

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Puutekniikka / modernit puutuotteet

Anna Harjula

SAHATAVARAN VARASTOINNIN KEHITTÄMINEN VERSOWOOD OY:N  
RIIHIMÄEN SAHALLA

Opinnäytetyö 2014

# TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Puutekniikka

HARJULA, ANNA

Sahatavaran varastoinnin kehittäminen Versowood Oy:n  
Riihimäen sahalla

Opinnäytetyö

47 sivua + 9 liitesivua

Työn ohjaaja

lehtori Kyllikki Niemi

Toimeksiantaja

Versowood Oy

Tammikuu 2014

Avainsanat

logistiikka, lähetys, puu, saha, sahatavara, varastointi

Opinnäytetyössä kuvataan Versowood Oy:n Riihimäen sahalla tapahtunutta sahatavaran varastoinnin kehittämishanketta, jolla pyrittiin vähentämään varastoihin sitoutunutta pääomaa, parantamaan varastojen järjestystä ja luomaan ohjeistus varastotoimintojen tueksi.

Työssä kerrotaan sahatavaratuotannon ja varastoinnin pääperiaatteet sekä käytännön toteutus Riihimäen sahalla, sen toimintaketjussa havaitut ongelmakohdat ja niihin kehitetyt parannusehdotukset. Tiedonhankinnassa käytettiin hyödyksi henkilökunnan ja sidosryhmähenkilöiden haastatteluja, havainnointia, kyselylomakkeita, toiminnanohjausjärjestelmän tarjoamia tietoja sekä alan kirjallisuutta.

Työn aikana löydettiin useita kehityskohteita ja luotiin yhtenäinen varastointiohje yrityksen kaikille kolmelle sahalle. Ehdotuksia ja ohjetta noudattamalla varastotyöskentelyä on mahdollista kehittää pakettien määrää vähentämällä ja niiden seuranta parantamalla. Samalla varastoihin sitoutunutta pääomaa on mahdollista vähentää ja varastotyöskentelyä kokonaisuudessaan tehostaa.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Wood Technology

HARJULA, ANNA

Improvement of Lumber Warehousing at Versowood  
Riihimäki Sawmill

Bachelor's Thesis

47 pages + 9 pages of appendices

Supervisor

Kyllikki Niemi, Senior Lecturer

Commissioned by

Versowood Oy

January 2014

Keywords

logistics, sawmill, sawn goods, shipping, warehousing,  
wood

This study was made as a part of a development project aiming to help improve the lumber warehousing practices at Versowood Oy Riihimäki sawmill. The objectives of the development project were to decrease the working capital tied to warehouses, improve the overall order in warehouses, and create uniform warehousing guidelines. The guidelines had to be applicable to all three sawmills of the Versowood Group.

The thesis explains the principles of sawmill production and warehousing as well as their implementation at the Riihimäki mill. It also presents the problems found on the operating chain and the improvements developed. Data for the research was acquired through interviews of personnel and stakeholders of as well as observations at the mill and of its surroundings. Information from the company ERP program and professional literature was also used to gather relevant information.

During the project, several development targets were found. On the basis of these findings, suggestions for improvement were made and executed, and as a result a comprehensive warehousing guideline was created. By following the suggestions and guidelines provided it is possible to improve working at the warehouses by eliminating the number of packages and developing their tracking system. This leads to a decrease in the working capital tied to warehousing and improves the overall efficiency in work practices at the warehouses.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	VERSOWOOD OY	7
	2.1 Tuotanto ja tuotteet	8
	2.2 Markkinat ja markkinanäkymät	10
3	SAHATAVARAN TUOTANTO	11
	3.1 Tukkien hankinta, vastaanotto ja lajittelu tukkiluokkiin	12
	3.2 Sahaus	13
	3.3 Kuivaus	13
	3.4 Laatulajittelu ja tasaus	14
	3.5 Paketointi ja varastointi	14
	3.6 Lähetykset	16
4	SAHATAVARAN VARASTOINTI	19
	4.1 Puu varastoinnissa	20
	4.2 Varastoinnin kustannukset	21
	4.3 Inventointi	22
	4.4 Varastot	23
	4.5 Varastointi Riihimäen sahalla	24
5	TUTKIMUSTYÖ JA TIEDONKERUU	26
6	VARASTOINNISSA HAVAITUT HAASTEET	29
	6.1 Myynti ja tuotanto	30
	6.2 Varastointi	31
	6.3 Trukkityöskentely	32
	6.4 Tavoitteiden asettaminen	33
7	EHDOTUKSET TOIMINNAN KEHITTÄMISEKSI	34
	7.1 Myynti	34
	7.2 Tuotannonsuunnittelu	35

7.3 Tasaamo	36
7.4 Tasaamon työnjohtaja	36
7.5 Lähetyksen työnjohtaja	37
7.6 Trukkien työnjohtaja	37
7.7 Trukinkuljettajat	38
8 TULOSTEN TARKASTELU	39
9 JATKOTOIMENPITEET	43
LÄHTEET	45
LIITTEET	
Liite 1. Versowood Riihimäen pakettiseteli	
Liite 2. Versowood Riihimäen lastausohje	
Liite 3. Trukinkuljettajien haastattelulomake	
Liite 4. Toimihenkilöiden haastattelulomake	
Liite 5. Versowood Riihimäen varastokartta	
Liite 6. Uusi varastointiohje	

## 1 JOHDANTO

Vuoden 2012 lopulla Versowood oli yhdessä konsulttiyhtiö Capacentin kanssa aloittanut käyttöpääoman tehostamisprojektin, Ventin, jonka tavoitteena oli vähentää yhtiön jokapäiväiseen toimintaan sidottua pääomaa yhteensä 21 miljoonaa euroa. Käyttöpääomaan lasketaan kaikki myyntisaamisiin, ostovelkoihin ja varastoihin sitoutunut pääoma, ja vuonna 2012 Versowoodin sitoutuneen käyttöpääoman suuruus oli 52 miljoonaa euroa (Capacent 2013). Sitoutuneen käyttöpääoman määrää vähentämällä pystytään vahvistamaan kassavirtaa ja vapauttamaan pääomaa yrityksen muihin tarpeisiin. Projekti oli jaettu viiden ohjaustyöryhmän kesken, joista jokainen keskittyi omaan kehitysalueeseensa. Kehitysalueita olivat:

- monitorointi, raportointi ja koulutus
- myyntisaamiset
- ostovelat
- metsän ja sahan varastot
- jatkojalostuksen varastot (Capacent 2013).

Aloitin kesätyöt Riihimäen sahalla toukokuussa 2013, jolloin saharyhmän johtaja Tapio Lappalainen antoi kesäajan työtehtäväkseni olla mukana varastojen uudelleenjärjestelyssä. Samalla minun tuli suunnitella sahatavaran varastoinnin yleisohje, jonka avulla kaikkien konsernin sahojen työskentelytapoja pystyttäisiin yhtenäistämään. Yleistä varastointiohjetta ei aiemmin ollut ollut käytettävissä, vaan jokainen saha oli työskennellyt omalla, parhaaksi katsomallaan tavalla, ja käytännöt sahojen kesken olivatkin vaihdelleen melko paljon. Toimeksiannossa oli mielestäni aihetta opinnäytetyöksi, joten yhteistyöstä Capacentin ja Versowoodin oman henkilöstön kanssa sovitettiin heti kesän alussa. Näin työssäni voitiin käyttää hyväksi mahdollisimman kokonaisvaltaista näkemystä varastoinnista, lähetyksistä ja niihin vaikuttavista toimista.

Ventin osalta varastoja koskevan projektin päämääränä oli sahatavaravarastoiden kieron nopeuttaminen, ikärakenteen nuorruttaminen ja varastoihin sitoutuneen pääoman pienentäminen. Omassa työssäni keskityin ensisijaisesti varastointiohjeen luomiseen, varastointi- ja lastaustoiminnan tehostamiseen ja yhtenäistämiseen eri sahojen kesken sekä ongelmakohtien havainnoimiseen ja niiden kehittämiseen. Vasta toissijaisena tavoitteena olivat edellisten ansiosta mahdollisesti saavutettavat Ventti-projektin päämäärät.

Pilottihankkeeksi päätettiin ottaa Riihimäen sahatavaravarastot, joista toimiva malli aikanaan kopioitaisiin muille sahoille. Pilottisaha pohdittaessa Otavan saha rajattiin ensimmäisenä pois tehtävänannosta, sillä se on konsernin pienin saha ja minulle tuntemattomin. Konsernin suurimmat ja samalla myös haastavimmat varastot ovat Vierumäellä. Siellä toiminta on laajinta, varastohalleja on useita ja niitä on toiminnan laajentuessa rakennettu melko ahtaalle alueelle vähitellen yksi toisensa jälkeen. Lisäksi talvella 2012 romahtanut sahatavarahalli vaikeutti tilannetta Vierumäellä entisestään. Varastointikapasiteetti vähentyi merkittävästi, sillä samalla kun romahtanut halli ja kaikki muut hallit vuorotellen korjattaisiin, tulisi aina korjattavissa olevan hallin tuotteet varastoida muualle.

Riihimäen saha oli kooltaan ja ongelmiltaan Vierumäen sahaa pienempi, joten koettiin, että myös ongelmien selvittäminen oli helpointa aloittaa sieltä. Riihimäellä varsinaisia sahatavarahalleja on viisi ja ne on sijoitettu kaikki melko lähelle toisiaan. Lisäksi Riihimäen sahan toiminta oli minulle entuudestaan tuttua aiemmista kesätöistäni. Työn edetessä tuli ajankohtaiseksi myös Vierumäen varastojen järjestäminen ja ohjeen soveltaminen sinne, mutta työssäni keskityin Riihimäen sahalla suoritettuihin toimenpiteisiin.

Opinnäytetyöni ohjaajana Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta oli lehtori Kyllikki Niemi ja Versowoodilta sahar ryhmän lähetyspäällikkö Jani Ukkonen. Lisäksi konsulttiyhtiö Capacentin konsultti Jan Mäkelä avusti ja ohjasi minua useassa projektin eri vaiheessa.

## 2 VERSOWOOD OY

Versowood on Suomen suurin yksityinen puunjalostuskonserni ja samalla yksi merkittävimmistä sahatavaran tuottajista ja jalostajista. Yrityksen sahalaitokset sijaitsevat Riihimäellä, Heinolan Vierumäellä ja Mikkelin Otavassa, ja niiden lisäksi jatkojalostustuotantoa on useilla muilla paikkakunnilla. Sahojen yhteenlaskettu kapasiteetti on noin 1 000 000 m<sup>3</sup> sahatavaraa vuodessa, josta 60 % on kuusta ja 40 % mäntyä. Sahatavaran tuotannon ja erilaisten jatkojalosteiden lisäksi Versowood valmistaa muun muassa liimapuuta, erilaisia puupakkauksia, puhelin- ja sähköpylväitä, puusiltoja ja energiatuotteita. (Versowood Oy 2013b.) Vuoden 2014 alussa tehdyn yrityskaupan jälkeen yhtiöön kuuluu myös entinen Vapon Hankalsalmen saha, joka nostaa konsernin kokonaiskapasiteetin noin 1 300 000 m<sup>3</sup>:iin vuodessa (Versowood Oy 2013e).

Vuonna 2012 konsernin liikevaihto oli 245,7 miljoonaa euroa. Tästä suurin osa tuli yhtiön päämarkkina-alueilta kotimaasta, Lähi-idästä, Kiinasta, Japanista, Saksasta ja Ranskasta, mutta kokonaisuudessaan vientiä oli yli 40 maahan. Kuten koko sahateollisuus, myös Versowood kamppailee heikon kannattavuuden kanssa, ja vuoden 2012 tulos olikin 5,8 miljoonaa euroa negatiivinen. Konsernin palveluksessa vuoden 2012 aikana oli noin 700 henkilöä, ja yhtiön toimitusjohtaja on Ville Kopra. (Versowood Oy 2013c.)

## 2.1 Tuotanto ja tuotteet

Yrityksen tuotanto on keskittynyt kolmelle sahalle, Vierumäelle, Riihimäelle ja Otavaan, joista jokaisella tuotetaan sahatavaraa kotimaan kauppaan, vientiin ja yhtiön omille jatkojalostustehtaille. Jokaisella sahalla on oma höyläämönsä, ja lisäksi Vierumäellä ja Riihimäellä omat jatkojalostusyksikkönsä. Sahoilta kuljetetaan valmista sahatavaraa muille jalostusyksiköille ja asiakkaille maantieteellisen sijainnin perusteella kuljetusmatkat minimoiden.

Vierumäen sahan vuosittainen sahaustuotanto on noin 550 000 m<sup>3</sup>, Riihimäen sahan 220 000 m<sup>3</sup> ja Otavan sahan 200 000 m<sup>3</sup> (Versowood Oy 2013f). Näistä Riihimäki sahaa ainoastaan kuusta, Otava mäntyä ja Vierumäki kumpaakin puulajia.

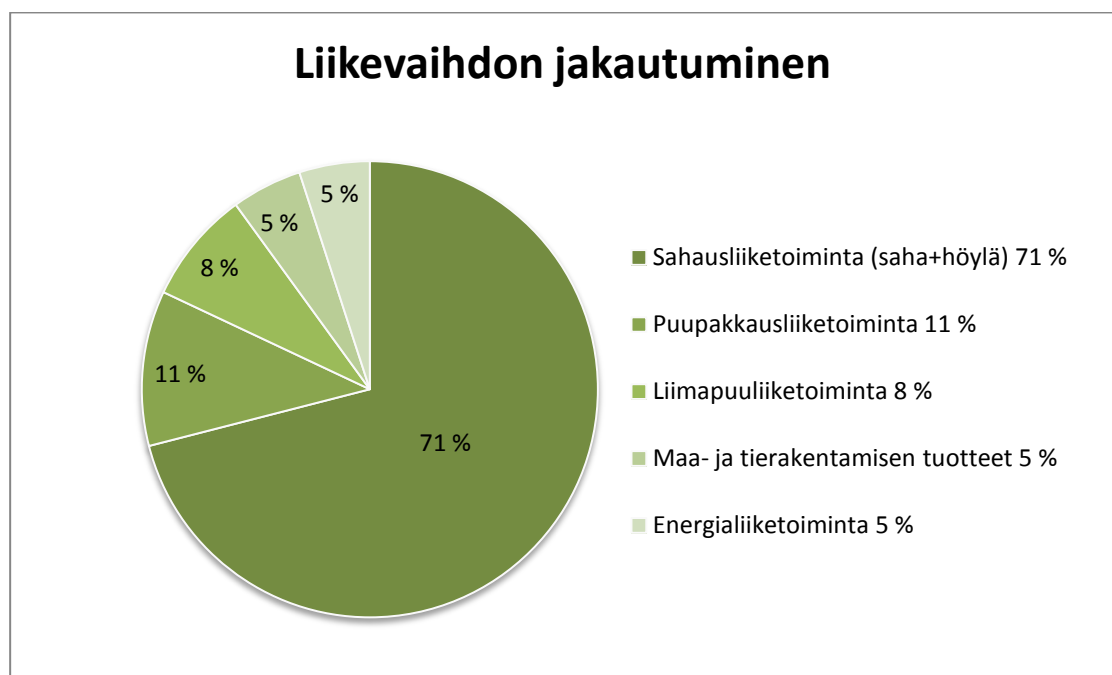
Muista perinteisistä puualan toimijoista poiketen konsernilla on erittäin laaja tuotevalikoima, jolla yhtiö pyrkii palvelemaan asiakkaitaan mahdollisimman monipuolisesti. Tuotevalikoiman laajuus on ongelma varastoinnissa silloin, kun tavoitellaan mahdollisimman alhaisia varastotasoja, sillä mitä enemmän on erilaisia tuotteita ja nimikkeitä, sitä haastavampaa on varastojen hallinta. Versowoodin tuotevalikoimaan kuuluvat:

- saha- ja höylätavara
- puupakkaukset
  - o kaapelikelat
  - o kuormalavat
  - o laatikot
- liimapuu
- maa- ja tierakentamisen tuotteet
  - o pylvääät ja palkit
  - o sillat



- meluaidat
- kyllästetyt tuotteet
- energiatuotteet
  - Hotti-pelletit
  - kaukolämpö. (Versowood Oy 2013a)

Sahausliiketoiminta on yhtiön päätoimintaa ja se vastaakin lähes kolmea neljäsosaa koko konsernin liiketoiminnasta. Puupakkaus- ja liimapuuvalmistus, maa- ja tierakentamisen tuotteiden valmistus sekä energialiiketoiminta yhteensä vastaavat noin yhtä neljäsosaa liiketoiminnasta. (Kuva 1.)



Kuva 1. Versowood Oy:n liikevaihto liiketoiminta-alueittain vuonna 2012 (Versowood Oy 2013d.)

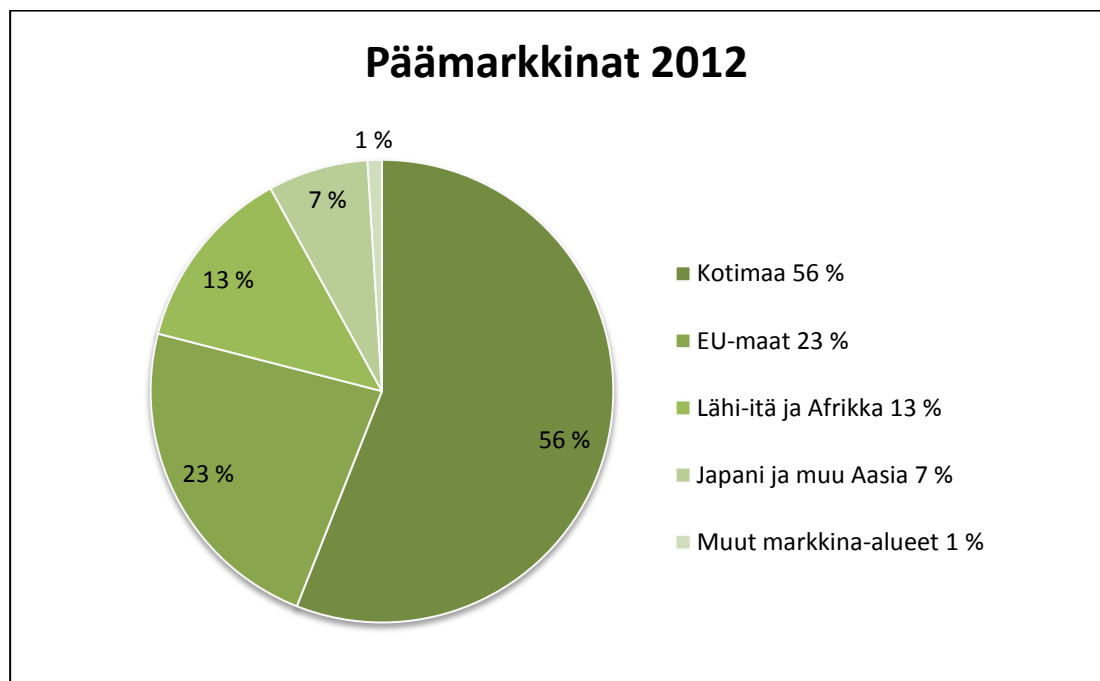
Yritystoiminnan ydinajatuksena on saada kaikki tuotannossa syntyvä materiaali hyötykäyttöön. Sahaus toimii tuotannon selkärankana, josta valmiin sahatavaran ohella saadaan myös raaka-ainetta jatkojalostukseen. Tuotantotapoja halutaan kehittää jatkuvasti taloudellisemmiksi muun muassa hukkaa vähentämällä. (Ukkonen 2013.)

Kaikilla yrityksen tuotantolaitoksilla on käytössä yhteinen toiminnanohjausjärjestelmä Savcor MekaERP, joka kattaa muun muassa yrityksen tuotannosuunnittelun, varastonohjauksen ja laskutuksen.

## 2.2 Markkinat ja markkinanäkymät

Versowoodin päämarkkina-alue on kotimaa. Suurin osa kotimaan puutavaratoimituksista tehdään Vierumäeltä maantiekuljetuksina. Otavan sahan tuotannosta 90 % lähtee konteissa vientiin kaukomaille, etenkin Kiinaan ja Japaniin, ja konsernin kontitukset onkin keskitetty Otavaan. Riihimäen sahan tuotannosta 75 % lähtee Eurooppaan, jonne maantiekuljetukset ovat yleisin toimitustapa. Sahoilla on yhteisiä laivauksia esimerkiksi Ranskaan ja Egyptiin ja laivaukset on keskitetty Loviisan Valkon satamaan. Lisäksi on myös yksittäisiä kuljetuksia muihin satamiin. (Kurki 2013.)

Suuria kotimaan asiakkaita ovat puutavaraliikkeet sekä useat suomalaiset sahatavaran jatkojalostajat kuten talotehtaat, höyläämöt ja liimapuun valmistajat. Euroopassa suuria ostajia ovat rakentajat ja jatkojalostajat, jotka tarvitsevat laadukasta sahatavaraa etenkin omien tuotteidensa näkyville pinnoille. Suurimpia ostajamaita Euroopassa ovat Ranska, Saksa, Hollanti ja Iso-Britannia. Myös Pohjois-Afrikkaan, Lähi-itään, Kiinaan ja Japaniin menee paljon sahatavaraa rakentajille. (Torri 2013.) Kuvassa 2 esitetään päämarkkinat alueittain.



Kuva 2. Konsernin toimitukset päämarkkinoille vuonna 2012 (Versowood 2013d.)

### 3 SAHATAVARAN TUOTANTO

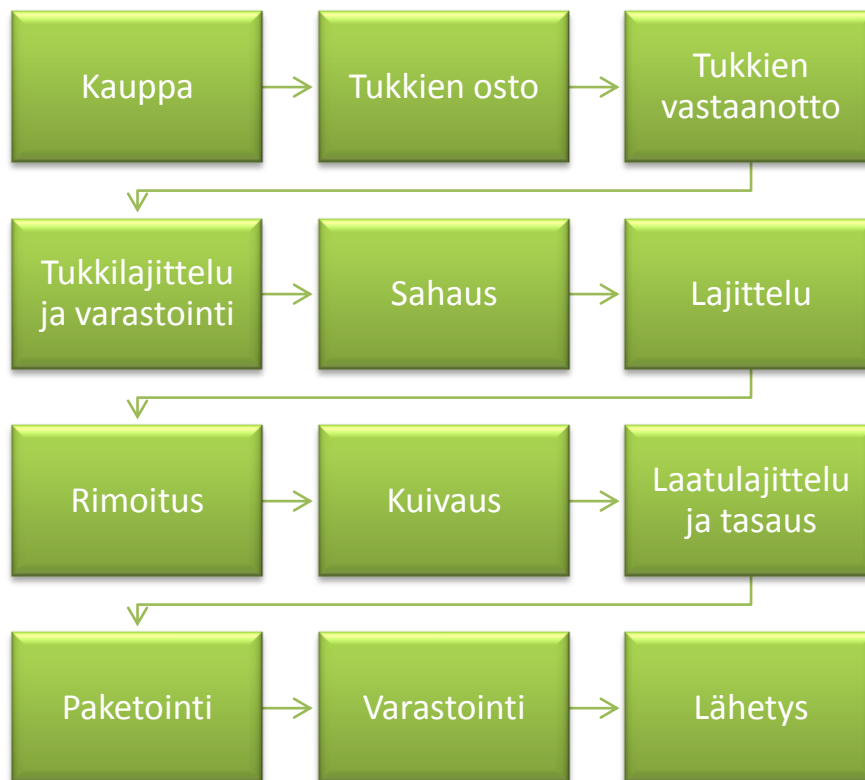
Suomessa tuotetaan vuosittain noin 10 miljoonaa m<sup>3</sup> sahatavaraa ja tuotanto työllistää noin 8 000 henkilöä (Metsäntutkimuslaitos 2013: 217, 295). Tuotetusta sahatavarasta suuri osa käytetään joko kotimaan rakentamisessa tai rakenneteollisuudessa, mutta sahatavaraa riittää myös vientiin.

Sahatavaran saanto on melko heikko, sillä yhden sahatavarakuutiometrin valmistamiseen tarvitaan keskimäärin 2,0 – 2,2 m<sup>3</sup> raaka-ainetta. Puuraaka-aine on myös suhteellisen arvokasta, joten niin kuin kaikessa tuotannossa, myös sahatavaratuotannossa on tärkeää varmistaa materiaalin tehokas käyttö ja huolellinen käsittely. (Sipi 2006: 24.)

Sahatavaraa tuottaessa raaka-aine on joka kerralla erilainen, eikä sen käyttäytymistä prosessin seuraavissa vaiheissa voida täysin ennustaa. Lisäksi yhtä nimikettä valmistettaessa syntyy tukista samalla sahauksella muitakin nimikkeitä, kun ajatellaan että jokainen dimensio, kosteusprosentti ja laatu on oma nimikkeensä. Jos kaikille nimikkeille ei ole entuudestaan myyntisopimusta, ne täytyy varastoida, ja kun sahataan kahata eri puulajia, myös nimikkeiden lukumäärä ja varastotilojen tarve kasvavat.

Sahatavaran tuotantoprosessi alkaa joko asiakkaan kyselystä tai myyjän tarjouksesta, minkä jälkeen allekirjoitetaan sopimusasiakirjat eli sinetöidään kauppa. Kaupanteko käydään useimmiten myyjän ja ostajan tai agentin välillä. Kun kaupan ehdoista on sovittu, myyjä luo yrityksen tietojärjestelmään sopimuksen, jonka tietojen perusteella tehdään lastausohje (Liite 1). Lastausohje on asiakirja, joka kertoo tuotannolle ja lähetykselle, millä ehdoin toimitus tehdään, mitä tuotetta valmistetaan ja mille ajanjaksolle toimitus on sovittu. Samalla tukkien ostosta vastaava hankintaosasto saa tiedon tukkitarpeesta. Riihimäen sahalla lastausohjeen tekee myyjä tai vientisihteeri, minkä jälkeen tuotannonsuunnittelija lisää sen sahaussuunnitelmaan. Lopulta lähetyksen työnjohtaja tilaa kuljetuksen ja määrittää, mitkä paketit lastataan.

Sahaus on prosessi, jossa välivarastoja ei juuri synny. Tuotannossa päävarastoina toimivat raaka-ainevarasto eli tukkikenttä ja lopputuotevarasto eli sahatavaravarastot. Kuivauskapasiteetti ja paketointi ovat vaiheita, jotka voivat aiheuttaa tuotantoon pulonkauloja; väliaikaisia varastoja voidaankin tarvita juuri ennen näitä tuotantovaiheita. Sivutuotteet, kuten kuori, puru ja hake, varastoidaan yleensä yhdessä paikassa, jonne ne siirretään kuljettimien tai kuormaajien avulla. (Kuva 3.)



Kuva 3. Tuotantoprosessin eteneminen

### 3.1 Tukkien hankinta, vastaanotto ja lajittelu tukkiluokkiin

Kaupanteon jälkeen sahalaitos ostaa, varastoi ja sahaa tukit sopimuksessa määriteltyjen ehtojen mukaisesti. Tuotannossa käytettävien tukkien valinta alkaa parhaassa tapauksessa jo metsässä, jossa hakkuukoneen kuljettaja valitsee ja lajittelee tarvittavat tukit tuotannon tarpeiden mukaan (Brown 1978: 1). Tukkeja valittaessa voidaan painottaa esimerkiksi raaka-aineen oksattomuutta, pituutta tai paksuutta, sillä raaka-aineen ominaisuudet vääjäämättä vaikuttavat myös valmiin sahatavaran ominaisuuksiin. Korjuun yhteydessä tukit apteerataan eli katkotaan määrämittäisiksi, minkä jälkeen ne kuljetetaan tienvarsivarastoihin odottamaan kuljetusta ostajille. (Sipi 2006: 45.)

Kuljetuksen jälkeen autonkuljettajat purkavat tukit sahalaitoksen tukkikentälle, jossa ne punnitaan ja lajitellaan tukkien latvaläpimitan mukaisiin pinoihin. Tukit lajitellaan kokonsa mukaan, sillä tuotannonsuunnittelussa on määritelty jokaiselle koolle eli tukkiluokalle optimaalisin sahaustapa. Mittaus voidaan tehdä esimerkiksi optisesti laserlaitteistolla, mikä on nopeaa, tarkkaa ja tehokasta. Mittauksen avulla tukeista on

mahdollista selvittää pituus, kartiokkuus, lenkous, tilavuus ja muut laatuun vaikuttavat ominaisuudet, ja lajitella ne myös laadun mukaan. (Opetushallitus 2013.) Tuotantoon kelpaamattomat tukit poistetaan tässä vaiheessa, ja ne voidaan esimerkiksi hakettaa ja käyttää energiantuotannossa.

### 3.2 Sahaus

Ennen sahausta tukit kuoritaan, mitataan ja ajetaan vielä toisen metallintunnistimen läpi. Näin voidaan varmistua raaka-aineen soveltuvuudesta tuotantoon, sillä sahalinjaan halutaan vain oikean kokoisia tukkeja, joissa ei saa olla esimerkiksi sahanteriä vahingoittavaa metallia. Kun tukit kuoritaan, tuotannossa sivutuotteena syntyvä hake täyttää massateollisuuden vaatimukset ja myös raaka-aineen vikaisuudet ovat paremmin havaittavissa. Samalla estetään teriä tylsyttävän hiekan pääseminen sahausprosessiin kuoren mukana. (Sipi 2006: 53.) Vääränkokoiset tukit siirretään takaisin lajiteltaviksi ja metallia sisältävät haketetaan.

Suomessa sahataan yleensä skandinaavisen sahaustavan mukaan nelisahauksena eli tukki sahataan keskilinja pitkin yhdensuuntaisesti. Mittaustulosten perusteella tukki asetellaan mekaanisesti parhaaseen asentoon, minkä jälkeen siitä sahataan uloimmat sivulaudat ja uloin syrjä haketetaan. Ensimmäisessä sahauksessa syntynyttä pelkkää käännetään 90 ° ja sahataan keskitavarat. Sahaus tapahtuu etukäteen tehtyjen sahaussuunnitelmien eli asetteiden perusteella, joilla määritellään, millaisia sahatavarakappaleita erikokoisista tukeista kannattaa sahata. (Sipi 2006: 71.)

### 3.3 Kuivaus

Parhaan kuivaustuloksen saavuttamiseksi sahatavara lajitellaan kokoluokittain ennen kuivausta. Dimensiolajittelu tapahtuu yleensä koneellisesti siirtämällä jokainen sahatavaradimensio sahausksen jälkeen omaan lokeroonsa. Täytyttyään lokero avautuu ja päästää kappaleet rimoitusasemalle, jossa niistä kootaan kuivaamo- eli rimakuorma. Rimoituksessa sahatavara ladotaan kerroksiin ja jokaisen sahatavakerroksen väliin asetetaan ohuita välirimoja edesauttamaan ilman kiertoa uunissa. Näin valmistunut rimakuorma siirretään kuivaamoon, jossa sahatavaran koon mukaan kuivaus noin 20 % kosteuteen tapahtuu 2 – 7 päivän aikana. Laadun tuottaminen ja sen ylläpitäminen on sahoille tärkeää, joten sahatavaran laatu tarkistetaan sekä ennen kuivausta että ennen sitä seuraavaa paketoitua. (Uusiheimala 2013.)

### 3.4 Laatulajittelu ja tasaus

Tasaamalla kuivauksen jälkeen rimakuormat puretaan, sahatavarakappaleet katkaistaan moduulimittoihin ja lajitellaan. Ennen lajittelua rimakuormat siirretään pakettihissille, joka purkaa kuormat niin sanotuksi matoksi.

Sahatavara lajitellaan joko koneellisesti tai visuaalisesti ja sen pohjana Suomessa käytetään yleisesti niin sanottua Sinistä kirjaa (Pohjoismainen sahatavara – Mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet). Sininen kirja jaottelee laadut pääluokkiin A1 – A4, B, C ja D, joiden lisäksi lajitellaan pintalauta, kolmelta sivulta oksaton sivulauta ja puolipuhdas sivulauta eli vajaasärmä. Laatulajittelun kriteerejä ovat vikojen koko, laatu, määrä ja sijainti kappaleessa. Vioiksi luetaan muun muassa vajaasärmä, halkeamat, syntyneet käsittelyvauriot sekä kappaleen epämittaisuus eli poikkeamat ilmoitetuista mitoista noin 20 %:n kosteudessa. (Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys 1994: 16 – 18, 50 – 60.)

Lajittelun yhteydessä tapahtuvalla moduulimitaan katkaisulla pyritään parantamaan kappaleen laatuluokitusta poistamalla esimerkiksi kappaleen päässä sijaitseva iso oksaryhmä. Sahatavaralla moduulimita on 30 cm, mikä tarkoittaa, että valmiin kappaleen pituus on mahdollista valita 30 cm:n välein noin 2,7 m:stä noin 6 m:iin raaka-aineen pituuden mukaan. Katkaisun ohella voidaan suorittaa mitta- ja kosteustarkistuksia, joilla poistetaan kuivauksen aikana syntyneet epäkurantit kappaleet sekä varmistetaan oikeanlainen laatu. Erän vaihtuessa näistä epäkuranteista kappaleista tehdään oma pakettinsa, jota kutsutaan lopetuspaketiksi. Riihimäellä tasaamolta valmistuu tavanomaisessa kaksivuorotyössä noin 1 000 m<sup>3</sup> sahatavaraa päivässä. (Uusiheimala 2013.)

### 3.5 Paketointi ja varastointi

Lajittelun ja tasauksen jälkeen kappaleet paketoidaan myyntisopimuksessa määritetyllä tavalla. Sen jälkeen paketit lähetetään suoraan tuotannosta asiakkaalle tai varastoidaan. Tasaamon työnjohtaja määrittää tuotannonohjausjärjestelmän ajo-ohjeeseen jokaiselle valmistuvalla paketille varastopaikan, joka päätetään useimmiten sen mukaan, missä on jo entuudestaan samaa tuotetta. Varastopaikkaa määriteltäessä on otettava huomioon, miten paketit suojataan, milloin ne ovat lähdössä ja millä kuljetusvälineellä toimitus tehdään. Näin halutaan saada samanlaiset paketit varastossa lähelle toisiaan

sekä kerätä valmiiksi ne kuormat, jotka ovat lähdössä noin viikon aikana valmistumisestaan.

Sahatavara paketoidaan varastointi- ja lastauskäsittelyn helpottamiseksi. Koneellinen siirtely on nopeampaa ja käsittelyvaurioita syntyy vähemmän, kun paketit ovat säännöllisen muotoisia ja tiiviitä. Myös useimmat asiakkaista haluavat paketeilleen suojauksen, sillä se vähentää pakettiin kohdistuvaa ulkoista rasitusta. Suojattuja paketteja on mahdollista väliaikaisesti varastoida myös kattamattomissa tiloissa. Suojaus voidaan tehdä esimerkiksi muovi- tai paperikääreillä. (Sipi 2006: 161.)

Paketointi tehdään latomalla sahatavarakappaleet päällekkäin paketointikoneeseen ja asettelemalla ohuita tukilattoja aina muutaman kerroksen välein pakettia tasapainottamaan. Koko paketin ympärille kiedotaan muovi- tai metallivanteet, joilla paketti saadaan pysymään koossa. Jos paketti jää löysäksi, se rikkoutuu helpommin käsiteltäessä. Paketin tiedot tulostetaan pakettiseteleihin, jotka kiinnitetään paketin pätyyn ja kylkeen (Liite 2). Pakettiseteleissä on muun muassa paketille yksilöllinen numero ja viivakoodi, joiden avulla trukinkuljettaja kirjaa paketin tietojärjestelmään viivakoodinlukijalla. Valmistajan nimi ja logo näkyvät yleensä myös sahatavarakappaleiden laivausmerkeissä (kuva 4) ja paketin kääreessä. (Uusiheimala 2013.)



Kuva 4. Versowoodin laivausmerkki leimataan sahatavarakappaleiden päähän.

Sahatavara voidaan pakata joko pituus-, trukki- tai lopetuspaketteihin. Pituuspaketissa kaikki kappaleet ovat samaa dimensiota, laatuluokkaa, kosteutta ja pituutta, kun taas trukkipaketissa pituudet yhden paketin sisällä voivat vaihdella 1,8 m:stä 6,0 m:iin. (Sipi 2006: 161.) Pituuspaketti on yleensä tuotannon tavoitteena, sillä sen lisäksi että asiakkaat usein tilaavat pituuspaketteja, ne ovat myös varastoinnin ja kuljetuksen kannalta paras mahdollinen vaihtoehto. Lopetuspaketissa on lajittelusta ylijääneitä pituuksia, jotka ajetaan tasaamon läpi uudelleen seuraavan samanlaisen tuotantoerän kanssa. Niistä muodostetaan pituuspaketteja.

Tasaamon trukinkuljettaja kerää valmistuvat sahatavarapaketit tasaamon pakettihihnalta, kuljettaa ne työnjohtajan määrittämälle varastopaikalle ja kirjaa viivakoodinlukijalla ylös jokaisen paketin tiedot varastopaikkoineen. Valmis sahatavara varastoidaan joko halleihin, katoksiin tai ulkovarastoihin odottamaan lähetystä. (Uusiheimala 2013.)

Varastoinnissa pyritään pieneen varaston kokoon ja pakettien nopeaan kiertoon, jotta varastoihin sitoutuneen pääoman määrä saadaan minimoitua. Sahatavaran varastointiin tarvitaan melko suuri tasainen alue. Kuivissa ilmastoissa tuotetta on mahdollista varastoida ulkona pitkiäkin aikoja, mutta kosteammassa ympäristöissä, kuten Suomessa, sahatavaraa ei voida pitkään säilyttää suojaamattomana. Sade, ilmankosteus ja lämpötilanvaihdoksista aiheutuva kondensio heikentävät materiaalin laatua melko nopeasti, ja ulkovarastoinnissa ongelmia ovat lisäksi auringon UV-säteet, lumi ja tuuli. (Williston 1988: 213.)

### 3.6 Lähetykset

Lähetyksessä sahatavaranippu siirretään kuljetusvälineeseen, kuormattu määrä tarkistetaan ja näiden tietojen pohjalta luodaan rahtikirja. Yritys laskuttaa tuotteesta asiakastaan rahtikirjaan merkittyjen tietojen perusteella, joten niiden oikeellisuus on erittäin tärkeää.

Asiakastilausten keräily tapahtuu lähetyksen työnjohdon antamien lastausohjeiden ja varastoraporttien avulla. Kerran viikossa lähetyksen työnjohtaja toimittaa trukinkuljettajille sekä suunnitelman tulevan viikon lastauksista että niihin liittyvät lastausohjeet ja varastoraportit. Lastausohjeessa on määriteltynä, mitä tuotetta lastataan, milloin tilaus lähetetään ja millä kuljetusvälineellä se lähtee. Varastoraportista näkee, millä



varastopaikoilla lastattavaa tuotetta on. Usein työnjohto merkitsee vielä erikseen ne paketit, jotka on suunniteltu lastattavan kuormaan. Paketit keräillään varastoraporttien avulla, ja trukinkuljettajat voivat tarkistaa päivitetyn varastotilanteen aina myös omalta tietokoneeltaan tai trukkeihin sijoitetuilta trukkipäätteiltä.

Sahoilta lähetetään tavaraa sekä kotimaahan että ulkomaille. Kotimaan lähetyksissä sahatavara toimitetaan suoraan asiakkaalle tai se voidaan noutaa sahalta. Asiakkaana voi olla esimerkiksi puutavarakauppa, rakennustyömaa, jatkojalostaja, yrityksen toinen jalostava yksikkö tai yksityinen kuluttaja. Kotimaan lähetykset, etenkin puutavaraliikenteille, ovat tyypillisesti sekakuormia, joissa on useaa kokoa ja laatua ja jotka ovat melko työläitä koota. Muille jalostaville yrityksille tai omille yksiköille kuormat ovat yleensä yhtä laatua, jonka keräily on nopeampaa ja lastaus yksinkertaisempaa. Suomen suhteellisen lyhyillä kuljetusmatkoilla toimitustapana käytetään usein auto-kuljetusta, mutta myös rautatiekuljetukset ovat mahdollisia. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 24.)

Ulkomaan lähetykset voivat olla suorina vientilähetyksiä, eli kuorma lastataan sahalla siihen kuljetusvälineeseen, jolla se viedään perille ostajalle, tai lähetykset voivat kulkea sataman kautta. Suorissa lähetyksissä kuorma voidaan lastata esimerkiksi puoliperävaunuun, konttiin tai junanvaunuun, jolla se matkustaa suoraan perille määränpäähänsä. Sataman kautta kulkiessaan sahatavara lähetetään autolla tai junalla joko satamavarastoon ja sen jälkeen lastattavaksi, tai suoraan laivaan lastattavaksi eli niin sanottu laivan sivulle. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 24.) Versowoodilla toimitukset tehdään traileri-, kontti- tai laivakuljetuksina, eikä juniin lastata lainkaan.

Autoon lastattaessa sahatavarapaketit kuormataan kuljetusvälineeseen kahteen tai kolmeen kerrokseen esimerkiksi trukeilla nostamalla (Kuva 5). Pakettien alapuolelle laitetaan aluspuut ja pakettien väliin välipuut, jotta trukin haarukat mahtuvat kunnolla pakettien alle. Valmis kuorma sidotaan liinoin ja peitetään esimerkiksi auton omalla kuomulla tai peitteillä. Kansainvälisissä kuljetuksissa on huomioitava eri maiden lainsäädännöt ja niiden asettamat rajoitukset muun muassa kuljetusten painoon, sidontaan ja kuormaamiseen. Pääperiaatteena kuitenkin voidaan pitää, että kotimaan liikenteessä auton kyytiin saadaan noin 65 m<sup>3</sup> sahatavaraa ja vientilähetyksissä noin 55 m<sup>3</sup>. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 26, 32, 40.)



Kuva 5. Sahatavaran lastaaminen kotimaan autokuljetukseen

Kontit lastataan työntämällä paketit sisään kontin päästä esimerkiksi kahdessa erässä neljä nippua kerrallaan. Kontti täytetään niin, että yksi trukki kannattelee paketteja kontin suulla ja toinen trukki työntää paketit sisälle konttiin siihen varta vasten tarkoitetulla haarukalla. Tällöin aluspuita ei käytetä. Konttiin mahtuu noin 45 m<sup>3</sup> sahatavaraa.

Rahtikirja luodaan lukemalla lastauksen yhteydessä jokaisen paketin pakettisetelistä viivakoodi siihen tarkoitettulla lukijalla (kuva 6). Kun kaikki paketit on luettu, viedään viivakoodinlukija sille tarkoitettuun purkulaitteeseen, josta tiedot siirtyvät tietokoneelle, ja rahtikirja on mahdollista muodostaa. Riihimäen sahalla trukinkuljettajat valmistelevat ja tulostavat rahtikirjat itse. Rahtikirjan muodostamisen jälkeen pakettien varastotilanne päivittyy automaattisesti: paketit poistuvat varastohallintajärjestelmän varastosaldolta ja siirtyvät laskutettaviksi. (Leskinen 2013.)



Kuva 6. Viivakoodinlukija latauspäätteessään

#### 4 SAHATAVARAN VARASTOINTI

Liiketoiminnassa tuotanto ja kysyntä kulkevat usein eri tahdissa, joten tarvitaan varastoja turvaamaan tuotannolliset toimintamahdollisuudet ja asiakastoimitukset. Puskuri-varastojen avulla valmistava yritys pystyy varautumaan ennakoivasti sekä mahdolliseen äkilliseen kysynnän kasvuun että väliaikaiseen laskuun. Varastointi on myös asiakaspalvelua, jolla saadaan pidettyä ostajat tyytyväisinä. (Frazelle 2002: 2 – 3.)

Sahatavara varastoidaan yleensä paketteina, jotka ovat korkeudeltaan ja leveydeltään noin 1 m ja joiden pituus vaihtelee 2,7 m:n ja 6 m:n välillä. Sahatavarapakuja pyritään käsittelemään ”nelikkoina”. Näin trukin haarukkaan saadaan kerrallaan kahteen kerrokseen koottuna yhteensä neljä pakettia, joista kaksi laitetaan alakerrokseen ja kaksi ylös. Näin käsiteltävä kuorma on sellaisenaan valmis lastattavaksi kuljetukseen, ja myös varastoinnissa tuotteita on kätevä käsitellä nelikkoina.

Valmiit sahatavarapaketit kootaan aluspuiden päälle niin sanotuiksi torneiksi. Tällöin pakettien ympäri kiertävä ilma edesauttaa niiden laadun säilymistä, ne eivät jäädy

kiinni maahan eikä niihin tule niin paljon vaurioita, sillä pakettien siirtely on helpompaa. Jokaisen kerroksen väliin laitetaan välipuut, jotka tasapainottavat sahatavarapaketteja ja mahdollistavat pakettien käsittelyn myös yksitellen. Sahatavarapaketeista rakennetun tornin tulee olla ehdottoman suora, jotta kaatumisen vaara minimoidaan, ja usein kulkukäytävien puoleiset tornit myös turvallisuussyistä jätetään hieman muita torneja matalammiksi. (Brown 1978: 3 – 4.)

Varastointi koetaan yleensä taakaksi yrityksen toiminnassa. Se sitoo pääomaa, joka on poissa liiketoiminnasta, eli ei varsinaisesti tuota, mutta aiheuttaa silti rahoituskustannuksia (Karhunen ym. 2004: 305). Varastoinnista on kuitenkin melkein mahdotonta päästä kokonaan eroon, sillä tuotanto- ja toimitusketjua on hankala saada niin saumattomaksi, että kaikki tuotannossa syntyvä saataisiin heti kuljetukseen. Varastoinnista ei kannatakaan pyrkiä kokonaan eroon, vaan yrittää löytää alin varastotaso, joka on liiketoiminnan saumattoman sujumisen kannalta mahdollinen. (Frazelle 2002: 1.)

#### 4.1 Puu varastoinnissa

Sahatavara on herkkä ulkoisten tekijöiden vaikutukselle. Varastoinnin ja kuljetuksen aikaisten olosuhteiden muutoksissa sahatavaran laatu voikin kärsiä. Kosteuden aiheuttama sinistymisen, homehtuminen ja harmaantuminen, sekä paketin huolimaton käsittely ja varastointi alentavat laatua. Myös auringon UV-säteet ja tuuli heikentävät valmiin sahatavaran laatua, ja vaikka kuivattu sahatavara kestää hallissa useammankin vuoden varastoinnin, ei sen laatu varastoinnin aikana ainakaan parane. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 19.)

Suurimman ulkoisen ongelman aiheuttaa kosteus. Varastoitavan tuotteen tulee olla suojattu sateelta ja maanpinnan kosteudelta, mutta myös ilmankosteuden aiheuttamat ongelmat on otettava huomioon. Suomessa ilman suhteellinen kosteus on noin 80 %, ja kosteus voi kondensoitua aiheuttaen puutuotteissa muun muassa muodonmuutoksia ja homekasvustoa. (Karhunen ym. 2004: 322 – 323.) Paketeissa ongelmia aiheuttaa myös ilmoittuminen, eli auringon ja kosteuden yhteisvaikutuksesta paketin pinta voi tummua. Etenkin päällystämättömillä varastoalueilla myös pakettien likaantuminen voi olla ongelma, kun pölyn ja sateen yhteisvaikutuksesta paketit saavat ylleen liikkakerroksen. Likaantuminen pilaa pakettien ulkonäön ja voi estää kappaleiden höyläämisen, mikä vähentää mahdollisten ostajaehdokkaiden määrää ja alentaa paketin arvoa.

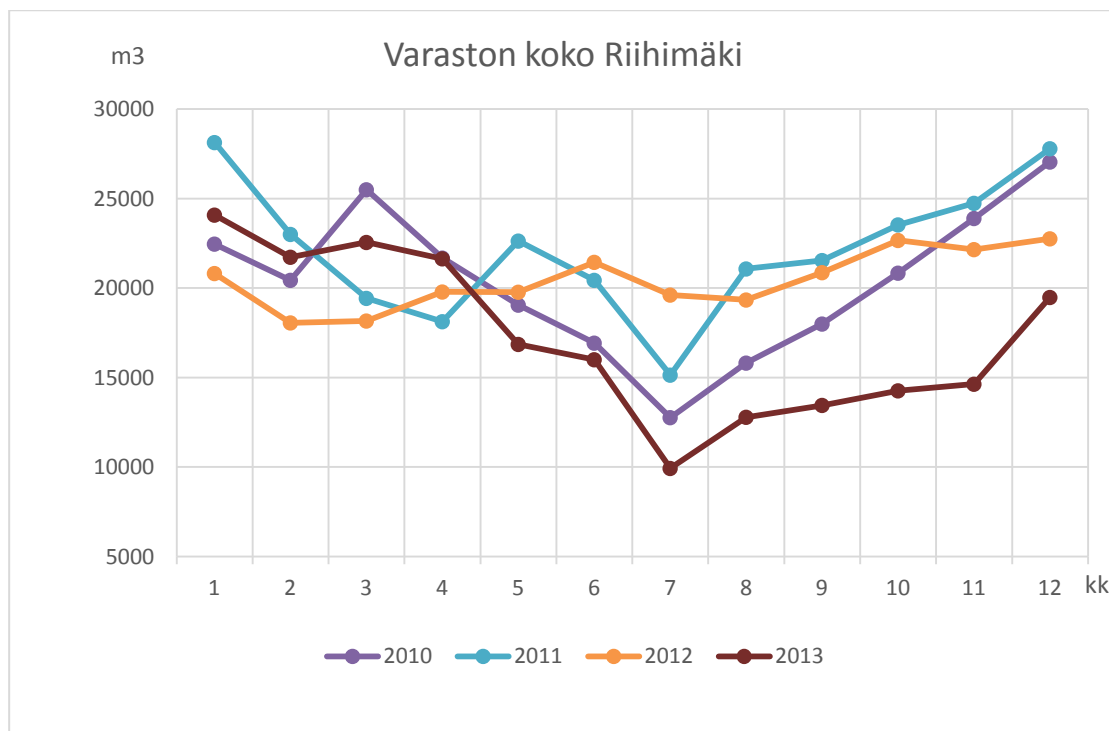
Varastoinnissa pakettien alle sijoitettavilla aluspuilla ja jokaisen paketin väliin sijoitettavilla välipuilla kappaleet varastoidaan ilmavasti ja irti maanpinnan kosteudesta ja liasta. Väärin tai liian harvaan sijoitetut alus- tai välipuut aiheuttavat paketteihin painumia ja muodonmuutoksia, kun sahatavara vääntyy, taipuu tai jopa katkeaa. Nämä ongelmat tulevat ilmi etenkin pienempien dimensioiden lautapaketeissa ja eripituisten sahatavarakappaleiden trukkipaketeissa. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 22.)

#### 4.2 Varastoinnin kustannukset

Varastoinnissa kustannuksia syntyy piha-alueiden ja ulkorakennusten rakentamisesta, huollosta ja ylläpidosta, tuotteiden käsittelystä ja vakuutuksista sekä varastonhallintaan tarkoitetuista ohjelmista ja laitteistoista. Varastoinnissa on aina riskinä myös varastoitavan tuotteen arvonlasku. Tavarahan laatu voi heiketä tai sen käyttötarve hävitä kokonaan, ja pahimmassa tapauksessa tuotteen hävittämisestäkin syntyy kustannuksia. (Karhunen ym. 2004: 305.)

Myös yrityksen toimiala vaikuttaa varastointikustannuksiin. Palveluyritykset eivät yleensä tarvitse suurta pääomaa vaativia varastoja, kun taas vähittäiskaupalle myytävien tuotteiden varasto on toiminnan kannalta välttämätön. Valmistavat yritykset tarvitsevat varastoja raaka-aineille, mahdollisille keskeneräisille töille ja valmiille tuotteille, joten niillä onkin yleensä melko suuret varastointikustannukset. Sahatavaratuotanto on valmistavaa tuotantoa, ja valmistusketjussa varastoja tarvitaan tukkiraaka-aineelle, mahdollisille tuotannon välivaiheille ja valmiille sahatavaralle. (Kauppakorkeakouluun 2013.)

Kausivaihtelut ja erilaiset pysähdysajat, kuten huolto- ja loma-ajat, kasvattavat yrityksen tarvetta varastoida. Tällöin tulevaa menekkiä on ennakoitava tuotantoa säätelemällä. (Hokkanen & Virtanen 2012: 14.) Sahoilla huoltotoimenpiteet pyritään suorittamaan sahan kesäseisokin eli lomien aikana tuotannon ollessa ajettuna alas tai muuna aikana tuotannon häiriintymättä. Suurimmillaan varastot ovat yleensä vuodenvaihteessa marras-, joului- ja tammikuussa ja pienimmillään kesälomien jälkeen. Kuvaan 7 on kerätty tiedot kuukausittaisista varastotasojen koon muutoksista viimeisen neljän vuoden ajalta.



Kuva 7. Vuosittainen sahatavaravaraston koon vaihtelu Riihimäellä.

Varaston koon vaihteluun vaikuttaa myös saatavilla olevien tukkien määrä ja yleinen taloustilanne. Jos talvi on ollut korjuiden kannalta hankala, eli esimerkiksi leuto ja vähäluminen, voivat myös varastomäärät jäädä alhaisiksi, kun raaka-ainetta ei saada. Talouden ollessa noususuhdanteessa on myös varastoissa olevan tavaran määrä pieni, kun taas laskusuhdanteen iskiessä varastojen koko saattaa äkkiä kasvaa huomattavasti. Tällaisen suman purkamiseen voi mennä kuukausia tai jopa vuosia.

### 4.3 Inventointi

Inventointi on lakisääteinen tehtävä, jossa varastossa olevat nimikkeet käydään läpi ja verrataan niitä olemassa olevaan varastokirjanpitoon. Myös sahausliiketoiminnassa varaston koon ja arvon määrittämiseksi tehdään inventointeja esimerkiksi kerran, kaksi tai neljä kertaa vuodessa mieluiten sellaisena aikana, jolloin varastossa on mahdollisimman vähän muuta toimintaa. (Suomen paperi- ja puutavara-lehti 1985: 19.)

Riihimäen sahalla inventaario suoritetaan kolme kertaa vuodessa: huhtikuussa, elokuussa ja joulukuussa. Varastot käydään läpi paketti pakettilta, jotta samalla saadaan ajantasainen tieto jokaisen paketin varastopaikasta.

#### 4.4 Varastot

Sahoilla tarvitaan useita erilaisia varastoja, joista suurimmat ja tärkeimmät asiakaspalvelua turvaavat varastot ovat tukkikenttä ja sahatavaravarasto. Tukkikenttä on koko tuotannon pääraaka-ainevarasto, ja sahatavaravarasto on sekä valmiin lopputuotteen että jatkojalostuksen raaka-aineen varasto.

Sahatavaraa voidaan varastoida esimerkiksi ulkovarastossa, sivulta avoimessa katoksessa tai katetussa hallissa aluspuiden päälle koottuina torneina, joissa sahatavarapakettien väliin laitetaan välipuita varastointia helpottamaan. Ulkovarastointiin riittää tasainen, routimaton alue, joka kestää sahatavaran ja trukkien painon, joten yksinkertaisimmillaan varaston perustamiskustannukset ja varastointiolosuhteiden ylläpito eivät vaadi lainkaan pääomaa. Varastointialueen päällystäminen helpottaa työskentelyä, ja viemärointi maa-alueen kunnossapitoa ja sahatavarapakettien laadun säilymistä. Katettu varasto voidaan rakentaa esimerkiksi teräs-, betoni- tai puurunkoisena, ja se voidaan kattaa esimerkiksi sahatavaralla, peltilevyillä tai muovipressuilla. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 5.)

Katetuista varastoista yleisimpiä ovat sivuilta avoimet katokset, hallit ja nosturivarastot. Katoksen tai hallin rakentamiskustannukset ovat melko edulliset verrattuna nosturivarastoon, jossa työskennellään siltanosturilla. Siltanosturi on hidaskäyttöinen ja varastoinnissa käsittelykapasiteetti tulee vastaan nopeasti, mutta paketeilla on pienempi riski rikkoutua. Nosturivarastoinnissa ei myöskään tarvita yhtä suurta aluetta kuin halleilla tai katoksilla, joissa pakettien väliin täytyy jättää käytäviä ja kulkureittejä.

Nosturivarastossa paketit voidaan pinota päällekkäin 10 – 12 paketin korkuisiin pinoihin, kun sivulta täytettävissä katoksissa ja halleissa paketit joudutaan kasaamaan turvallisuussyistä ja trukkien kantokyvyn takia matalampiin pinoihin. Nosturi asennetaan aina siihen halliin, jossa sitä käytetään, eikä sitä voida tarpeen niin vaatiessa siirtää muihin halleihin tai tehtäviin. Sivuilta avoimissa katoksissa ja halleissa taas voidaan työskennellä esimerkiksi haarukka- tai kylkitrukilla, jolla voidaan tehdä muitakin töitä ja joka voidaan huollon ajaksi korvata nopeasti toisella laitteella. (Sipi 2006: 165.)

Ulkovarastointi sopii parhaiten tuoreen, kuivaamattoman sahatavaran varastointiin tai kuivan sahatavaran lyhytaikaiseen varastointiin. Etenkin huonommat sahatavaraladut, joille esimerkiksi sinistymisen aiheuttamat ulkonäkövirheet eivät ole ongelma,

voidaan säilyttää ulkona. Arvokkaammat sahatavaralaadut pyritään säilyttämään sisätiloissa, jossa ne ovat suojassa puuta rasittavilta olosuhteilta ja jossa myös erikois-kuivatun sahatavaran kosteutta on mahdollista kontrolloida. (Sipi. 2006: 165.) Katetut varastot ovat investointikustannuksiltaan kalliimpia mutta käyttökustannuksiltaan halvempia kuin ulkovarastot, sillä ulkovarastoinnissa kustannuksia syntyy lumitöistä, pakkettien suojaamisesta ja mahdollisesta sahatavaran arvonlaskusta (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 5).

Varastotyöskentelyn helpottamiseksi varastopaikat tulee merkitä selvästi ja trukkien kulkureittien tulee olla riittävän leveät. Talvella on otettava huomioon lumen varastointiin tarvittava alue. Lisäksi koko varastoalue on syytä aidata ulkopuolisten alueelle pääsyn estämiseksi. (Karhunen ym. 2004: 321.)

#### 4.5 Varastointi Riihimäen sahalla

Riihimäen sahalla on erilliset varastot tukkikentälle, saha- ja höylätavaralle sekä kela- ja lavatuotannolle (Liite 3). Sahatavaravarastojen koko on vuodenajoittain noin 10 000 – 30 000 m<sup>3</sup>, ja mahdollisuuksien mukaan sahatavara varastoidaan sisätiloissa. Halleissa sahatavara varastoidaan varastopaikoille, jotka ovat noin 6 m leveitä ja joiden syvyys vaihtelee hallin leveyden mukaan. Sisällä halleissa varastopaikkoja eli osoitteita on 163 ja ulkovarastoinnissa 44. Yhdelle paikalle mahtuu 24 – 48 sahatavarakappaletta, joten laskennallinen kokonaiskapasiteetti sisävarastoinnissa on noin 33 000 m<sup>3</sup>. Käytännössä halleissa on oltava myös vajaita ja tyhjiä pohjia, jotta tuotannossa syntyvät paketit mahtuvat varastoon ja jotta varastoja pystytään helpommin järjestämään.

Sahatavaran varastoinnille on viisi hallia ja ulkopaikkoja. Hallit 2, 3, 4, 11 ja 12 on varattu sahatavaran varastointiin ja hallit 1 ja 5 höylätavaralle. Lähimpänä tasaamoaa olevan hallin numero 2 seinustalla sijaitsevan katoksen alle varastoidaan mahdollisuuksien mukaan kaikki uudelleenajettavat tuotteet, eli paketit, joiden sahatavarakappaleet ajetaan tulevassa tuotannossa uusiin paketteihin. Näin ne ovat lähellä tuotantolaitosta. Sisälle halliin numero 2 varastoidaan satama- ja konttikuormia. Nopeammin valmistuvat lankkupaketit pyritään varastoimaan tasaamon lähelle halleihin 2, 3 ja 4, kun taas lautapaketit voidaan varastoida kauemmas halleihin 11 ja 12. Koska kontit ja autot lastataan sahatavarahallien edustalla, kerätään valmiita kuormia sisälle halliin numero 3 ja ulos sen edustalle. Näiden varastojen lisäksi sahatavaraa varastoidaan



jonkin verran aluspuiden päällä ulkona etenkin tuotannon ollessa tiivistähtistä esimerkiksi keväällä varastojen täytyessä. Kuvassa 8 on esimerkki sahatavarapakettien varastoinnista.



Kuva 8. Varastohalli Riihimäellä

Kerran kuukaudessa sahalla tehdään varastokierros saharyhmän lähetyspäällikön johdolla. Tällöin tarkastetaan varastojen järjestys, pakettien kunto ja kerätään höyläämölle ja jatkojalostukselle soveltuvat paketit. Samalla tutkitaan, onko varastoon päässyt kerääntymään sellaisia tuotteita, jotka eivät ole lähdössä kenellekään asiakkaista, ja päätetään niiden jatkotoimista. Tällaisille tuotteille pyritään ensisijaisesti löytämään ostaja joko konsernin ulkopuolelta tai omista jalostusyksiköistä, mutta viimeisenä keinona tuotteet voidaan myös hakettaa ja käyttää energiantuotannossa.

Riihimäen sahalla valmistuotevaraston hoitaminen on ulkoistettu eräälle trukkiurakoitsijalle. Trukkiurakoinnin alaisuuteen kuuluvat tasaamon, lähetyksen ja höyläämön trukit, joista tasaamalla ja höyläämöllä on vuoroa kohden yksi trukki ja lähetyksen päivävuoressa kaksi trukkia. Veloitus tapahtuu tuntipohjaisesti. Trukkiurakointiin sisältyy tasaamolta valmistuneiden pakettien vieminen varastopaikoille, varastojen järjestely ja järjestyksen ylläpito, lähtevien kuormien keräily, laustaus ja rahtikirjojen teko, varastojen yleinen järjestys, työkoneet, laitteet ja niiden huolto sekä talvella auraus ja hiekoitus. Vierumäen sahalla trukkiyö on jo vuosia hoidettu erään toisen trukkiyrityksen kanssa urakointisopimuksena, jossa Versowood maksaa alueella tehtävistä töis-

tä saman summan joka kuukausi riippumatta siitä, kuinka paljon työntekijöitä tai koneita töihin on tarvittu. Myös Riihimäen sahalla haluttiin siirtyä samaan malliin.

## 5 TUTKIMUSTYÖ JA TIEDONKERUU

Työn tavoitteena oli selvittää sahatavaran varastointiin liittyvät toimenpiteet Riihimäen sahalla, löytää niistä parhaat toimintamallit ja mahdolliset kehityskohteet sekä luoda eri sahojen toimintoja yhtenäistävä varastointiohje.

Haastattelut, taustamateriaalien hankinta ja muu yleinen tiedonkeruu tehtiin kesän ja syksyn 2013 aikana. Tausta-aineistoa haettiin alan kirjallisuudesta sekä sahoilla käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä, josta voitiin seurata muun muassa varastossa olevien tuotteiden sijaintia, varaston kokoa ja pakettien ikärakennetta. Myös varastoinnin silmämääräinen arviointi oli yhtenä työvälineenä. Erilaiset asiakas- ja tuotevalikoima-analyysit rajattiin pois jo alkuvaiheessa, koska työhön käytettävissä oleva aika ja muut resurssit olivat rajalliset.

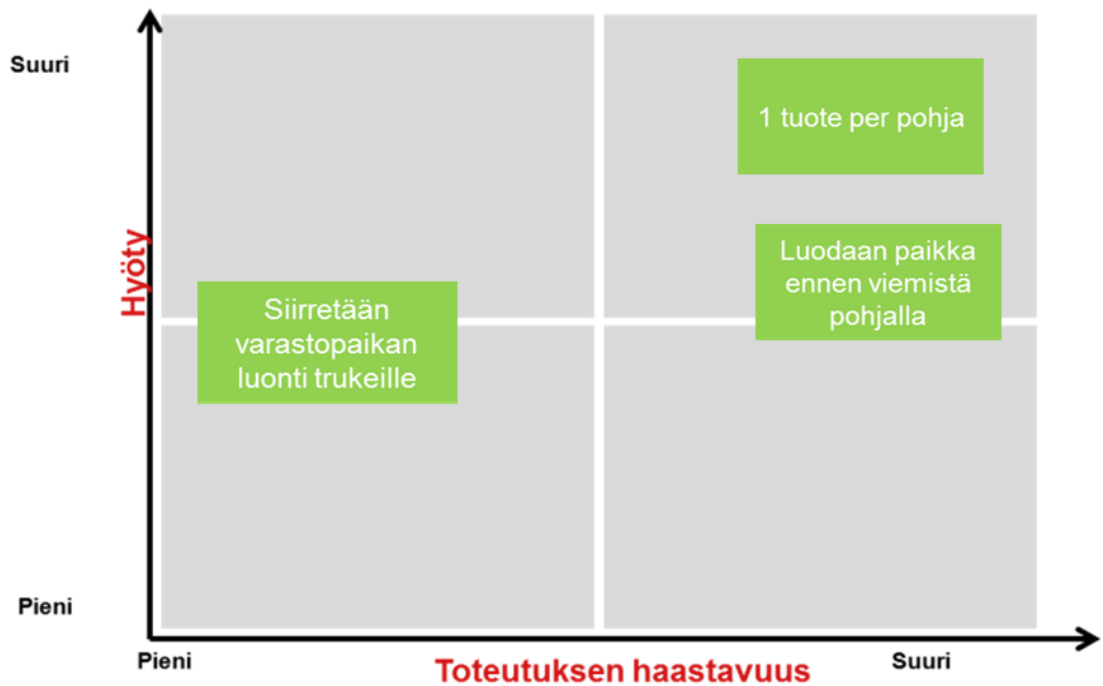
Ensimmäisenä haluttiin hahmottaa kokonaiskuva lähetykseen ja varastohallintaan vaikuttavista toimintatavoista ja tekijöistä. Kehityskohteiden etsiminen aloitettiin Riihimäen sahalla. Siellä pyrittiin paikallistamaan kaikki ne työvaiheet ja tekijät, jotka vaikuttavat varastoihin. Tutkimus aloitettiin seuraamalla, miten varastointi ja lastaus tehtiin; kuka suunnitteli varastoinnin, miten paketit varastoitiin, miten paketteja etsittiin, miten tilaukset saatiin täytettyä ja miten lastaus tapahtui. Näin pyrittiin löytämään työvaiheiden haasteet. Tämän jälkeen selvitettiin, ketkä kaikki vaikuttavat työllään varastoihin, millä tavoin he toimivat ja miten he voisivat omilla toimillaan pyrkiä helpottamaan tilannetta. Tämä prosessi oli käynnissä koko opinnäytetyön ajan.

Riihimäen sahalla haastattelin lähetyksen työnjohtajaa, vientisihteeriä ja trukinkuljettajia muun muassa heidän työtehtävistään, hyvistä toimintatavoista, mahdollisista kehityskohteista ja ratkaisuehdotuksista. Haastatteluissa keskustelun lähtökohtana käytettiin liitteinä olevia kyselylomakkeita (Liitteet 4 ja 5). Haastatteluissa painotettiin, että vastaukset ovat täysin luottamuksellisia ja että prosessin aikana tai sen jälkeen vastauksia ei pystyttäisi yksilöimään tiettyyn henkilöön. Silti varsinkin trukinkuljettajien kanssa oli hankalaa saada keskustelua etenemään ennen kuin vasta pitkällisen pohjustuksen jälkeen. Vastauksista sain lisää ideoita ja ajatuksia, joiden avulla pystyin paremmin näkemään varastoinnin kokonaiskuvan.

Melkein samanaikaisesti lähdin kehittämään varasto-ongelmien ratkaisuja myös Vierumäen sahalla, Riihimäen sahan kuitenkin pysyessä varsinaisen tutkimuksen kohteena. Vierumäen sahalla haastattelin tuotantojohtajaa, lähetyspäällikköä, lähetysten ja tasaamon työnjohtoa sekä trukinkuljettajia heidän havaitsemistaan ongelmakohdista käyttäen pohjana samoja kysymyslomakkeita kuin Riihimäen sahalla. Vierumäen sahalla luottamuksen rakentaminen trukinkuljettajien kanssa oli vielä haastavampaa kuin Riihimäen sahalla, jossa olin ollut tekemisissä kuljettajien kanssa aiemminkin. Vierumäen sahalla vastaukset olivat alkuun hyvin yleisluonteista, kunnes luottamussuhde saatiin muodostettua.

Haastatteluiden jälkeen konsulttiyhtiö järjesti Vierumäen sahalla varastojen kehittämispalaverin, johon osallistui runsaasti henkilöstöä eri tehtävistä. Koska varastotoimintojen kehittämiseen haluttiin saada mahdollisimman laaja näkökulma, oli tärkeää valita kehitystyöhön mukaan henkilöitä toimintaketjun eri vaiheista. Näin myös haluttiin sitouttaa kaikki ketjussa toimivat mukaan muutokseen. Osallistujat oli pyritty rajaamaan niihin, jotka työssään olivat tavalla tai toisella sidoksissa varastoihin. Versowoodin omasta henkilöstöstä kutsuttiin useita tuotannon, varastoinnin ja tuotannon suunnittelun työntekijöitä ja toimihenkilöitä. Lisäksi kutsuttiin trukkiurakoitsijan henkilöstöä. Palaveri pidettiin kesäkuussa, jotta mahdollisimman moni varastoihin koskeuksissa oleva pystyi kertomaan kehittämisajatuksiaan ja projekti saataisiin käynnistettyä ennen kesälomien alkua.

Palaverissa käytiin ensimmäiseksi läpi nykytilanne ja toimintatavat, minkä jälkeen osallistujat jaettiin kahteen ryhmään, jotka suorittivat kumpikin saman kolmiosaisen tehtävän erillään toisistaan. Ryhmiin jakamisen tavoitteena oli saada mahdollisimman paljon erilaisia ideoita. Ensimmäiseksi kumpikin ryhmä valmisteli kohta kohdalta ketjun, josta ilmenivät lähetystoimenpiteet sahatavarapaketin valmistumisesta sille tilatun kuljetusvälineen lastaukseen. Tämän jälkeen ketjun jokaisesta osa-alueesta kirjattiin haasteet ja niille ratkaisuehdotuksia. Viimeistä vaihetta varten luotiin nelikenttäanalyysi, jossa ratkaisut aseteltiin kaavioon toteutuksen haastavuuden ja hyödyn mukaan (kuva 9).



Kuva 9. Järjestyspalaverissa käytetyn nelikenttäanalyysi malli (Mäkelä 2013)

Nelikenttäanalyysin pohjalta luotiin Vierumäen sahalle listaus toimenpiteistä, jotka tuli varastoinnin kehittämiseksi ottaa käyttöön. Toteutuskelpoisimmille toimenpiteille määriteltiin vastuuhenkilöt ja aikataulut, joiden avulla ongelmia lähdettiin ratkomaan.

Sekä Vierumäellä että Riihimäellä käsitellään samasta raaka-aineesta valmistettuja, hyvin samanlaisia tuotteita. Voidaan siis olettaa myös useimpien varastointiin liittyvien haasteiden olevan hyvin samanlaisia ja niihin löydettävien ratkaisujenkin sovellettavissa jokaiselle kolmesta toimipaikasta. Vaikka järjestyspalaveri pidettiin Vierumäen sahalla, jossa varastojen koko ja tuotteiden ja nimikkeiden määrä ovat paljon suuremmat kuin Riihimäellä, voidaan siinä saatuja havaintoja käyttää hyväksi myös Riihimäen sahalla.

Kummallakin sahalla suoritettujen haastatteluiden ja Vierumäen varastointipalaverin jälkeen alkoi varsinainen tiedon pohdinta ja analysointi, joka jatkui aina joulukuulle 2013 asti. Saadusta aineistosta pyrittiin keräämään kaikki ongelmakohdat ja tutkittiin, mitä niille oli nykyisillä resursseilla tehtävissä. Näiden tietojen avulla lähdettiin kehittämään ohjeistusta, jossa lähtökohtana olivat sekä Riihimäen että Vierumäen sahoilla yhteisiksi havaitut ongelmat. Ohjeistuksen olikin sovellettava konsernin kaikille kolmelle sahalle yleisohjeeksi, joten liian tarkka yksityiskohtaisuus tuli unohtaa.

Jo aiemmin oli selvitetty mahdollisuutta ottaa käyttöön trukkiurakoinnin laatua arvioiva ja sitä kautta urakoitsijalle maksettavaan korvaukseen vaikuttava lomake. Arviointilomakkeen avulla haluttiin saada myös urakoitsija sitoutumaan varastoinnin kehittämiseen rahakannustimen avulla, eli trukkiurakoinnista maksettavaan korvaukseen vaikuttaisi myös työn laatu. Jos urakoitsija suoriutuisi odotuksia paremmin, olisi palkkio myös suurempi, ja jos odotuksia huonommin, olisi palkkio sovittua pienempi.

## 6 VARASTOINNISSA HAVAITUT HAASTEET

Kerätyn aineiston perusteella listattiin suurimmat varastoinnissa havaitut haasteet, jotka olivat:

- myynti ja tuotanto
  - o erikoistuotteiden myynti ja tuotanto
  - o tuotteet, joita ei saada myytyä suoraan tuotannosta
  - o sekakuormat
  - o asiakkaista johtuvat aikataulumuutokset
- varastointi
  - o pakettien sijoittelu halleihin
  - o pakettien sijoittelu varastopaikoille
  - o liian suuret varastotasot
  - o rikkiäiset ja huonokuntoiset paketit
  - o pakettisetelit ja niiden sijoittelu
- trukkiyöskentely
  - o trukinkuljettajien motivaatio ja asenne
  - o manuaaliryöskentelyn määrä
  - o varastotietojen täsmällisyys
  - o varastojen huono järjestys
  - o vanhojen pakettien kerääntyminen varastoihin
  - o kaluston kunto
  - o lastausten viivästymisistä aiheutuneet kulut.

Kehitystyössä suurimmaksi haasteeksi arvioitiin ketjussa toimivien henkilöiden motiivointi. Miten koko ryhmä saataisiin kiinnostumaan prosessien jatkuvasta kehityksestä ja parhaaseen tulokseen pyrkimisestä?

## 6.1 Myynti ja tuotanto

Sahatavaran nimikevariaatioiden määrä on erittäin laaja. Vielä 1990-luvulla useimmille asiakkaille oli mahdollista myydä nimike suoraan vakiovalikoimasta, mutta kilpailun kasvaessa on siirrytty kohti asiakaslähtöisempää tuotantoa. Sahatavaran tuotannossa tämä tarkoittaa asiakkaan toiveiden mukaisesti tuotettuja tuotteita, joissa dimensiot, kuivuusasteet, pituudet ja laadut vaihtelevat hyvinkin yksityiskohtaisesti. (Torri 2013.)

Tukit ovat luonnonraaka-aine, joita ei aina saada juuri sen kokoisina tai pituisina, että tuotanto olisi optimaalista. Tästä syystä yhdessä sahauksessa syntyy useita eri sahataradimensioita, joiden koot ja pituudet vaihtelevat raaka-aineen mittojen mukaan. Jos tuotannon päädimensioiden ohella tuotettuja nimikkeitä ei ole saatu myytyä, ne täytyy varastoida. Joskus asiakas voi tilata tuotteesta vain yksittäisiä sahatarapituuksia, esimerkiksi vain pituudet 3,6 – 5,2 ja kaikki muut tuotannossa muodostuneet lyhyemmät ja pidemmät kappaleet jäävät varastoon.

Tuotannosuunnittelu pyrkii optimoimaan sahauserän koon tulevien tilausten täyttämiseen vaadittavien määrien mukaan. Sahauksessa, kuivauksessa ja tasauksessa muodostuu hukkaa, joten yleensä tuotetta sahataan hieman enemmän, kuin asiakas on tilannut. Erikoismitat ja -kuivuudet muodostavat ongelman varastoinnissa, sillä jos ylimääräisiä paketteja syntyy, eikä tiedetä, haluaako asiakas tuotetta enää tulevaisuudessa, voidaan muutamaa pakettia joutua varastoimaan pitkiäkin aikoja.

Sahauserän koko sovitetaan myös kuivaamokapasiteetin perusteella. Myös kuivamoihin sopivat ajoerät ovat usein juuri sen kokoisia, että kuljetusvälineeseen lastattaessa kaikkia valmiita paketteja ei saada mahtumaan kuormaan. Parhaan tuottavuuden varmistamiseksi kuljetusväline olisi hyvä saada mahdollisimman täyteen, mutta painorajoitukset, fyysinen lastaustila ja pakettien koot rajoittavat lastausmahdollisuuksia.

Joskus aikatauluja joudutaan muuttamaan asiakkaista johtuvista syistä, mistä aiheutuu ongelmia lähetystoiminnassa. Jos asiakkaalle lähdössä ollut kuorma on jo ennen muutoksia ehditty suunnitella ja kerätä valmiiksi, pakettien kuljetuksesta takaisin varastoon aiheutuu ylimääräistä työtä. Asiakkaan tyytyväisyyden takaamiseksi aikataulu-muutoksiin on yleensä kuitenkin syytä suostua.

## 6.2 Varastointi

Tuotteet pyritään varastoimaan niin, että yhdellä varastopohjalla on mahdollisimman vähän erilaisia dimensioita, laatuja ja eri kosteusasteisiin kuivattuja tuotteita. Erilaiset sahatavarapaketit olisi ihanteellisinta varastoida täysin omille pohjilleen, mutta koska yhdelle varastopaikalle mahtuu jopa 40 pakettia, tilan rajallisuuden vuoksi varastojen täytyessä erilaisia paketteja on usein varastoitava samalle pohjalle.

Paketit tulisi asetella pohjille mahdollisimman korkeiksi pinoiksi koko pohjan syvyys hyväksi käyttäen. Jos varastopaikka täytetään matalaksi matoksi, jossa on vain muutama paketti päällekkäin koko pohjan pituudella, saadaan hyödynnettyä ainoastaan pohjan pituus. Tällöin varastopaikat loppuvat äkkiä kesken. Kuvassa 10 on esimerkki huonosta varastoinnista.



Kuva 10. Sahatavarapaketit on aseteltu pohjille huonosti. Näin varastointikapasiteettia varastopohjalla jää käyttämättä sekä pysty- että syvyysuunnassa.

Samanlaiset nimikkeet tulee varastoida yhdelle pohjalle. Sen sijaan melkein samanlaisten pakettien varastointi yhdelle tai vierekkäisille pohjille aiheuttaa helposti ongelmia keräilyssä. Tällöin trukinkuljettajan on oltava erityisen tarkka, ettei hän sekoita yhtä nimikettä toiseen. Tuottajalle on tärkeää, että kuormaan ei lastata parempilaatuita nimikettä, kuin on tilattu, ja asiakkaan kannalta huonompaa, kuin on tilattu. Trukinkuljettaja on saattanut keräillä ja lastata kuormaan eri tuotetta, kuin asiakas on tilan-

nut. Silloin on varmistettava asiakkaalta, sopiiko hänelle erilaisen tuotteen lastaaminen, alennetaanko lastin hintaa vai onko kuorma peräti purettava ja lastattava uudelleen.

Varastoinnissa tuotteiden sijoittelua halleihin ei suunnitella muuten kuin pakettien valmistumisnopeuden mukaan. Näin hitaasti valmistuvat lautapaketit viedään varastoalueen perällä oleviin varastoihin ja nopeasti valmistuvat lankut lähempänä oleviin. Jos varastoinnissa selvitettäisiin, mitä tuotetta myydään eniten, liikkuvimmat nimikkeet voitaisiin varastoida lähelle lastausaluetta ja keräilyaikoja lyhentää.

Osa paketeista jää merkitsemättä lastauksen ja varastoissa tapahtuneiden siirtojen yhteydessä, sillä pakettisetelit ovat joko repeytyneet, kadonneet tai ne on sijoitettu paketteihin niin korkealle, että muovihuppujen läpi on hankalaa merkitä niitä lukijalle reipimättä muoveja. Pakettisetelien viivakoodin luennassa ilmenee ongelmia erityisesti silloin, kun sahatavarapaketti on likaantunut. Jos likaantuneiden muovien alla oleviin pakettiseteleihin halutaan päästä käsiksi, on muovi joko revittävä auki tai sahatavarapunan koodi näppäiltävä käsin. Näppäiltäessä taas sattuu helpommin inhimillisiä erehdyksiä, joita ei aina huomata, sillä vaikka numero olisi väärin näppäilty, saattaa se silti olla lastausmääräykseen sopivaa laatua, johon kukaan ei rahtikirjalla kiinnitä huomiota.

### 6.3 Trukkityöskentely

Trukkien toiminnassa suurimpia haasteita ovat välinpitämättömyys ja huolimattomuus pakettien siirtelyn yhteydessä tehtävissä varasto-osoitemuutoksissa. Varastoinnissa ja lähetyksessä on melko paljon manuaalista työtä. Kun paketteja siirrellään, niiden uudet paikat tulee aina näppäillä koneelle käsin. Tämä hidastaa varastotyöskentelyä, ja usein varastopaikkojen muutoksia ei jaksetakaan kirjata tietojärjestelmään, koska se koetaan liian työlääksi.

Siirrellessään paketteja trukinkuljettaja ei syystä tai toisesta aina muuta paketin uutta varasto-osoitetta tietokantaan. Tällöin paketti katoaa varastoon eikä sitä lastauksen yhteydessä löydetä, tai se on jo lähetetty varastosta, mutta sitä ei ole merkitty rahtikirjalle tai sisäiseksi siirroksi toiselle toimipaikalle. Välinpitämättömyyttä on myös uusien, tasaamolta valmistuvien pakettien varasto-osoitteiden luonnissa: uutta pakettia ei ole merkitty millekään varastopaikalle, vaikka se on viety varastoon.



Myynnin, tuotannosuunnittelun, tasaamon ja lähetyksen töiden kannalta on ehdottoman tärkeää, että varastokirjanpito on ajantasaista ja että tietoon voidaan luottaa.

Varastohallit täytetään keskikäytävältä reunojen suuntaan. Koska sahatavaraniput tuodaan ja puretaan samasta suunnasta, päästään useimmiten varastopaikan perälle ainoastaan siirtämällä kaikki paketit pois edestä. Kierron varmistamiseksi uudet paketit tulisi aina asetella varastopaikan perälle ja kääntää vanhat paketit etummaisiksi. Kuitenkin usein tasaamolta tulevat paketit jätetään vanhojen eteen, ja jos lastauksen trukinkuljettaja ei vaivaudu kääntämään koko pinoa ympäri, lastattaessa keräytyksi tulevat vain etummaisina olevat, uusimmat paketit.

Turha käsittely lisää kustannuksia, sillä siirtelyyn käytetty aika voitaisiin käyttää tuotavampaan työhön. Käsittelyssä paketteihin kohdistuu ylimääräistä rasitusta ja sahatavaran yleisin kuntoaurio onkin kappaleiden rikkoutuminen trukikäsittelyssä. Jokaisesta trukin haarukan kosketuksesta jää jälki, joten mitä vähemmällä siirtelyllä paketti saadaan asiakkaalle, sitä parempi. Myös likaiset haarukat jättävät jälkensä paketteihin. Liikuteltaessa paketin sidontavanteisiin kohdistuu painetta, joka siirtelyn myötä löysyttää tai jopa katkoo niitä. Tällöin paketit kärsivät helpommin muodonmuutoksista tai jopa rikkoutumisista. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1985: 21) Trukkien aiheuttamista käsittelyvaurioista saattaa syntyä myös reklamaatioita ja asiakkaiden luottamuksen tai jopa asiakassuhteiden menetyksiä.

Kesällä ongelmia olivat myös uusien trukinkuljettajien hitaus sekä perehdytyksen ja selkeän johtohahmon puuttuminen. Näistä sahalle aiheutui niin sanottuja venttalaskuja eli kuljetusyhtiöiden laskuja ylimääräisestä odotusajasta. Ylimääräisten kustannusten lisäksi viivästykset heikentävät aina myös lastauspaikan mainetta kuljetusyhtiöissä. Hitauteen vaikutti myös varastojen huono järjestys. Lisäksi trukikaluston kunto koettiin huonoksi. Tämä ei aiheuttanut suuria ongelmia, sillä kesällä lähetystoiminta on hiljaisempaa kuin muina vuodenaikoina, mutta lähetyskaluston toimintaan tulisi kuitenkin pystyä luottamaan.

#### 6.4 Tavoitteiden asettaminen

Projektissa haluttiin vähentää pakettien siirtelyä, kadonneiden pakettien määrää ja ulkona varastointia, lyhentää keräilyaikoja ja tehostaa varastotilojen käyttöä. Myös varastojen järjestyksen parantaminen ja sen ylläpitäminen sekä varastotietojen

paikkansapitävyyden parantaminen koettiin työskentelyn kannalta tärkeiksi. Näiden avulla haluttiin pienentää varastotasoa ja varastointikustannuksia. Jos pakettien käsittelykertoja pystyttäisiin vähentämään, olisi mahdollista tarjota myös asiakkaille parempilaatuisia paketteja, mikä sahan kannalta tarkoittaisi parempaa asiakastytyvyyttä ja jopa korkeampaa hintaa myytävälle tuotteille.

## 7 EHDOTUKSET TOIMINNAN KEHITTÄMISEKSI

Varastoihin sekä suorasti että epäsuorasti vaikuttaa suuri joukko ihmisiä läpi koko tuotantoketjun. Varastointia ei voida kehittää tai saavutettua tasoa ylläpitää, jos jokainen toimija ei pidä huolta omasta toiminta-alueestaan. Varastoinnin kehittämiseen sitouttaminen onkin ensisijaisen tärkeää, sillä onnistumiseen tarvitaan kaikkien eri toimijoiden yhteinen panos.

### 7.1 Myynti

Myyntihenkilöstö vaikuttaa erittäin paljon sahauskassa tuotettaviin nimikkeisiin, sillä se määrittelee, kuinka paljon mitäkin nimikettä asiakkaille myydään. Myynti on myös tuotannon ensimmäinen askel, sillä suuremmissa sahatavarakaupoissa myytyjen määrien ja nimikkeiden avulla luodaan runko tulevalle tuotannolle. Sopimuksissa on pyrittävä jatkuvuuteen ja pidempiin aikajaksoihin, kuten kvartaali- tai vuosisopimuksiin, joiden avulla tuotantoa pystytään ennakoimaan ja suunnittelemaan pidemmälle aikavälille.

Myyjän tehtävä on vastata asiakkaan tarpeeseen ja samalla huolehtia, että kaikki tuotannossa syntyvä sahatavara saadaan myytyä. Aina asiakkaan kyselyyn vastatessaan tai tarjousta tehdessään myyjän tulee pyrkiä tasapainoon, jossa yhtä tuotetta valmistettaessa myös tukista syntyvät muut sahatavaradimensiot löytävät markkinansa.

Myynti on tasapainottelua parhaan mahdollisen hinnan ja tuotannon toimintamahdollisuuksien välillä. Kaupankäynnin tulee perustua sellaisten vakiotuotteiden varaan, joita useimmat asiakkaat ostavat ja joita tuotannossa syntyy. Erikoistuotteita eli erikoisdimensioita ja -kuivuuksia sekä vain yksittäisiä pituuksia tulee myydä harkintaa käyttäen. Kun nimikkeen, etenkin erikoisnimikkeen, lankeamasta yksi pituus myydään kokonaan yhdelle asiakkaalle, on huolehdittava, että myös jäljelle jääville pituuksille löytyy ostajansa. Myös sekakuormien suunnittelu ja keräily vie enemmän aikaa kuin

vain yhtä nimikettä sisältävän kuorman valmistelu, joten niistä on saatava joko korkeampi hinta tai niiden lupaamista asiakkaille on mahdollisuuksien mukaan vältettävä.

Myyntihenkilöstö pystyy ennakoimalla ja varastoja tarkastelemalla vaikuttamaan varaston kiertoon ja siihen, että suuria eriä tai yksittäisiä erikoispaketteja ei jää varastoon. Varastoraporttien säännöllisellä tarkastelulla on mahdollista kontrolloida varastoja ja puuttua nopeasti sellaisiin tuotteisiin, joita ei ole myyty. Varastokierroksilla on mahdollista saada parempi kokonaiskuva varastoista ja löytää myytävää jopa tehokkaammin kuin varastotietoja tietokoneelta katseltaessa. Myynnin tulisikin yhdessä tuotannosuunnittelun kanssa huolehtia, ettei yhtäkään tuotetta ala kertyä varastoon, ja tunnistaa varastosta myytävissä olevat tuotteet.

Versowoodin sahojen kesken on pyritty jakamaan tuotteiden valmistus niin, että sahojen tuotevalikoimat eivät ole täysin samanlaiset. Yrityksessä tästä on käytetty nimeä roolitus. Tällöin esimerkiksi Kiinaan menevää nimikettä pyritään valmistamaan vain Otavan sahalla, jonne kontitukset on keskitetty, ja Saksaan menevää tuotetta valmistetaan vain Riihimäen sahalla. Kun myynti ottaa huomioon sahojen omat tuotevalikoimat ja markkinat, on tuote myös helpompi varastoida, jos tilauksesta sitä jää yli.

## 7.2 Tuotannosuunnittelu

Tuotannosuunnittelun tulee miettiä, millä perustein sahausasete valitaan; pyritäänkö parhaaseen mahdolliseen saantoon, otetaanko huomioon mitkä nimikkeet on helpointa myydä vai tarkastellaanko, miten tukista tuotetulle sahatavaralle saadaan paras mahdollinen kokonaishinta. Asetteita valittaessa tuleekin pyrkiä kokonaisuuden kannalta parhaaseen vaihtoehtoon. Sahataan tuotetta niin, että saanto ja tukista tuotettavien tuotteiden arvo ovat mahdollisimman korkeat, mutta kuitenkin sellaisia tuotteita, joille on kysyntää tai jotka myynti pystyy saamaan kaupaksi.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon sahoille sovittu roolitus, jossa tuotteet on jaoteltu sahojen kesken jokaisen sahalaitoksen päämarkkinoiden perusteella, eikä jokainen saha näin ollen tuota jokaista tuotetta.

Eräkokojen tulee olla sopivia tuotannolle. Kerralla pitää tuottaa riittävästi nimikettä asiakastilausten täyttämiseksi. Nimikettä ei kuitenkaan tule tuottaa liikaa, koska ylijäämä joudutaan varastoimaan. Tuotannon tulee yhdessä myynnin kanssa pyrkiä en-

nustamaan tuotantoa ja luomaan jatkuvia toimintamalleja, joiden avulla myyntiä ja tuotantoa voidaan suunnitella. Periaatteena tulee olla tuottaa tavaraa myyntiin niin, että niitä ei tarvitse varastoida.

### 7.3 Tasaamo

Tasaamon työntekijät voivat vaikuttaa varastoinnissa pakettien tunnistettavuuden helpottamiseen. Riihimäen tasaamon tulostin jätti pakettiseteleihin ylimääräistä viivaa, joka saattoi ajoittain haitata lukemista. Välillä tämä viiva lukeutui esimerkiksi ylimääräisenä kirjaimena, ja korjaaminen taas hidasti lastaustapahtumaa. Tällaisista ongelmista tulee ilmoittaa työnjohdolle, jotta niihin on mahdollista puuttua.

Tasaamalla voidaan helpottaa varastointia sijoittamalla pakettisetelit sahatavaranippujen sivuille niin, että ne eivät jää paketin ympärille sidottavien vanteiden kohdalle tai paketin päässä liian ylös. Samalla tulee tarkistaa, että vanteet ovat tarpeeksi tiukat ja että paketti lähtee varastoon ensiluokkaisessa kunnossa.

### 7.4 Tasaamon työnjohtaja

Tasaamon työnjohtaja suunnittelee varastoinnin ja pystyy uusien pakettien varastopaikkoja suunnitellessaan vaikuttamaan tehokkaasti varaston kiertoon ja pakettien loogiseen sijoitteluun. Varastoinnissa on tarkistettava, että valmistuvalla tuotteella suunnitellulla paikalla todella on sinne sijoitettua tuotetta. Kun uudet paketit sijoitetaan samalla varastopaikalle vanhempien pakettien kanssa, tai niiden lähelle, voidaan samalla ohjeistaa trukinkuljettajat siirtämään ensin vanhat paketit pois tieltä. Näin uudet paketit saadaan varastopaikan perälle ja vanhat eteen, kierto pysyy hyvänä, eikä yksikään paketti ehdi vanhentua varastoon.

On myös tärkeää, että samaa dimensiota olevat paketit sijoitellaan mahdollisimman lähemmäksi. Jos niitä ei saada samalle varastopaikalle, ne tulisi varastoida samaan halliin ja mahdollisimman lähelle toisiaan. Paras mahdollinen tilanne olisi varata jokaiselle nimikkeelle oma varastopohjansa ja pitäytyä siinä, jotta paketit löytyisivät myös muistinvaraisesti. Toisaalta taas harvemmin myytävät tuotteet tulisi sijoittaa kauemmas halleihin, mutta ehdottomasti sisätiloihin, jotta voidaan olettaa laadun säilyvän.

Tasaamon ajo-ohjeissa on oltava ohjeet myös lähtevien kuormien keräilyyn. Jos lastausajankohta on lähellä eikä varastossa ole vanhempia paketteja, jotka tulisi lähettää ensin, voidaan tuotannosta valmistuvat paketit kerätä valmiiksi. Kun usein lastattavat tuotteet ovat lähellä lastausaluetta, myös keräilyaika lyhenee. Samalla tulee ottaa huomioon tilattu kuljetusväline, sillä konttiin ei mahdu samanlaista kuormaa kuin kotimaan autokuljetukseen. Osa tuotteista tehdään erityispituuksina kontteja silmälläpitäen. Nämä mitat ja muut kontteihin soveltuvien tuotteiden sopivat pituudet tulisi myös ohjata keräämään omille pohjilleen.

Tasaamon trukinkuljettajien toimintaa tulee seurata valvomalla, että tasaamosta valmistuneille ja varastoon viedyille paketeille on todella merkitty varastopaikka tietojärjestelmään. On myös tarkistettava, että paketit ovat sillä varastopaikalla, jolla ne tietojärjestelmän mukaan ovat.

## 7.5 Lähetyksen työnjohtaja

Tasaamon työnjohtajan ohella myös lähetyksen työnjohtajalla on suuri rooli varastoinnissa. Lähetyksessä pystytään erittäin tarkasti määrittämään lastattavat paketit, ja näin voidaan ohjata lastaamaan ensin vanhemmat ja yksittäisille varastopaikoille sijoitetut paketit. Myös lähetyksen työnjohto voi myynnin ohella seurata, että yksittäiset paketit saadaan lastattua ja vanhempi tuotanto lähetetään ennen uutta. Kun vastaan tulee yksittäisiä erikoispaketteja, otetaan yhteys myyjiin, jotta näillekin paketeille löydetään ostaja.

Myös lähetyksen työnjohtajan tulee tarkistaa, että lastattavaksi aiotut paketit löytyvät varastosta. Jos asiakkaan tilaamaa erää ei saada täytettyä, tilataan siihen lisää paketteja muilta sahoilta. Lastausohjeet ja niiden muutokset on annettava trukkien tietoon hyvissä ajoin, jotta suunnitelmallisuutta voidaan lisätä myös tasaamalla.

## 7.6 Trukkien työnjohtaja

Trukkien työnjohtaja on vastuussa yrityksen edustajilta tulevien ohjeiden oikeanlaisesta noudattamisesta. Trukkiurakoitsijan alaisuudessa työskentelevä työnjohtaja on esimerkkinä trukinkuljettajille asenteellaan ja pystyy kannustamaan trukinkuljettajia parhaaseen mahdolliseen työsuoritukseen.

Työnjohtajan tulee varmistaa, että jokaiselle paketille on tasaamolta valmistumisen jälkeen luotu varastopaikka ja että jokainen trukinkuljettaja toimii ohjeiden mukaan, ymmärtää mitä lastaa ja puhaltaa yhteen hiileen.

## 7.7 Trukinkuljettajat

Trukinkuljettaja on vastuussa lopputuotteesta, jonka valmistamiseen on aikaisemmissa työvaiheissa käytetty paljon muiden aikaa, rahaa ja työpanosta. Viimeisessä vaiheessa ennen asiakasta tuotteita on käsiteltävä huolellisesti ja pyrittävä pitämään ne alkuperäisessä kunnossaan.

Kaikkien trukinkuljettajien tasaamalla, lähetyksessä ja höyläämöllä tulee tehdä yhteistyötä ja auttaa tarvittaessa toisiaan. Pakettien käsittely ja kuljetus tulee tehdä huolellisesti ja välttää turhia trukin haarukan kosketuksia. Lastauksia voidaan nopeuttaa keräämällä jo tasaamolta valmistuvia paketteja lähtövalmiiksi kuormiksi. Tällöin siirteilyiden ja trukin haarukoiden kosketusten määrää pystytään vähentämään, ja paketit varmasti löytyvät lähetykseen.

Myös trukinkuljettajien vastuulla on varastoida paketit loogisesti niin, että uudet paketit varastoidaan samanlaisten pakettien kanssa samalle pohjalle tai niiden lähelle ja varmistaa, että vanhemmat paketit käytetään tai lähetetään ennen uusia. Varastopaikkoja täytettäessä on koko paikan tarjoama tila käytettävä hyödyksi tekemällä paikalle sopivia, mahdollisimman korkeita torneja, ja käyttämällä koko pohjan syvyyttä. Paketteja ei saa latoa matalaksi matoksi, jolla paikka täytyy äkkiä.

Paketteja varastoitaessa on aina tehtävä varasto-osoitteen muutos. Poikkeuksena on, jos tuotteita kaivetaan pohjan perältä ja paketit hetkellisesti siirretään toiselle pohjalle. Tällöin tuotteet tulee muistaa siirtää takaisin omalle alkuperäiselle paikalleen. Varasto-osoitteiden paikkansapitävyyden varmistamiseksi viivakoodinlukijat on myös tasaisin väliajoin purettava tietojärjestelmään, sillä tieto uudesta varastopaikasta ei siirry langattomasti. Sisäisissä poistoissa höyläämön trukinkuljettajan on noudatettava erityistä tarkkuutta ja varmistettava varastotietojen päivittyminen, kun nimikkeet tuotantolaitoksen sisällä siirretään toisen yksikön käyttöön.

Tasaamon ajo-ohjeita ja lähetyksen lastausohjeita tulee noudattaa. Ohjeisiin on usein merkitty lisätietoja – muun muassa tuotteen dimensio, pituus, laatu, kosteus ja suo-  
jaustapa – jotka tulee ottaa huomioon jo kuorman keräilyvaiheessa.

Kehitysideat ja kommentit kerrotaan työnjohdolle, jotta ongelmiin voidaan puuttua ja työtehtäviä kehittää kaikkien edun mukaisesti. Avainasemassa on uusien trukinkuljet-  
tajien kunnollinen perehdyttäminen sahatavaran ominaisuuksiin ja laatuihin, varas-  
tointiohjelmiin ja tietokoneiden käyttöön, mutta myös vanhojen kuljettajien taitojen  
kehittäminen. Etenkin ohjelmistojen ja laitteistojen kehittyessä on pidettävä huolta, et-  
tä myös tietotekniikkataidot saadaan pidettyä kehityksessä mukana.

## 8 TULOSTEN TARKASTELU

Varastoinnin kehittämisprojekti oli aloitettu huhtikuussa 2013. Työn aikana ei saavu-  
tettu kaikkia sille asetettuja tavoitteita, mutta tehtiin oikeanlaisia askeleita tavoitteiden  
suuntaan. Varastotyöskentelyä ja pakettien kuntoa pystyttiin parantamaan ja samalla  
käsittelykertoja vähentämään sekä roolitusta viemään eteenpäin. Toteutuksen aikana  
työn ulkopuolelle jäivät muun muassa tilausten suunnittelun ja tuotannon ennakoinnin  
kehittäminen, joiden toimeenpanoa lykättiin muiden kehityskohteiden muuttuessa tär-  
keämmiksi.

Tulosten arvioinnissa käytettiin silmämääräisen arvioinnin lisäksi apuna haastatteluita  
ja urakoitsijan arviointilomakkeen antamia tietoja. Keräilyaikojen vertailua olisi voitu  
pitää yhtenä mittareista, mutta sitä varten olisi tarvittu laaja pohja-aineisto erilaisten  
kuormien keräilyajoista eri trukinkuljettajien kohdalla. Asiakastilausten keruut poik-  
keavat useimmiten toisistaan hyvin paljon, eikä tällaista tietojen keräämistä koettu  
tarpeelliseksi. Joulukuussa 2013 käytyjen keskustelujen perusteella kuormien keräily  
oli helpottunut ja keräilyaika lyhentynyt suuremman ennakoinnin ja varastojen pa-  
remman järjestyksen ansiosta. (Uusiheimala 2014). Myös venttalaskujen poisjäänti  
kertoii parantuneesta varastohallinnasta ja trukinkuljettajien kehittymisestä.

Reklamaatiolukujen avulla olisi voitu seurata käsittelyvirheiden kehitystä ja verrata  
niiden kehitystä kokonaisreklamaatiokuluihin. Vuonna 2013 ajanjaksolla huhtikuusta  
elokuuhun käsittelyvirheiden osuus Versowoodin kaikista reklamaatiokustannuksista  
oli ollut noin 0,5 %. Reklamaatiotietojen taltiointikäytännöt olivat kuitenkin olleet  
melko kirjavat ennen huhtikuussa 2013 annettua ohjeistusta, joten aiempien vuosien

reklamaatitietoja ei voitu käyttää aineistona tässä työssä. (Arola 2013.) Syksyn ja talven 2013 lopullisten reklamaatitietojen varmistuminen saattaa myös kestää kuu-kausia, joten tietojen vertailu olisi vaatinut pidemmän seurantajakson, kuin tähän työhön oli käytettävissä.

Silmämääräisen arvioinnin tueksi varastohalleista otettiin kuvia kesäkuun 2013 alussa ja syksyn aikana. Vertailtaessa näitä kuvia joulukuun 2013 tilanteeseen voitiin todeta varastojen siisteyden parantuneen merkittävästi. Joulukuussa 2013 tehdyssä arvioinnissa nähtiin, että varastoinnissa paketit oli pystytty pinoamaan korkeampiin torneihin, sillä matalia mattoja ei juuri näkynyt, ja useimmilla pohjilla oli korkeintaan muutamaa eri nimikettä. Kokonaisuudessaan varastojen yleinen siisteys oli parantunut: välipuita, vanteita, pakettihuppuja tai muuta ylimääräistä ei lojunut turhaan käytävillä, ja myös pakettien etsintä oli nopeutunut. (Uusiheimala 2014.) Kuvassa 11 on esimerkki oikeanlaisesta varastopaikan täytöstä.



Kuva 11. Pakettien pinoaminen on tehty oikeaoppisesti korkeiksi torneiksi koko pohjan pituus hyväksikäyttäen

Kesän aikana Riihimäen sahalla toimiva trukkiurakoitsija oli varannut ylimääräistä miehistystä varastojen järjestelyyn, ja etenkin hallit 11 ja 12 saatiin erittäin hyvään kuntoon. Ilman ylimääräistä miehistystä varastojen järjestykseen tuskin olisi kesän ai-



kana saatu suurta parannusta, sillä uudet trukinkuljettajat ja työnjohdollinen puute pitivät tilanteen kiireisenä myös kesän hiljaisten kuukausien ajan.

Yhteistyötä eri toimijoiden kesken haluttiin kehittää. Syksyn 2013 aikana sovittiin, että urakoitsijalle lähetetään päivittäin tieto tasaamolta valmistuvista paketeista. Tiedon avulla työvuorolistat pystytään suunnittelemaan paremmin, ja urakoitsija pystyy myös ennustamaan, mitä muuta trukinkuljettajat työpäivänsä aikana pystyvät tekemään.

Edellisen vuoden vastaavaan aikaan verrattuna varastotasot ovat laskeneet. Varastotasot alkoivat pienentyä jo heinäkuun aikana, kun saha ja tasaamo suljettiin kesälomien ajaksi, mutta asiakastoimituksia edelleen jatkettiin. Elokuussa varastotasot lähtivät pieneen kasvuun, kun Riihimäen sahalle tärkeät Euroopan asiakkaat aloittivat lomansa, mutta hyvän kysynnän ansiosta varastotasot ovat syksyn ajan säilyneet alhaisina. Joulukuussa varastotasot nousivat jonkin verran joululomien takia. Tällaista vaihtelua voidaan pitää tavanomaiseen vuosikiertoon kuuluvana, eikä pelkästään sen perusteella voida arvioida varastoinnin kehittämisen onnistumista tai epäonnistumista.

Sahatavaramarkkina on melko suhdanneherkkä, koska se on tiiviisti sidoksissa rakennusalaan, joten myös markkinatilanteen muuttuminen saha-alalle suotuisammaksi tulee ottaa huomioon varastotasot tarkasteltaessa. Voidaankin olettaa, että parantunut yleismaailmallinen taloustilanne ja sen luoma kysyntä on osaltaan pitänyt varastotasot alhaisina. Kun varastoitavia paketteja on vähemmän, myös varastonhallinta on yksinkertaisempaa. Samalla ulkona varastointia on pystytty vähentämään.

Varastojen siistiytymiseen ja varastoinnin tehokkuuden parantumiseen lienee varastotasojen laskun lisäksi vaikuttanut myös urakoitsijan tarjoama trukkien työnjohto. Trukinkuljettajien lisäksi Riihimäen sahalle on syksyllä palkattu erikseen trukkien työnjohtaja, joka vastaa varastoinnin onnistumisesta ja töiden saumattomasta sujumisesta. Samalla tehtävien toimeenpano on tehostunut. Esimerkiksi pakettien kierto on parantunut, eikä vanhoja tai rikkoutuneita paketteja löydy kuten kesällä 2013. Niiden varalle on myös onnistuttu luomaan toimintamallit, joiden ansiosta sekä vanhoihin että rikkoutuneisiin paketteihin puututaan saman tien. (Uusiheimala 2014.)

Tasaamolta valmistuvien pakettien varastopaikkojen varmistaminen on sovittu trukki- en työnjohtajan tehtäväksi, ja arviointikierroksilla sen oli todettu toimineen ainakin melko hyvin. Myös varastoon kadonneita paketteja oli aiempaa vähemmän.

Joulukuussa 2013 tehdyllä arviointikierroksella oli tarkastettu kaksi pohjaa, ja niillä ainoastaan muutaman paketin tiedot olivat olleet virheelliset. (Uusiheimala 2014.)

Pakettisetelien sijoittelusta tehtiin nopea ohjeistus jo kesällä 2013 ja marraskuussa suoritetuissa kyselyissä ja havainnoinneissa sen todettiin poistaneen pakettien luetaan liittyneen ongelman. Myös varastoinnin suunnittelussa on kehitytty. Tasaamolta pyritään keräämään ja lähettämään tuotteita yhä enemmän suoraan asiakkaille varastoinnin sijaan, mikä tammikuun 2014 tilanteessa tarkoitti vähintään muutamaa autokuormaa päivässä. (Uusiheimala 2014.)

Kuten Vierumäen ja Otavan sahoilla myös Riihimäen sahalla siirryttiin urakoinnissa tuntihinnoittelusta urakkahinnoitteluun. Neuvottelut käytiin kesän aikana, ja 1.9 Riihimäen sahan trukkityöskentely siirtyi urakkahinnoittelun piiriin. Tätä työtä aloitettaessa varastoinnin tehostaminen oli trukkityöskentelyn tuntihinnoittelun takia erityisesti Riihimäen sahan etujen mukaista. Urakkahinnoittelun siirtymisen myötä varastoinnin tehostaminen on nyt yhteinen etu.

Urakoitsijan arviointilomaketta kehiteltiin kesän aikana yhdessä saharyhmän lähetyspäällikön, tuotantojohtajan, Vierumäen tuotannosuunnittelijan ja konsulttiyhtiö Capacentin kanssa, ja kehitystyö jatkui syksyn 2013 ajan. Arviointilomakkeen kehityksessä käytettiin hyväksi aikaisempia havaintoja varastoinnin ongelmakohdista. Lisäksi Riihimäen sahalla tehtiin varastokierros, jonka aikana havainnoitiin muita varastoinnin senhetkisiä haasteita ja mahdollisia ongelmia. Lomakkeen teknisestä toteutuksesta vastasi Capacent.

Ensimmäiset versiot saatiin jatkokehittelyyn jo kesän aikana, ja koeluontoiset arviointikierrokset pidettiin marraskuussa 2013. Lomakkeella arvioidaan työn laatua muun muassa varastojen ja piha-alueen siisteyden, varastoinnin onnistumisen ja trukkien tuotteisiin aiheuttamien vaurioiden perusteella, ja ne pisteytetään sovittujen mallien mukaisesti. Lomake otettiin testikäyttöön syksyllä, ja 1.1.2014 lähtien se on vaikuttanut urakoitsijalle maksettavaan korvaukseen. Myös arviointilomakkeen kautta urakoitsijalle hyvästä suorituksesta maksettava rahallinen motivaattori lienee ollut syynä varastojen siisteyden ja järjestyksen paranemiseen.

Riihimäen ja Vierumäen sahoilla yhteisiksi havaittujen ongelmien pohjalta tehty varastointiohje valmistui joulukuussa 2013 (Liite 6). Valmistelutyö aloitettiin

tarkastelemalla jo listattuja ongelmia ja karsimalla niistä pelkästään yksittäisiä sahoja koskevat ongelmat. Tämän jälkeen pohdittiin, kenellä on mahdollisuus vaikuttaa löydettyihin haasteisiin ja miten niiden muodostuminen voitaisiin estää. Ohjeistusta ei muiden kiireiden johdosta kuitenkaan ollut ehditty tammikuuhun 2014 mennessä ottaa käyttöön, joten sen vaikutukset varastoinnin kehittämässä jäivät selvittämättä (Ukkonen 2014). Todennäköisesti tuloksia saadaan vasta useamman kuukauden kuluttua, kun ohje on saatu käyttöön ja pystytään tarkastelemaan kokonaiskuvaa. Ohjeistukseen saatiin kuitenkin melko hyvin kuvattua kunkin ketjun osan varastoinnin toiminta ja listattua oikeansuuntaisia toimenpiteitä, joista osa oli jo saatu toteutettua.

Kaikki toimenpiteet eivät myöskään tuottaneet haluttua lopputulosta. Roolituksessa aiotaan ottaa askel taaksepäin, sillä se ei ole toiminut täysin odotusten mukaisesti. Päällekkäistä tuotantoa on pystytty vähentämään, mutta se on tarkoittanut, että kaikilta sahoilta on toimitettu tuotteita hieman joka suuntaan. Tuotannon jakaminen toimipaikoittain ei siis ole toiminut täysin kuten toivottiin. Uudet toimintatavat ja niiden vaikutukset selviävät vasta kevään 2014 aikana. (Ukkonen 2014.)

## 9 JATKOTOIMENPITEET

Jo alusta lähtien oli selvää, että tavoitteiden saavuttamiseen ei riittäisi pelkkä perusteellinen varastohallien siivous tai muu väliaikainen toimenpide, vaan toimintatapoja tulisi muuttaa pysyvästi. Suuressa organisaatiossa vakiintuneiden käytäntöjen muuttaminen ei tapahdu hetkessä, joten olen työn aikana saavutettuihin tuloksiin melko tyytyväinen.

Varastojen siisteyteen, pakettien kiertoon ja niiden kuntoon tulee edelleen jatkuvasti kiinnittää huomiota. Urakoitsijan arviointilomakkeen avulla saadut tiedot tulisi taltioida, jotta tulevaisuudessa voidaan seurata, mihin suuntaan tilanne on kehittynyt. Näin voidaan arvioida menetelmän onnistumista ja sitä, miten lomaketta tulevaisuudessa tulisi kehittää. Kaikkien ketjun osien motivointia tulee jatkaa ja varmistaa, että kaikki ymmärtävät työpanoksensa merkityksen. Myös uusien työntekijöiden perehdytys tulee tehdä toimintatapojen tarkoitusta korostaen.

Kommunikaatiota yrityksen sisällä tulee edelleen tehostaa. Esimerkiksi myyntiosaston ja tuotannosuunnittelun yhteistyötä voitaisiin edelleen lisätä ja näin vähentää päällekkäistä tuotantoa ja vapauttaa resursseja muihin toimintoihin.

Kommunikaatio eri toimipaikkojen ja myyjien kesken vaatii enemmän vaivannäköä, koska myyjien asemapaikka keskittyy yhä enemmän Vierumäelle. Myös kaikenlaisen palautteen antamista tulisi tehostaa, jotta sekä positiivinen että negatiivinen toiminta huomioitaisiin.

Tulevaisuudessa reklamaatitietoja voitaneen käyttää hyödyksi, kun seurataan kulujen kehittymistä vuositasolla. Kuukausittaiseen vertailuun reklamaatitietoja ei voida käyttää, sillä jo saatujen reklamaatitietojen perusteella voitiin nähdä niiden epäsäännöllisyys; jonakin kuukautena reklamaatioita saattoi olla useampia, kun taas seuraavana niitä ei ollut yhtään.

Tulevaisuudessa myös RFID (Radio Frequency IDentification) voi olla ratkaisuna pakettien varastoinnissa. Menetelmässä pakettisetelien ja viivakoodien sijaan sahatavaraketteihin kiinnitetään RFID-tagit, jotka antavat ajantasaista tietoa paketin olinpaikasta lähettämällä radiosignaalia automaattisesti esimerkiksi kyseisen varastopaikan lukijalle. Näin manuaalisyötä ja virheiden mahdollisuuksia voitaisiin vähentää. Myös Versowoodilla mahdollisuutta oli aiemmin selvitetty, mutta menetelmä oli todettu vielä liian epävarmaksi ja kalliiksi (Ukkonen 2013).

Varastotoimintojen kehittäminen on jatkuva prosessi, jonka arviointiin saatiin opinnäytetyön aikana kehitettyä useita työkaluja ja uusia toimintatapoja. Mitä tehokkaammin koko yhteisö saadaan sitoutettua muutokseen, sitä paremmin myös tavoitteet saavutetaan.

## LÄHTEET

Arola, S. 2013. Versowoodin reklamaatitiedosto. Aineisto tekijän hallussa.

Brown, T. 1978. Wasting Dollars in the Sawmill -kirja. Saatavissa:

<http://www.logandlumbertags.com/images/WASTING%20DOLLARS%20IN%20THE%20SAWMILL.pdf>. [Viitattu 8.1.2014.]

Capacent. 2013. Ventti-projektin rakenne ja vastuut. VenttiSanomat. Versowood Oy:n sisäinen tiedotuslehti 1/2013.

Frazelle, E. 2002. World-Class Warehousing and Material Handling. McGraw-Hill.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys ry.

Kauppakorkeakouluun 2013. Varastointikustannukset, ulkoistamispäätökset ja laatu-kustannukset. Saatavissa:

<http://kauppakorkeakouluun.com/2009/varastointikustannukset-ulkoistamispaatokset-ja-laatu-kustannukset/>. [Viitattu 12.10.2013.]

Kurki, P. Versowood Riihimäen vientisihteerin haastattelu. 3.6.2013. Riihimäki.

Leskinen, E. Versowood Riihimäen lähetyksen työnjohtajan haastattelu. 3.6.2013. Riihimäki.

Metsäntutkimuslaitos. 2013. Metsätilastollinen vuosikirja. 2013. Sastamala: Vammalan kirjapaino.

Mäkelä, J. 2013. Ventti: Vierumäen varaston järjestys -palaveri, muistio (sähköposti- viesti). Vastaanottaja: Anna Harjula. Lähetetty 13.6.2013 13:40. [Viitattu 13.12.2013.]

Opetushallitus. 2013. Sahatavaran valmistus. Saatavissa:

[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/ensijalostus/sahatavaratuotanto/sahatavaran\\_valmistus.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/ensijalostus/sahatavaratuotanto/sahatavaran_valmistus.html). [Viitattu 6.6.2013.]

Sipi, M. 2006. Puutuoteteollisuus 5 - Sahatavaratuotanto. 3. tarkistettu painos. Helsinki: Edita Oy.

Suomen paperi- ja puutavaralehti Oy. 1985. Sahatavaran varastointi, lähetys ja laivaus. Myllykoski: Anson Oy.

Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys (STMY). 1994. Pohjoismainen sahatavara – Mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet. Äänekoski: Gummerus Kirjapaino Oy.

Torri, O. Versowood Riihimäen Keski-Euroopan myyjän haastattelu. 3.10.2013. Riihimäki.

Ukkonen, J. Versowoodin lähetyspäällikön haastattelu. 21.8.2013. Riihimäki.

Ukkonen, J. Versowoodin lähetyspäällikön haastattelu. 16.1.2014. Kotka.

Uusiheimala, P. Versowood Riihimäen tasaamon työnjohtajan haastattelu. 20.9.2013. Puhelinhaastattelu.

Uusiheimala, P. Versowood Riihimäen tasaamon työnjohtajan haastattelu. 17.1.2014. Puhelinhaastattelu.

Versowood Oy. 2013a: Laaja kattaus puupohjaisia tuotteita. Saatavissa:

<http://www.versowood.fi/?cat=4>. [Viitattu 8.6.2013.]

Versowood Oy. 2013b: Sahatavara - tuotannon perusta. Saatavissa:

<http://www.versowood.fi/category/tuotteet/sahateollisuus/>. [Viitattu 11.10.2013.]

Versowood Oy. 2013c: Talouskatsaus. Versio -sidosryhmälehti 1/2013.

Versowood Oy. 2013d: Tunnusluvut. Saatavissa:

<http://www.versowood.fi/category/konserni/tunnusluvut/> [Viitattu 3.6.2013.]

Versowood Oy. 2013e: Vapon Hankasalmen saha Versowood Oy:n omistukseen. Saatavissa: <http://www.versowood.fi/ajankohtaista/vapon-hankasalmen-saha-versowood-oy-n-omistukseen/>. [Viitattu 13.12.2013.]

Williston, E. M. 1988. Lumber Manufacturing – The Design and Operation of Sawmills and Planer Mills. Miller Freeman Publications, Inc.

**versowood**  
Versowood Oy

**LASTAUSMÄÄRÄYS**


Sivu 1/2

Päivä  
29.10.2013  
Agentin viite  
301703  
Ostajan alv-tunnus

Numero  
LV303377  
Toimitusaika  
18.11.2013 - 22.11.2013

Tilaaja	Vuite: RBE	Asiakas	Vuite: 301703/RBE
Vastaanottaja	Vuite: RBE		
Kotimaan kuljetus		Alluperämaa SUOMI	Määrämaa SAKSA
Toimitusaika 18.11.2013 - 22.11.2013	Lähtöpäikkäkunta Riihimäki	Lähtetäjän ohjeet	
		Transport companies should contact by e-mail 24 hours before arrival of truck	
		Every Friday the company will be closed (no unloading!) " Monday until Thursday "" unloading 06:00 - 14:30 o""clock	
Kuljetusväline, ulkomaan		Huolitsija	Myyjä
	Lähtösatama		
Määräsatama	Määräpaikka	Toimitusehto CIP	

Sopimus: SV301035

Pakettityyppi	Tuote	Määrä	Määrä, Act-m3	Toimittamaton määrä, Act-m3
B/L: BE5025801				
				
Pituuspaketti	Ku 50 x 100 ST48 18%	50,000 m3	50,000	50,000
		L: 3.00/ 4.20/ 5.10m		
	Ominaisuus	Pituusehto		
	Paketointitapa: Pituuspaketti	3000; 4200; 5100 : 100 % -m3		
	Suojaus: Ei suojausta			
BE5025801 yhteensä			50,000	50,000

Versowood Oy  
Teollisuustie 60  
FI-19110 VIERUMÄKI

Tel. +358 10 8425 100  
Fax. +358 10 8425 380

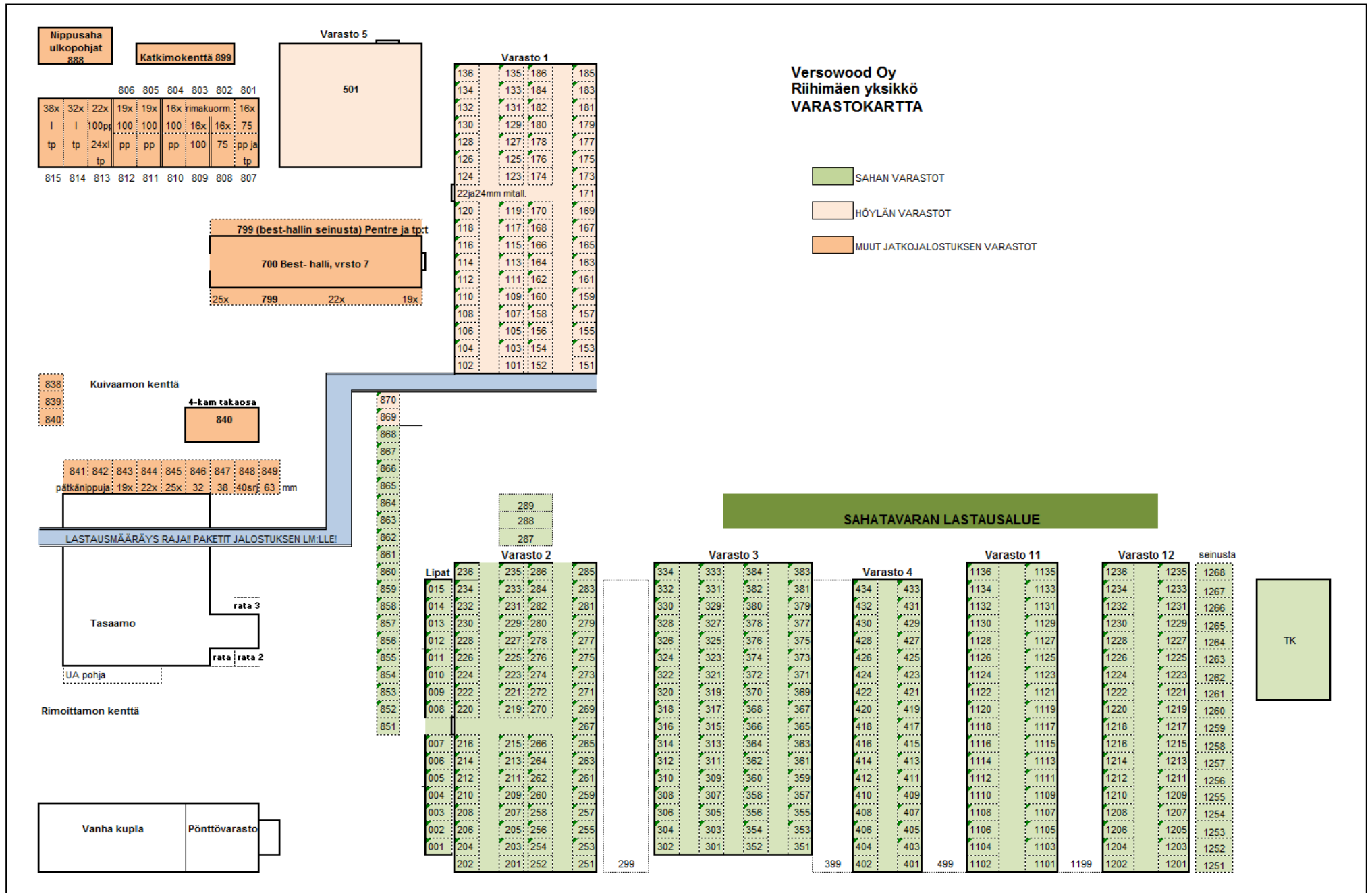
www.versowood.fi  
etunimi.sukunimi@versowood.fi  
firstname.lastname@versowood.fi

Kotipaikka/Domicile Helsinki  
VAT no. FI1080944-4  
Y-tunnus 1080944-4  
PEFC/02-34-51





Liite 3. Versowood Riihimäen varastokartta



**Trukinkuljettajien haastattelulomake/ kesä 2013**

1. Mitä kuuluu päivittäisiin työtehtäviisi? Vaihtelevatko tehtävät?
2. Mitkä tehtävät ovat mieluisimpia? Mitkä epämieluisimpia?
3. Mikä varastoissa ja varastoinnissa toimii? Mikä ei toimi?
4. Oletko tyytyväinen omaan toimintaasi varastoissa?
5. Miten kehittäisit työtehtäviä ja mahdollisia havaittuja ongelmia?

**Toimihenkilöiden haastattelulomake/ kesä 2013**

1. Miten työsi liittyy varastotoimintoihin ja varastoihin?
2. Mikä varastoinnissa mielestäsi toimii hyvin tai tätä paremmin?
3. Mitkä asiat koet haasteellisiksi varastoinnissa?
4. Miten kehittäisit näitä kohtia?



## YLEISET VARASTOINTIOHJEET

Varastoihin sitoutuu pääomaa, joka ei tuota ollessaan varastoituna. Kun tämä pääoma saadaan siirrettyä tuottavammille alueille, yrityksen talous paranee.

Kun varastossa olevan tavaran määrä on alhainen

- keräily on nopeampaa ja paketit löytyvät varmemmin
- pakettien kunto pysyy hyvänä, kun niitä ei varastoida pitkään
- ulkovarastointia voidaan vähentää.

### MYynti

Tuotantoprosessi lähtee myynnistä: se mitä myydään, myös tuotetaan. Varaston hallinnan kannalta on sitä helpompaa, mitä vähemmän erilaisia nimikkeitä varastossa on.

Myynti voi helpottaa varastointia seuraavissa tapauksissa:

- Myydään tuotteita, jotka kuuluvat "vakiovalikoimaan"
- Tartutaan heti ylijääneisiin erikoispaketteihin, jos ne eivät mahdu kuormaun.
- Luodaan tuote, jonka elinkaari on mahdollisimman pitkä ja soveltuu monelle asiakkaalle.
  - o Ei kehitellä joka asiakkaalle omia variaatioita vakiotuotteesta.
- Myydään isoja, tuotannolle sopivia eriä.
- Myydään tuote siltä sahalta, jossa on tuotteen valmistusta.
  
- Myynnin tulee tarkastella varastoraportteja ja käyttää hyödyksi varastokierrokset...
  - o Mikä tuntuu seisovan varastossa?
  - o Mikä tuote ei tahdo kelvata kenellekään?... ja miettiä, saataisiinko tuote kenties myytyä jonnekin.
  
- Varmistetaan, että lastausohjeet ovat varmasti tietojärjestelmässä ja lähetyksen tiedossa ja että niissä on kaikki tarvittavat tiedot oikeaan lastaukseen.

### TUOTANNONSUUNNITTELU

Varastojen ylläpito helpottuu, kun jokaisessa varastossa ei säilytetä kaikkia mahdollisia nimikkeitä.

- Sahojen roolitus: kaikkien tuotteiden tuotantoa ei ole jokaisella sahalla
- Suunnitellaan sopiva erä koko ja oikeanlainen lankeama tukkivalinnoilla
- Saanto ei ole tärkein kriteeri. Miten ja mitä kannattaa sahata: ota huomioon myös hinta ja myytävyyys.
- Tuotetaan vain myyntiin, ei varastoon.



## **TASAAMO**

Tasaamo pystyy helpottamaan varastointia pienillä toimenpiteillä.

- Liimataan pakettilaput sahatavaranippujen alareunaan keskelle, jolloin trukin on tarvittaessa helppo nostaa huppua ja lukea viivakoodi.
  - o Ei vanteiden kohdalle
  - o Ei paketin yläreunaan
- Huolehditaan, että paketti lähtee varastoon priimakunnossa.

## **TASAAMON TYÖNJOHTO**

Tasaamon työnjohdolla on suuri vastuu varastoinnin suunnittelussa. Varastointi tulee suunnitella niin, että vanhat paketit lähtevät varastosta ennen uusia ja keräily on mahdollisimman nopeaa.

Varastoinnissa noudatetaan ensisijaisesti varastointiohjetta.

- Varastoinnissa otettava huomioon:
  - o pakettien suojaus
  - o milloin tavarat ovat lähdössä
  - o millä kuljetusvälineellä tavarat ovat lähdössä
- Pyritään mahdollisuuksien mukaan varastoimaan
  - o samaa tuotetta sinne missä sitä on jo entuudestaan
  - o yhtä tuotetta vain yhdelle varastopaikalle
  - o samaa tuotetta vain yhteen halliin
  - o lankut lähelle tasaamoja, laudat kauempana oleviin halleihin
  - o liikkuvimmat tuotteet halleissa lähelle lastauskenttää
  - o harvemmin myytävät kauemmas

→ trukkien työskentely helpottuu, kun keräilyaika lyhenee.
- Tarkistetaan, että paikalla todella on tuotetta, jota on suunniteltu sinne laitettavan.
- Tarkistetaan, että joka paketille on syntynyt varastopaikka.
- Ohjataan trukkeja keräämään hyvät konttimitat omille pohjilleen.
- Ohjataan trukkeja keräämään tulevia kuormia lähtövalmiiksi omille pohjille halleihin tai ulkopohjille.
  - o Tarkistetaan lähetyksistä tai lähetyksen työnjohdolta.



### **LÄHETYKSEN TYÖNJOHTO**

Lähetyksen työnjohdolla on suuri rooli määriteltäessä, mitkä paketit lähtevät asiakkaalle ja mitkä jäävät varastoon.

- Määritellään lastattavat paketit ja varmistetaan että ne löytyvät.
- Jos on mahdollista, lastataan vanhimmat paketit ensin.
- Tutkitaan, onko varastossa "yksinäisiä" paketteja erillään muista – voiko ne lastata?
  - o Jos eivät ole, on otettava yhteys myyjiin: voisiko myydä?
- Jos ohjetta ei pystytä lastaamaan tai ei saada täyteen, otetaan yhteys muihin sahoihin ajoissa.

### **TRUKKIEN TYÖNJOHTO**

Trukkien työnjohto on vastuussa ohjeiden oikeanlaisesta noudattamisesta. Kymppi on esimerkkinä trukkikuskeille asenteellaan ja pystyy kannustamaan muita töiden teossa.

- Varmistetaan, että jokaiselle paketille on tasaamolta syntynyt varastopaikka.
- Varmistetaan, että jokainen trukkikuski
  - o piippaa aina kaikki paketit sekä tasaamalla että lastatessaan tai tehdessään poistoja
  - o ymmärtää laadut ja niiden merkityksen
  - o pelaa yhteen hiileen (avustaa muita tarvittaessa)
  - o pitää huolta vanhempien pakettien lastauksesta ja varaston kierrosta.



## TRUKIT

Trukkikuski on vastuussa lopputuotteesta, jonka valmistamiseen on aikaisemmissa työvaiheissa käytetty paljon muiden aikaa, rahaa ja työtä. Tämän takia tuotteita on käsiteltävä huolellisesti ja pyrittävä pitämään ne alkuperäisessä kunnossaan.

Kaikki työskentelevät yhteistyössä toistensa kanssa - kun työkaveri tarvitsee apua, sitä myös annetaan. Kun nähdään virheitä, niihin myös puututaan. Kaveriakin saa ohjeistaa!

- Käsitellään paketteja huolellisesti ja vältetään turhaa siirtelyä.
  - o Vähemmän trukin haarukan painaumia, pakettien pyörähdyksiä, kadonneita paketteja...
- Pyritään mahdollisuuksien mukaan varastoimaan tuotetta sinne, missä sitä on jo entuudestaan
  - o yhtä tuotetta vain yhdelle varastopaikalle
  - o samaa tuotetta vain yhteen halliin
  - o lankut lähelle tasaamoa, laudat kaukaisempiin halleihin
  - o liikkuvimmat tuotteet halleissa lähelle lastauskenttää
  - o harvemmin myytävät kauemmas .
- Varmistetaan varastotietojen paikkansapitävyys.
  - o Luetaan varasto-osoite jokaiselle tasaamolta syntyvälle pakettile.
  - o Luetaan uusi varasto-osoite aina siirrettäessä.
  - o Puretaan koneet tasaisin väliajoin.
  - o Noudatetaan tarkkuutta sisäisissä poistoissa.
- Kerätään lähteviä kuormia valmiiksi jo tasaamolta.
  - o Olisiko tämä tuote lähdössä jo ensi viikolla? Varmista työnjohdolta.
- Pidetään huolta varaston kierrosta.
  - o Tasaamolta uudet paketit siirretään takimmaisiksi, vanhat eteen mahdollisuuksien mukaan.
  - o Lähetetään vanhemmat paketit ensin.
- Käytetään varastopaikka mahdollisimman tehokkaasti.
  - o Pinotaan korkeisiin torneihin.
  - o Hyödynnetään koko pohjan syvyys.
- Noudatetaan lastausohjetta
  - o dimensio, pituudet, laadut, kosteus, suojaus, mahdolliset muut merkinnät.

Kehitysideat ja kommentit kerrotaan työnjohdolle, jotta ongelmiin voidaan puuttua ja työtehtäviä kehittää kaikkia helpottaviksi.