



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

ALEKSI KANGASNIEMI

# **Varastolla syntyvien pahvipakkauksien ja pakkauspehmusteiden uudelleen hyödyntäminen pakkaamisessa**

LOGISTIIKAN TUTKINTO-OHJELMA  
2023

## TIIVISTELMÄ

Kangasniemi, Aleksi: Varastolla syntyvien pahvipakkauksien ja pakkauspehmusteiden uudelleen hyödyntäminen pakkaamisessa

Opinnäytetyö, AMK

Logistiikka

Huhtikuu 2023

Sivumäärä: 49

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntämisen kannattavuus pakkaamisessa. Työn toimeksiantajana toimi Kongsberg Maritime Finland Oy ja työ toteutettiin huolto-osaston varastolla. Tutkimusta suoritettiin käytännössä pakkauspehmusteiden osalta. Teoriaosassa käsiteltiin pahvijätteen uusiokäyttöä. Pahvi- ja pakkauspehmusteiden määrä oli herättänyt varastolla huomiota ja nousseiden kustannusten vuoksi aihe valikoitui työhön.

Työn alussa käsiteltiin lähtötilannetta ja toteutusympäristöä. Sen jälkeen tutustuttiin tutkimukseen liittyvään teoriaan. Teoriassa selvitettiin muun muassa tuotteen suojaamisen merkitystä, mutta tutustuttiin myös ympäristön ja kierrättämisen aiheisiin. Lisäksi käytiin läpi leanin spagettidiagrammityökalua sekä keskihintamenetelmää, joita molempia hyödynnettiin opinnäytetyön empiirisessä osassa.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön olevan järkevää sekä kustannussyistä, että myös ympäristön kannalta. Pakkauspehmustetta ei joudu jätteeksi, kun niitä käytetään uudelleen pakkaamisessa. Tämän myötä pakkauspehmustetta ei tarvitse ostaa niin paljon uutena ja jätehuollonkuluihin tulee säästöä vähentyneen jätemäärän vuoksi. Pahvijätteen hyödyntäminen pakkaustäytteenä säästää luontoa, mutta lähetyksen paino nousee todennäköisesti pahvisella pakkaustäytteellä, ja voi näin ollen vaikuttaa kuljetuskustannuksien nousuun.

Avainsanat: Hyötykäyttö, layout-sijoittelu, lean-ajattelu, pakkausmateriaalit, pakkauspehmuste, pakkaustäyte, pakkaaminen, uudelleenkäyttö, uusiokäyttö

## Abstract

Kangasniemi, Aleksi: Reusing at the warehouse forming cardboard packages and package filler in packaging.

Bachelor's thesis

Degree programme

Logistics

April 2023

Number of pages: 49

The purpose of this thesis was to find out profitability of reusing cardboard waste and package filler waste in packaging. The study was carried out for Kongsberg Maritime Finland Oy and the research work was done in service department's warehouse. The study concerned package fillers. The reuse of cardboard waste was considered mainly on a theoretical level. Cardboard and package filler waste had attracted attention in the warehouse and due to the increased costs, the subject was selected for the thesis.

At the beginning of the thesis, the initial situation and the implementation environment were discussed. After that, the theory related to the research was introduced. In theory, the importance of protecting the product was explained, as well as recycling and eco-efficiency. In addition, the lean spaghetti diagram tool and the average cost method were reviewed, both were used in the empirical part of the thesis.

Based on the research, it can be concluded that the reuse of packaging fillers makes sense both for cost reasons and from an environmental point of view. Packaging fillers do not end up as waste when it is reused in packaging. With this, need for new packaging fillers is smaller and there will be savings in waste costs due to the reduced amount of waste. Utilizing cardboard waste as packaging filler saves the environment, but the weight of the shipment will probably increase with cardboard packaging filling and may therefore affect in transport costs increasingly.

Keywords: reuse, layout placement, lean thinking, packaging materials, packaging padding, packaging filler, packing, reutilization

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 TUTKIMUS.....	7
2.1 Tutkimusote.....	7
2.2 Tutkimusongelma .....	7
2.3 Rajausta .....	8
3 TOIMEKSIANTAJA JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUSYMPÄRISTÖ .....	8
3.1 Kongsberg Maritime Finland Oy .....	8
3.2 Huolto-osaston varasto.....	9
4 KEHITYSKOHDE.....	10
4.1 Lähtötilanne.....	10
4.2 Aiheen ajankohtaisuus ja merkittävyys.....	11
4.3 Miksi pahvi- ja pakkauspehmustejätettä syntyy? .....	13
4.4 Hyödyntäminen pakkaamisessa .....	14
5 LEAN JA SPAGETTIDIAGRAMMI .....	15
5.1 Lean .....	15
5.2 Spagettidiagrammi .....	17
6 KESKIHINTAMENETELMÄ .....	18
6.1 Laskentamenetelmät investoinnin kannattavuudessa .....	18
6.2 Mikä on keskihintamenetelmä? .....	19
7 KIERRÄTYS, UUDELLEENKÄYTTÖ JA YMPÄRISTÖ.....	20
7.1 Jätteen uusio- ja uudelleenkäyttö .....	20
7.2 Ekotehokkuus.....	21
7.3 Resurssitehokkuus .....	21
7.4 Ympäristöystävällinen varasto .....	22
8 PAKKAUKSEN JA TUOTTEEN SUOJAAMISEN MERKITYS .....	22
8.1 Yleistä tietoa pakkauksista ja tuotteen suojaamisesta.....	22
8.2 Pakkaus ja markkinointi.....	23
8.3 Pakkaukset ja ympäristö.....	23
9 PAKKAUKSIEN VAIKUTUKSET KUSTANNUKSIIN.....	24
9.1 Pakkausmarkkinat yleisesti .....	24
9.2 Pakkauksen kustannukset ja pakkauksen vaikutukset rahtikuluihin ...	24
10 HYÖTYKÄYTTÖÖN KELPAAVAN JÄTTEEN MÄÄRITTELEMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ .....	25
10.1 Erilaisia pakkauspehmusteita .....	25
10.2 Ohjeet pakkauspehmusteen uudelleenkäyttöön .....	27

11 KERÄYSASTIOIDEN LAYOUT-SIJOITTELU .....	28
11.1 Spagettidiagrammien tekeminen .....	28
11.2 Uudelleenkäyttöön menevien pakkauspehmusteiden keräysastioiden paikat.....	33
12 PAKKAUSTÄYTTEIDEN TALTEENOTTO JA UUELLEENKÄYTTÖ KÄYTÄNNÖSSÄ.....	35
12.1 Pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön aloitus .....	35
12.2 Tavarán vastaanoton pakkauspehmusteiden keräysastian käyttö ...	36
12.3 Keräilyalueen pakkauspehmusteiden keräysastian käyttö .....	36
12.4 Pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttö pakkausalueella.....	37
13 UUELLEENKÄYTÖN KANNATTAVUUDEN LASKEMINEN.....	39
13.1 Pakkaustäytekustannukset ennen uudistusta.....	39
13.2 Pakkaustäyte kulut uudistuksen jälkeen tutkimuksen viikolla .....	40
13.3 Yhden tilauksen keskihinta ennen ja jälkeen uudistuksen .....	41
13.4 Jätehuollon kulut ja vaikutukset.....	41
14 PAHVIN UUSIOKÄYTÖN KANNATTAVUUDEN LASKEMINEN .....	42
14.1 Pahvin hyödyntäminen vaihtoehtona.....	42
14.2 Pahvitäytteen vaikutus kuljetuskustannuksiin .....	43
14.3 Pahvisilppuri .....	44
15 TULOSTEN ANALYSOINTI JA UUELLEENKÄYTÖN ARVIOINTI .....	44
15.1 Kuinka paljon säästöä voidaan saada, kun pakkauspehmusteina käytettäisiin varastolla syntyviä pahvi- ja pakkauspehmustejätettä? ..	44
15.2 Mielipiteet ja huomiot uudelleenkäytöstä ja pakkauspehmusteen keräämisestä .....	46
16 POHDINTAA .....	47
LÄHTEET .....	50
LIITE 1: PAKKAUSPEHMUSTEEN TALTEENOTON OHJE.....	53
LIITE 2: PAKKAUSPEHMUSTEEN HYÖDYNTÄMISEN ALOITUS OHJE...	54

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on tutkia Kongsberg Maritime Finland Oy:n huolto-osaston varastolla, kuinka kannattavaa varaston pahvi- ja pakkauspehmustejätteen käyttäminen olisi ja miten se toteutettaisiin järkevästi. Pahvijätettä syntyy varastolla runsaasti, kun muun muassa varastolle tilattujen tuotteiden kuljetuksessa käytetyt pahvilaatikot hävitetään. Näiden pahvilaatikoiden sisällä on yleensä pakkauspehmustetta, jolla tuotteita on suojattu ja tuettu kuljetuksen aikana. Pahvi- ja pakkauspehmustejätettä syntyy varastolla muissakin tapauksissa, ja tällä hetkellä nämä jätteet lajitellaan varastolla oleviin kierrätysastioihin. Näitä kierrätysastioita tyhjennetään varaston pihalla oleviin jätepuristimiin, jotka lopulta tyhjennetään jäteyhtiön toimesta.

Opinnäytetyössä tutkitaan pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntämistä pakkaamisessa. Näitä jätteitä voitaisiin hyödyntää pakkauspehmusteena. Pakkauspehmusteen tehtävä on suojata tuotetta ja estää sen liikkumista pakkauksessa kuljetuksen aikana. Ennen tutkimuksen toteuttamista pakkauspehmustemateriaalia ostetaan erikseen varastolle, eikä varastolle tulleiden pakettien pakkauspehmusteita tavallisesti käytetä uudelleen. Tämän opinnäytetyön myötä voidaan toteuttaa pakkauspehmustejätteen uudelleenkäyttöä ja saada selvyys pahvi- ja pakkauspehmustejätteiden hyödyntämisen kannattavuudesta.

## 2 TUTKIMUS

### 2.1 Tutkimusote

Opinnäytetyö on toiminnallinen, sillä työssä on konkreettinen tehtävä, joka pitää ratkaista (Karelia ammattikorkeakoulu, 2023). Työ sisältää piirteitä sekä kvantitatiivisesta tutkimuksesta että myös kvalitatiivisesta tutkimuksesta. Pyrin työssä saamaan selkeää laskennallista tulosta siitä, että onko huolto-osaston varaston mahdollista saada taloudellista säästöä uudelleen- ja uusiokäytöllä, ja jos on niin kuinka paljon. Tämä liittyy hyvin kvantitatiiviseen tutkimukseen, jossa keskitytään enemmän numeroihin ja tilastoihin. Työssä tutkittava ja tehtävä jätteastoiden sijoittelu on enemmänkin laadullista eli kvalitatiivista tutkimusta, koska siinä keskitytään enemmän asian merkitykseen ja laatuun. Lisäksi hyötykäyttöön kelpaavan jätteen määrittäminen on enemmän laatuun ja ominaisuuksiin liittyvää tutkimista (Jyväskylän yliopisto, 2015). Työssä kerätään tietoa muun muassa havainnoimalla, haastatteleamalla, toiminnalla ja laskemalla. Haastattelut työssä ovat avoimia eli strukturoimattomia haastatteluita, joissa haastateltava käy keskustelua haastattelijan kanssa (Jyväskylän yliopisto, 2021). Lisäksi teoriatietoa opinnäytetyön aiheista pyritään keräämään monipuolisesti eri lähteitä hyödyntäen.

### 2.2 Tutkimusongelma

Tutkimuksesta tärkein saatava tieto, ja täten tutkimusongelmaksi johdettuna, on ”Kuinka paljon säästöä voidaan saada, kun pakkauspehmusteina käytettäisiin varastolla syntyviä pahvi- ja pakkauspehmustejätettä.” Tutkimusongelma saadaan ratkaistua, kun ensin selvitetään vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia kuluja pahvijätteestä syntyy?
- Millaisia kuluja pakkaustäytejätteestä ja energiajätteestä syntyy?
- Kuinka paljon pakkaamisessa käytettävää paperista pakkaustäytettä tarvitsisi ostaa uutena, kun varastolla hyödynnettäisiin pahvi- ja pakkauspehmustejätettä?

- Kuinka painavamman, pahvista tehdyn pahvisilpункäyttö pakkaus-  
täytemateriaalina vaikuttaisi kuljetuskustannuksiin?

## 2.3 Rajaus

Tutkimus on rajattu niin, että opinnäytetyö ei paisuisi liian laajaksi ja se olisi sopivasti hallittavissa oleva kokonaisuus. Työssä huomioidaan varastolla syntyvää pahvijätettä sekä pakkaustäytejätettä. Pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntäminen pakkaamisessa tarkoittaa sitä, että niitä jätteitä käytettäisiin varastolla pakattaessa pakkaustäyteenä. Eli työssä ei tutkita miten näitä jätteitä voitaisiin käyttää, vaan jätteet on ennalta määrätty käytettäväksi pakkauspehmusteena. Tutkimuksessa ei huomioida muita varastolla syntyviä jätteitä. Työssä huomioidaan kaikkialla varastossa syntyvät edellä mainitut jätteet, eli työtä ei ole rajattu tiettyyn varaston alueeseen tai työpisteeseen. Tutkimuksessa tehtävissä laskelmissa ei huomioida muun muassa työntekijöiden käyttämää aikaa taikka sähkönkulutusta, sillä tämän kaltaisia asioita ei pidetä työn kannalta merkittävinä tekijöinä. Työtä tullaan toteuttamaan käytännössä pakkaustäytejätteiden osalta, mutta pahvijätettä ei tulla työn aikana käytännössä hyödyntämään. Pahvijätteen hyödyntäminen edellyttäisi pahvisilppuria tai muuta vastaavaa laitetta, jolla pahvista saataisiin käyttökelpoista pakkaustäytettä. Työssä kuitenkin tutkitaan teorian tasolla pahvijätteen hyödyntämistä, jotta saataisiin selville, olisiko esimerkiksi pahvisilppuri pahvin uusiokäyttöä varten kannattava sijoitus.

## 3 TOIMEKSIANTAJA JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUSYMPÄRISTÖ

### 3.1 Kongsberg Maritime Finland Oy

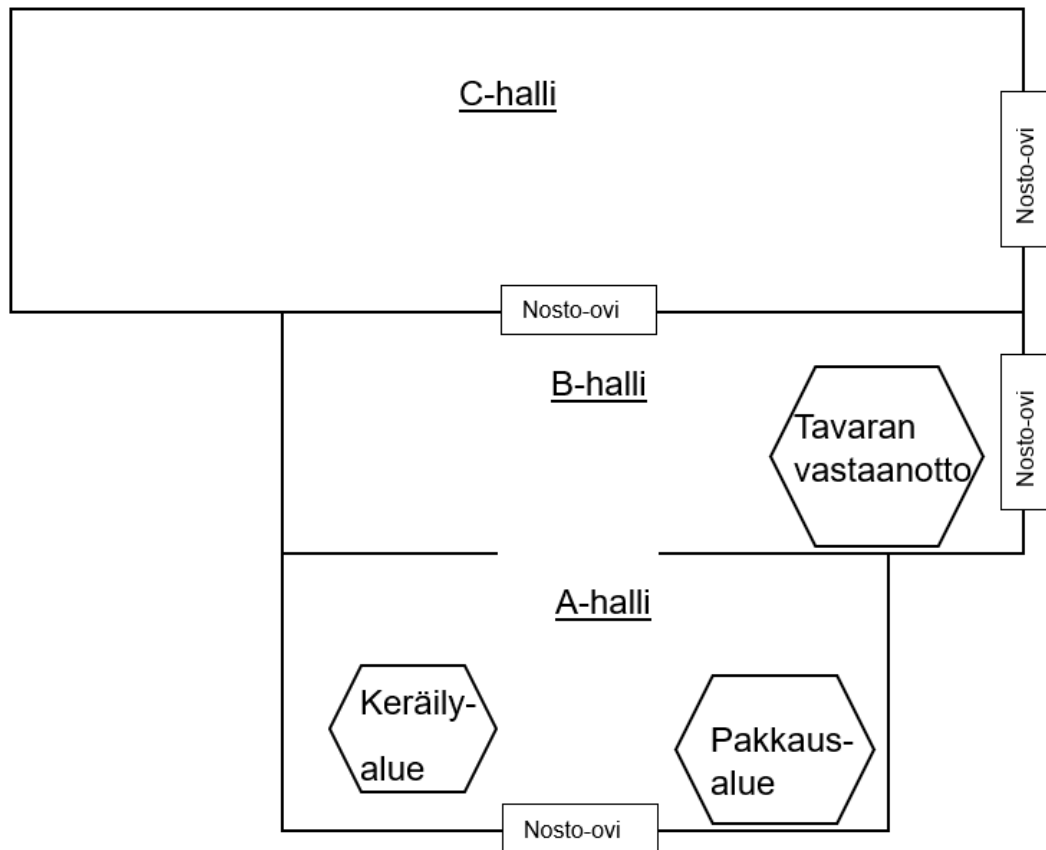
Opinnäytetyön toimeksiantajana on Kongsberg Maritime Finland Oy. Kohdeyritykseksi valikoitunut Kongsberg oli jo tuttu yritys aikaisempien kesätöiden



kautta. Kongsberg suunnittelee, valmistaa sekä myy meriteollisuuden laitteita ja yhtiön toimialoja ovat muun muassa laivatarvikkeet, konepajateollisuus ja metallityöt. Vuoden 2021 tilinpäätöksen mukaan yhtiön tilikauden tulos oli yli 36 miljoonaa euroa. Lisäksi yhtiön työntekijöiden määrä samana vuonna oli 500 henkilöä. (Finder.fi, 2023)

### 3.2 Huolto-osaston varasto

Kongsbergin huolto-osaston varastolla käsitellään alusten kansikoneiden ja potkurilaitteiden varaosia. Näitä varaosia tilataan varastoon useilta eri toimitajilta ja lähetetään eteenpäin asiakkaille ympäri maailmaa. Varaston kolme tärkeää toimintoa ovat tavaran vastaanottaminen, keräily ja pakkaaminen. Muita tärkeitä tehtäviä varastolla ovat muun muassa tuotteiden lähettämiseen liittyvät toiminnot sekä inventaario. Kongsbergin huolto-osaston varasto sijaitsee Rauman satama-alueella. Varastossa työskentely tapahtuu pääsääntöisesti A-, B- ja C-hallissa, mutta varastoon kuuluu myös varastointitilaa E-hallissa sekä ulkona. A- B- ja C-hallissa jokaisessa on kuormalavahyllyjä. Lisäksi A hallissa on pienille tuotteille varastoautomaatteja. E-hallissa on varastointitilaa lattialla ja C-hallissa on runsaasti lattiavarastopaikkoja. Ulkona on mahdollista säilyttää suurempia, ulkoilman kestäviä tuotteita. Alla oleva kuva 1 havainnollistaa millainen on varaston A-, B- ja C-halliosion pohjapiirustus ja missä varaston osissa tapahtuu mitäkin toimintoa. Kuva ei ole oikeissa mittasuhteissa ja kuvan tarkoitus on vain antaa karkea käsitys varaston pohjapiirustuksen kannalta oleellisimmista asioista.



Kuva 1. Kongsbergin huolto-osaston varaston A-, B- ja C-halliosion pohjapiirustus.

## 4 KEHITYSKOHDE

### 4.1 Lähtötilanne

Tuotteiden kuljetuksissa käytetyt pahvilaatikot ovat tyypillistä huolto-osaston varastolla syntyvää jätettä. Tuotteet poistetaan usein näistä pahvilaatikoista jossain vaiheessa varastoinnin aikana. Lisäksi näissä pakkauksissa on sisällä usein jonkinlaista pakkauspehmustetta tai pakkaustäytettä, jolla pakkauksen tuotteita on tuettu ja suojattu kuljetuksen aikana. Näitä pahvi- ja pakkaustäytejätteitä syntyy varastolla runsaasti ja tällä hetkellä ne kaikki menevät omiin kierrätysastioihin. Jäteastian sijaan näitä jätteitä voitaisiin hyödyntää jo varastolla, jos se todetaan tässä opinnäytetyössä kannattavaksi.

## 4.2 Aiheen ajankohtaisuus ja merkittävyys

Kustannuksiin on aina oleellista kiinnittää huomiota, ja etenkin tämänhetkisen inflaation, eli rahan arvon heikentymisen vuoksi se on entistäkin tärkeämpää. Inflaatio näkyy hintojen nousuna ja se vaikuttaa kaikkialla, kuten myös kuljetus- ja pakkausalailla. Varastolla voitaisiin mahdollisesti luoda säästöä, jos tiettyjä jätteitä hyödynnettäisiin jo siellä. Alla olevassa kuviossa 1 näemmekin, että kuluttajahintaindeksi on tällä hetkellä korkeimmillaan kuvion 2001–2022 vuosien tarkasteluajanjaksolla.



Kuvio 1. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutokset, 2001M01-2022M12 (Tilastokeskus, 2023).

Kustannusten lisäksi ympäristöä on aina huomioitava. Wartiovaaran, Aspivaaran ja Nymannin (2023) mukaan: "Kaiken keskiössä on ekologinen kestävyyskriisi ja luonnon kantokyvyn mureneminen. Ihmisten toiminta kuormittaa elollista ja elotonta luontoa yli kantokyvyn rajojen ja vaarantaa siten koko talouksemme ja hyvinvointimme pohjan." Ympäristön suojelemiseen, kestävään kehitykseen ja ekologisuuteen on kiinnitetty erittäin paljon huomiota viime vuosina, ja liittyväthän ne vahvasti muun muassa megatrendiin "luonnon kantokyvyn mureneminen" johon edellä poimittu tekstikin liittyy (Wartiovaara A., Aspivaara C. ja Nyman S, 2023). Aaltonen, ym. käyvät läpi paljon pakkauksiin ja pakkausalaan liittyviä asioita ja aiheita. He mainitsevat, että "Kestävyyskriisi

ja ilmastonmuutos ovat megatrendejä, jotka vaikuttavat myös pakkausalaan” Termiin ”pakkausala” kuuluu pakkauksien valmistus, pakkausmateriaalien valmistus, pakkausten kauppa, käyttö ja logistiikka, kierrätys ja jätehuolto sekä palvelut edellä mainituille asioille. (Aaltonen, ym., 2021, s. 19 ja 389).

Jos varastolla vähennettäisiin jätteen määrää uudelleenkäytön ja uusiokäytön avulla, olisi se ekotehokasta koska:

- varastolla kierrätetään jätteitä toisinaan väärin, eli jätteitä ei lajitella oikein niille kuuluville jäteastioille
- jäteastioiden tyhjennysvälit pidentyisivät ja täten jäteautojen ei tarvitsisi käydä varastolla niin useasti
- varastolle ei tarvitsisi ostaa niin usein uutta pakkauspehmusterulla pakkauspehmustejärjestelmään.

Yksi syy aiheen ajankohtaisuuteen on se, että huolto-osaston varastolla on aikaisemminkin kiinnitetty huomiota suureen määrään pakkaustäytteitä, joita päätyy kierrätysastioihin. Asiaa ei ole aikaisemmin tutkittu eikä sen eteen ei olla tehty mitään. Alla olevassa kuvassa 2 on pakkaustäytettä ja pahvia tavaravastaanoton jäteastioissa. Kuvasta voidaan havaita, että suuri osa energiajäteastian jätteistä ovat pakkaustäytettä. Sen lisäksi, että suuria määriä pakkaustäytteitä on joutunut jäteastiaan, ne pitäisi olla lajiteltuna keräyspahvi-jäteastiaan.



Kuva 2. Tavarantoimituksen kierrätysastiat.

#### 4.3 Miksi pahvi- ja pakkauspehmustejätettä syntyy?

Yksi syy suureen pahvijätteen määrään varastolla on se, että se on materiaalina yleinen logistiikassa. Havainnoinnin perusteella, varastolle tulleiden tuotteiden kuljetuksessa käytetyt pahvilaatikot päätyvät jäteastioihin muun muassa seuraavista syistä:

- tuotetta tai tuotteita ei kannata säilyttää pahvilaatikossa järkevämmän varastoinnin takia
- tuotteet pakataan lopulta varastolla niin, että alkuperäiselle pakkaukselle ei ole tarvetta
- pakkaus on liian iso ja hankala uudelleen pakattaessa muiden tuotteiden kanssa isompaan laatikkoon
- pahvilaatikossa lähetettävät tuotteet halutaan pakata Kongsbergin logolla varustettuun pahvilaatikkoon
- pahvilaatikossa varastolle tullut tuote halutaan lähettää paremmin pakattuna ja tuettuna, esimerkiksi puulaatikossa
- pahvilaatikossa tulleita tuotteita on useampia, ja niitä lähetetään muutamia kappaleita kerrallaan, kunnes lopulta jää tyhjä pahvilaatikko.

Tuotteiden kuljetuksessa käytetyt pahvilaatikat ovat yksi pahvijätteen aiheuttaja varastolla. Lisäksi pahvia saattaa olla mukana varastolle tulleissa lähetyksissä muuten suojaamassa ja tukemassa tuotteita. Nämä olivat joitain syitä siihen, miksi pahvijätettä syntyy huolto-osaston varastolla ja syitä voi toki olla muitakin.

Pakkaustäytejätettä syntyy myös paljon varastolla, sillä kuljetuksissa tuotteiden tukeminen ja suojaaminen on välttämätöntä. Havainnoinnin perusteella, pakkaustäytettä päätyy jäteastioihin muun muassa seuraavien syiden takia:

- tuotteen pahvilaatikko hävitetään, jolloin samalla pakkaustäyte heitetään roskeen
- pakkauspehmuste on tuotteiden tiellä, joten sen pitäminen pakkauksessa hankaloittaa keräilyä ja inventaariota
- pakkaustäyte on poikkeavaa verrattuna siihen mitä varastolla pakattaessa käytetään
- pakkaustäytteelle ei ole muuten vain tarvetta, sillä hetkellä eikä varastolla ole käytäntöä, että sitä säilöttäisiin myöhempää käyttöä varten.

#### 4.4 Hyödyntäminen pakkaamisessa

Työssä tutkitaan pahvi- ja pakkaustäytejätteen hyödyntämistä pakkaamisessa, koska tällä hetkellä pakkausalueella käytettävää pakkaustäytettä ostetaan varastolle, vaikka huomataan, että varastolla syntyy jo runsaasti ylimääräistä ja uudelleenkäyttökelpoista pakkaustäytejätettä. Alla olevassa kuvassa 3 nähdään, millainen on varaston pehmustejärjestelmään ostettava pakkauspehmuste. Kuvan 3 vieressä olevassa kuvassa 4 nähdään, millainen on huolto-osaston varaston pakkausalueella käytössä oleva pehmustejärjestelmä. Lisäksi kuvasta nähdään pehmustejärjestelmän valmistamaa pakkauspehmustetta, jota on maassa laitteen alapuolella. Kuvaa on muokattu, jotta pehmustejärjestelmässä kiinniolevien paperien informaatio ei välity kuvasta.



Kuva 3. Pehmustejärjestelmässä käytettävä pakkauspehmusterulla.



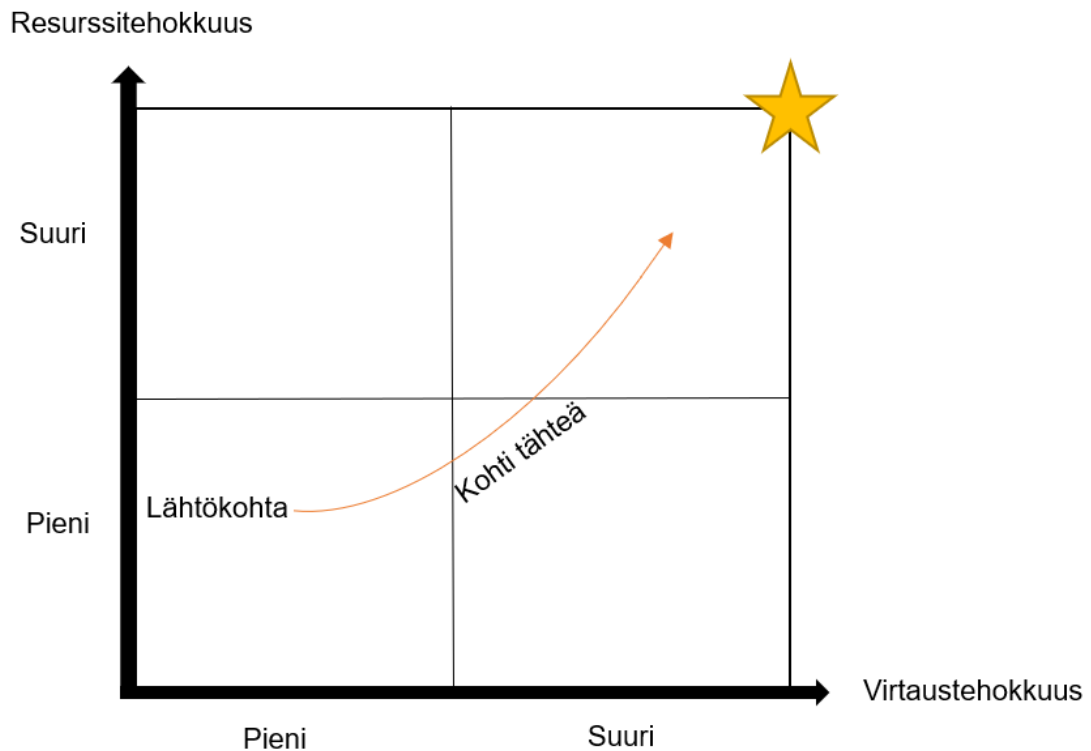
Kuva 4. Pehmustejärjestelmä.

## 5 LEAN JA SPAGETTIDIAGRAMMI

### 5.1 Lean

Niklas Modig ja Pär Åhlström kuvaavat leania seuraavasti: "Lean on meistä toimintastrategia, koska siinä on kyse siitä, miten organisaatio tuottaa arvoa." Lean perustuu Toyotan TPS (Toyota Production System) tuotantofilosofiaan, mutta TPS ja lean ovat kuitenkin kaksi omaa käsitettä. Leanissa pyritään hukan ja lisätyön vähentämiseen. Visuaalinen ohjaus sekä just-in-time ovat lean virtaustehokkuus strategian peruseriaatteita. Leanissa keskitytään virtaustehokkuuteen, eikä resurssitehokkuuteen. Virtaustehokkuuteen keskittymällä voidaan vähentää lisätyötä ja näin aikaa vapautuu tarpeettomasta toiminnasta. Pyrkimyksenä on tavoitella alla olevassa kuvassa 5 olevaa tähteä, joka on

ihannemaa ja saavuttamaton, mutta leanin jatkuvien parannusten avulla säilytetään tähden tavoittelu. Ja kuten kuvasta voidaan huomata, tähteä kohti siirytään tässä tehokkuusmatriisissa oikealle ja ylöspäin. (Modig & Åhlström, 2019)



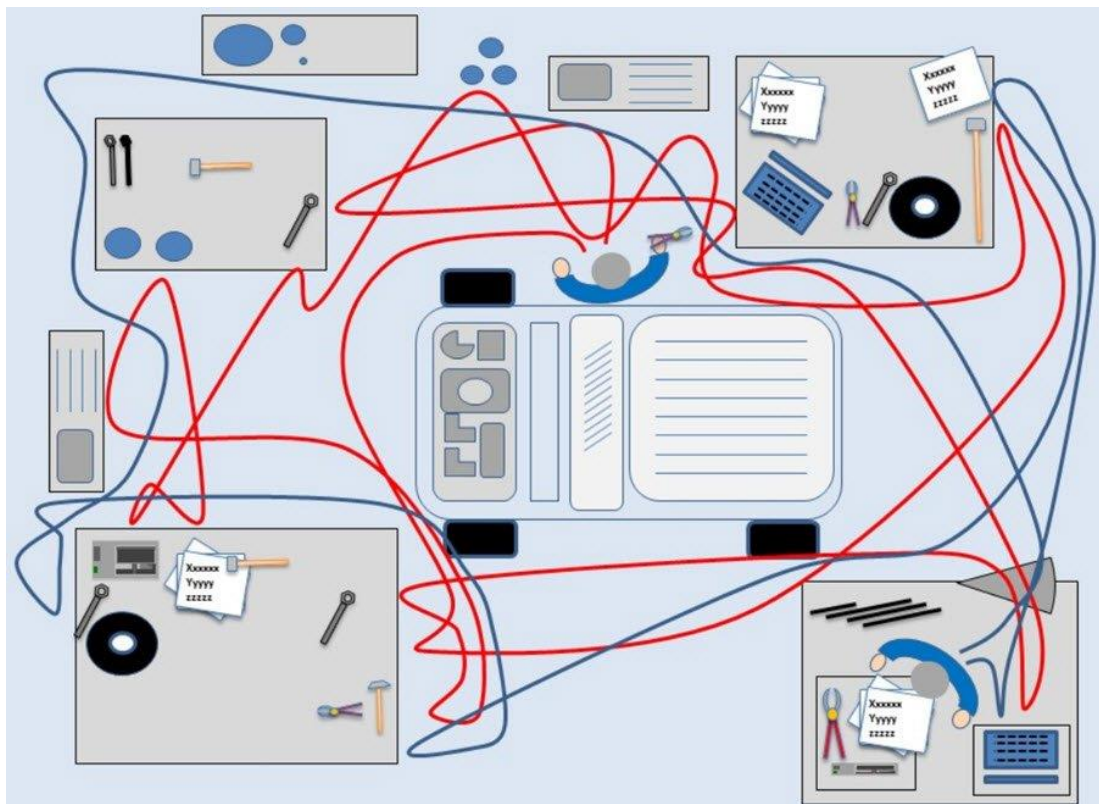
Kuva 5. Tehokkuusmatriisi (Modig & Åhlström, 2019).

Teollisuudessa kehitetty lean sopii sovellettavaksi useisiin muihinkin toimintoihin. Leanin toteuttamisessa on kyse organisaation jatkuvasta kehittymisestä, eli näkemys on toiminnan kehittämisen kannalta dynaaminen. Lähtökohtaisesti aina on ongelma ja tämän takia jatkuvia parannuksia on tehtävä. Staattisessa tavoitteessa tila muuttuu staattisesta tilasta toiseen, eikä siinä ole leanin kaltaista jatkuvaa kehittämistä. Leanissa voi olla tietenkin osatavoitteita, mutta toimintastrategiana lean on päättymätön matka. (Modig & Åhlström, 2019)



## 5.2 Spagettidiagrammi

Spagettidiagrammi (spaghetti diagram/spaghetti chart) on leanin työkalu, joka saa nimensä kaavion spagettimaisesta kuvioinnista. Spagettidiagrammi on kartta, joka kuvaa jonkin tuotteen tai henkilön polkua arvovirrassa. Diagrammi koostuu kahdesta osasta, ennen parannusta (esimerkiksi punainen väri) ja parannuksen jälkeen (esimerkiksi sininen tai vihreä väri). Prosessien kulkua voidaan nopeuttaa tällä prosessianalyysityökalulla, koska sillä voidaan tunnistaa tarpeettomat liikkeet, viiveet tai häiriöt. Spagettidiagrammilla pyritään myös vähentämään odotusaikoja, sillä odottaminen on hukkaa leanin mukaan. Spagettidiagrammilla voidaan huomata sellaisia asioita, joita ei välttämättä muuten huomattaisi. Alla kuva 6 esimerkkinä eräänlaisesta spagettidiagrammista. (LEARN & APPLY : Lean and Six Sigma , 2021)



Kuva 6. Esimerkki eräänlaisesta spagettidiagrammista (latestquality, 2018).

Spagettidiagrammin luomisen ensimmäinen vaihe on laskea kuinka monta kertaa tiettyä työpistettä tai laitetta käytetään prosessin aikana. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttämällä post-it-lappuja ja laittamalla sellaisen aina

työpisteelle tai laitteelle, kun sitä käytetään. Seuraavana vaiheena on piirtää kartalla viivoja/nuolija sen mukaan, miten prosessissa on edetty työtilassa. Viimeisenä vaiheena on mietittävä, kuinka työtila järjestetään uudelleen, jotta tuotteen tai henkilön ylimääräinen liikkuminen prosessissa vähenisi. (LEARN & APPLY : Lean and Six Sigma , 2021)

Spagettidiagrammia luodessa on kuitenkin seurattava tiettyjä suuntaviivoja. Työntekijät, jotka ovat osa seurattavaa arvovirtaa, tulee ottaa osallaan mukaan spagettidiagrammin luomiseen. He ovat henkilöitä, jotka oikeasti osaavat ja tekevät tiettyä prosessia. Heitä tulee opastaa ja kertoa miksi näin tehdään ja mitä siitä saadaan aikaan. Kuitenkin kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että valitsee tähän henkilöitä, jotka ovat kiinnostuneita asiasta ja hukan vähentämisestä. Kun spagettidiagrammin viivoja piirretään, tulee ne piirtää siten, kun ne oikeastikin ovat menneet. Totuutta ei kannata vääristää, ei silloinkaan, kun työntekijällä tulee jokin harvinaisempi tai poikkeavampi tilanne. Diagrammin teossa voi myös käyttää eri värejä kuvaamaan esimerkiksi tiettyä konetta tai ihmistä. Diagrammin luomiseen kannattaa valmistautua hyvin, että tarvittavia välineitä on varmasti tarpeeksi esimerkiksi post-it-lappuja, jos niitä käytetään. Spagettidiagrammiin voi myös laittaa ”mitä jos” tilanteita, jota ei välttämättä ilmennyt diagrammin teko vaiheessa. Eli ”mitä jos tulisi tällainen tilanne, niin työntekijän pitäisi sitten mennä tänne”. (six-sigma-material.com, 2023)

## 6 KESKIHINTAMENETELMÄ

### 6.1 Laskentamenetelmät investoinnin kannattavuudessa

Laskentakaavoja on olemassa useita erilaisia, joilla voidaan selvittää investoinnin kannattavuutta. Mielekkyyys, yksiselitteisyys, sopivuus käyttöön, ymmärtämisen ja käytön helppous ovat eri arvoperusteita, joiden avulla menetelmää saatetaan valita. Mielekkään menetelmän käytössä tulee kiinnittää

erityistä huomiota virhepäätelmiin, sekä tuloksen järkevyyteen. (Lehmuskoski, 1984, s. 15 ja 16)

## 6.2 Mikä on keskihintamenetelmä?

Keskimääräisiä hintoja (average prices) on monia erilaisia, joista yksi on painotettu keskiarvo. Siinä hinta saadaan, kun jaetaan tietyn tuotteen varaston kokonaisarvo sen tuotteen varaston kokonaismäärällä. Aina kun tuotetta saapuu varastoon lisää, lasketaan hinta uudestaan. Jessopin ja Morrisonin mukaan miinuksena tässä menetelmässä on se, että laskentatyötä joudutaan tekemään usein, koska aina kun tavaraa saapuu, hinta pitää laskea. Positiivisena puolena on se, että merkittävän tai nopean hintamuutoksen vaikutukset vähenevät. (Jessop & Morrison, 1994, s. 105)

Average cost method (keskihintamenetelmä) tai weighted average (painotettu keskiarvo) menetelmällä laskettuun tavarahan hintaan sisältyy usein varastointi, tullimaksut, pakkaukset ja lähetyskulut. Yksinkertainen esimerkki keskihinnan käytöstä: Varastossa on 15 samanlaista t-paitaa. Näistä viisi t-paitaa maksoi 10 euroa, toiset viisi maksoivat 12 euroa ja loput viisi 11 euroa.  $(5 \times 10 \text{ €} + 5 \times 12 \text{ €} + 5 \times 11 \text{ €}) / 15 = 11 \text{ €}$ , eli keskimääräiset kustannukset ovat 11 euroa yhtä tuotetta kohden. (dynamicinventory.com, 2018)

$$\text{Keskihinta} = \frac{\text{Tuotantokustannukset yhteensä}}{\text{Tuotettujen yksiköiden määrä}} \quad (1)$$

”Keskihintainen menetelmä eli painotettu keskiarvomenetelmä on yksi yleisimmin käytetyistä varastokirjanpidon kirjanpitoperiaatteista...” Laskentaprosessissa on kaksi vaihetta, ensin on tunnistettava tuotantokustannukset euroissa tietyssä ajanjaksona, toisena lasketaan tuotantokustannukset yhteen ja jaetaan tämä summa tuotettujen kokonaismäärällä. (Wallstreetprep, 2023)

Menetelmä sopii käytettäväksi esimerkiksi tilanteessa, jossa halutaan tehdä pitkän aikavälin budjetin suunnittelua, ja raaka-ainekustannukset vaihtelevat. Menetelmästä on myös hyötyä tilanteissa, jossa identtisiä eriä liikkuu suuria

määriä varastojärjestelmän kautta. Menetelmää käyttävät muun muassa valmistajat, öljy-yhtiöt sekä elintarvike- ja maatalousala. Keskihintamenetelmä on helppo ja nopea käyttää, sekä sillä saadaan vertailujaksojen välille tarkempia ja realistisempia lukuja. Menetelmällä on myös heikkouksia, kuten se että se sopii vain identtisille asioille, sekä se voi aiheuttaa raportointivirheitä virheellisten pyöristämisten vuoksi. (dynamicinventory.com, 2018)

## 7 KIERRÄTYS, UUELLEENKÄYTTÖ JA YMPÄRISTÖ

### 7.1 Jätteen uusio- ja uudelleenkäyttö

Uusiokäyttö tarkoittaa jonkin aineen tai esineen uudelleenkäyttämistä materiaalina sen jälkeen, kun se on poistettu käytöstä. Materiaalista voidaan valmistaa esimerkiksi toista esinettä tai ainetta. Uudelleenkäyttö taas tarkoittaa, että materiaali, aine tai esine, joka on poistettu käytöstä ja muuttunut jätteeksi, hyödynnetään uudestaan sellaisenaan. Uudelleenkäytön ja uusiokäytön ero on siis se, että uusiokäytössä jätteeksi päätyneet aine jatkojalostetaan ennen uutta käyttöä, kun taas uudelleenkäytössä ainetta ei jatkojalosteta. (Leppänen, 2017)

Jäte tarkoittaa käytössä ylimääräiseksi jäänyttä esinettä tai ainetta, joka tarpeettomana poistetaan käytöstä. Jätteestä tulee saastetta, jos sitä ei tehdä haitattomaksi ajoissa. Saaste on ilmassa, vedessä tai maassa oleva ihmisen aiheuttama epäpuhtaus. Jotta jätteestä ei tule saastetta, se kierrätetään, eli jätettä käytetään materiaalina tai raaka-aineena. Kierrätettäessä jätettä se siis palautetaan takaisin tuotantoon. Jotta kierrätyksestä voidaan tehdä, tarvitaan keräyspisteitä, joilla tarkoitetaan sijaintia, jossa jätteitä pidetään lyhyen säilytyksen ajan. Jätehuolto on myös oleellinen asia tietää ja sillä tarkoitetaan seuraavaa: "Organisoitu toiminta, jonka tarkoituksena on kerätä, kuljettaa ja varastoida jätteitä sekä järjestää kerätyn jätteen hyödyntäminen, loppukäsittely tai

loppusijoitus.” (Tekniikan sanastokeskus ry, 1998, ss. 54, 100, 107, 108 ja 112)

## 7.2 Ekotehokkuus

Rissa (2001) kuvailee ekotehokkuutta muun muassa seuraavilla tavoilla ”Ekotehokkuudella tarkoitetaan toimintaa, jonka tavoitteena on tuottaa enemmän palvelua ja hyvinvointia vähemmällä luonnonvarojen kulutuksella... Tavoitteena on vähentää voimavarojen kulutusta ja päästöjä tuotantoyksikköä kohden ja samalla tuottaa kustannussäästöjä ja kilpailuetua... Ekotehokkuutta voidaan pitää toimintatapana, jolla pyritään saamaan nykyiset tuotanto- ja kulutustavat ekologisesti kestävälle pohjalle. Mitä pienempi tuotteeseen tai palveluun tarvittava materiaalipanous on, sitä tuottavammin luonnonvaroja käytetään” Euroopan unionin aloitteen mukaan ekotehokkuustavoitteiden täyttäminen on rikkaiden teollisuusmaiden vastuualuetta. Rikkaiden teollisuusmaiden tulisi muuttaa kulutus- ja tuotantotapoja, sekä materiaalien ja energian käyttöä pitäisi tehostaa. Ekotehokkuudessa kiinnitetään huomiota hyvään prosessien hallintaan ja säästöön. Ekotehokkuudessa tarkastellaan energian, raaka-aineiden ja luonnonvarojen käyttöä tuotosten sijaan. Innovaatioilla ja uusilla toimintatavoilla pyritään hukan vähentämiseen eli pyritään aikaan saamaan ainevirtoja, jotka ovat mahdollisimman vähäisiä. (Rissa, 2001, s. 30 ja 33)

## 7.3 Resurssitehokkuus

Materiaalien hyödyntämättä jättäminen, turha varastointi ja tarpeeton hukka kertoo yrityksen resurssitehottomuudesta. Resurssitehokkuutta ovat muun muassa energian ja materiaalien käytön tehostamista sekä jätteiden uudelleenkäyttöä (Ymparisto.fi - Ympäristöhallinto yhteinen verkkopalvelu, 2013). Jätteiden varastointi, käsittely ja loppusijoitus eivät tuota arvoa asiakkaille ja ne lisäävät kustannuksia yritykselle. Asiakkaat voivat myös epäsuorasti joutua maksamaan siitä, kun käyttökelpoista materiaalia heitetään pois. Saastumista voidaan verrata tehottomuuteen. (Michael E. Porter and Claas van der Linde, From the Magazine, September–October 1995)

## 7.4 Ympäristöystävällinen varasto

Gwynnen (2014 s. 367–369) mukaan varaston ympäristöystävällisyyttä kannattaa parantaa. Varaston ekologisuuden toteuttamiseksi huomiota voi kiinnittää seuraaviin seikkoihin: jätteiden kierrättämiseen, uusiutuvan energian käyttöön sekä varaston valaistukseen. Varaston valaistuksen parantamisella on positiivinen vaikutus ympäristöön ja kulujen pienentämiseen. Aurinkopaneelit ovat hyvä vaihtoehto uusiutuvan energian tuottamiseen, ja ne auttavat hiili-neutraaliuden tavoittelussa. Jätehuollossa huomiota voi kiinnittää muun muassa seuraaviin asioihin:

- yleistä jätettä ei menisi kaatopaikalle
- pahvi- ja muovimukeja ei käytettäisi toimistotiloissa
- pahvilaatikoita käytettäisiin uudestaan
- Toimiston paperit silputtaisiin varaston pakkausmateriaaliksi. (Gwynne, 2014, ss. 367-369)

## 8 PAKKAUKSEN JA TUOTTEEN SUOJAAMISEN MERKITYS

### 8.1 Yleistä tietoa pakkauksista ja tuotteen suojaamisesta

Modernissa maailmassa, jossa elämme, pakkaukset ovat välttämättömiä. Tuotteita kuljetetaan pitkiä matkoja, sillä tuotteita valmistetaan eripuolilla maapalloa. Ilman pakkauksia yhteiskunta ei siis toimisi sen nykyisellä tavalla. Pakkauksella on monia tehtäviä, kuten suojella tuotetta ympäristöltä, mutta myös suojella ympäristöä tuotteelta. Ympäristön aiheuttamat rasitukset ovat muun muassa fysikaalisia, biologisia ja kemiallisia. Tuotteen suojaamisella on useita merkityksiä. Pakkauksesta voidaan muun muassa havaita, onko tuote vahingoittunut kuljetuksessa, onko pakkaus avattu jossain vaiheessa, ja onko tuote aito ja sellainen mitä vastaanottaja on halunnut tuotteen olevan. Nämä ovat turvallisuuteen liittyviä tekijöitä, ja etenkin maailmassa, jossa tuotevääreännökset ovat kasvava ongelma. Kun taas ympäristöä suojellaan tuotteelta, voi tuote olla haitallinen tai vaarallinen ympäristölle. Esimerkiksi polttoaineet, kemikaalit

ja voiteluaineet ovat sellaisia, että ne eivät saisi olla ympäristön kanssa kosketuksissa. (Aaltonen, ym., 2021, ss. 14,15 ja 19)

## 8.2 Pakkaus ja markkinointi

Pakkauksen rooli tuotteiden markkinoinnin kannalta on merkittävä. Pakkaus vaikuttaa mielikuvaan joka tuotteesta syntyy ja siksi pakkauksella ja tuotteen suojaamisella pitäisi ilmentää jo itse tuotetta, joka on sisällä pakkauksessa. Pakkauksella on myös merkittävä rooli brändin kannalta ja pakkauksella luodaan tuoteimagoa ja varmistetaan tuotteen aitous. (Aaltonen, ym., 2021, s. 18)

## 8.3 Pakkaukset ja ympäristö

Pakkauksia pidetään yleisesti kertakäyttöisinä ja siksi ympäristöasioista keskusteltaessa pakkaukset ovat yksi osa keskustelua. Viime vuosina ympäristöseikkoihin on kuitenkin kiinnitetty pakkausten osalta huomiota ja kierrätettävyys ja kierrätys ovat jo itsestään selviä. Euroopan unionin kiertotalouspaketti ohjaa lainsäädäntöjä, jotka ohjaavat kierrätystä ja pakkauksien jätehuoltoa Euroopassa tiukasti. (Aaltonen, ym., 2021, s. 21)

Pakkauskustannuksien pienentämiseen on monia syitä. Pienempien pakkauskustannusten avulla saadaan suurempaa voittoa, sekä esimerkiksi jätteen minimoinnista on hyötyä ympäristöllekin yrityksen lisäksi. Ympäristölle ja yritykselle on järkevää hankkia materiaaleja paikallisesti, esimerkiksi pakkauksia tai paperia. (Gwynne, 2014, ss. 362, 365 ja 370)

## 9 PAKKAUKSIEN VAIKUTUKSET KUSTANNUKSIIN

### 9.1 Pakkausmarkkinat yleisesti

Pakkauksia käytetään vuosittain Suomessa noin 1,8 miljoonaa tonnia. Globaalilla tasolla pakkausmarkkinat ovat noin 900 miljardia USD/vuosi luokkaa. Kehittyneissä maissa pakkauksia käytetään enemmän asukasta kohden, kun taas kehitysmaissa pakkauksia käytetään vähemmän asukasta kohden. Kansantalouden koko ja maiden kehitysvaihe ovatkin melko suoraan verrannollisia pakkausalan kokoon. Alla oleva taulukko havainnollistaa Suomessa olleiden pakkaustarvikkeiden viennin, tuonnin ja tuotannon arvot vuodelta 2019. Taulukko perustuu Pakkaus-lehden 1/2021 julkaisemaan ”Pakkaustarvikkeiden tuotanto, tuonti ja vienti (€) Suomessa vuonna 2019” taulukkoon. (Aaltonen, ym., 2021, ss. 19-20)

Taulukko 1. ”Pakkaustarvikkeiden tuotanto, tuonti ja vienti (€) Suomessa vuonna 2019” (Aaltonen, ym., 2021, s. 19)

	Tuotanto, €	Tuonti, €	Vienti, €	Kotimainen käyttö, €	Osuus kotimaisesta käytöstä, %
Kuitupohjaiset	1 341 454	232 417	1 067 052	506 819	46
Muovit	259 203	314 268	292 886	280 585	25
Metallit	200 060	122 847	140 025	182 882	16
Lasi	0	33 915	366	33 549	3
Puu	113 751	24 465	25 699	112 517	10
Yhteensä	1 914 468	727 912	1 526 028	1 116 352	100

### 9.2 Pakkauksen kustannukset ja pakkauksen vaikutukset rahtikuluihin

Patel (2022) käy läpi asioita, jotka vaikuttavat toimituskuluihin ja pakkauskustannuksiin, sekä kuinka yrityksen pakkauskustannuksia voisi vähentää. Pakkauksen puolesta toimituskuluihin vaikutta sen materiaali, paino ja koko. Pakkauksen kustannuksiin vaikuttaa esimerkiksi pakkaustyyppi ja kuinka suurella



volyymilla pakkausmateriaaleja ostetaan. Mitä enemmän pakkauksia ostetaan, sitä halvemmalla niitä todennäköisesti saadaan. Koska pakkauksen koko voi vaikuttaa kuljetuskustannuksiin, pakkauksen kannattaa olla juuri tuotteille sopivan kokoinen. Sopivien pakkausmateriaalien hyödyntämisellä pakkaus-kustannuksia voidaan pitää paremmin kurissa. (Patel, 2022)

Patterson (2020) kertoo tekijöitä, jotka vaikuttavat tuotepakkausten hintaan. Pattersonin mukaan tukevampi pakkaus on usein kalliimpi. Lisäsuojaa tarvitsevat, kuten teknologiatuotteet ja muut hauraat tuotteet, tarvitsevat enemmän pakkausmateriaaleja suojakseen ja tämä kustantaa yleensä enemmän. Patterson mainitsee myös tekstissään, että kestävä pakkaus on paras vaihtoehto ympäristölle ja 74 % kuluttajista maksaisi enemmän kestävästä pakkauksesta. (Patterson, 2020)

Kuljetuspalveluja tarjoavan Fedex-yrityksen mukaan yleisimmät hintaan vaikuttavat tekijät ovat koko, paino, toimitusaika, toimitusmatka, tullit, verot ja lisämaksut. Jos haluaa välttää turhia ylimääräisiä kuluja kuljetuksiin liittyen, kannattaa varmistaa, että kuljetustiedot pitävät paikkansa, noudattaa kuljetussäännöksiä sekä välttää liian ison laatikon käyttöä tavarantoimittajan pakkaamisessa. (Fedex.com, 2023)

## 10 HYÖTYKÄYTTÖÖN KELPAAVAN JÄTTEEN MÄÄRITTELEMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ

### 10.1 Erilaisia pakkauspehmusteita

Tutustutaan erilaisiin pakkaustäytteisiin, joita varastolle tulleissa pakkauksissa on ollut. Pakkaustäytteet voivat olla esimerkiksi pahvista, paperista tai muovista valmistettuja. Alla kuva 7 erilaista pakkaustäytteistä, jotka ovat päätyneet huolto-osaston varastolla jätteeksi. Kuvan 7 A- ja C-kirjaimella merkityt pehmusteet ovat muovisia pakkauspehmusteita. Kuvan 7 kirjaimella B merkitty

pehmuste on pahvista valmistettua. Kirjaimilla D ja E on merkitty paperiset pakkauspehmusteet.



Kuva 7. Erilaisia pakkauspehmusteita, joita on päätynyt huolto-osaston varastolla jätteeksi

Havainnoinnin perusteella paperisia pakkauspehmusteita käytetään yleisesti enemmän niissä paketeissa, joita Kongsbergin huolto-osaston varastolle tulee. Tällaiset paperiset pakkaustäytteet ovat samankaltaisia mitä Kongsbergilla käytetään pakattaessa. Se on pakkausmateriaalina toimiva huolto-osaston varaston tuotteiden pakkaamisessa. Mutta tuotteiden ollessa raskaampia, tuotteita tuetaan usein myös laudoilla. Lisäksi on mahdollista, että samassa laatikossa on tuotteita tuettu sekä laudoilla, että paperisella pakkaustäytteellä.

Huolto-osaston varastolla voidaan silloin tuotteen suojaamisessa käyttää kuplamuovia, jos pakataan pientä ja arvokasta elektroniikkaa.

## 10.2 Ohjeet pakkauspehmusteen uudelleenkäyttöön

Puhtaita pakkaustäytteitä voidaan käyttää uudelleen huolto-osaston. Kunhan huomioi pakkaamisessa mitä pakkaustäytettä käyttää missäkin tilanteessa. Esimerkiksi paperisella pakkaustäytteellä ei voida välttämättä riittävästi tukea raskaita tuotteita. Pakkaustäytteiden uudelleenkäytössä kannattaa käyttää omaa järkeä. (Kuusisto, 2023)

Ohjeet pakkauspehmusteen hyödyntämiseen ovat suhteellisen yksinkertaiset, koska pakkauspehmusteen uudelleenkäytössä riittää pitkälti oman järjen käyttö. Liitteessä 1 on ohje, joka on laadittu pakkauspehmusteen keräämistä varten. Liite 1 tulostetaan ja kiinnitetään jokaisen kolmen pakkauspehmusteräysastian kylkeen. Työntekijöiden on ymmärrettävä pakkauksen luoma mielikuva, eli se, että pakkaus ja tuotteen suojaaminen ilmentää jo itse tuotetta. Lisäksi työntekijät pakkausalueella ymmärtävät tuotteen suojaamisen merkitykset, tuotetta suojataan ympäristöltä, mutta myös ympäristöä suojataan tuotteelta.

Koska kerättävät pakkauspehmusteet eivät tarvitse jalostusta, vaan niitä käytettäisiin pakkaamisessa sellaisenaan, on kyse uudelleenkäytöstä. Jos pahvia käytettäisiin uudelleen ja sitä hyödynnettäisiin silppurin avulla pakkaustäytteenä, olisi se silloin uusiokäyttöä, koska pahvijätettä käytettäisiin materiaalina ja sitä jalostettaisiin ennen sen uutta käyttöä. Kuvan 7 kirjaimella B merkitty pakkaustäyte on todennäköisesti tällaista uusiokäyttöpakkaustäytettä.

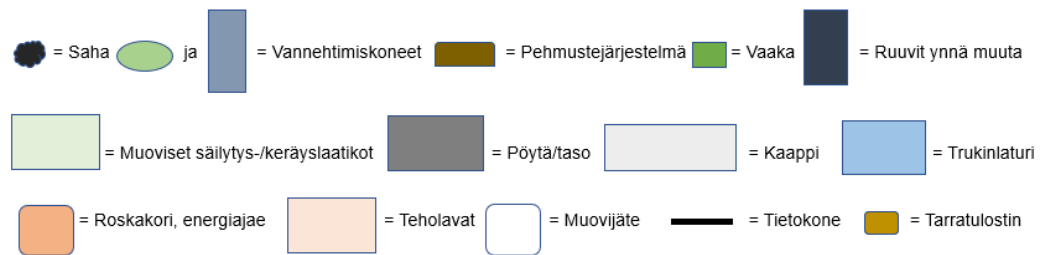
## 11 KERÄYSASTIOIDEN LAYOUT-SIJOITTELU

### 11.1 Spagettidiagrammien tekeminen

Varastoon tullaan sijoittamaan kolme keräysastiaa pakkaustäytteiden uudelleenkäyttöä varten. Yksi keräysastia tavarat vastaanottoon, yksi keräilyalueelle ja yksi pakkausalueelle. Jotta jäteastiat voidaan sijoittaa varaston eri osiin viisaasti, pitää tutkia missä varastotyöntekijät liikkuvat eri prosessien aikana. Eli spagettidiagrammit tullaan tekemään prosessien arvovirroissa liikkuvien työntekijöiden mukaan. Järkevien keräysastioiden sijaintien päättämiseen käytetään apuna leanin työkaluista spagettidiagrammia. Sillä voidaan havaita missä prosessien aikana liikutaan ja voidaan huomata jotain mitä ei välttämättä ilman spagettidiagrammia huomattaisi. Oletettavasti voidaan siis sijoittaa keräysastiat paremmin spagettidiagrammia hyödyntäen, kuin ilman sitä. Tavoitteena on, että hukkaa syntyy vähemmän, eli että pakkaustäytteet laitetaisiin keräysastioihin ja niitä käytettäisiin uudelleen. Keräysastioiden sijaintien pitää olla hyvät, jotta niitä käytettäisiin aktiivisesti, mutta myös siksi, että prosessiin ei synny ylimääräistä lisätyötä. Jos keräysastiat olisivat prosessin kannalta kaukana, lisätyötä syntyisi, kun niiden vuoksi pitäisi liikkua prosessissa enemmän. Spagettidiagrammia sovelletaan ensimmäisen vaiheen verran, eli toista vaihetta ei tehdä, sillä itse prosessia ei yritetä nopeuttaa tai parantaa.

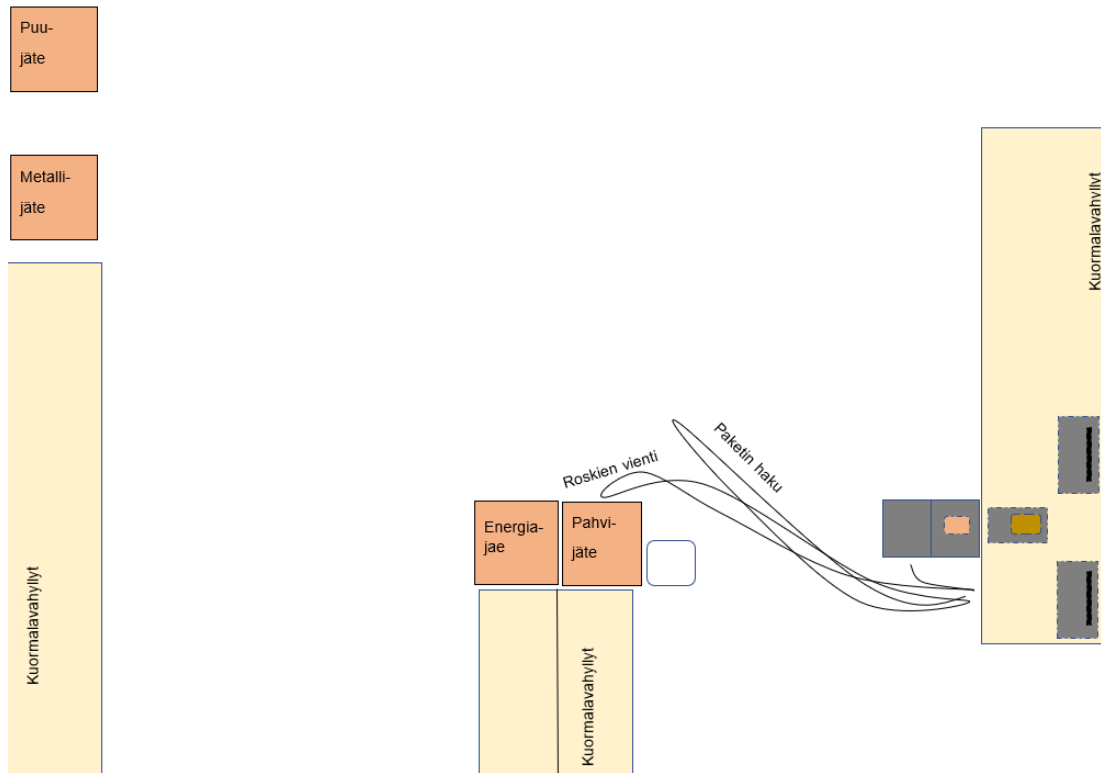
Spagettidiagrammeista on rajattu pois tavarat vastaanoton, keräilyalueen ja pakkausalueen ulkopuolelle jäävä muu varasto. Muualla varastossa liikkumista ei pidetä jäteastioiden sijoittamisen kannalta oleellisena. Spagettidiagrammit ovat karkeita varaston eri alueita kuvaavia piirustuksia, eikä huolto-osaston varastoa ole kuvattu niissä tarkoissa mitoissa. Lisäksi kaikkia työvälineitä tai asioita ei välttämättä ole kuvattuna diagrammissa, vaan niissä on pyritty pitämään työn kannalta oleellisia asioita. Spagettidiagrammeja tarkasteltaessa on hyvä myös muistaa, että prosessit voivat tapahtua monella eri tavalla. Jokainen kerta, kun eri prosessit tehdään, ovat ne yksilöllisiä suorituksia. Alla olevassa kuvassa 8 on kerrottu mitä spagettidiagrammin eri kuviot

tarkoittavat. Kuvassa 8 on kerrottu niiden kuvioden selitteet, joiden selitteet eivät löydy spagettidiagrammeista.



Kuva 8. Spagettidiagrammissa esiintyvien kuvioden selitteet

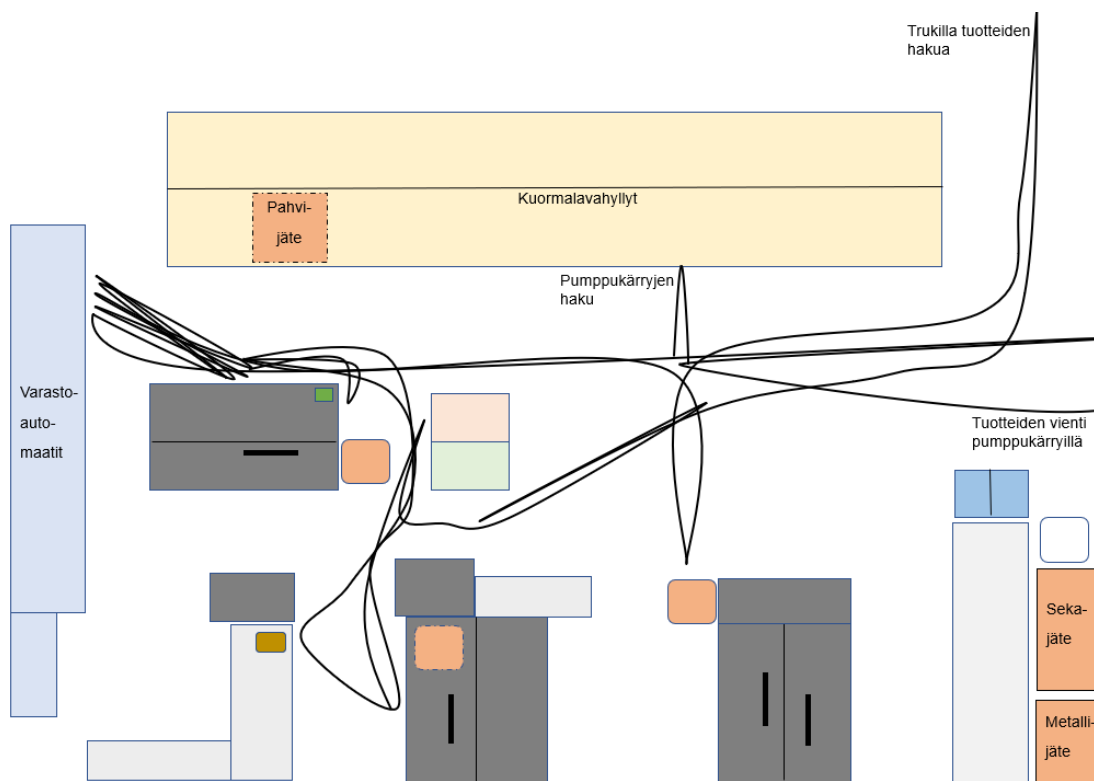
Käsitellään ensimmäisenä prosessi tavarán vastaanotossa. Tavarán vastaanotossa otetaan aluksi kollit kuljetusyritykseltä vastaan ja ne tuodaan tavarán vastaanottoalueelle. Tämän jälkeen vastaanotettu paketti avataan ja tuotteet tarkistetaan. Tuotteet voidaan joko ottaa paketista pois tai jättää pakettiin, riippuen kuinka varastotyöntekijä päättää varastoida tuotteet. Tämän jälkeen tuotteet kirjataan tietokoneella järjestelmässä saapuneiksi ja tuotteet saavat omat tarralaput. Tarralaput sisältävät muun muassa tuotteen nimen ja muuta tietoa tuotteesta. Lopuksi tuotteet viedään valituille varastopaikoille. Tämä oli yksinkertainen kuvaus siitä, miten tavarán vastaanottaminen tapahtuu. Keräysastian sijoittamisen kannalta tärkein prosessin osuus on se, kun paketti avataan ja siihen saakka, kunnes tarralaput on kiinnitetty tuotteisiin ja ne jäävät odottamaan varastopaikalle vientiä. Se on tärkein osa prosessia, sillä siinä saattaa syntyä pahvi- ja pakkauspehmustejätettä. Alla oleva kuva 9 on tästä prosessin osasta tehty spagettidiagrammi. Aluksi laatikko haetaan alueelta, johon tulleet tavarat on jätetty. Sitten paketti avataan pöydällä ja tarkistetaan paketin tuotteet. Tämän jälkeen roskat viedään jäteastioihin. Lopuksi tuotteet kirjataan järjestelmään, tarralaputetaan ja ne jätetään pyörillä olevalle pöydälle odottamaan varastopaikalle vientiä. Spagettidiagrammissa kuvattu tilanne oli yksinkertainen tapaus, ja liikettä syntyi vähän.



Kuva 9. Spagettidiagrammi tavaravastaanottamisprosessin osasta.

Kuvan 9 spagettidiagrammissa voimme hyvin havaita missä liikettä on tapahtunut tavaravastaanotossa. Pahvijätteen, muovijätteen ja energiajakeen kiertäysastioita käytetään eniten ja spagettidiagramminkin tapauksessa käytettiin pahvijätteen astiaa. Puujätettäkin syntyy tavaravastaanotossa, ja tällöin pitää kävellä hieman kauemmas, missä ei prosessin aikana yleensä liikuta. Metallijätettä syntyy harvemmin. Kuvan 9 spagettidiagrammista voimme päätellä, että prosessissa liikutaan suurimmaksi osaksi tavaroiden vastaanottoalueella, työpisteillä missä ovat tietokoneet sekä yleisimmin käytössä olevien jäteastioiden luona.

Seuraavaksi tutustutaan keräilyprosessiin. Fyysisesti tapahtuvan tuotteiden keräämisen lisäksi prosessi sisältää tietokoneella keräilyn tekemistä järjestelmässä, sekä tuotteiden tarralaputtamista. Lopuksi kun tuotteet on kerätty, ne viedään pakattavaksi. Spagettidiagrammin tarkastelussa olleessa keräilyprosessissa oli yhtä isoa tavaraa ja paljon pieniä tuotteita. Alla olevan kuvan 10 spagettidiagrammista voimmekin huomata paljon liikettä varastoautomaattien luona, jossa pienempiä tuotteita varastoidaan.



Kuva 10. Spagettidiagrammi keräilyprosessista.

Sen lisäksi, että tässä keräilyprosessissa liikuttiin varastoautomaattien luona, liikkeettä oli myös tietokoneen luokse, sekä lattian keräilyalueelle, johon usein jätetään lava. Sen jälkeen lavalle usein kerätään tuotteita. Spagettidiagrammiin taltioituneessa tapauksessa isot tuotteet tuotiin lavalla keräilyalueen lattialle, jonka jälkeen pienet tuotteet kerättiin varastoautomaatista lähimmällä olevalle pöydälle, jonka jälkeen tuotteet vietiin isojen tuotteiden luokse lavalle. Lopuksi tuotteet vietiin pakattavaksi. Tässä keräilyn tapauksessa ei syntynyt muuta jätettä kuin energiajätteeseen mennyt roska. Energiajakeen roskakoreja on keräilyalueella useampia. Pahvijätteen kierrätysastia on kuormalavahyllyn alla lattiapaikalla. Lisäksi muovijätettä syntyy pahvin ja energiajakeen lisäksi, ja sen kierrätysastia on käytävällä.

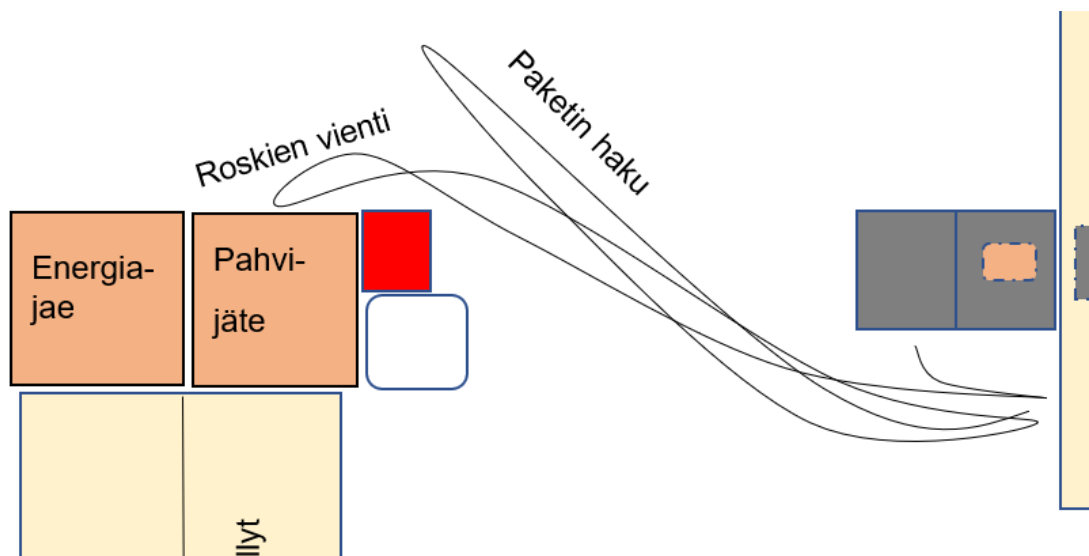
Viimeisenä tutustutaan pakkausprosessiin. Pakkausprosessi alkaa siitä, kun tuotteet tuodaan pakkausalueelle pakattavaksi. Tuotteet voidaan pakata esimerkiksi puulaatikkoon, joka syntyy lavasta, kauluksista ja kannesta, tai vaikka pahvilaatikkoon, riippuen pakattavista tuotteista. Pakkaamisessa on yleensä





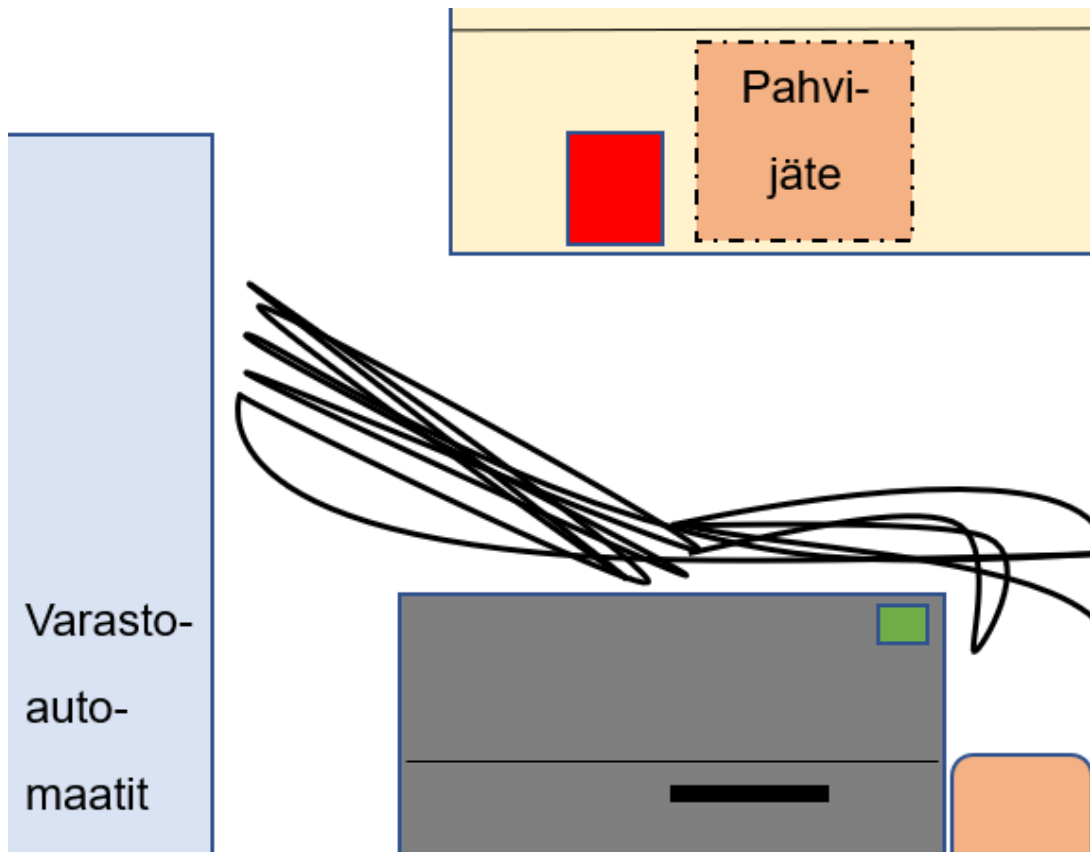
## 11.2 Uudelleenkäyttöön menevien pakkauspehmusteiden keräysastioiden paikat

Tavarin vastaanotossa, voidaan spagettidiagrammin avulla havaita liikettä vastaanottoalueella, tietokoneiden luona ja lähellä olevien jäteastioiden luona. Spagettidiagrammin pohjalta tehtyjen havaintojen perusteella pakkauspehmusteiden keräysastian järkevä sijainti tavarin vastaanotossa on jäteastioiden luona. Niiden läheisyydessä tapahtuu liikettä ja tavarin vastaanotto-prosessissa viedään muutenkin usein roskia näihin jäteastioihin. Alla olevassa kuvassa 12 on sijoitettu punainen suorakulmio kuvaamaan pakkauspehmusteiden keräysastian valittua sijaintia.



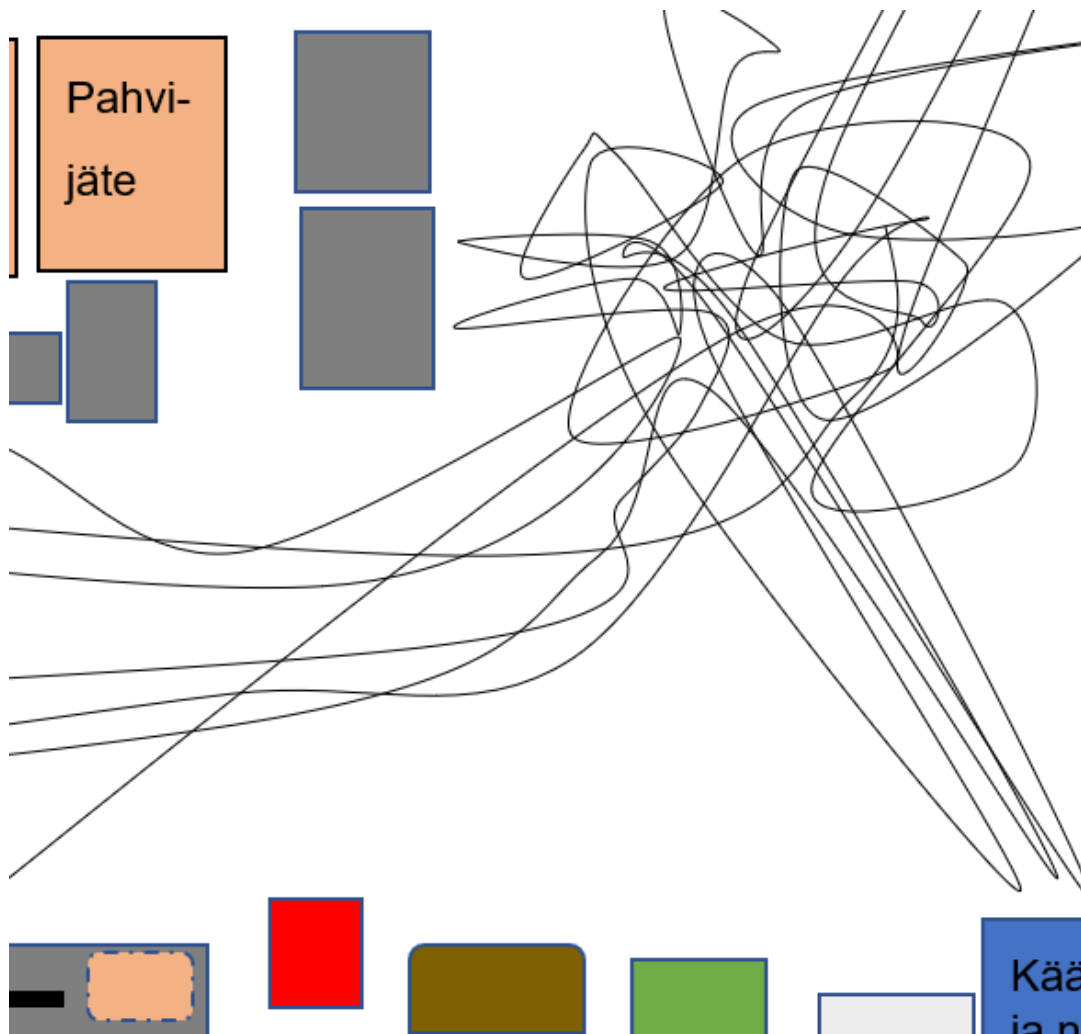
Kuva 12. Tavarin vastaanoton pakkauspehmusteiden keräysastian sijainti.

Keräilyprosessissa spagettidiagrammin perusteella eniten liikettä tapahtui varastoautomaattien luona, joten se voisi olla alueena keräysastialle hyvä. Lisäksi pahvijätteen astia on siellä, joten sijaintina se on siksikin järkevä. Toimiva vaihtoehto pakkauspehmusteen keräysastialle olisi myös lattian keräilyalue, johon lava usein jätetään ja tuotteet kerätään siihen. Varastolla tehtyjen huomioiden ja spagettidiagrammin havaintojen perusteella, valitaan keräysastian sijainniksi pahvijäteastian viereinen paikka. Alla olevassa kuvassa 13, punainen suorakulmio kuvaa pakkauspehmusteiden keräysastian sijaintia.



Kuva 13. Keräilyalueen pakkauspehmusteiden keräysastian sijainti.

Pakkausprosessissa liikettä havaittiin spagettidiagrammin avulla paljon pakkausalueen lattiaosassa, johon lavat tuodaan pakattavaksi. Keräysastian sijainnin pitäisi siis olla jossain sen alueen lähellä, koska silloin uudelleenkäyttöön kerättyä pakkauspehmustetta todennäköisemmin otettaisiin astiasta. Pakkausalueella oleva pehmustejärjestelmä on esimerkiksi hyvällä sijainnilla pakkaamisen kannalta. Näiden syiden takia pakkauspehmusteiden keräysastia on sijoitettu kuvassa 14 olevan punaisen suorakulmion mukaiselle paikalle. Sijainti on energijakeen paikka, mutta sen astian sijainti on kuvassa nyt uudella paikalla pöydän alla.



Kuva 14. Pakkausalueen pakkauspehmusteiden keräysastian sijainti.

## 12 PAKKAUSTÄYTTEIDEN TALTEENOTTO JA UUELLEENKÄYTTÖ KÄYTÄNNÖSSÄ

### 12.1 Pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön aloitus

Pakkaustäytteitä alettiin keräämään talteen ja hyödyntämään maanantaina 6.3.2023. Pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttöä ja niiden keräämistä seurataan koko viikon aikana, eli perjantaihin 10.3.2023 asti. Pakkauspehmusteiden keräysastiat sijoitettiin suunnitelmien mukaisille paikoille. Lisäksi työntekijöille kerrottiin uudelleenkäytön aloittamisesta ja taukotilaan tulostettiin ohje

liittyen pakkaustäytteiden keräämiseen ja käyttämiseen. Liitteen 2 mukaisella ohjeella työntekijöitä informoitiin pakkauspehmusteen keräämisestä ja käytöstä.

Pakkauspehmusteiden määrää päätettiin seurata painon avulla. Pakkauspehmusteen keräysastia punnittiin pakkausalueella olevalla vaa'alla ja mitatusta painosta vähennettiin keräysastian paino. Tulevaisuudessa jos pakkauspehmustetta käytettäisiin uudelleen tutkimuksenkin jälkeen, ei punnitukselle olisi todennäköisesti tarvetta, ellei määriä haluttaisi seurata jatkossakin.

## 12.2 Tavarán vastaanoton pakkauspehmusteiden keräysastian käyttö

Aikaisempien havaintojen perusteella oletettiin, että tavarán vastaanotossa syntyy eniten pakkauspehmustejätettä. Kun pakkauspehmusteita aloitettiin aktiivisesti ottamaan talteen, aikaisempi päätelmä osoittautui todeksi. Pakkaustäytettä syntyi paljon tavarán vastaanotossa, koska siellä avataan useita laatikoita sekä paketteja päivässä ja pehmusteet osoittautuvat usein varastoinnin kannalta turhiksi.

Maanantaina pakkauspehmustetta kertyi tavarán vastaanoton keräysastiaan 2,62 kg verran. Tiistaina määrä oli 0,50 kg, keskiviikkona 1,03 kg, torstaina 1,18 kg ja perjantaina 0,56 kg. Yhteensä viikolla kertyi siis 5,89 kg pakkaustäytteitä tavarán vastaanoton keräysastiaan. Pakkaustäytteet olivat suurimaksi osaksi paperisia, mutta joukossa oli myös pahvisia ja muovisia täytteitä. Havaintojen mukaan pehmusteita ei joutunut jäteastioihin.

## 12.3 Keräilyalueen pakkauspehmusteiden keräysastian käyttö

Keräilyalueen keräysastian arvioitiin keräävän vähemmän pakkauspehmustetta kuin tavarán vastaanoton astian. Tämäkin arvio osoittautui oikeaksi. Tiistaina keräysastiaan tuli 0,16 kg edestä paperista pakkauspehmustetta keräilyalueen lähelle tehdyn inventaarion seurauksena. Pakkauspehmustetta oli jäänyt hyllylle, ja tämä poistettiin sieltä turhana ja vietiin lähimpään keräysastiaan.

Muina viikonpäivinä pakkauspehmustetta ei havaittavasti syntynyt keräilyalueella tai sen läheisyydessä. Alla olevassa taulukossa 2 tavarán vastaanoton ja keräilyalueen viikon pakkauspehmusteiden määrät keräysastioissa.

Taulukko 2. Tavarán vastaanoton ja keräilyalueen keräysastioiden pakkauspehmustemäärät viikon jokaiselta päivältä.

	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai
Tavarán vastaanotto	2,62 kg	0,50 kg	1,03 kg	1,18 kg	0,56 kg
Keräilyalue	0,00 kg	0,16 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg

#### 12.4 Pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttö pakkausalueella

Ensimmäisenä päivänä eli maanantaina tuli havaintojen perusteella vähän käytettyä pehmustejärjestelmää, mutta kuitenkin uudelleenkäyttöön kerättyjä, pakkausalueen keräysastiaan tuotuja pakkauspehmusteitakin käytettiin. Määrällisesti pakkauspehmusteita oli ainakin riittävästi saatavilla, sillä maanantaina tavarán vastaanotossa saatiin pakkauspehmusteita runsaasti talteen. Tietenkin pakkaustäytteiden tarve saattoi olla aamulla, jolloin pakkaustäytteitä ei vielä ollut tuotu yhtään pakkausalueelle. Alla kuva 15 pakkausalueen pakkauspehmustekeräysastiasta sen jälkeen, kun tavarán vastaanoton keräysastia tyhjennettiin siihen. Kuvasta nähdään pakkauspehmusteen määrän lisäksi, miltä valitut pakkauspehmusteenkeräysastiat näyttävät.



Kuva 15. Pakkausalueen pakkauspehmusteen keräysastia maanantaina.

Tiistaina havaittiin, kun pakatessa käytettiin uudelleenkäyttöön tullutta pakkauspehmustetta. Samana päivänä havaittiin myös, kun työntekijä ei käyttänyt uudelleenkäyttöön tullutta pakkausmateriaalia. Työntekijän mukaan pehmustejärjestelmä on helpompi. Esimerkiksi jos haluaa pieneen pakettiin pienen määrän pakkaustäytettä. Työntekijän mukaan isommissa määrissä astiaan kerätty pakkauspehmuste on varmasti hyvä ratkaisu.

Keskiviikkona pakkausalueella oli runsaasti käytetty uudelleenkäyttöön tulleita pakkauspehmusteita. Pakkausalueella tehtyjen huomioiden mukaan keräysastia oli melkein tyhjä, eikä pehmustejärjestelmää olisi ilmeisimmin käytetty.

Torstainakin tehtyjen havaintojen mukaan uudelleenkäyttöön tulleita pakkauspehmusteita käytetty hyvin. Perjantaina taas pakatessa käytettiin jokseenkin pehmustejärjestelmän pakkaustäytettä, mutta uudelleenkäyttöön tulleitakin käytettiin. Viikon jälkeen pakkausalueen astiaan jäi 0,53 kg edestä käyttämättömiä pakkauspehmusteita.

## 13 UUELLEENKÄYTÖN KANNATTAVUUDEN LASKEMINEN

### 13.1 Pakkaustäytekustannukset ennen uudistusta

Vuonna 2022 pehmustejärjestelmään tilattiin paperirullia 2 kertaa ja yhdessä tilauksessa oli aina 10 rullaa. Tämä tarkoittaa, että vuonna 2022 paperirullia tilattiin 20 kappaletta. Yksi paperirulla maksaa 174,78 euroa (Lindroos, 2023). Vaikka rullia on tilattu 20 kappaletta, on niitä voinut olla varastossa käytössä ennen vuoden ensimmäistä tilausta, mutta rullia on voinut myös jäädä käyttämättä seuraavalle vuodelle. Päätetään kuitenkin, että rullia on käytetty vuodessa ostetun 20 kappaleen verran. Vuonna 2022 pehmustejärjestelmän paperirullat kustansivat siis 3495,60 € ( $= 20 \times 174,78 \text{ €}$ ). Yhden paperirullan paino on 42,40 kilogrammaa, joten pehmustejärjestelmän paperin kilohinta on noin 4,12 €/kg ( $\approx 174,78 \text{ €} / 42,40 \text{ kg}$ ). Varastolla on myös toisena pakkaustäytteenä kuplamuovia, mutta sitä käytetään varastolla huomattavasti paperista pakkauspehmustetta vähemmän, eikä sitä siksi oteta tässä tutkimuksessa huomioon.

Yhden rullan painaessa 42,40 kg ja koska niitä on tilattu 20 kappaletta vuonna 2022, tarkoittaa se, että pakkauspehmusteita käytettiin 848 kg ( $= 20 \times 42,40 \text{ kg}$ ). Tästä voidaan laskea, että pakkauspehmustetta käytettiin viikossa keskimäärin 16,31 kg ( $\approx 848 \text{ kg} / 52$ ). Tämä tarkoittaisi kustannuksissa paperitäytteen osalta 67,20 € ( $\approx 16,31 \text{ kg} \times 4,12 \text{ €/kg}$ ) viikossa.

### 13.2 Pakkaustäyte kulut uudistuksen jälkeen tutkimuksen viikolla

Kun pakkauspehmusteita alettiin keräämään ja uudelleenkäyttämään huolto-osaston varastolla, lähetyksiin käytettiin ensimmäisellä viikolla uudelleenkäyttöön tulleita pakkauspehmusteita 5,52 kg ( $= 5,89 \text{ kg} + 0,16 \text{ kg} - 0,53 \text{ kg}$ ). Eli kaikki tavaran vastaanotossa ja keräilyalueella kerätyt pakkauspehmusteet yhteen laskettuna, mutta summasta vähennetään pakkausalueen astiaan viikon jälkeen jääneet pakkauspehmusteet. Havaintojen mukaan pehmustejärjestelmän paperipehmustettakin käytettiin hieman tutkimuksen viikolla ja tämän määrän voidaan arvioida olevan 1,50 kg. Viikon aikana käytettiin siis uutta ja vanhaa pakkauspehmustetta yhteensä 7,52 kg ( $= 5,52 \text{ kg} + 1,50 \text{ kg}$ ).

Muovista ja pahvista täytettä oli kerättynä myös paperisen täytteen lisäksi. Vertaillessa 20 x 30 cm kokoisia pakkauspehmustepaloja, pahvinen painoi 0,06 kg, muovinen (4-kerroin taiteltu kuplamuovi) noin 0,01 kg ja paperinen 0,03 kg. Joten vaikka pahvinen pakkauspehmuste painaa enemmän, niin muovinen kuitenkin tasoittaa tätä painoeroa ja näiden keskiarvopaino on lähellä paperisen pakkaustäytteen painoa. Pidetään uudelleenkäytettyjä pehmusteita paperisina pakkauspehmusteina, sillä paperisen täytteen määrä oli merkittävin, ja tutkimuksen kannalta oleellisin ja vertailukelpoisinta materiaalia. Lisäksi pahvisen ja muovisen painoerot paperiseen verrattuna kumoavat hyvin toisiaan ja keskimäärin 20 x 30 cm kokoinen pakkauspehmuste painaa noin 0,03 kg ( $\approx (0,03 \text{ kg} + 0,06 \text{ kg} + 0,01 \text{ kg}) / 3$ ) eli suurin piirtein paperisen pehmusteen verran.

Ennen pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttöä, olisi tutkimuksen viikolla pakkaustäytettä otettu 7,52 kg verran pehmustejärjestelmästä. Tämä tarkoittaisi sitä, että pakkaustäytteen kustannus kyseisellä viikolla olisi ollut 30,98 € ( $\approx 7,52 \text{ kg} \times 4,12 \text{ €/kg}$ ). Koska viikon aikana käytettiin uudelleen pakkaustäytteitä, todellinen kustannus viikon pakkaustäytteiden osalta oli vain 6,18 € ( $= 1,50 \text{ kg} \times 4,12 \text{ €/kg}$ ). Eli arvioitu pehmustejärjestelmästä otettu pakkauspehmusteen määrä kerrottuna paperin kilohinnalla. Voidaan siis todeta, että viikon aikana säästöä tuli pakkauspehmusteiden käytön osalta noin 24,80 euroa ( $= 30,98 \text{ €} - 6,18 \text{ €}$ ).



Jos pakkaustäytettä käytettäisiin saman verran vuoden jokaisena viikkona, kun tutkimuksenkin viikkona, tekisi se pelkästään pehmustejärjestelmää käyttäen 1610,96 € ( $= 30,98 \text{ €} \times 52$ ). Koska aikaisempien laskujen mukaan vuonna 2022 paperipehmusteeseen käytettiin 3495,60 €, tarkoittaa se sitä, että todennäköisesti vuoden aikana tulee viikkoja, jolloin pakkauspehmustetta käytetään enemmän kuin tutkimuksen viikolla. Koska viikon mittainen arvio ei ole niin tarkka kuin yhden kokonaisen vuoden aikana toteutunut kulutus, on vuoden 2022 pehmustejärjestelmän paperirullien ostomäärä lähempänä pidemmän aikavälin todellista kulutusta.

### 13.3 Yhden tilauksen keskihinta ennen ja jälkeen uudistuksen

Vuoden 2022 aikana Rauman huolto-osaston varastolta lähetettiin noin 3580 tilausta. Keskihintamenetelmää soveltaen, tämä luku on tuotettujen yksiköiden määrä. Tuotantokustannukset yhteensä, on tässä tapauksessa vuoden pakkauspehmusteen kustannus eli 3495,60 €. Näin saamme laskettua vuoden 2022 yhden tilauksen pakkauspehmustekulun keskihinnan, joka on 0,98 € ( $\approx 3495,60 \text{ €} / 3580$ ).

Jos pakkauspehmusteita saataisiin kerättyä, ja uudelleenkäytettyä tulevaisuudessaakin saman verran kuin tutkimuksen viikolla, tarkoittaisi se vuodessa 287,04 kg ( $= 5,52 \text{ kg} \times 52$ ). Vuodessa tarvitsisi ostaa pakkauspehmustetta 560,96 kg ( $= 848 \text{ kg} - 287,04 \text{ kg}$ ) verran eli se kustantaisi vuodessa 2311,16 € ( $\approx 560,96 \text{ kg} \times 4,12 \text{ kg/€}$ ). Vuodessa säästöä tulisi siis 1183,84 € ( $= 3495,60 \text{ €} - 2311,16 \text{ €}$ ). Oletetaan tilausten määrän olevan sama kuin vuonna 2022 ja näin saamme keskihintamenetelmällä pakkauspehmusteita hyödyntämällä tilauksen pakkauspehmustekulun 0,65 € ( $\approx 2311,16 \text{ €} / 3580$ ).

### 13.4 Jätehuollon kulut ja vaikutukset

Pakkauspehmusteen ostamisen vähentymisen lisäksi, kuluissa säästetään myös sen osalta, kun uudelleenkäytetyt pakkauspehmusteet eivät joudu

osaltaan aiheuttamaan jätehuollon kuluja. Keskittyessämme paperiseen pakkauspehmusteeseen, on sitä joutunut sekä energiajakeen astiaan, mutta sitä on lajiteltu myös pahvijätteen astiaan. Molemmilla on omat jätehuollosta aiheutuvat kustannuksensa.

Energiajakeen jätehuoltokulut ovat noin 427 € tuhatta kiloa kohden vuoden 2022 kulujen mukaan (Lassila & Tikanoja, 2023). Tämä tarkoittaa, että kierrätässä kilon verran energiajätettä, kustantaa se suunnilleen 0,43 €/kg ( $\approx 427 \text{ €} / 1000 \text{ kg}$ ). Jos viikon aikana kerätty 6,05 kg pakkauspehmustetta olisi kierrätetty energiajätteenä, olisi se kustantanut jätehuollonkulujen takia noin 2,60 € ( $\approx 6,05 \text{ kg} \times 0,43 \text{ €/kg}$ ). Jos saman verran pakkaustäytteitä syntyy vuoden jokaisena viikkona, tarkoittaisi se silloin pakkauspehmusteen vuodenaikaisten jätehuoltokulujen osalta 135,20 € ( $= 2,60 \text{ €} \times 52$ ).

Jos pakkauspehmuste lajitellaan pahvina, on pahvijätteen jätehuoltokulu vuoden 2022 toteutuneiden kulujen mukaan noin 628,60 € tonnia kohden (Lassila & Tikanoja, 2023). Eli kilon pahvijätteen kierrättäminen kustantaa noin 0,63 €/kg ( $\approx 628,60 \text{ €} / 1000 \text{ kg}$ ). Viikon aikana kerätyn pakkauspehmusteen määränä se tarkoittaisi vuodessa 198,20 € ( $\approx 0,63 \text{ €/kg} \times 6,05 \text{ kg} \times 52$ ) jätehuollonkuluja. Jos puolet pakkauspehmusteesta olisi mennyt energiajakeen astiaan ja puolet olisi kierrätetty pahvina, tekisi se silloin jätehuollon kuluja vuoteen keskimäärin 166,70 € ( $= (135,20 \text{ €} + 198,20 \text{ €}) / 2$ ).

## 14 PAHVIN UUSIOKÄYTÖN KANNATTAVUUDEN LASKEMINEN

### 14.1 Pahvin hyödyntäminen vaihtoehtona

Pahvijäte on yksi jätehuollon kulueristä, ja uudelleenkäytettävien pakkauspehmusteiden määrä ei välttämättä ole riittävä. Pahvia voitaisiin siis myös hyödyntää pakkaustäytteenä. Kun verrataan viikolla kertynyttä 6,05 kg määrää vuoden 2022 viikkokohtaisesti käytettyyn pakkauspehmustemäärän keskiarvoon,

joka oli 16,31 kg, voitaisiin pahvin uusiokäytöllä täydentää tätä pakkauspehmusteen tarvetta.

#### 14.2 Pahvitäyteen vaikutus kuljetuskustannuksiin

Kuten aikaisemmin tutkimuksessa havaitsimme, pahvinen pakkaustäyte painaa enemmän kuin esimerkiksi paperinen pakkaustäyte. Tällä voi olla vaikutusta kuljetuskustannuksiin. Tutkiessa erään kuljetusyrityksen Kongsbergille antamia hintoja, voidaan havaita, että suuremmasta painosta aiheutuva hinnan nousu riippuu monestakin asiasta. Hintaan vaikuttavia asioita ovat muun muassa käytettävä kuljetuspalvelu ja toimitusmaa. Tarkastellessamme hinnan nousua painon mukaan, hinnan nousuun vaikuttaa se, että minkä painoisesta lähetyksestä on alun perinkin kyse. Esimerkiksi 60 kg pakettiin ei välttämättä tule lisää hintaa, jos paketti painaisikin 65 kg. Mutta esimerkiksi muutaman kilogramman paketissa hinta voi nousta 0,50 kg lisäyksen jälkeen. Kuitenkin painavammassakin paketissa hinta voi nousta, vaikka sadan gramman lisäyksellä, jos sen paino on tietyn verran tietyssä tilanteessa. Esimerkiksi jos paketti painaa 99,90 kg ja pakkaamisessa on käytetty paperista pakkaustäytettä, paketin hinta on X. Mutta jos pakkaamisessa käytettäisiinkin pahvista pakkaustäytettä, ja paketti painaisikin siinä tapauksessa 100 kg, voi hinta ollakin  $X + 7,46 \text{ €}$ . Tämä hinnan nousu oli vain yksi esimerkki. Kohdemaalla on iso vaikutus hinnan nousuun ja sama 100 gramman lisäys voi toiseen maahan toimitettaessa nostaa hintaa 14,72 €.

Pahvitäyte olisi kuitenkin rahaa säästävä materiaali, jos verrataan pehmustejärjestelmän pakkauspehmusteeseen. Lisäksi pahvijätteen jätehuollon kulu on noin 0,63 €/kg. Jos pahvia käytettäisiin pakkaustäytteenä esimerkiksi yhteen laatikkoon 3 kg, syntyisi jätehuollon osalta säästöä 1,89 € ( $= 0,63 \text{ €/kg} \times 3 \text{ kg}$ ). Lisäksi säästöä syntyisi käyttämättömästä pehmustejärjestelmän paperista. Kuvitellaan että sitä olisi voinut mennä 1,50 kg, eli säästöä syntyisi sen osalta 6,18 € ( $= 4,12 \text{ €/kg} \times 1,50 \text{ kg}$ ). Kokonaisuudessaan säästöä tässä tapauksessa voisi siis syntyä 8,07 € ( $= 1,89 \text{ €} + 6,18 \text{ €}$ ). Kuitenkin kuljetuskustannukset voivat kasvaa painon nousun myötä. Kohdemaasta ja painonnousun kohdasta

riippuen hinta voi nousta vain muutamia kymmeniä senttejä tai useita kymmeniä euroja.

### 14.3 Pahvisilppuri

Enviosystem (2023) sivustolla kerrotaan Envion pahvisilppureista. Sivustollakin mainitaan, että ”Käytä uudelleen aaltopahvilaatikot, jotka heitetään muuten pois tai kierrätetään”. Envion pahvisilppureiden avulla luodut pahviset pakkauspehmusteet markkinoidaan ympäristöystävällisenä pakkausmateriaalina ja niiden avulla voi vähentää kustannuksia. Materiaalina pahvista tulee joustava ja iskunkestävä, sekä se sopii käytettäväksi myös raskaiden ja terävien tuotteiden kanssa. (Enviosystem, 2023)

Koska suoranaisesti ei voida sanoa, vaikuttaako pahvitäyteen käyttäminen pakkausmateriaalina rahaa säästävänä vai kuluttavana, ainakin pahvisilppuri itsessään aiheuttaa hankintakulun. Pahvisilppureita on monen hintaisia, riippuen muun muassa silppuamiskapasiteetista. Ja koska kyseessä on kone, tulee siihen ajan kanssa varmasti myös huoltokuluja. Todennäköisesti pahvitäyte olisi ainakin edullisempi vaihtoehto, jos vertaillaan puilla tukemiseen. Pahvi on puuta kevyempää ja puussa on hankintakuluja. Kuitenkin pitäisi huomioida, että pahvinen pakkauspehmuste olisi varmasti riittävä tukemaan ja suojaamaan tuotteita joissa pahvitäyte olisi vaihtoehto puilla tukemisen sijan.

## 15 TULOSTEN ANALYSOINTI JA UUELLEENKÄYTÖN ARVIOINTI

### 15.1 Kuinka paljon säästöä voidaan saada, kun pakkauspehmusteina käytettäisiin varastolla syntyviä pahvi- ja pakkauspehmustejätettä?

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selvyyttä pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntämisen kannattavuudesta. Lisäksi tarkoitus oli saada vastaus tutkimusongelmaan ”Kuinka paljon säästöä voidaan saada, kun

pakkauspehmusteina käytettäisiin varastolla syntyviä pahvi- ja pakkauspehmustejätettä?”. Tutkimuksen tuloksista voidaan havaita se että, pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttö alentaa selvästi pakkauspehmustekulun keskihintaa tilausta kohden. Pakkauspehmustekulun keskihinta oli ennen noin 0,98 €, mutta tutkimuksen viikolla kerätyllä pakkauspehmusteen määrällä voidaan saavuttaa pakkauspehmustekulun keskihinnaksi noin 0,65 € tilausta kohden. Eli tutkimuksen luvuilla yhtä tilausta kohden säästöä voidaan saada 0,33 € (=0,98 € - 0,65 €). Lisäksi pakkauspehmusteen kierrättämisestä syntyy jätekuluja, jotka olisivat tutkimuksen pakkauspehmustemäärällä, pahvi- sekä energiajätteeksi puoliksi lajiteltuna, keskimäärin 166,70 € vuodessa. Mitä jos pakkauspehmusteita uudelleen käytettäisiin saman verran seuraavan 10 vuoden ajan? Aikaisempiin tutkimustuloksiin perustuen, säästöä voisi syntyä jätehuollonkulujen pienentymisellä ja pehmustejärjestelmän paperinhankinnan vähentymisellä 13505,40 € (= (1183,84 € + 166,70 €) x 10). Koska materiaaleja kannattaa hankkia paikallisesti, on pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttö yritykselle ja ympäristölle järkevää. Uudelleenkäytöllä saadaan huolto-osaston varastolta lähteviä tilauksia ekologisesti kestävämmälle pohjalle ja siksi pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttöä voidaan pitää ekotehokkaana. Pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttö on myös resurssitehokkuutta, koska materiaalien käyttö tehostuu ja jätteitä käytetään uudelleen. Alla oleva taulukko 3 havainnollistaa eri pituisten ajanjaksojen mahdolliset säästöt pakkauspehmusteiden uudelleenkäytöllä.

Taulukko 3. Pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön mahdolliset säästöt päivässä, viikossa, kuukaudessa, vuodessa, viidessä vuodessa, kymmenessä vuodessa ja kahdessakymmenessä vuodessa.

	1 päivä	1 viikko	1 kuukausi	1 vuosi	5 vuotta	10 vuotta	20 vuotta
Pakkauspehmusteen säästö (€)	3,25	22,77	98,65	1183,84	5919,20	11838,40	23676,80
Jätehuollon säästö (€)	0,46	3,21	13,89	166,70	833,50	1667,00	3334,00
Yhteensä (€)	3,71	25,98	112,54	1350,54	6752,70	13505,40	27010,80

Pahvin käyttämisestä pakkauspehmusteena on vaikea saada selvää ratkaisua säästöjä miettien, koska siihen vaikuttavat monet eri kustannukset ja tekijät. Enviosystemin (2023) mukaan pahvisilppurilla tehdyllä pakkauspehmusteella säästettäisiin kustannuksissa, mutta sivusto on kaupallinen ja markkinoi tuotteitaan. Se on ainakin varmaa, että huolto-osaston varastolla tuotettu pahvi-pehmuste olisi ympäristöystävällisempää, kuin pakkauspehmustepaperirullien ostaminen varastolle. Pahvisen pakkauspehmusteen avulla voitaisiin saada ekotehokkuuden mukaan kulutusta ekologisesti kestävämmälle pohjalle, mutta ekotehokkuuteen liittyy myös kustannussäästöt, joista ei voida olla varmoja. Resurssitehokkuusajattelun mukaan pahvia, eli käyttökelpoista materiaalia ei kannattaisi heittää pois koska jätteitä pitäisi hyödyntää, eikä asiakkaiden pitäisi joutua epäsuorasti maksamaan niiden hävittämisestä. Kuten aikaisemmin selvitettiin, 74 % kuluttajista maksaisi enemmän kestävästä pakkauksesta, joten voisivatko yritysmaailmassakin ekologisesti kestävämmät pakkaukset olla asiakkaiden mieleen, vaikka ne voisivat ehkä kustantaa enemmän?

## 15.2 Mielipiteet ja huomiot uudelleenkäytöstä ja pakkauspehmusteen keräämisestä

Työntekijöiden kommentit pakkaustäytteen uudelleenkäytöstä eivät sisältäneet suurta vastarintaa. Tavarantoimituksessa pakkaustäytteen keräysastian käyttö ei hankaloittanut työntekoa. Työntekijän kommentin mukaan keräysastia itsessään voisi olla parempi. Keräysastian sijainti oli kuitenkin ilmeisesti hyvä, jos työnteko ei hankaloitunut. Pakkausalueella käytettiin uudelleen kerättyjä pehmusteita enemmän kuin otettiin pehmustejärjestelmästä. Työntekijöiden mukaan sijaintikin oli astialle sopiva. Keräilyalueen astia oli tutkimuksen viikolla vähäisellä käytöllä. Keräilyalueen astian tarpeellisuudesta tai sen sijainnista voitaisiin saada parempaa selkoa pidemmän aikavälin tarkastelulla.

## 16 POHDINTAA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, kuinka kannattavaa varaston pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntäminen olisi ja miten se toteutettaisiin järkevästi. Työn alussa tutustuttiin toimeksiantajaan ja käytiin lähtötilannetta läpi. Teoriaosuudessa tutustuttiin muun muassa uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen liittyviin asioihin, jotta pahvi- ja pakkauspehmustejätteen hyödyntämisen merkitystä ymmärrettäisiin paremmin. Pakkauksen ja tuotteensuojauksen tärkeys käsiteltiin myös teoriassa. Teoriat liittyivät hyvin tutkittavaan aiheeseen.

Työhön valikoitui lean-strategia, ja sen spagettidiagrammityökalua sovellettiin työssä onnistuneesti. Keräysastiat saatiin sijoitettua varastoon eikä tutkimuksessa ilmennyt niiden sijainnista mitään huonoa. Voidaan siis todeta sijaintien olleen järkevät, mutta keräilyalueen astian tarpeellisuus oli tutkimuksen aikana erittäin pieni. Spagettidiagrammia voitaisiin varmasti soveltaa jatkossakin, jos varastolla tehtäisiin layoutin päivittämisiä tai varastolle pitäisi sijoittaa jokin uusi asia. Mielekkääseen menetelmän käyttöön perustuen työssä hyödynnettiin yksinkertaista, mutta yleistä keskihintamenetelmää, jolla saatiin lopulta laskettua tilauksien keskihinnat. Valittu laskentamenetelmä toimi tässä työssä tarkoituksenmukaisesti. Keskihintamenetelmää voitaisiin soveltaa jatkossakin, kun tarkasteltaisiin esimerkiksi tilauksien pakkausmateriaalikuluja.

Tutkimuksen tavoitteisiin päästiin hyvin ainakin pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön osalta. Layout-sijoittelusuunnitelmat saatiin laadittua spagettidiagrammilla ja uudelleenkäyttöä päästiin toteuttamaan ongelmitta. Uudelleenkäytöllä säästetään selvästi rahaa, kun pehmustejärjestelmän paperirullia ei tarvitse ostaa niin usein. Yritys säästää myös luontoa ja pakkauspehmusteiden uudelleenkäyttöä voidaan pitää eko- ja resurssitehokkaana toimintana. Säästöä tulee jätehuollonkulujenkin osalta. Uudelleenkäytöstä saatiin tutkimuksen avulla selkeitä lukuja, 0,33 € säästö tilausta kohden ja lisäksi noin 166,70 € säästö vuodessa jätehuoltokulujen osalta. Kuitenkin näihinkin tuloksiin vaikuttavat useat tekijät, eikä täysin tarkkoja tuloksia voida saada lyhyen aikavälin

tutkimuksella. Pakkauspehmusteiden määrä voi olla muina viikkoina huomattavasti enemmän tai vähemmän. Tuloksiin vaikuttavia tekijöitä ovat myös muun muassa työntekijöiden motivaatio jätteiden hyödyntämiseen, laskujen tuloksien pyöristykset, arviot pehmustekoneen käytön määrästä sekä vaa'an tarkkuus. Pakkauspehmusteiden uudelleenkäytön osalta voitaisiin suorittaa pidemmän aikavälin perusteellinen tutkimus, jotta päästäisiin tarkempiin tuloksiin. Pehmusteenkeräysastioita voitaisiin päivittää ja parannella, esimerkiksi tavarantoimituksen astiasta isommaksi ja kestävämmäksi. Kysymyksiä heräsi myös pakkausalueen astiasta. Olisiko pehmusteiden parempi olla lajiteltuna koon tai materiaalin perusteella, sen sijaan, että kaikki ovat yhdessä ja samassa astiassa sekaisin?

Pakkauspehmusteilla voidaan olla varmoja säästöistä, mutta pahvin hyödyntämisestä on vaikeampi saada selkeää tulosta. Pahvisilpun hyödyntämiseen vaikuttavat myös useat tekijät, mutta kuljetuskustannuksen kasvaminen pakettipainonnousun myötä voi kumota pahvipehmusteella saatavia säästöjä. Kuitenkin materiaalina se olisi läheltä saatava, kun se on varastolla syntyvää, ja siten se olisi ympäristön kannalta järkevä pakkausmateriaali. Asiaa voitaisiin tutkia lisää, kuten selvittää onko eri pahveilla tai eri pahvisilppureilla tehdyissä pahvisilpuissa jotain eroja. Voitaisiin myös pohtia, ovatko kustannukset tärkeämpiä, vai lähetysten ekologisuus. Lisäksi voisiko hyötykäyttöön kelpaavien jätteiden kirjoa vielä laajentaa, esimerkiksi toimiston papereihin tai muuhun vastaavaan?

Työ antaa varmasti toimeksiantajalle käsityksen pahvi- ja pakkauspehmusteiden hyödyntämisen eduista. Pakkauspehmusteiden kerääminen ei tuottanut suurempaa vaivaa, ja tämä johtuu varmasti hyvin toteutetusta layout-sijoittelusuunnitelmasta. Lisäksi pakkausalueella pehmusteiden hyödyntämisestä voitaisiin varmasti saada rutinoitunut tapa, eikä astian hyvän sijainnin takia uudelleenkäytöstä pitäisi syntyä suurempaa vaivaa. Toki oikean mittaisen pakkauspehmusteen löytäminen vaatii hieman enemmän, kuin valmiin oikean mittaisen palan ottaminen pehmustejärjestelmästä. Usein pakkaamisessa ei kuitenkaan pitäisi niin kiire olla, etteikö aikaa olisi oikean mittaisen palan löytämiseen tai leikkaamiseen.



Jatkotutkimusmahdollisuuksia on varmasti monia, mutta tärkeimpänä olisi selvittää pahvisilppureilla saatavien pahvisten pakkaustäytteiden eri laatuja. Millaisia eri silppureita on markkinoilla ja millaisia pahvisilppuja niistä saa tehtyä? Tämä olisi hyvä tutkimus, koska pahvin uusiokäyttö voitaisiin todeta taloudellisesti järkeväksi, jos jokin pahvisilppu olisi yhtä kevyttä kuin paperinen pakkauspehmuste.

Opinnäytetyön aikataulussa pysyttiin ja toisaalta ei pysytty. Tarkemmassa opinnäytetyön etenemiselle suunnitellussa aikataulussa ei pysytty, ja aikataulu venyi tästä jonkin verran. Mutta työn valmistumiselle oli olemassa realistisempi tavoitepäivämäärä, joka auttoi motivoimaan työn ajallaan valmistumisessa. Opinnäytetyö valmistui ennen tätä tavoitepäivämäärää.

## LÄHTEET

- Aaltonen, V.-P.;Ala-Viikari, J.;Casalegno, O.;Estakari, S.;Hakola, L.;Harlin, A.;. . . Ylipoti, K. (2021). *Kestävä pakkaus*. Suomen Pakkausyhdistys ry.
- dynamicinventory.com. (22. 5 2018). *dynamicinventory*. Noudettu osoitteesta Breaking Down Average Cost Method for Inventory: <https://www.dynamicinventory.net/average-cost-method-inventory/>
- Enviosystem. (Haettu 17. 3 2023). *enviosystem.com*. Noudettu osoitteesta Envion pahvisilppuri ympäristömatoille: <https://www.enviosystem.com/fi/mallit/ymparistomatot/>
- Fedex.com. (Haettu 15. 2 2023). *Fedex.com*. Noudettu osoitteesta What affects the shipping price?: <https://www.fedex.com/en-gb/shipping-channel/preparing-shipment/shipping-costs/what-affects-the-shipping-cost.html>
- Finder.fi. (Haettu 14. 1 2023). *Kongsberg Maritime Finland Oy*. Noudettu osoitteesta <https://www.finder.fi/Konepajateollisuus+ja+metallity%C3%B6t/Kongsberg+Maritime+Finland+Oy/Rauma/yhteystiedot/192263>
- Gwynne, R. (2014). *Warehouse management*.
- Jessop, D.;& Morrison, A. (1994). *Storage and supply of materials*. London: Pitman.
- Jyväskylän yliopisto. (23. 4 2015). *Määrällinen tutkimus*. Noudettu osoitteesta <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>
- Jyväskylän yliopisto. (28. 10 2021). *Haastattelut*. Noudettu osoitteesta <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/haastattelut?searchterm=haastattelu>
- Karelia ammattikorkeakoulu. (24. 3 2023). *Karelian opinnäytetyön ohje: Opinnäytetyön eri muodot*. Noudettu osoitteesta <https://libguides.karelia.fi/c.php?g=679019&p=4901221>
- Kuusisto, R. (3. 3 2023). (A. Kangasniemi, Haastattelija)
- Lassila & Tikanoja. (2023). *L&T Ympäristönetti*. Noudettu osoitteesta (Vaatii sisäänkirjautumisen): <https://ymparistonetti.lt.fi/login>
- latestquality. (2018). *latestquality.com*. Noudettu osoitteesta spaghetti-diagram: <https://www.latestquality.com/wp-content/uploads/2018/01/spaghetti-diagram.jpg>

- LEARN & APPLY : Lean and Six Sigma . (1. 3 2021). *Youtube.com / Kanava: LEARN & APPLY : Lean and Six Sigma* . Noudettu osoitteesta Spaghetti Diagram With Example | Spaghetti Chart | Lean Tools Example: <https://www.youtube.com/watch?v=Du-bHV1dTZo>
- Lehmuskoski, M. (1984). *Koneiden vertailu- ja uusintalaskelmat*. Helsinki: Oy Rastor Ab.
- Leppänen, S. (30. 11 2017). *Molok.com*. Noudettu osoitteesta Kierrätyssanasto - tiedä, mistä puhut!: <https://www.molok.com/fi/blogi/kierratyssanasto-tieda-mista-puhut>
- Lindroos, J. (3. 3 2023). (A. Kangasniemi, Haastattelija)
- Michael E. Porter and Claas van der Linde. (From the Magazine, September–October 1995). *Harvard Business Review*. Noudettu osoitteesta Green and Competitive: Ending the Stalemate: <https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate>
- Modig, N.;& Åhlström, P. (2019). *Tätä on lean*. Tukholma : RHEOLOGICA PUBLISHING .
- Muudi. (Haettu 17. 3 2023). *Muudi.fi*. Noudettu osoitteesta Pahvisilppuri 300 PS03: <https://www.muudi.fi/pahvisilppuri-imurilla-ps03>
- Patel, R. (10. 11 2022). *Upperinc.com*. Noudettu osoitteesta 8 Simple Ways to Pull Down Packaging Costs in 2023: <https://www.upperinc.com/blog/how-to-reduce-packaging-costs/>
- Patterson, J. (3. 9 2020). *Virtualpackaging.com*. Noudettu osoitteesta Factors That Affect the Cost of Product Packaging: <https://virtualpackaging.com/factors-that-affect-the-cost-of-product-packaging/>
- Rissa, k. (2001). *Ekotehokkuus - enemmän vähemmästä*.
- six-sigma-material.com. (Haettu 12. 2 2023). *Six-sigma-material*. Noudettu osoitteesta Spaghetti Diagram: <https://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html>
- Tekniikan sanastokeskus ry. (1998). *Ympäristösanasto. Ympäristöalan keskeiset käsitteet ja termit*.
- Tilastokeskus. (Haettu 23. 1 2023). *Kuluttajahintaindeksi*. Noudettu osoitteesta <https://stat.fi/pxgraf/api/v1/sq-embed/c89dbfba-aac5-4138-abaa-00a1c59e5ab0?lang=fi&format=svg>
- Wallstreetprep. (Haettu 14. 2 2023). *Wallstreetprep.com*. Noudettu osoitteesta Average Cost Method: <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/average-cost-method/>

Wartiovaara A., Aspivaara C. ja Nyman S. (1. 1 2023). *Megatrendit 2023: Näitä kehityskulkuja emme voi ohittaa*. Noudettu osoitteesta <https://www.sitra.fi/uutiset/megatrendit-2023-naita-kehityskulkuja-emme-voi-ohittaa/>

Ymparisto.fi - Ympäristöhallinno yhteinen verkkopalvelu. (29. 11 2013). Noudettu osoitteesta Resurssitehokkuus: [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus\\_ja\\_tuotanto/resurssitehokkuus](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/resurssitehokkuus)

## LIITE 1: PAKKAUSPEHMUSTEEN TALTEENOTON OHJE

## Pakkauspehmusteet



Kaikki puhtaat pakkauspehmusteet ja -täytteet

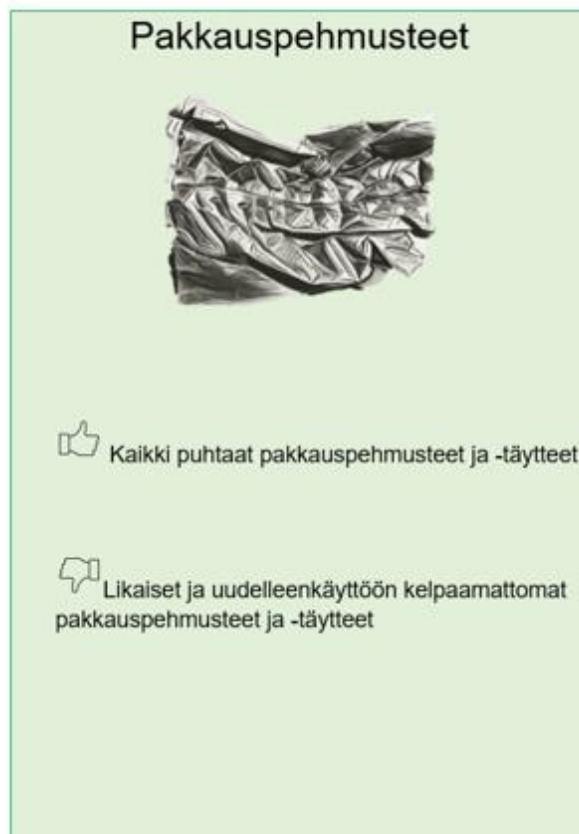


Likaiset ja uudelleenkäyttöön kelpaamattomat  
pakkauspehmusteet ja -täytteet

## LIITE 2: PAKKAUSPEHMUSTEEN HYÖDYNTÄMISEN ALOITUS OHJE

### Pakkauspehmusteen uudelleenkäyttö

Varastolla on pakkauspehmusteen ja -tätteen uudelleenkäyttö kokeilussa toistaiseksi. Tavarantoimituksen vastaanotossa, keräilyalueella ja pakkausalueella on jokaisessa omat pahvilaatikot, jotka toimivat keräysastioina. Pakkauspehmusteen keräysastian tunnistaa alla olevan kuvan mukaisesta ohjelpustasta.



Laitathan tästä hetkestä alkaen puhtaat ja käyttökelpoiset pakkauspehmusteet ja -tätteet niille kuuluviin astioihin. Viikon 10 aikana Aleks hoitaa tavarantoimituksen vastaanoton ja keräilyyn pakkauspehmusteastioiden tyhjentämisen pakkausalueen astiaan. Pakkausalueella pakkaajia ohjeistetaan käyttämään ensisijaisesti pakkauspehmustekeräysastiaan uudelleenkäyttöön tulleita pakkauspehmusteita, pehmustejärjestelmän sijaan. Jos aiheesta heräsi kysymyksiä, niitä voi esittää Aleksille 😊.