11.)

#### 7.1.1 Puuvilla

Kasvikuituihin kuuluva puuvillan rypistyy helposti huonon elastisuudensa vuoksi. Puuvillakankaalle tehtävä hartsiviimeistys vähentää puuvillakankaan rypistymistä ja parantaa siliävyyttä. Hartsiviimeistys pienentää taivutuksenkestoa ja vedensietokykyä: mitä enemmän siliävyys paranee, sitä enemmän kankaan lujuus heikkenee. (Markkula 1999, 48–51, 240.)

Puuvilla kestää pesua erittäin hyvin. Kosteus lisää puuvillankuidun taipuisuutta. Kuidun murtolujuus ja murtovenymä lisääntyvät kosteuden kasvaessa. Puuvillan ominaisuuksia voidaan muuttaa kemiallisilla käsittelyillä. Merseroimalla voidaan vaikuttaa puuvillan hygroskooppisiin ominaisuuksiin, merseroitu puuvilla

imee itseensä enemmän vettä kuin merseroimaton. Puuvilla on altis homesienelle kosteissa ja korkeammissa lämpötiloissa, jos puuvilla on valkaisematonta. Homesienen vaikutus valkaistuun ja värjättyyn puuvillaan on vähäisempi. (Markkula 1999, 48–50.)

Tavallisissa käyttöolosuhteissa puuvilla kestää lämpötilamuutoksia hyvin. Puuvilla alkaa kellastua 120 °C lämpötilassa vasta viiden tunnin kuluttua. Valkaistut puuvillatuotteet voi yleisimmin pestä enintään 95 °C:ssa ja värilliset tuotteet voi yleisimmin pestä korkeintaan 60 °C:ssa. (Markkula 1999, 50.)

Puuvillan voi silittää 220-asteisella raudalla vaurioittamatta kuitua. Kuituvaurioita tulee pitkäaikaisessa lämmön vaikutuksessa jo 120 °C:ssa, jolloin kuidun lujuus heikkenee ja se alkaa kellastua. Molekyyliketjun pilkkoutuminen alkaa 140 °C:n lämpötilassa, ja kuidun lopullinen hajoaminen tapahtuu 240 °C:ssa. (Boncamper 2011, 107–108.)

### 7.1.2 Pellava

Pellava kuuluu kasvikuituihin. Pellavakangas rypistyy vielä helpommin kuin puuvilla huonon elastisuutensa vuoksi. Pellavalla on hyvä vedenimukyky, ja se hygroskooppisempaa kuin puuvilla. Kuitujen pinta on sileä, minkä ansiosta pellavalla on hyvä kiilto. Hyvä kiilto edesauttaa lian irtoamista kuidun pinnasta. Rypyisyys on ominaista pellavakankaan luonteelle, mutta sitä voidaan vähentää viimeistelymenetelmien avulla. (Markkula 1999, 56–59.)

Pellava imee hyvin ja nopeasti kosteutta itseensä, ja se kuivuu myös nopeasti. Pellava turpoaa voimakkaasti kostuessaan. Sopivissa ja kosteissa lämpöolosuhteissa homesienet tuhoavat kuitua, muuten pellava kestää mikrobeja hyvin. (Boncamper 2011, 128–130.)

Pellavan voimakas pesu ei ole tarpeellista kuidun lian hylkivyyden asioista. Valkoisten pellavatuotteiden pesulämpötila voi olla enintään 95 °C. Korkea pesulämpötila lyhentää kankaan käyttöikää. Luomupellavalle suositellaan 40 °C:n

pesua ja värillisille tuotteille 60 °C:n pesulämpötilaa. Silityslämpötilaksi suositellaan korkeintaan 200 °C. (Markkula 1999, 58–59.)

Pellava vaurioituu ja sen lujuus heikkenee pitempiaikaisessa kuivassa ja kuumassa 220 °C:n lämpötilassa. Kuitu hajoaa 260–320 °C:ssa. (Boncamper 2011, 128.)

### 7.1.3 Villa

Eläinkuituihin kuuluvan villan hyviin ominaisuuksiin kuuluvat hyvä lämmöneristävyys, kosteudenimukyky, pehmeys ja joustavuus, kimmoisuus ja paloturvallisuus. Villan on ominaisuuksiltaan rypistymätöntä ja se oikenee helposti. Villa vanuu helposti pesussa, mutta tätä voi hillitä viimeistelytekniikoilla. (Boncamper 2011, 180.) Verrattuna muihin kuituihin villakuitujen lujuus on melko alhainen. Märkänä villan murtolujuus heikkenee (Markkula 1999, 69).

Hyvin hygroskooppinen villa voi imeä itseensä erittäin paljon kosteutta tuntu-matta märältä. Villa vapauttaa lämpöä sitoessaan kosteutta, tästä johtuu villa-vaatteen lämmittävä vaikutus. (Markkula 1999, 70.)

Konepesua kestävät villatuotteet voidaan pestä 30–40 °C:ssa (Markkula 1999, 72). Villavaatteet suositellaan muotoiltavan kosteana ja kuivattavan tasolla. Silitys tulisi suorittaa nurjalta puolelta enintään 150 °C:ssa (Boncamper 2011, 181).

Villa voi vioittua helposti korkeissa lämpötiloissa: lujuus, joustavuus ja pehmeys vähenevät ja materiaali kellastuu. Villatuotteita ei tule kuivattaa yli 70 °C:ssa, vaan mahdollisimman alhaisessa lämpötilassa. (Markkula 1999, 70.)

### 7.1.4 Silkki

Silkki on peräisin kerääjähyönteisten kotelokopista (Markkula 1999, 77). Silkki-tuotteilla on hyvä lämmöneristävyys, siliävyys ja lianhylkivyyys sekä suuri lujuus ja kosteudenimukyky. Silkki kestää huonosti hikeä ja auringonvaloa. (Markkula 1999, 81.) Silkki on joustavampaa kuin puuvilla, mutta ei niin joustavaa kuin



villa. Silkki on sitkeämpää kuin muut luonnonkuidut. Sen lujuus alenee jonkin verran kostuessaan ja kuitu venyy helpommin märkänä. Silkki oikenee helposti. (Boncamper 2011, 214.)

Silkki sietää paremmin vettä kuin villa ja kestää mikro-organismeja melko hyvin. Silkki saattaa silti homehtua kosteassa ja lämpimässä (Boncamper 2011, 215–216).

Silkkiä suositellaan pestävän 30 °C:ssa ja vähäisessä mekaanisessa liikkeessä. Silityslämpötilan saisi olla enintään 150 °C. Silkkituote tulisi silittää nurjalta puolelta ja märkänä, jotta saataisiin aikaiseksi paras lopputulos aikaiseksi. Silkki-kankaat liestyvät ja vaurioituvat helposti kemikaalien ja lämmön vaikutuksesta. (Markkula 1999, 81.)

## 7.2 Tekokuidut

Tekokuidut ovat ihmisen kehittämiä tekstiilikuituja. Tekokuitujen valmistukseen käytetään erilaisia kemiallisia ja fysikaalisia prosesseja. Tekokuidut jaotellaan muuntokuituihin, synteettisiin kuituihin ja epäorgaanisiin kuituihin. (Boncamper 2011, 11–12).

### 7.2.1 Viskoosikuidut

Viskoosi kuuluu selluloosamuuntokuituihin. Viskoosi ominaisuuksiin kuuluu hyvä kosteudenimukyky, hyvä pesunkesto, miellyttävä tuntu ja sähköistymättömyys. Viskoosivaatteet rypistyvät ja kutistuvat pesussa helposti, näihin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa eri viimeistelykäsittelyillä. (Markkula 1999, 85, 92.)

Viskoosin pesulämpötila vaihtelee 40–60 °C välillä. Lämpötilaan vaikuttaa myös kuitusekoitteiden käyttö kankaassa. Valkoiset puuvillaviskoosi tuotteet voidaan pestä jopa 95 °C:ssa, jos viskoosia on alle 25 %. Viskoosikangas tulisi silittää kostean liinan läpi enintään 150 °C:ssa. (Markkula 1999, 91.)

Viskoosia ei voi muotoilla lämmön avulla, sillä se ei ole termoplastinen kuitu. Kuitu menettää lujuuttaan 150 °C:ssa ja kuitu alkaa hajota 185–205 °C:ssa. Viskoosi imee kosteutta puuvillaa paremmin ja kostuu nopeasti, mutta kuivuu hitaasti. Kostena kuitu turpoaa, menettää pituuttaan eikä palaudu entiselleen kuivuttuaan. (Boncamper 2011, 236–237.)

### 7.2.2 Modaali

Modaalikuidut kuuluvat selluloosamuuntokuituihin ja ne ovat valmistettu viskoosimenetelmällä. Modaalin on lujempi etenkin märkänä verrattuna viskoosiin ja muistuttaa monilta ominaisuuksiltaan puuvillaa. (Boncamper, 244, 246.)

Pesuominaisuuksiltaan modaalikuidut ovat parempia verrattuna tavallisiin viskoosikuituihin ja ne imenevät itseensä enemmän vettä (Markkula 1999, 94). Modaalikuitu on elastisempi eikä rypisty yhtä helposti kuin normaali viskoosi. Siiliävyyttä voidaan lisätä hartsikäsittelyllä heikentämättä kuidun lujuutta, toisin kuin puuvillalla. (Boncamper, 246.)

Modaalia käytetään yleisimmin puuvillan kanssa sekoitteena trikootuotteissa. Modaalikuituja sekoitetaan myös villan, akryylin, polypropeenin, polyesterin ja pellavan kanssa. (Boncamper, 247–248.)

### 7.2.3 Lyocell

Selluloosamuuntokuituihin kuuluva lyocell on valmistettu ympäristöystävällisin menetelmin orgaanisia liottimia käyttämällä. Lyocellkuitu on pehmeä ja sillä on hyvä pesunkestävyys. Se rypistyy vähemmän kuin viskoosi ja puuvilla, sekä sillä on hyvä kosteudenimukyky. Lyocellkuitua käytetään yksinään tai puuvillan ja synteettisten kuitujen sekoitteena. (Markkula 1999, 95–96.)

#### 7.2.4 Polyamidikuidut

Polyamideja on suuri joukko. Polyamidit valmistetaan synteettisellä menetelmällä. Rakenteeltaan tai ominaisuuksiltaan polyamidi ei ole yksi määrätty kuitu. Kuituja käytetään yksin tai sekoitteina. Polyamidilla on hyvä hankaus- ja taivutuslujuus. Kuidut ovat myös melko elastisia. Hometta saattaa muodostua, jos kuitu altistuu kosteudelle, muuten polyamidi ei ole altis tuholaishyönteisten vaurioille. Polyamidien lämmöneristävyys on melko alhainen. Kuidut sähköistyvät helposti huonon kosteudenimukyvyn takia ja saattavat nyppyntyä helposti. Kuidun ominaisuuksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisin viimeistelytekniikoilla tai modifioimalla kuitua. (Boncamper, 283, 290–291, 295.)

Polyamidi tuotteet pestään 40–60 °C:ssa. Lika irtoaa kankaasta helpommin kuin polyesteristä. Hiki ja ihosta irtoava rasva kellastuttaa kuitua, joten polyamidituotteita tulee pestä usein. (Markkula 1999, 110.)

Silitys tulee suorittaa varoen enintään 110 °C:ssa. Polyamidit pehmenevät alhaisissa lämpötiloissa 170–220 °C:ssa, jotkut polyamidit vielä tätäkin alhaisemmassa lämpötilassa. Kuidut sulavat noin 185–215 °C:ssa. (Markkula 1999, 108,110.)

#### 7.2.5 Polyesteri

Polyesteri kuuluu synteettisesti valmistettuihin tekokuituihin. Oikein pestynä polyesteri ei rypisty käytössä. Polyesterin elastisuus on hyvä, 10 % venymästä noin 50 % palautuu. Rypyt siliävät helposti, osittain itsestään. Polyesteri imee vähän vettä itseensä. Kuiduin lujuus ei heikkene märkänä, eikä polyesteri paisu vedessä. (Markkula 1999, 112.)

Jotkut polyesteri tuotteet voidaan pestä jopa 95 °C:ssa, valkoiset tuotteet pestään yleensä 60 °C:ssa, värilliset pestään yleensä 40 °C:ssa. Polyesteri sulamispiste on noin 250 °C ja se pehmenee noin 230 °C asteessa. (Markkula 1999, 112–114.)

### 7.2.6 Akryyli

Akryyliä valmistetaan synteettisin menetelmin lähinnä villatyypisenä kuituna. Kuitu on kevyt ja sen lujuus riippuu valmistusmenetelmästä. (Boncamper, 316.) Akryylikuidun elastisuus on hyvä, eikä kuitu rypisty helposti. Akryyli nyppyyntyy ja sähköistyy helposti, mikä edesauttaa likaantumista. Kuituun muodostuu helposti pysyviä muodonmuutoksia, jos se joutuu kuumankosteana rasituksen alaiseksi. (Markkula 1999, 116,118–119.)

Pesu tulisi suorittaa hienopesulla 40 °C:ssa. Silitys tulisi suorittaa kuivana enintään 110 °C:n lämpötilaa käyttäen tai kostean liinan läpi. (Markkula 1999, 118.) Akryylikuidut pehmenevät yleensä 190–250 °C lämpötilassa, ja pehmenemisen voi tapahtua jopa 140 °C:ssa. Kuitu hajoaa ennen sulamista. (Markkula 1999, 117.)

### 7.2.7 Elastaani

Elastaani yhdistetään aina muiden kuitujen kanssa, sitä ei käytetä koskaan yksinään. Elastaania voidaan käyttää yhdessä luonnonkuitujen tai synteettistenkuitujen kanssa. (Markkula 1999,121.) Elastaania sisältävät tuotteet ovat hyvin joustavia, ja ne kestävät öljyjä, parfyymeja, rasvoja ja hikeä paremmin kuin kumi (Markkula 1999, 122).

Pesulämpötila määräytyy yleensä tuotteessa käytetyn muun kuidun mukaan. Elastaanikuitu kestää hyvin pesua ja pesun voi suorittaa 40 °C:ssa tai 60 °C:ssa. Jotkut puuvilla-elastaanivaatteet voidaan pestä jopa 95 °C:ssa.

Elastaania sisältävät tuotteet eivät yleensä tarvitse silitystä, mutta tarvittaessa ne voidaan silittää kuivana enintään 110 °C:ssa. Elastaanikuidut kellastuvat yli 150 °C:ssa ja pehmenevät 175 °C:ssa. Kuidun sulamispiste on 250 °C. (Markkula 1999, 120–121.)

## 8 Haastattelu

Opinnäytetyötä varten haastateltiin Tikkurilan Prisman käyttötavarapäälikkää. Puolistrukturoidun haastattelun tavoitteena oli selvittää myymälän näkökulmia ja toimintatapoja sekä sitä, millä tavalla ryppyiset vaatteet vaikuttavat myymälän toimintaan ja asiakkaiden ostokäyttäytymiseen.

Tikkurilan Prisman vaateosasto on pieni verrattuna isompiin myymälöihin, kuten Jumbon Prismaan, joten ryppyisiä vaatteita tulee melko vähän. Pusseissa tulevat GOH-osaston riipputuotteet (kuva 6) putoavat välillä pussin pohjalle ja rypistyvät näin kuljetuksen aikana. Jos tuotteet on pakattu todella tiiviisti pussiin ja rullakkoon, vaatteet rypistyvät helpommin ja pussia on vaikea ottaa pois. (Haastattelu 12.3.2024)



Kuva 4. GOH-osastolta pussissa toimitettavat tuotteet.

Myymälässä kiertämällä pystyi havainnoimaan viskoosista, puuvillasta ja puuvilla sekoitteista tehtyjen vaatteiden olevan ryppyisiä (kuva 7). Etenkin ohuet t-paidat ja juhlavimmat vaatteet nousivat esille haastattelussa ja myymälässä esillä olevista tuotteista. Joissakin tuotteissa viikkausjäljet olivat selkeästi näkyvissä.



Kuva 5. Ryppyinen puuvillasta tehty huppari ja viskoosista tehty neule

SOK:n oman merkin Housen tuotteet (kuva 8) tulevat usein ryppyisinä myymälään (Haastattelu 12.3.2024), nämä tuotteet eivät tule GOH-myyntikunnostusosaston kautta, joten niitä ei ole höyrytetty.



Kuva 8. Ryppyisiä Housen puuvillavaatteita.

Tikkurilan Prismassa ei poisteta ryppyjä, vaan tuotteet laitetaan esille sellaisena kuin ne tulevat Inexiltä. Resurssit ja työtunnit eivät riitä vaatteiden höyryttämiseen myymälässä. S-ryhmän käyttämässä Workplace-kanavassa on nähty julkaisuja, joissa maakuntien Prismoissa on kuvattu vaatteiden höyryttämistä, joten se on myymäläkohtaista. (Haastattelu 12.3.2024).

Asiakaspalautetta ryppyisistä vaatteista tulee todella harvoin. Palautettava antava asiakasryhmä on yleensä iäkkäämpi sukupolvi. Kesäsesongin kevyistä ja ohuista vaatteista tulee keskimäärin enemmän palautetta. Rekilä ei ole koskaan kohdannut tilannetta, jossa asiakas jättää vaatteen ostamatta ryppyisyyden takia. (Haastattelu 12.3.2024).

Haastattelussa tuli ilmi, että pakkausmuovia tulee paljon. Muovin purkaminen aiheuttaa lisätyötä myymälöissä. Tämä koskee niitä tuotteita, mitkä varastoidaan Inexillä, mutta niitä ei myyntikunnosteta. Myymälöiden henkilökunta on kiinnostunut Inexin toiminnasta ja haluaisi oppia siitä lisää esim. vieraillemalla Inexin tuotannossa. (Haastattelu 12.3.2024).

Haastattelu ja myymälässä havainnointi osoittautui hyödylliseksi ja tärkeäksi, jotta toimintaa voidaan kehittää Inexillä. Se vahvisti ajatuksia siitä, mitä tuotteita tulisi höyryttää ja miltä ne näyttävät myymälän esillepanossa.

## 9 Höyrytunnelitestaukset Inexillä

Vaatteiden testaaminen Inexillä höyrytunnelilla oli tärkeää opinnäytetyön onnistumisen kannalta. Testijakson tavoitteena oli testata mahdollisemman laajasti erilaisten vaatteiden höyryttämistä. Tarkoituksena oli myös päivittää höyrykoneen ohjauspaneeliin tallennettuja höyrystysohjelmia.

Luotettavan tuloksen saamiseksi oli testattava eri materiaaleista tehtyjen vaatteiden höyryttämistä. Vastauksia haettiin siihen, miten kankaan paksuus ja kuidun ominaisuudet vaikuttivat käytettävään höyrytyslämpötilaan sekä siihen, miten veden käyttö ja läpimenonopeus vaikuttivat lopputulokseen. Lisäksi perehtyminen höyrytyskoneen ominaisuuksiin oli tarpeellista parhaan tuloksen saavuttamiseksi.

Neljän päivän kokeilujakson aikana selkeästi eniten höyrytettäviä kuituja olivat polyesteri, viskoosi ja puuvilla. Saimme testattua myös pellava- ja villatuotteita. Tällä hetkellä tuotannossa olivat kevät- ja kesäsesongin tuotteet, joten paksuja talvivaatteita ei saatu testattua, mikä vaikuttaa testin luotettavuuteen. Suurin osa testattavista tuotteista oli ohuita tuulitakkeja, trenssitakkeja, paitoja, housuja ja mekkoja.

Testeissä pääsimme hyvään lopputulokseen ja suurin osa rypyistä oikeni. Valmiit höyrytysohjelmat saatiin päivitettyä ja ne tallennettiin ohjauspaneeliin. Höyrytysohjelmien toimivuus selviää kuitenkin vain pidemmän käyttöjakson aikana, kun eripaksuisia ja -laatuisia vaatteita tulee käsiteltäviksi.

Viikkajäljet etenkin satiinimaisissa kankaissa ja paksuissa materiaaleissa tuottivat haasteita (kuva 9). Ohuet esim. polyesterituotteet saatiin sileiksi viik-



kausjäljistä huolimatta. Jos tuotteeseen oli toimituksen aikana muodostunut selkeät viikkajäljet, oli niitä melkein mahdoton saada pois höyrytunnelilla. Osassa tuotteista jäljet saatiin pois, mutta vaikeissa tapauksissa viikkajälkien poistoon ei löytynyt mitään toimivaa ratkaisua. Kuvassa (kuva 9) näkyviin tuotteisiin käytettiin reilusti vettä, kuuminta lämpötilaa ja hidasta läpimenonopeutta, mutta viikkajälkiä ei saatu poistettua. Ratkaisuksi tähän olisi esimerkiksi mekaanisen paineen tuottaminen kankaaseen esim. silitysraudan avulla, mikä ei ole mahdollista näin suuren tavaravirran kanssa. Toinen mahdollinen ratkaisu olisi tuotteiden viikkajälkien ennaltaehkäisy toimittamalla tuotteet riippuvana toimituksena tai tasona ilman viikkauksia.



Kuva 9. Viikkajäljet ja paksut materiaalit tuottivat haasteita.

Inexin omat hintatarrat ja UPI-tarrat (kuva 10) saattoivat tummentua lämmön vaikutuksesta 140–160 °C:ssa. Hintatarrojen tummentumista pystyi kuitenkin estämään laittamalla labelin, jossa hintatarra sijaitsee, vaatteen sisään, jolloin kangas suojaa hintatarraa kuumuudelta. Hintatarrojen ei tulisi kuitenkaan tummentua, koska niiden tulisi olla laadultaan lämmön kestäviä. Ongelma meni heti jatkokäsittelyyn Inexin puolesta. Höyrytunneliin menevien UPI-tarrojen muovi-

tasku voisi olla mahdollisesti paksumpaa materiaalia, jotta UPI-tarra ei tummentuisi. UPI-tarran viivakoodin avulla selviävät tuotteen varastointitiedot, joten on tärkeää, että se ei tummennu käyttökelvottomaksi.



Kuva 10. Tummentuneet Inexin hintatarrat ja tummentunut UPI-tarra.

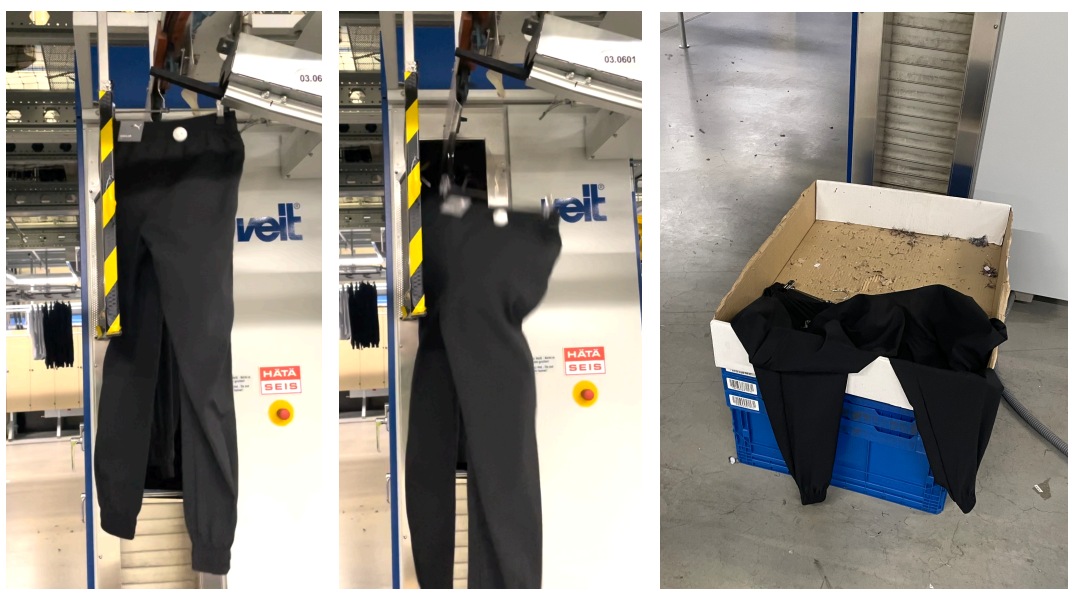
Kuumimmassa 160 °C:n lämpötilassa S-ryhmän omat ohuet muovihenkarit saattoivat taipua, kun läpimenonopeus oli säädetty hitaalle nopeudelle (kuva 11).



Kuva 11. Taipunut S-ryhmän oma ohut muovihenkari.

Koska henkareita on Inexin tuotannossa erittäin paljon, pitäisi tehdä laajempi tutkimus, jossa selvittäisiin, paljonko lämpöä erilaiset henkarimallit kestävät ja onko tietyn henkarimallin joukossa vain sattumalta heikompia laatuksia yksilöitä, jotka eivät kestä korkeampia lämpötiloja.

Pyörivät henkarit olivat ongelma tunnelin sisään- ja uloskäynnillä. Henkarit saattoivat jumittua kuljettajaan, pudota tunneliin tai irrota kuljettimesta uloskäynnillä henkarin pyörähtäessä (kuva 12).



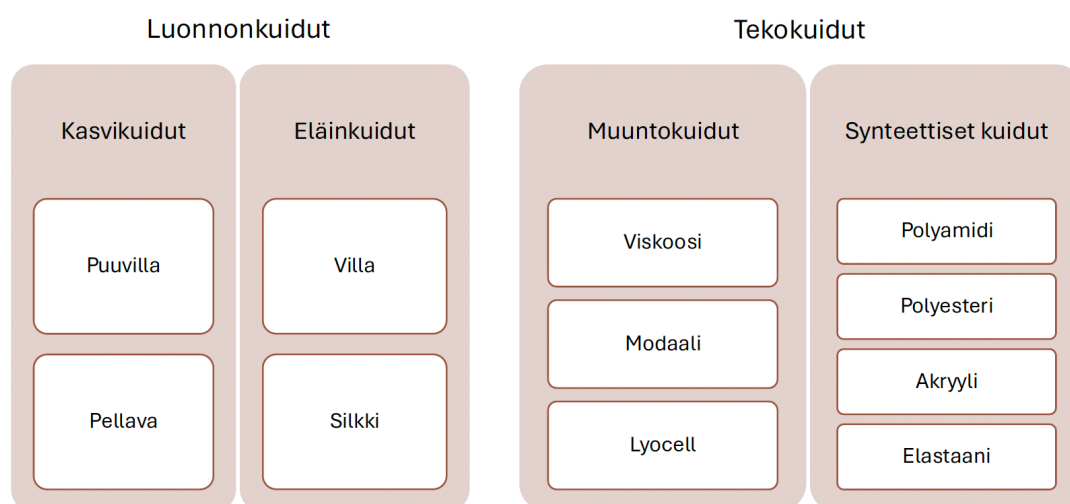
Kuva 12. Pyörivässä henkarissa olevat housut putoavat kuljettimen uloskäynnillä.

Höyrytunnelin tekniset ominaisuudet tuottivat ongelmia ja hidastivat työntekoa. Höyrytunnelin vedensyötön kanssa ilmeni ongelmia, jos vettä käytti runsaasti noin kolme tunnin ajan yhtäjaksoisesti. Tämä hidasti työntekoa, koska höyrytunnelin käyttö täytyi keskeyttää noin 30–60 minuutin ajaksi, jotta vesivarat täyttyivät. Lämpötilat eivät pysyneet korkealla (150–160 °C) pitkiä aikoja, tässäkin ongelmat ilmenivät noin kolmen tunnin kohdalla. Höyrytunneli laski lämpötiloja itse, joten emme saaneet välttämättä vaatteita höyrytettyä korkeissa lämpötiloissa.

Tällä hetkellä ratkaisu näihin ongelmiin on höyrytunnelin käytön lopettaminen vaadittavaksi ajaksi, mikä ei ole tuotannon kannalta hyvä asia. Asiaa tulee selvittää lisää ja saada siihen toimiva ratkaisu. Teknisiä ominaisuuksia hoitaa ulkopuolinen taho.

## 10 Materiaaliopas

Materiaalioppaassa käsitellään toimeksiantajan pyynnöstä yleisimmät vaatetus- kuitut (kuva 13). Oppaan tarkoitus on helpottaa ja tehostaa vaatehöyrytunnelin käyttäjien työtä Inexillä.



Kuva 13. Materiaalioppaassa käsiteltävät vaatetus- kuitut.

Materiaalioppaassa on toimeksiantajan pyynnöstä taulukko, josta on helppo poimia eri kuitujen silitys- ja pesulämpötilat. Oppaasta löytyy kuitujen kemiallinen jakotapa ja kemiallisten ryhmien ominaisuudet. Oppaassa on kirjallinen osuus, jossa kerrotaan tarkemmin kuitujen ominaisuuksista ja miten lämpö vaikuttaa kuituihin.

Oppaan tietoja voi soveltavasti käyttää höyrytunnelin ominaisuuksien säätelyyn. Materiaaliopas tulee opinnäytetyön liitteeksi.



## 11 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää höyrytunnelin toimintoja, siinä onnistuttiin osittain tavoitteiden mukaisesti. Höyrytunnelin käyttäjille saatiin päivitetyt höyrytysohjelmat yleisimmille vaatetuskuiduille. Tutkimuksen aikana tehtävät höyrytunnelitestaukset jäivät kuitenkin suppeiksi. Testijakson aikana tuotannossa olivat kesäsesongin vaatteet, joten testauksen ulkopuolelle jäivät paksummista kankaista tehdyt vaatteet, kuten esimerkiksi talvivaatteet. Näistä syistä tutkimus ei ole täysin luotettava.

Höyrytunnelin kanssa oli ongelmia pitkäkestoisen käytön aikana. Veden syöttö saattoi heikentyä hetkellisesti ja lämmön tuotto vähentyä. Edellä mainitut ongelmat estävät höyrytunnelin tehokasta käyttöä tutkimustuloksena laadituilla höyrytysohjelmilla.

Viimeistelyaineiden vaikutusta siliävyyteen ei pystynyt tarkastelemaan, koska vaatteiden labeleissa ei ollut tietoa siitä, mitä viimeistelyaineita vaatteen valmistusprosessissa on käytetty.

Testauksia määritetyillä höyrytysohjelmilla tulee jatkaa luotettavan testituloksen saamiseksi. Höyrytunneli tulee saada toimimaan yhtäjaksoisesti riittävillä tehoilla, jotta laadittuja höyrytysohjelmia voi käyttää ja testaamista jatkaa. Jotta höyrytysprosessia voidaan viedä eteenpäin tulisi höyrytyksen aikana tapahtuvia havainnointeja kirjata ylös. Höyrytysohjelmia tulee muokata havaintojen perusteella ja jatkaa testaamista.

Yhteistyö Inexin kanssa oli luontevaa, ja tutkimus eteni sujuvasti. Toimeksiantajan aito kiinnostus kehittää toimintaansa lisää työmotivaatiota ja on palkitsevaa. Toimintatutkimuksen periaatteiden mukaan, työtä tulee kuitenkin jatkaa siihen asti, kunnes ei ole mitään kehitettävää.

## 12 Pohdinta

Vaateskuitujen höyrytysprosessi ei ole mutkatonta. Ennen kuin löydetään asetukset, jolla vaatteista saa rypyttömiä, on tehtävä testauksia ja perehdyttävä aiheeseen laaja-alaisesti. Vaatteiden rypistymiseen vaikuttaa moni asia. Kuten esimerkiksi vaatteiden materiaali, laatu, valmistuksessa käytettävät viimeistelyaineet ja toimittajien käyttämät vaihtelevat pakkaustavat.

Opinnäytetyön aikana on tullut ilmi, että Inexin logistiikkakeskuksen ja SOK:n hankinnan välinen yhteistyö on tärkeää. Vaatteiden, jotka rypistyvät helposti tulee ohjautua GOH-osastolle, jossa höyrytunneli sijaitsee. Tällä tavoin saadaan tehostettua logistiikkakeskuksen toimintaa, vähentäen kauppaan menevien rypisten vaatteiden määrää sekä optimoida GOH-osaston toimintamalleja.

Höyrytunnelin tekniset viat hidastivat opinnäytetyön tekoa ja olivat osittainen este tehokkaalle tuotteiden testaamiselle. Jotta toimintaa voidaan tehostaa, täytyy tutkimusta vielä jatkaa ja laajentaa sitä syvemmälle organisaatioon. Teknisten ongelmien kuntoon saaminen on ehdottoman tärkeää höyrytunnelin käyttämisen, sekä höyrytysprosessin kehittämisen kannalta.

Vaatteiden testaamisen aikana ilmi tulleita ongelmia, kuten hintatarrojen lämmön kestävyyttä ruvettiin heti ratkaisemaan ja kehitystyö aloitettiin jo opinnäytetyön aikana. Teknisten ongelmien ratkaisu ei ole yksiselitteistä ja siihen tarvitaan laitteen valmistajaa tai laitteeseen perehtynyttä ammattilaista.

Opinnäytetyön tekemisen aikana tietoni eri vaatetuskuittujen ominaisuuksista lisääntyi, ja ymmärrykseni Inexin toiminnasta syventyi. Tutkimuksen aikana on selvinnyt, miten kaikki vaiheet tuotteen matkalla toimittajalta logistiikkakeskukseen, logistiikkakeskuksesta myymälään ja myymälästä loppukäyttäjälle vaikuttavat toisiinsa.

Höyrytunnelin käytön kehitystarpeiden tutkiminen herätti Inexillä aihetta jatkaa tutkimusta ja tehdystä työstä oli todella hyötyä höyrytunnelin kehityksen kannalta.

## Lähteet

Boncamper, Irma 2011. Tekstiilioppi kuituraaka-aineet. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Günther, Kirsi. Hasanen, Kirsi 2011. Tietoarkisto. Raportointi ja kirjoittaminen. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuk-sen-prosessi/raportointi-ja-kirjoittaminen/> (luettu 17.4).

Günther, Kirsi. Hasanen, Kirsi 2011. Tietoarkisto. Tutkimuksen suunnittelu. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuk-sen-prosessi/raportointi-ja-kirjoittaminen/> (luettu 17.4).

Inex 2024. Inex lukuina. <https://inex.fi/inex-yrityksena/inex-lukuina/> (luettu 1.4.2024).

Inex 2024. Mitä Inex tekee. <https://inex.fi/inex-yrityksena/mita-inex-tekee/> (luettu 21.2.2024).

Juhila, Kirsi 2011. Tietoarkisto. Laadullinen tutkimus ja teoria. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullinen-tutkimus-ja-teoria/> (luettu 17.4).

Jyrkämä, Jyrki 2011. Tietoarkisto. Toimintatutkimus. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/toimintatutkimus/> (luettu 1.4.2024).

Käyttötavarapäällikkö 2024. Prisma Tikkurila. Haastattelu: 12.3.2024

Markkula, Raija 1999. Tekstiilitieto. Helsinki: Wsoy.

Saaranen-Kauppinen, Anita. Puusniekka, Anna 2006. KvaliMOTV. 2.2 Teoria ja tutkimus. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2\\_2.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_2.html) (luettu 14.7.2024)

Saaranen-Kauppinen, Anita. Puusniekka, Anna 2006. KvaliMOTV. 6.3 Haastattelu. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3.html) (luettu 1.4.2024).

Saaranen-Kauppinen, Anita. Puusniekka, Anna 2006. KvaliMOTV. 6.3.3 Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3.html) (luettu 1.4.2024).

Stjm 2024. Tilastoja tekstiilikuitujen tuotannosta globaalisti. <https://www.stjm.fi/tekstiili-ja-muotiala-suomessa/tilastot/kuitujen-tuotanto/> (luettu 2.4.2024).

Veit 2024. Portrait. <https://www.veit.de/en/company/portrait/> (luettu 2.4.2024).

Veit 2024. TF 57 Toucht Screen. <https://www.veit.de/en/products/tunnel-finisher/8657-touch-screen> (luettu 2.4.2024).

Veit 2024. Tunnel Finisher TF 57. <https://www.veit.de/en/products/tunnel-finisher/tunnel-finisher-veit-8657/> (luettu 2.4.2024).



**Liite 1. Prisman käyttötavarapäällikön haastattelukysymykset**

1. Tuleeko Tikkurilan myymälään paljon ryppyisiä vaatteita esim. jokaisessa kuormassa?
2. Onko jotain tiettyä tuoteryhmää mikä on yleensä rypyssä esim. t-paidat?
3. Onko huomattu tietyistä materiaaleista tehtyjen tuotteiden olevan ryppyisiä esim. puuvillatuotteet?
4. Onko jotain tiettyä merkkiä mikä tulee rypyisenä myymälään?
5. Poistetaanko rypyjä vaatteista myymälässä, jos poistetaan niin millä?
6. Onko asiakkailta tullut palautetta tuotteiden rypyyisyydestä?
7. Toiveita ja kommentteja Inexin varastolle ja kehitysehdotuksia?
8. Muuta kommentoitavaa?

## Liite 2. Tiedote tutkimuksen haastateltavalle



Tiedote tutkimuksesta

### TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

#### Vaatehöyrytunnelin kehitystarpeiden tutkiminen

##### Pyyntö osallistua tutkimukseen

Teitä pyydetään mukaan tutkimukseen, jossa tutkitaan Inexin vaatehöyrytunnelin kehitystarpeita. Olemme arvioineet, että sovellutte tutkimukseen, koska haluamme kerätä laajasti tietoa vaatteiden ryppyisyydestä myös myymälöiden näkökulmasta. Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja teidän osuuttanne siinä. Perehdyttyänne tähän tiedotteeseen teille järjestetään mahdollisuus esittää kysymyksiä tutkimuksesta, jonka jälkeen teiltä pyydetään suostumus tutkimukseen osallistumisesta.

##### Vapaaehtoisuus

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Kieltäytyminen ei vaikuta mitenkään negatiivisesti Inexin ja Prisman väliseen työhön.

Voitte myös keskeyttää tutkimuksen koska tahansa syytä ilmoittamatta. Mikäli keskeytätte tutkimuksen tai peruutatte suostumuksen, teistä keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja ja näytteitä voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa.

##### Tutkimuksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää ja tehostaa toimintatapoja Inexillä vaatehöyrykoneen kanssa työskennellessä.

##### Tutkimuksen toteuttajat

Tutkimus tehdään Inex Partners Oy:lle osana Metropolia ammattikorkeakoulun Vestonomi opintoja.

##### Tutkimusmenetelmät ja toimenpiteet

Tutkimukseen osallistuminen kestää noin 30 min. Haastattelu tapahtuu myymälässä paikan päällä.

Tutkimus toteutetaan haastattelun avulla myymälässä, kuvamateriaalin hyödyntäminen tutkimuksen tueksi haastateltavan hyväksymänä.

##### Kustannukset ja niiden korvaaminen

Tutkimukseen osallistuminen ei maksa teille mitään. Osallistumisesta ei myöskään makseta erillistä korvausta.

##### Tutkimustuloksista tiedottaminen

Kysymyksessä on opinnäytetyö, joka julkaistaan avoimesti Theseus-tietokannassa. Haastattelu hyväksytetään ennen julkaisua haastateltavalta.

##### Tutkimuksen päättyminen

Myös tutkimuksen suorittaja voi keskeyttää tutkimuksen.

### Lisätiedot

Metropolia  
Ammattikorkeakoulu

PL 4000  
00079 Metropolia

Myllypurontie 1  
00920 Helsinki

Puhelin 09 7424 5000

www.metropolia.fi  
Y-tunnus: 2094551-1

### Liite 3. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta haastateltavalle



Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

**Tutkimuksen nimi:**

**Tutkimuksen toteuttaja:**

\_\_\_\_\_ on pyydetty osallistumaan yllämainittuun tutkimukseen, jonka tarkoituksena on Kehittää vaatehöyrytunnelin toimintaa.

Olen saanut tutkimustiedotteen ja ymmärtänyt sen. Tiedotteesta olen saanut riittävän selvityksen tutkimuksesta, sen tarkoituksesta ja toteutuksesta, oikeuksistani sekä tutkimuksen mahdollisesti liittyvistä hyödyistä ja riskeistä. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut riittävän vastauksen kaikkiin tutkimusta koskeviin kysymyksiini.

Olen saanut tiedot tutkimukseen mahdollisesti liittyvästä henkilötietojen keräämisestä, käsittelystä ja luovuttamisesta ja minun on ollut mahdollista tutustua tutkimukseen liittyvään tietosuojaselosteeseen.

Minua ei ole painostettu eikä houkuteltu osallistumaan tutkimukseen.

Minulla on ollut riittävästi aikaa harkita osallistumistani tutkimukseen.

Ymmärrän, että osallistumiseni on vapaaehtoista ja että voin peruuttaa tämän suostumukseni koska tahansa syytä ilmoittamatta. Olen tietoinen siitä, että mikäli keskeytän tutkimuksen tai peruutan suostumukseni, minusta keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja ja näytteitä voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa.

**Allekirjoituksellani vahvistan osallistumiseni tähän tutkimukseen.**

**Jos tutkimukseen liittyvien henkilötietojen käsittelyperusteena on suostumus, vahvistan allekirjoituksellani suostumukseni myös henkilötietojeni käsittelyyn. Minulla on oikeus peruuttaa suostumukseni tietosuojaselosteessa kuvatulla tavalla.**

\_\_\_\_\_

Allekirjoitus:

\_\_\_\_\_

Nimenselvennys:

\_\_\_\_\_

Alkuperäinen allekirjoitettu tutkittavan suostumus sekä kopio tutkimustiedotteesta liitteineen jäävät tutkijan arkistoon. Tutkimustiedote liitteineen ja kopio allekirjoitetusta suostumuksesta annetaan tutkittavalle.

## Liite 4. Materiaaliopas vaatehöyrytunnelin käyttäjille



Materiaaliopas höyrytunnelin käyttäjille

5.4.2024

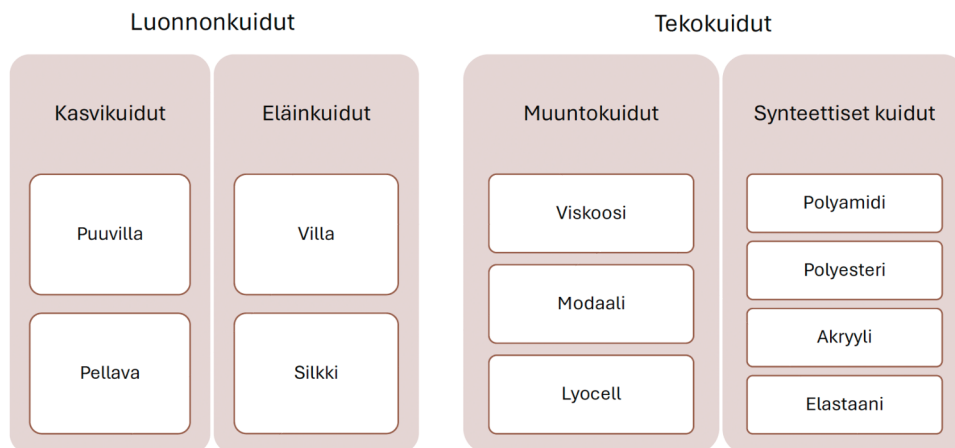
**Sisällysluettelo**

<b><i>Yleisimmät tekstiilikuidut</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Kemiallinen jakotapa</i></b>	<b>3</b>
<b><i>Samaan kemialliseen ryhmään kuuluvien kuitujen ominaisuuksia</i></b>	<b>4</b>
<b><i>Silitys- ja pesulämpötilat</i></b>	<b>5</b>
<b><i>Tietoa yleisimmistä tekstiilikuiduista</i></b>	<b>6</b>
<b><i>Lähteet</i></b>	<b>9</b>

1

### Yleisimmät tekstiilikuidut

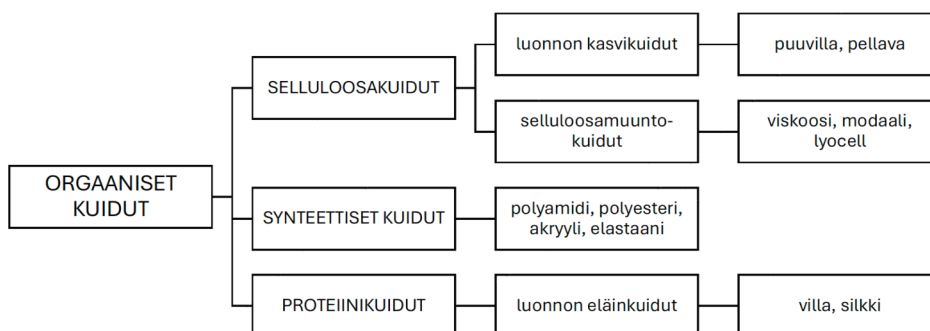
Tässä materiaalioppaassa käsiteltävät tekstiilikuidut.



2

### Kemiallinen jakotapa

Kuituraaka-aineet voidaan jakaa ryhmiin niiden kemiallisen alkuperän mukaan. Jakotapaa tarvitaan etenkin kuitujen kemiallisia reaktioita tarkasteltaessa: värjätessä, viimeisteltäessä ja puhdistettaessa.



3

### Samaan kemialliseen ryhmään kuuluvien kuitujen ominaisuuksia

Näitä ominaisuuksia tarkastellaan tekstiilejä värjätessä, viimeisteltäessä sekä käytön ja puhdistuksen yhteydessä.

#### Selluloosakuidut ovat

- kosteutta imeviä
- huonosti happoja kestäviä
- hyvin emäksiä kestäviä
- kohtuullisesti auringonvaloa kestäviä
- helposti syttyviä, nopeasti palavia ja hiiltyviä
- sulamattomia
- helposti värjättäviä
- helposti puhdistettavia jopa steriloitavia

#### Synteettiset kuidut ovat

- kosteutta imemättömiä
- yleensä kemiallisesti kestäviä
- valonkestoltaan vaihtelevia
- palo-ominaisuuksiltaan vaihtelevia
- sähköistyviä
- lämmön avulla muokattavia
- lujia
- nypyyntyviä

#### Proteiinikuidut ovat

- kosteutta imeviä
- huonosti emäksiä, mutta happoja hyvin kestäviä
- melko huonosti auringonvaloa kestäviä
- vaikeasti syttyviä, huonosti palavia, hiiltyviä
- sulamattomia
- helposti värjättäviä
- varoen puhdistettavia

### Silitys- ja pesulämpötilat

Valmistajan antamia pesuohjeita tulee noudattaa. Erilaiset viimeistelytekniikat ja -aineet vaikuttavat tuotteen hoito-ominaisuuksiin.

Kuitu	Lyhenne	Kutsumanimi, Kauppanimet	Silityslämpötila °C	Pesulämpötila °C
Puuvilla	CO		220	60–95
Pellava	LI		200	40–60
Villa	WO		150	30–40 tai käsinpesu
Silkki	SE		150	30–40 tai käsinpesu
Viskoosi	CV	<b>Rayon</b> , Veocel™, Ecovero	150	40–60
Modaali	CMD, MD		150	40–60
Lyocell	CLY	Tencel®, Refibra™ ja Veocel™	150	40–60
Polyamidi	PA	<b>Nylon</b> , Antron®, Bayer-Perlon®, Enkalon®, Supplex®, Tactel®, Amni®, Econyl® ja Repreve®.	110	40–60
Polyesteri	PES	Diolen®, Tergal®, Trevira®, CoolMax®, Thermastat® ja TreviraCS®.	150	40–60
Akryyli	PAN, PC	Dralon® ja Dunova®	110	40
Elastaani	EL, EA	<b>Spandex</b> , <b>Polyuretaani</b> , Dorlastan® ja Lycra®	110	40–60

## Tietoa yleisimmistä tekstiilikuiduista

### **Puuvilla** kasvikuitu

Puuvilla rypistyy helposti huonon elastisuuden vuoksi. Puuvillakankaalle tehtävä hartsiviimeistys vähentää puuvillakankaan rypistymistä ja parantaa siliävyyttä. Hartsiviimeistys pienentää taivutuksenkestoa ja vedensietokykyä, mitä enemmän siliävyys paranee, sitä enemmän kankaan lujuus heikkenee. Puuvilla kestää pesua erittäin hyvin. Kosteus lisää puuvillankuidun taipuisuutta. Kuidun murtolujuus ja murtovenymä lisääntyvät kosteuden kasvaessa. Puuvilla on altis homesienelle kosteissa ja korkeammissa lämpötiloissa, jos puuvilla on valkaisematonta. Kuituvaurioita tulee pitkäaikaisessa lämmön vaikutuksessa jo 120 °C asteessa, jolloin kuidun lujuus heikkenee ja se alkaa kellastua. Molekyylitetjun pilkkoutuminen alkaa 140 °C lämpötilassa ja kuidun lopullinen hajoaminen tapahtuu 240 °C asteessa.

### **Pellava** kasvikuitu

Pellavakangas rypistyy vielä helpommin kuin puuvilla huonon elastisuutensa vuoksi. Pellavalla on hyvä vedenimukyky ja on hygroskooppisempi kuin puuvilla. Kuitujen pinta on sileä minkä ansiosta pellavalla on hyvä kiilto. Rypyyisyys on ominaista pellavakankaan luonteelle, sitä voidaan vähentää viimeistelymenetelmien avulla. Pellava imee hyvin ja nopeasti kosteutta itseensä, se kuivuu myös nopeasti. Pellava turpoaa voimakkaasti kostuessaan. Sopivissa ja kosteissa lämpöolosuhteissa homesienet tuhoavat kuitua, muuten pellava kestää mikrobeja hyvin. Pellava vaurioituu ja lujuus heikkenee pitkäaikaisessa kuivassa ja kuumassa 220 °C:n lämpötilassa. Kuitu hajoaa 260–320 °C:ssa.

### **Villa** proteiinikuitu

Villan hyviin ominaisuuksiin kuuluu hyvä lämmöneristävyys, kosteudenimukyky, pehmeys ja joustavuus, kimmoisuus ja paloturvallisuus. Villan on ominaisuuksiltaan rypistymätöntä ja se oikenee helposti. Villa vanuu helposti pesussa. Verrattuna muihin kuituihin villakuitujen lujuus on melko alhainen. Märkänä villan murtolujuus heikkenee. Hyvin hygroskooppinen villa voi imeä itseensä erittäin paljon kosteutta tuntumatta märältä. Villa voi vioittua helposti korkeissa lämpötiloissa esim. villa kellastuu, lujuus, joustavuus ja pehmeys vähenevät. Villatuotteita ei tule kuivattaa yli 70 °C:ssa, vaan mahdollisimman alhaisessa lämpötilassa.

### **Silkki** proteiinikuitu

Silkkituotteilla on hyvä lämmöneristävyys, siliävyys, lianhylykyvyys, suuri lujuus ja kosteudenimukyky. Silkki kestää huonosti hikeä ja auringonvaloa. Silkki on joustavampaa kuin puuvilla, mutta ei niin joustavaa kuin villa. Silkki on sitkeämpää kuin muut luonnonkuidut. Sen lujuus alenee jonkin verran kostuessaan ja kuitu venyy helpommin märkänä. Silkki oikenee helposti. Silkki sietää paremmin vettä kuin villa ja kestää mikro-organismia melko hyvin. Silkki saattaa homehtua kosteassa ja lämpimässä. Silkikankaat liestyvät ja vaurioituvat helposti kemikaalien ja lämmön vaikutuksesta.

### **Viskoosi** selluloosamuuntokuitu

Viskoosi ominaisuuksiin kuuluu hyvä kosteudenimukyky, hyvä pesunkesto, miellyttävä tuntu ja sähköistymättömyys. Viskoosivaatteet rypistyvät ja kutistuvat pesussa helposti, näihin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa eri viimeistelykäsittelyillä. Viskoosi imee kosteutta puuvillaa paremmin ja kostuu nopeasti, mutta kuivuu hitaasti. Kostean kuitu turpoaa, menettää pituuttaan eikä palaudu entiselleen kuivuttuaan. Viskoosia ei voi muotoilla lämmön avulla, sillä se ei ole termoplastinen kuitu. Kuitu menettää lujuuttaan 150 °C:ssa ja kuitu alkaa hajota 185–205 °C:ssa.

### **Modaali** selluloosamuuntokuitu

Modaalikuidut ovat valmistettu viskoosimenetelmällä. Modaalin on lujempi etenkin märkänä verrattuna viskoosiin ja muistuttaa monilta ominaisuuksiltaan puuvillaa. Pesuominaisuuksiltaan modaalikuidut ovat parempia verrattuna tavallisiin viskoosikuituihin ja ne imenevät itseensä enemmän vettä. Modaalikuitu on elastisempi eikä rypisty yhtä helposti kuin normaali viskoosi. Modaalialia käytetään yleisimmin puuvillan kanssa sekoitteena trikootuotteissa. Modaalikuituja sekoitetaan myös villan, akryylin, polyesterin ja pellavan kanssa.

### **Lyocell** selluloosamuuntokuitu

Lyocellin valmistus on myrkytöntä ja siinä kuluu vähemmän vettä ja energiaa kuin perinteisessä selluloosamuuntokuitujen valmistusprosessissa. Lyocellikuitu on pehmeä ja sillä on hyvä pesunkestävyys. Se rypistyy vähemmän kuin viskoosi ja puuvilla, sekä sillä on hyvä kosteudenimukyky. Lyocellia käytetään yksinään tai puuvillan ja synteettisten kuitujen sekoitteena.

**Polyamidi** synteettiset tekokuidut

Polyamideja on suuri joukko. Polyamidit valmistetaan synteettisellä menetelmällä. Rakenteeltaan tai ominaisuuksiltaan polyamidi ei ole yksi määrätty kuitu. Kuituja käytetään yksin tai sekoitteina. Polyamidilla on hyvä hankaus- ja taivutuslujuus. Kuidut ovat myös melko elastisia. Hometta saattaa muodostua, jos kuitu altistuu kosteudelle, muuten polyamidi ei ole altis tuhoalaishyönteisten vaurioille. Polyamidien lämmöneristävyys on melko alhainen. Kuidut sähköistyvät helposti huonon kosteudenimukyvvyn takia ja saattavat nyppyyntyä helposti. Kuidun ominaisuuksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisin viimeistelyteknikoilla tai modifioimalla kuitua. Polyamidit pehmenevät alhaisissa lämpötiloissa 170–220 °C:ssa, jotkut polyamidit vielä tätäkin alhaisemmassa lämpötilassa. Kuidut sulavat noin 185–215 °C:ssa.

**Polyesteri** synteettiset tekokuidut

Oikein pestynä polyesteri ei rypisty käytössä. Polyesterin elastisuus on hyvä, 10 % venymästä noin 50 % palautuu. Rypyt siliävät helposti, osittain itsestään. Polyesteri imee vähän vettä itseensä. Kuiduin lujuus ei heikkene merkään, eikä polyesteri paisu vedessä. Polyesteri sulamispiste on noin 250 °C ja se pehmenee noin 230 °C asteessa.

**Akryyli** synteettiset tekokuidut

Akryyliä valmistetaan synteettisin menetelmin lähinnä villatyypisenä kuituna. Kuitu on kevyt ja sen lujuus riippuu valmistusmenetelmästä. Akryylikuidun elastisuus on hyvä, eikä kuitu rypisty helposti. Akryyli nyppyyntyy helposti ja sähköistyy helposti, mikä edesauttaa likaantumista. Kuituun muodostuu helposti pysyviä muodonmuutoksia, jos se joutuu kuumankosteana rasituksen alaiseksi. Akryylikuidut pehmenevät yleensä 190–250 °C lämpötilassa, pehmenemisen voi tapahtua jopa 140 °C. Kuitu hajoaa ennen sulamista.

**Elastaani** synteettiset tekokuidut

Elastaani yhdistetään aina muiden kuitujen kanssa, sitä ei käytetä koskaan yksinään. Elastaania voidaan käyttää yhdessä luonnonkuitujen tai synteettisten kuitujen kanssa. Elastaania sisältävät tuotteet ovat hyvin joustavia ja kestävätkä öljyjä, parfyymeja, rasvoja ja hikeä melko hyvin. Elastaania sisältävät tuotteet eivät yleensä tarvitse silitystä, mutta tarvittaessa ne voidaan silittää kuivana enintään 110 °C:ssa. Elastaanikuidut kellastuvat yli 150 °C:ssa ja pehmenevät 175 °C:ssa. Kuidun sulamispiste on 250 °C.

**Lähteet**

Boncamper, Irma 2011. Tekstiilioppi kuituraaka-aineet. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Markkula, Raija 1999. Tekstiilitieto. Helsinki: Wsoy.

Stjm. Ginetex-kuitutaulukko. <https://www.stjm.fi/wp-content/uploads/2022/04/Ginetex-kuitutaulukko.pdf> (luettu 5.4.2024).

Stjm. Tekstiilikuitusanasto. <https://www.stjm.fi/wp-content/uploads/2022/04/Tekstiilikuitusanasto-2015.pdf> (luettu 5.4.2024).