

# Uusi rimoituslinja

Case: Koskisen Oyj

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK) monimuoto, Puutekniikan koulutus

2023

Janne Aaltonen

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Janne Aaltonen	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 38	Valmistumisaika 2023
Työn nimi <b>Uusi rimoituslinja</b> Case: Koskisen Oyj		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK) monimuoto, Puutekniikan koulutus		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Koskisen Oyj		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla uuden rimoituslinjan ajonopeuksien kasvua vanhan tuotantolinjan nopeuksiin ja tuotantotehokkuuden nousua uuden linjaston tuomien ominaisuuksien myötä. Toisena osana opinnäytetyötä oli päivittää Koskisen Oyj:n toiminnanohjausjärjestelmän työ- ja turvallisuusohjeet vastaamaan uuden linjan toimintaperiaatteita ja käytäntöä.</p>		
Asiasanat Rimoituslinja, Toimintaohjeet, Työturvallisuus		

## Abstract

Author(s)	Type of Publication	Published
Janne Aaltonen	Thesis, UAS	2023
	Number of Pages	
	38	
Title of Publication		
<b>New stick-stacking line</b>		
Case: Koskisen Oyj		
Degree, Field of Study		
Engineer (UAS), multiform, wood technic		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party)		
Koskisen Oyj		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis is to compare the increase in line speeds of the new stick-stacking line to speeds of the old line and the increase in production efficiency gained from the new characteristics of the new line. The second part of the thesis was to update the work and safety instructions of the ERP system in Koskisen Oyj to match the policy and practical instructions of the new stick-stacking line.</p>		
Keywords		
Stick-stacking line, instructions, working safety		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Koskisen Oyj.....	2
2.1	Yrityksestä lyhyesti .....	2
2.1.1	Vanha rimoituslinja .....	2
2.1.2	Uusi rimoituslinja .....	3
3	Ajonopeuksien vertailu.....	4
3.1	Kapasiteettiajot .....	4
3.2	Syöttö yksittäisillä kappaleilla.....	4
3.3	Kaksoissyöttö .....	6
3.4	Yksittäissyötön ja kaksoissyötön erot uudella linjalla.....	7
4	Koskisen Oyj, Toiminnanohjausjärjestelmä ja työturvallisuus.....	9
4.1	Vastuut ja velvollisuudet .....	9
5	Työturvallisuus ja työpisteessä käytettävät suojaimet .....	10
5.1	Hätäpysäytysjärjestelmä ja alueturvakytkimet.....	11
5.2	Häiriötilanteiden selvittely .....	12
6	Prosessinkuvaus ja toimintaohjeet.....	13
6.1	Ohjausjärjestelmä.....	14
6.2	Työn esivalmistelut .....	14
6.3	Sahatavaralokerot.....	15
6.3.1	Lokeroilta ajo .....	16
6.3.2	Ajo ulkoa.....	18
6.4	Käynnistys ja ohjauspaneelit.....	19
6.5	Palkkilinja .....	27
6.6	Tiedottaminen.....	28
7	Laadunvarmistustoimenpiteet .....	29
7.1	Sahatavarakuorman laatukriteerit .....	29
8	Jälkitoimet.....	31
9	Työvaiheenseuranta, tilastointi ja arkistointi .....	32
10	Työympäristöasiat.....	33
11	Siivous.....	34
12	Yhteenveto ja pohdinta .....	35
	Lähteet .....	36

## 1 Johdanto

Koskisen Oyj on Kärkölässä sijaitseva mekaanisen puuteollisuuden yritys. Se on toiminut alallaan vuodesta 1909. Yritys käynnisti kesällä 2022 suuren projektin, jossa uusi sahalinjasto kokonaisuus rakennettiin Kärkölän Järvelässä sijaitsevalle lautatarhalle. Ensimmäisessä vaiheessa uusittiin myös rimoituslinjasto, jonka yhteyteen uusi sahalinjasto myöhemmin rakennettiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, miten uudella ja nykyaikaisemmalla rimoituslinjastolla pystytään tehostamaan tuotantoa ja vertailla uuden ja vanhan linjaston ajonopeuksien eroja. Tarkoituksena on myös päivittää toiminnanohjausjärjestelmän työ- ja turvallisuusohjeet.

## 2 Koskisen Oyj

### 2.1 Yrityksestä lyhyesti

Koskisen Oyj on 1909 perustettu kansainvälinen puutuoteteollisuuden yritys. Yhtiö toimii pääosin Kärkölässä, jossa sijaitsevat yhtiön saha, höyläämö, vaneri- sekä lastulevytehtaat. Hirvensalmella sijaitsee yhtiön ohutviiluvaneriyksikkö. Yhtiöllä on myös Puolassa toimiva erillinen levyteollisuuteen kuuluva KORE-yksikkö, joka palvelee kevytkuljetusvälineiteollisuutta valmiiksi työstetyin vaneri- ja muovilevyin. Kaiken kaikkiaan yhtiö työllistää tänä päivänä noin 900 henkilöä. Yhtiön liikevaihto oli noin 318 miljoonaa euroa vuonna 2022. Yhtiö listautui Helsingin pörssiin 1.12.2022 (Koskisen Oyj).

Yhtiön puunhankinnasta huolehtii yhtiön oma puunhankinnan yksikkönsä. Pääosin yhtiö käyttää kuusi-, mänty- ja koivutukkia tuotannossaan. Yhtiön sahateollisuus valmistaa vakio- ja määrämittaista saha- ja höylätavaraa sekä puutuoteteollisuuden jatkojalosteita (mm. maalattuja ulkoverhouspaneeleita ja palosuojattua sahatavaraa). Levyteollisuuden puolella valmistuvat sekä vaneri- että lastulevyt. Vanerit valmistetaan pääosin koivusta asiakkaan tarpeiden mukaisesti niin kuljetusvälineiteollisuuteen, rakentamiseen kuin myös huonekaluteollisuuden tarpeisiin. Lastulevyt valmistuvat Suomen ainoassa lastulevytehtaassa puhtaista kotimaisista raaka-aineista. Ohutviiluvaneriyksikkö valmistaa koivusta erityisen ohuita viiluja ja ohutviiluvanereita (Koskisen Oyj).

#### 2.1.1 Vanha rimoituslinja

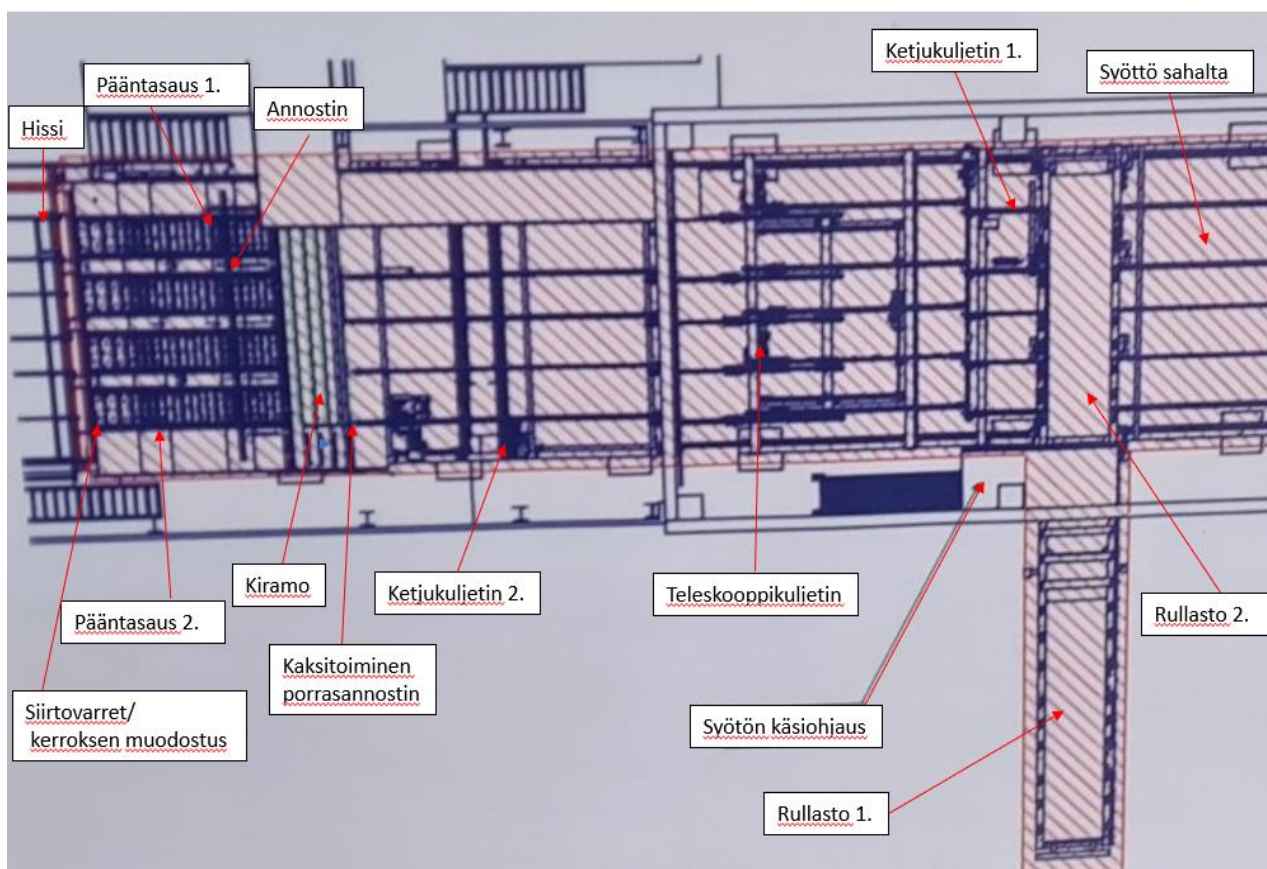
Vuonna 1996 kesäkuussa yhtiön sahateollisuutta kohtasi suuri tulipalo. Tulipalossa tuhoutuivat sahatavaravarastot, konttori, ruokala ja sosiaalitalat. Tulipalo oli Suomen suurin tuona vuonna syttynyt palo. Tulipalo saatiin onneksi rajattua siten, etteivät kuivaamot ja höyläämöt tuhoutuneet. Myös henkilövahingoilta vältyttiin. Sahateollisuuden jälleenrakennus aloitettiin heti. Jo saman syksyn aikana saatiin uusi rimoituslaitos rakennettua. Marraskuussa sahateollisuus toimi jo kuten ennenkin (Juselius 2009, 64). Tuolloin uusi, vuonna 1996 rakennettu, rimoituslaitos on juuri se, joka nyt vuonna 2022 uusittiin.

Yhtiö on parhaillaan toteuttamassa 48 miljoonan euron investointia, jossa rakennetaan kokonaan uusi sahalaitos yhtiön sahatavaran jatkojalostuksen ja jälkikäsitteilyn yhteyteen ja jonka yhteydessä myös rimoituslaitos uusittiin. Saha sijaitsee aiemmin yhtiön levyteollisuusyksikön vieressä muutaman kilometrin päässä lautatarhasta (Koskisen Oyj).

### 2.1.2 Uusi rimoituslinja

Uuden rimoituslinjan Koskisen Oyj:lle toimitti ruotsalainen insinööritoimisto Renholmen Ab keväällä 2022. Yritys on perustettu vuonna 1952 ja on keskittynyt mekaanisen puuteollisuuden laitteistoihin, automaatioon ja linjakokonaisuuksien toimittamiseen ja projektien hallintaan (Renholmen Ab). Vanhan linjaston poisto ja uuden rakennus tapahtui hyvin nopeasti, koska uutta linjaa oli jo esirakennettu ulkona ennen kuin vanhan linjan toiminta loppui. Vanhan linjan purkuun ja uuden linjan paikoilleen asennukseen kului kaikkiaan noin kaksi viikkoa. Kesällä 2022 koeajettiin ensimmäiset sahatavarakuormat uudella linjalla.

Uuden ja vanhan rimoituksen päätoimintaperiaate on käytännössä sama. Kuitenkin uusi nykyaikainen tekniikka ja automatisointi lisäävät tuotantotehokkuutta merkittävästi. Uuden sahan myötä poistuvat myös suurimmaksi osaksi lumen, jään ja pakkasen aiheuttamat ongelmat, jotka ovat osaltaan vaikuttaneet tuotantotehokkuuteen sahatavaran tullessa talvikaikana tuorekentältä ulkoa sisätiloihin (Kuva 1). Aikaisemmin sahatavara toimitettiin lankkurekoilla lautatarhan tuorekentälle. Tulevaisuudessa sahatavara ajetaan pääsääntöisesti suoraan uudelta sahalta rimoitukseen sisätiloista.



**Kuva 1.** Rimoituksen layout

### 3 Ajonopeuksien vertailu

#### 3.1 Kapasiteettiajot

Kapasiteettiajot suoritettiin ulkoa tuorekentältä syötettävillä sahatavarapaketeilla, koska uusi sahalinja ei ollut tuolloin vielä valmis. Ne ajettiin 60 %:n ja 100 %:n ajoina. 60 prosentin ajot suoritettiin alkusyksystä 2022 kolmepäiväisenä testiajona. Testiajoilla päästiin noin 70 prosentin kapasiteettiin, joka oli oikein hyvä tulos.

100 %:n koeajot suoritettiin muutamaa kuukautta myöhemmin, jolloin ulkona vallitsevat olosuhteet vaikuttivat testiajoihin negatiivisesti. Kylmyys ja lumi aiheuttivat yllättäviä ongelmia ja kolmepäiväinen testiajo saatiin suoritettua vasta kolmannella yrityksellä. Testiajot perustuivat sopimuksessa määritettyihin ajonopeuksiin.

#### 3.2 Syöttö yksittäisillä kappaleilla

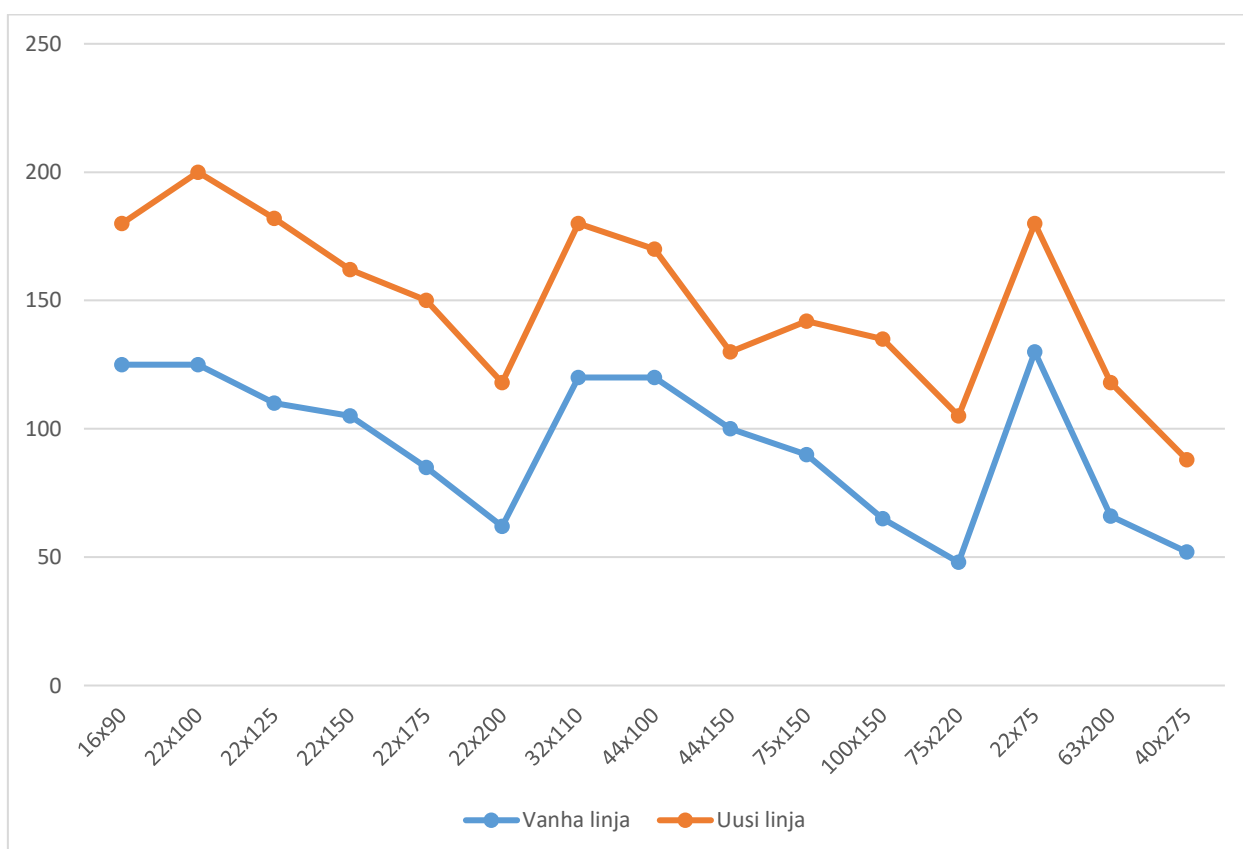
Yksittäisten kappaleiden syötöllä tarkoitetaan, että annostin syöttää yhden kappaleen kolaväliin. Nopeuksien vertailussa yksikkönä on kappaletta minuutissa. Kaaviossa 1 nähdään jo merkittävä muutos nopeuksissa ajettaessa sahatavaraa satunnaisessa dimensiojärjestyksessä.

Kun vertaillaan dimensioiden keskinäisiä eroja nopeuksissa, voidaan huomata, että nopeuksien suhde on hyvin samankaltainen vanhalla ja uudella linjalla. Ajonopeuksien kasvu on keskimäärin 66 % vanhaan linjaan verrattuna. Taulukossa 1 havainnollistetaan eri dimensioiden ajonopeuksien eroja yhden kappaleen syötöllä vanhan ja uuden linjan välillä.



Dimensio (mm)	Vanha linja (kpl/min)	Uusi linja (kpl/min)	Kpl/min kasvu%
16x90	125	180	44 %
22x100	125	200	60 %
22x125	110	182	65 %
22x150	105	162	54 %
22x175	85	150	76 %
22x200	62	118	90 %
32x110	120	180	50 %
44x100	120	170	42 %
44x150	100	130	30 %
75x150	90	142	58 %
100x150	65	135	108 %
75x220	48	105	119 %
22x75	130	180	38 %
63x200	66	118	79 %
40x275	52	88	69 %
	<b>Keskiarvo</b>		<b>66 %</b>

**Taulukko 1.** Ajonopeuksien muutos



**Kaavio 1.** Ajonopeuden kasvu

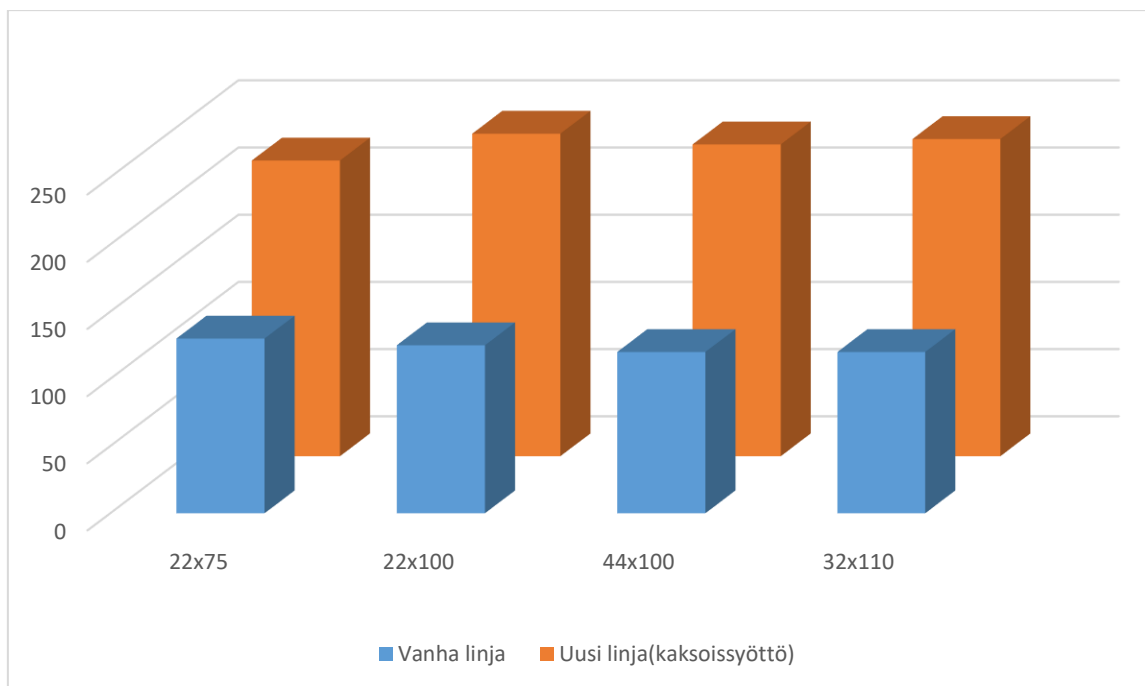
### 3.3 Kaksoissyöttö

Merkittävin muutos uuden ja vanhan linjan välillä on 110 millimetriä leveän ja sitä kapeampien sahatavarakappaleiden kaksoissyöttö kolaväliin. Yksittäisellä syötöllä ajettaessa syötetään annostimelta yksi kappale kolaväliin, kun taas kaksoissyötöllä voidaan annostimelta syöttää kaksi kappaletta kolaväliin, jolloin kyseisellä ajonopeudella voidaan lähes kaksinkertaistaa tuotantomäärä kapeilla kappaleilla (Kaavio 2).

Taulukossa 2 uuden linjan syöttönopeus on kaksinkertaistettu. Esimerkiksi 22x100 mm sahatavara ajetaan todellisella nopeudella 120 kpl/min, mutta syötetään kaksi kappaletta yhteen kolaväliin. Taulukko 2 havainnollistaa kuinka paljon tehokkaampi uusi linja on.

Dimensio (mm)	Vanha linja (kpl/min)	Uusi linja (Kpl/min x 2)	Kpl/min kasvu%
22x75	130	220	69 %
22x100	125	240	92 %
44x100	120	232	93 %
32x110	120	236	97 %
		<b>Keskiarvo</b>	<b>88 %</b>

**Taulukko 2.** Kaksoissyötön vaikutus kapeiden kappaleiden ajossa



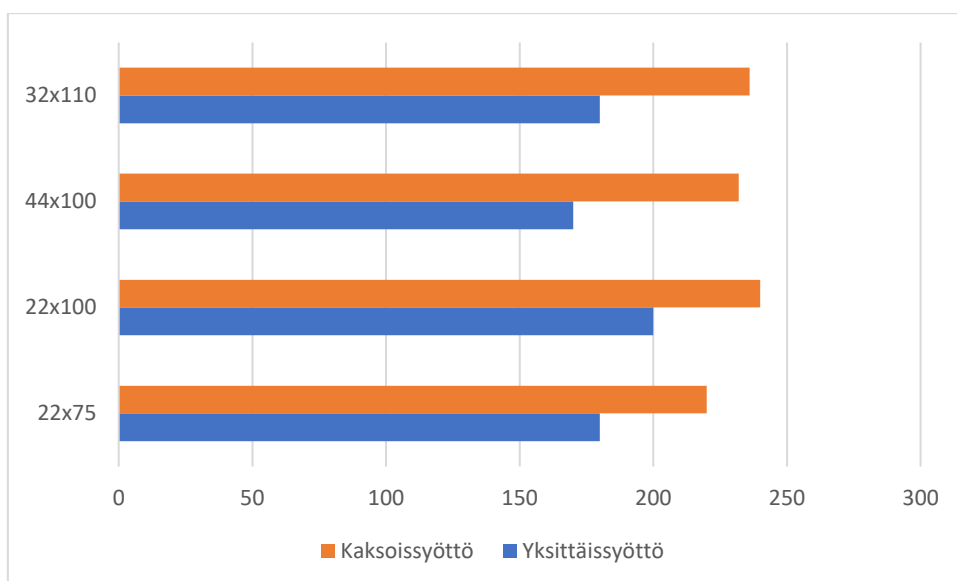
**Kaavio 2.** Kaksoissyötön vaikutus kapeiden kappaleiden ajossa

### 3.4 Yksittäissyötön ja kaksoissyötön erot uudella linjalla

Yksittäissyöttöä käytetään myös kapeiden kappaleiden ajossa tarvittaessa. Kappaleiden muotovirheet, vajaasärmäisyys tai jäisyys voivat estää kaksoissyötön käytön. Alla olevasta taulukosta 3 ja kaaviosta 3 nähdään, paljonko kaksoissyöttö vielä lisää tuotantotehokkuutta verraten yhden kappaleen syöttöön uudella linjalla.

Dimensio (mm)	Yksittäissyöttö (kpl/min)	Kaksoissyöttö (kpl/min)	Kpl/min kasvu%
22x75	180	220	22 %
22x100	200	240	20 %
44x100	170	232	36 %
32x110	180	236	31 %
		<b>Keskiarvo</b>	<b>27 %</b>

**Taulukko 3.** Syöttövaihtoehtojen merkitys ajonopeuksiin uudella linjalla



**Kaavio 3.** Yksittäis- ja kaksoissyötön erot uudella linjalla

Vanhan linjan ajonopeuksiin verraten kaksoissyötön tuoma ajonopeuden lisäys on keskimäärin 88 prosenttia. Dimensioiden keskiarvoinen nopeuden lisäys vanhaan verrattuna on jopa 66 %. Uuden sahan myötä kaksoissyötön käyttö vakiintuu ja näin ollen kapeiden sahatavaroiden ajonopeudet kasvavat vielä keskimäärin 27 prosenttia.

## **4 Koskisen Oyj, Toiminnanohjausjärjestelmä ja työturvallisuus**

### **4.1 Vastuut ja velvollisuudet**

Jälkikäsitteilyn osastopäällikkö on kuivaamon ja rimoittamon työntekijöiden esihenkilö ja hän vastaa siitä, että työn suorittajalla on tarpeelliset ja voimassa olevat ohjeet rimoituksen suorittamiseksi sekä valvoo, että niitä varmasti noudatetaan. Lisäksi jälkikäsitteilyn osastopäällikön tehtävänä on valvoa rimoittamon teknistä kuntoa ja rimoitustapahtumia.

Rimoituksen operaattori on velvollinen noudattamaan työsuojelu- ja ympäristölainsäädäntöä sekä Koskisen Oyj:n ympäristö-, laatu-, turvallisuus- ja työohjeita viitteineen. Hänen tulee myös ilmoittaa havaitsemistaan poikkeamista esihenkilölle sekä kunnossapitohenkilöstölle välittömästi ne havaitessaan.

## 5 Työturvallisuus ja työpisteessä käytettävät suojaimet

- Rimoituksessa olevan tornin päälle meneminen on kielletty. Häiriöt on korjattava huoltotasolta tai rimakuorma on laskettava alas ja huoltotoimet on suoritettava asiaan kuuluvalta henkilönostimelta. Nostimella on käytettävä putoamisenestoalжайта ja huollot saa tehdä vain kunnossapidon henkilöstö.
- Varo katsomasta laser-pituusmittalaitteeseen.
- Koneen / kuljettimien päälle meno huolto-, siivous- ja ruuhkanpurkutilanteessa edellyttää alueturvakytkimien käyttöä. Kunnossapidon huoltojen ajaksi kytkin lukitaan asiaan kuuluvalla lukolla.
- Turvakytkimen saa kääntää takaisin päälle vain se henkilö, joka on kytkimen kääntänyt pois päältä. On kuitenkin aina varmistettava ensin, ettei kytkimen vaikutusalueella ole ketään työskentelemässä.
- On käytettävä aina kuulosuojaimia ja kypärää rimoituslaitoksessa, traverssia ajettaessa sekä liikuttaessa kuivaamoalueella.
- On oltava yhteydessä toiseen rimoittajaan radiopuhelinkuulokkeiden avulla välttääkseen turhat ruuhkat ja varmistakseen turvalliset toimintatavat.
- Radioyhteyttä pidetään myös tasaamon henkilöstön kanssa, jotta rimojen saatavuus sieltä voidaan varmistaa.
- On noudatettava koneenvalmistajien työturvallisuusohjeita.
- On tutustuttava seuraavaan kohtaan ”prosessinkuvaus ja työturvallisuusohjeita”.
- On varottava sormien litistymistä sahatavarakappaleiden ja pöydän väliin.
- On käytettävä turvakenkiä ja varottava jalkojen ja sormien litistymistä aluspalkkeja käsitellessä.
- Mikäli työtä ei voida suorittaa turvallisesti, on työ keskeytettävä ja asiasta ilmoitettava välittömästi esimiehelle.
- Tuorekentällä on asiattomilta jalankulku kielletty.
- Pakettien sidontavanteiden katkaisu ja poisto on sallittu ainoastaan pakettien ollessa maassa pohjapuiden päällä tai tarvittaessa sisällä vanteiden katkaisualueella

(rullasto 2). Vanteiden poisto on ehdottomasti kiellettyä päällekkäin pinotuista pake-  
teista.

- Rimapallot saa avata vain siihen tarkoitukseen sopivalla työkalulla.
- Pakettien aukaisussa on huomioitava, että vanne voi iskeä jännityksestä tai paketti voi sortua reunasta. Erityistä varovaisuutta on noudatettava.
- Henkilösuojaimet työpisteessä:
  - Radiopuhelinkuulokkeet ja visiiri (integroituna suojakypärässä)
  - Kypärää on käytettävä rimoituslaitoksen alueella, traverssivaunua ajettaessa sekä liikuttaessa kuivaamoalueella.
  - Suojakäsineet
  - Työhaalarit talvella
  - Huomioliivi tai huomioväriset työvaatteet kuljettaessa ulkoalueilla
  - Turvakengät
  - Sähkösaaha ja polttomoottorimoottorisaha käytettäessä on käytettävä suojaviisiiriä ja viiltosuojakäsineitä. Saaha saa käyttää vain koulutuksen saanut henkilö.

## 5.1 Häätöpysäytysjärjestelmä ja alueturvakytkimet

Rimoituslaitos muodostaa yhden yhteisen hätäseis-piirin. Hätäseis-painiketta painettaessa, poistetaan ohjausjännitteet kaikilta moottoreilta ja ohjausta vaativilta kenttälaitteilta. Ohjausjännitteitä ei myöskään voi kytkeä takaisin päälle ennen kuin hätäseis-painike on nostettu takaisin valmiustilaan sekä hätäseis-piirin toiminta on kuitattu.

Laitoksella on käynnistyshälytin, joka hälyttää hätäseis-piirin tullessa valmiustilaan sekä automaattiajolle siirryttäessä. Ennen linjan uudelleen käynnistystä on varmistettava, että hätäseis-pysäytyksen aiheuttanut ongelma on korjattu.

Rimoituslaitos on jaettu kuuteen eri alueeseen, jotka on numeroitu 31–36. Linjalla tehtävien huolto- ja siivoustoimien aikana on aina kytkettävä kyseisen alueen turvakytin 0-asentoon

ja lukittava avaimella. Turvakytkimen (kuva 2) saa kytkeä asentoon 1 ainoastaan sama henkilö, joka on kytkenyt sen pois päältä (asentoon 0).



**Kuva 2.** Alueturvakytkin

## 5.2 Häiriötilanteiden selvittely

Keskeytystoiminnolla (painetaan ohjauspaneelista keskeytyspainiketta: Rimoituskone auto, pois päältä) hoidetaan kappaleiden oikomisesta ja viallisten, haljenneiden ja katkenneiden kappaleiden poistaminen, jotka pystytään tekemään hoitotasoilta käsin asianmukaisia apuvälineitä käyttäen. Jos häiriötilanne vaatii linjastolle menemistä, on käytettävä aina alueturvakytkimiä! Valoverhojen läpi meneminen ei estä vahinkokäynnistystä.

Toimilaitteiden toiminta on valvottua. Halutun ja vallitsevan ohjaustilan ristiriita aiheuttaa hälytyksen ilmoituksen käyttäjälle sekä ohjausjännitteen automaattisen sammumisen. Häiriön korjaustoimintojen jälkeen koneen toiminta jatkuu käyttäjän kuittauksella ohjauspaneelista. Myös prosessista tulevat hälytykset käsitellään em. tavalla. Laitoksella ei ole sahoja, hakkureita tai muita pitkän jälkipyörinnän omaavia laitteita.



## 6 Prosessinkuvaus ja toimintaohjeet

Rimoituslaitoksella tuoreista sahatavarapaketeista muodostetaan kuivausta varten rima-kuormia eli kuivaustorneja. Tuoreet sahatavarapaketit voidaan syöttää ulkoa tuleville rullakuljettimille, josta ne kulkevat hajottaja-, teleskooppi-, ja ketjukuljettimien sekä kaksitoimisen porrasannostimen ja kiramon kautta annostelijalle. Ensisijaisesti pyritään ajamaan sahatavara suoraan uudelta sahalta. Syöttöalueen kohdalla käyttäjä valvoo prosessinkulkua valvomosta käsin valvontanäytöistä (Kuva 3) ja oikoo kappaleita tarpeen mukaan ennen annostinta.

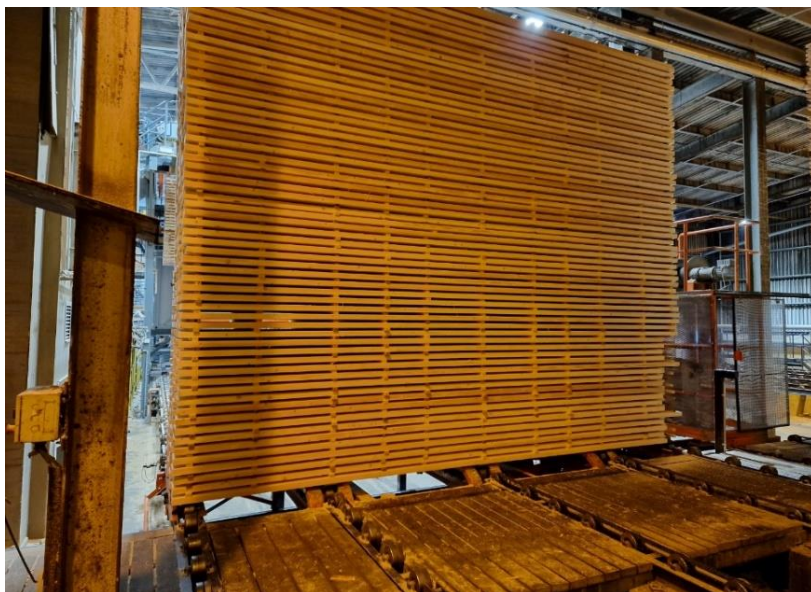


**Kuva 3.** Valvontanäytöt

Operaattorin vieressä on rimoituslaitoksen pääohjauspaneelit ja näyttöpääte. Annostelija annostelee kappaleet kolakuljettimen kolaväleihin, joka kuljettaa kappaleet ladontavarsille. 110 millimetriä leveät ja sitä kapeammat kappaleet voidaan ajaa kaksoissyötöllä eli kaksi kappaletta kolaväliin. Ladontavarret siirtävät valmiin kerroksen hississä sijaitsevaan rima-kuormaan automaattisesti. Jokaisen kerroksen jälkeen rimanjakelu pudottaa kerroksen päälle välirimat.

Rimajakelu koostuu kahdesta ulkoa tulevasta rimakuljettimesta tai vaihtoehtoisesti tasaa-molta tulevasta kahdesta hihnakuljettimesta, porrasannostimesta, rimakiramosta, rimalajit-telijasta, rimojen annostelulaitteistosta ja rimakarusellista sekä rimasiiloista hissien päällä.

Rimakuorman valmistuttua, laskee hissi automaattisesti kuorman poistokuljettimelle siirtopalkkien päälle, joka siirtää rimakuorman automaattisesti kohti traverssivaunua (kuva 4). Traverssivaunulla operaattori siirtää tornin haluttuun kanavaan tai ulosmenoketjulle.



**Kuva 4.** Rimakuorma traverssivaunulla

## 6.1 Ohjausjärjestelmä

Rimoituslaitoksella on oma sähkökeskus, joka sisältää ohjauslogiikan. Se sijaitsee rimoituslinjan alapuolella suljetussa tilassa. Sähkökeskukseen meneminen on sallittu ainoastaan koulutuksen saaneelle huoltohenkilöstölle.

Ohjauspaneelit on sijoitettu käyttäjien tarpeiden ja turvallisuuden mukaisesti. Pääohjauspaneelissa on lisäksi logiikan käyttäjäpääte laitoksen konfigurointia varten. Automaation kenttälaitteet on sijoitettu prosessin edellyttämällä tavalla.

## 6.2 Työn esivalmistelut

On katsottava, että laitteisto on päällisin puolin kunnossa. Hihnojen, ketjujen ja kuljettimien toiminnot eivät saa olla estyneinä.

On tarkistettava, että:

- suojalaitteet ovat paikoillaan

- ketään ei ole linjastolla
- valoverhot ja portit on kuitattu ja alueturvakytkimet ovat 1- asennossa
- kuljettimien liikealueet ovat vapaat vieraista esineistä
- ulkona olevat jarrut, rullastot, ketjut ja hihnat eivät ole jäätyneet kiinni.

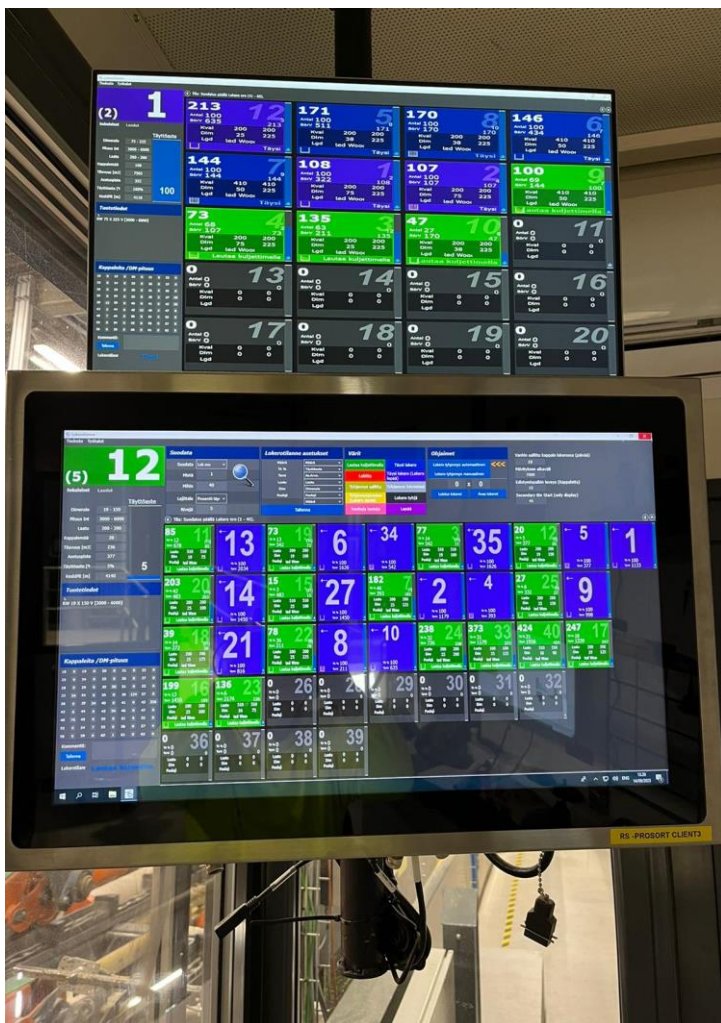
On varmistettava, ettei linjastolla ole huoltohenkilöstöä tai operaattoreita. Jos linjastolla on huolto, puhdistus tai muu vastaava tehtävä käynnissä, joka vaatii linjastolle menemistä, on aina käytettävä alueturvakytkimiä asianmukaisesti lukittuna.

### 6.3 Sahatavaralokerot

Suoraan sahalta ajossa sahatavaralokeroiden tyhjennys voidaan suorittaa automaattisesti tai manuaalisesti. Valinta suoritetaan valvomossa olevalta näyttöpäätteeltä (kuva 5).

Valvomon näyttöpäätteiltä voidaan seurata lokeroiden tilannetta reaaliaikaisesti. Näyttöpäätteitä on kaksi. Ylemmästä seurataan lankkulokeroita ja alemmasta lautalokeroita. Niistä seurataan lokeroiden täyttöasteita ja valmistumista sekä dimensioita.

Lankkupuolella on 20 lokeroa ja lautapuolella 40 lokeroa. Automaattityhjennyksellä logiikka yhdistää kolme saman dimension lokeroa, joista muodostuu yksi kuivaukseen menevä sahatavarakuorma. Poikkeuksena dimension viimeisestä sahauksesta tulevat lokerot, joista ei välttämättä muodostu kokonaista sahatavarakuormaa. Nämä lokerot tyhjenetään manuaalisesti sahauksen päätyttyä ja tarvittaessa täydennetään toisella sopivalla dimensiolla, jotta saadaan täysi kuorma valmiiksi.

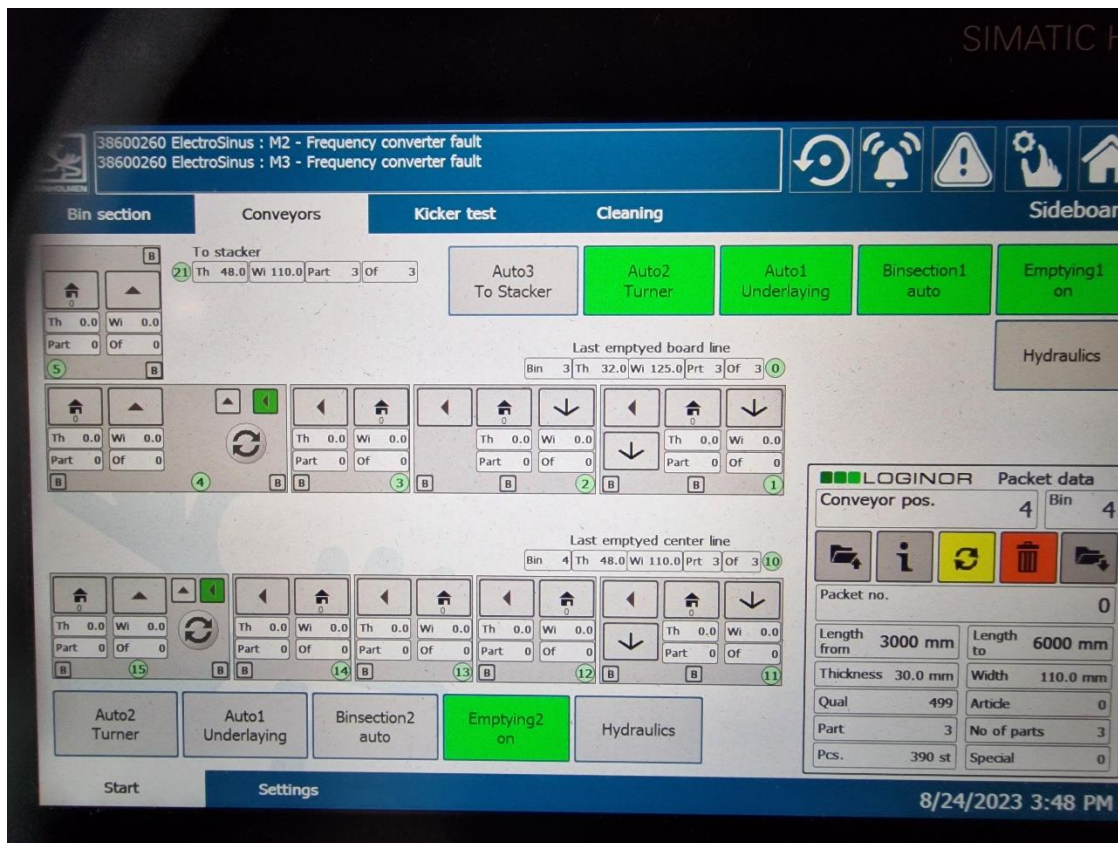


**Kuva 5.** Sahatavaralokerot

### 6.3.1 Lokeroilta ajo

Rimoittamon valvomossa on kosketusnäyttölinen ohjauspaneeli (kuva 6), josta käynnistetään lokeroiden tyhjennys, kuljettimet ja kääntöpöydät. Ohjauspaneelista 2 aktivoidaan valinta "Valittu Lokero" (Kuva 9, sivu 23)





**Kuva 6.** Lokeroiden linjaohjauspaneeli

Alhaalla olevat käynnistuspainikkeet ovat lankkulokeroiden linjaston käynnistykseen ja ylhäällä olevat lautapuolen linjaston käynnistykseen. Kummaltakin puolelta löytyvät hydraulikan, lokeroiden tyhjennyksen, kuljettimien ja kääntöpöytien käynnistykset sekä lautapuolen viimeisenä oleva kuljetin rimoitukseen. Järjestys oikealta vasemmalle. Käynnistyksien välissä näkyy molempien linjojen osiot, joista voidaan seurata lokeroista tulleiden sahatavaraerien kulkua.

### 6.3.2 Ajo ulkoa


Ohjauspaneelista 2 on valittava ”Valittu rullasto” (Kuva 9, sivu 23) ja aktivoidaan ”Rullakulj. auto” ja ”Rullakuljetin auto” aktiiviseksi. On varmistettava MekaMRP:n tuotanto-ohjeesta, että rimoitukseen tuleva erä on oikeaa laatua ja oikeaa dimensiota sekä puulajia:

- Logiikalle on syötettävä oikea työnnumero (kts. MRP tai MekaMap)
- Rimakuorman korkeus määräytyy suoraan ohjelmasta
- MRP on päivitettävä
- Ajonopeuden valinta
- Rimasiilojen käyttö
- Sahatavarakuorman määrätty kuivauspaikka. Mikäli kuormat ajetaan ulos niin kosketusnäytöltä valitaan tornin puolitus, joka pysäyttää ajon kuorman puolivälissä halkaisuvälin muodostamiseksi.
- Oikea tieto rimoitettavasta tuotteesta
- Käynnistyksen aikana tarkkaillaan, että laitteet käynnistyvät normaalisti
- On seurattava, että rima-annostelijassa on rimoja ja että annostelija ja rimakuljettimet toimii moitteettomasti
- On seurattava rimoitettavan sahatavaran kulkua linjalla ja poista tarvittaessa häiriöt
- On mitattava joistain valmistuvan kuorman sahatavarakappaleista leveys ja pakkaus
- Sahatavarakuorman valmistuttua on painettava kosketusnäytöltä ”lähettää paketti” ja ennen seuraavan kuorman ajoa valitaan muodosta paketti (Kuva 7, sivu 21)
- Rimakuormia ulos ajettaessa tehdään tornin puolitus. Rimakuorman valmistuessa puoliväliin tulee logiikalta linjan automaattinen pysäytys ja kosketusnäytön yläreunassa näkyy hälytys tornin puolitus. Valitaan kosketusnäytöltä ”Tornin puolitus” ja asetetaan rimat kaksi kertaa peräkkäin ohjauspaneelista 1 ”Aseta rimat”, jolloin syntyy kolmen rimakerroksen korotus. Tämän tarkoituksena on edesauttaa trukki-kuskien nostotyötä raskaimmilla kuormilla puolittaen ne kahteen osaan.


- "Stack sticks" -toimintoa käytetään myös, jos kuormia pitää täyttää toisella dimensiolla.

## 6.4 Käynnistys ja ohjauspaneelit

### Kosketusnäyttö

Kosketusnäytön päävalikot ovat yläreunassa sinisellä pohjalla. Kotisivun  oikealla puolella on informaatio sarake, jossa näkyy mahdolliset häiriöilmoitukset ja valoverhojen sekä turvaporrttien hälytykset niiden ollessa aktivoituneina. Valvontanäyttöjen oikeassa yläkulmassa on myös merkkivalot, jotka syttyvät ilmoitusten tai häiriöiden merkiksi (Kuva 3. sivu 13).

Merkkivalojen merkitys: Keltainen syttyy häiriöilmoituksista. Punainen syttyy hätä/seis- piirin aktivoituessa ja sininen merkkivalo puolestaan syttyy valoverhojen aktivoituessa, turvaporrtin aukaisusta tai alueturvakytkimiä käytettäessä.

Yläreunassa on ilmoitussarakkeen jälkeen häiriöseurantasivu , josta nähdään aktiivisena olevat häiriöt ja häiriönseuranta historia.



sivulta nähdään hälytykset kohdennettuna, jos valoverhot ovat aktivoituneena, turvaporrtit auki tai alueturvakytkimet 0-asennossa.

### Rimoituskone. operaattoriasema (alavalikko):

**Rimoituskone**-valikon Tulossa oleva MEKA resepti on seuraavaksi valitun ajo-ohjelman lataus "Lataa valittu ohje", josta syötetään seuraavan dimension ajotiedot logiikkaan (Kuva 7. sivu 21). Tätä toimintoa ei käytetä silloin kun sahatavaraa ajetaan uudelta sahalinjalta.

Paketti osiossa on valinta muodosta paketti, joka valitaan aina ennen uuden sahatavara-kuorman ajoa. Annostin ei syötä kappaleita, jos tätä valintaa ei ole aktivoitu. "**Lähetää paketti**" valitaan sahatavara-kuorman valmistuttua.

Tyhjennä paketti poistaa virheellisen rimakuorman ID numeron, joka näkyy kyseisen vallinnan oikealla puolella.

Lisäksi löytyy Tuotettu määrä, joka kertoo sen hetkisen tuotettujen kuutioiden määrän suhteessa tuotantosuunnitelman kokonaismäärään.

#### **Lajikkeen käsittely:**

Lajikkeen käsittely osiosta löytyy aktiivisen reseptin numero, dimensio, rimoituskoneen asetukset ja vuorokohtainen tuotettu kuutio- ja kappalemäärä. Lisäksi löytyy pituusmittarin tiedot ja sahatavarakuorman korkeus. ”Tornin puolitus” valitaan, kun kuormia ajetaan ulos trukkipäyttöisiin kuivaamoihin. Sisään syöttö puolestaan kertoo sahatavarapakettien sijainnin syöttökuljettimilla.

#### **Käsi:**

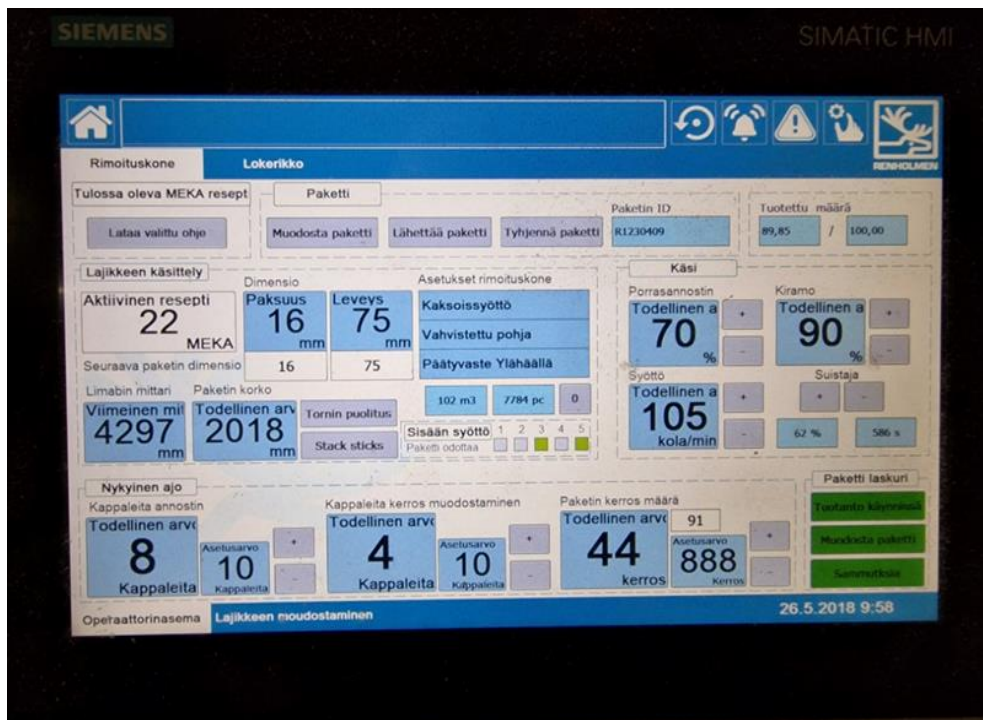
Käsi osiossa pystytään säätämään porrasannostimen, kiramon ja syötön nopeudet manuaalisesti sekä säätämään suistajien korkeutta. Tässä osiossa näkyy myös käyntiaste prosentteina ja sekunteina.

#### **Nykyinen ajo:**

Osiosta löytyy annostimen ja kerroksen kappalemäärät sekä rimakuorman muodostuneiden kerrosten määrän. Kappaleita kerroksessa ja kerrosten määrää pystytään korjaamaan tässä, mutta asetusarvoja ei.

Kappaleita kerroksessa muuttaa automaattisesti myös annostimen todellisen arvon, jos jostain syystä laskennassa on tapahtunut virhe. Tämä edellyttää, että annostimen jälkeiset kuljettimet ajetaan tyhjäksi ja annetaan kerrosmuodostuksen laskea sen hetkiset ajetut kappaleet. Kappaleita kerroksessa ja rimakuorman kerroksia voidaan korjata myös käsin + ja – kohdista.

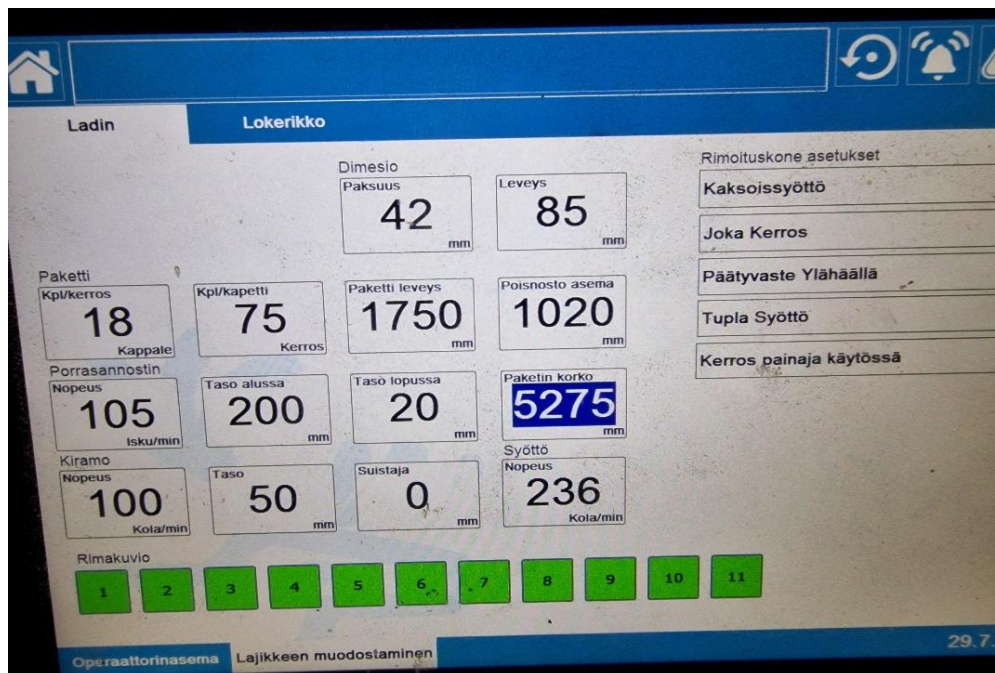




Kuva 7. Kosketusnäyttö


### Rimoituskone, lajikkeen muodostaminen(alavalikko):

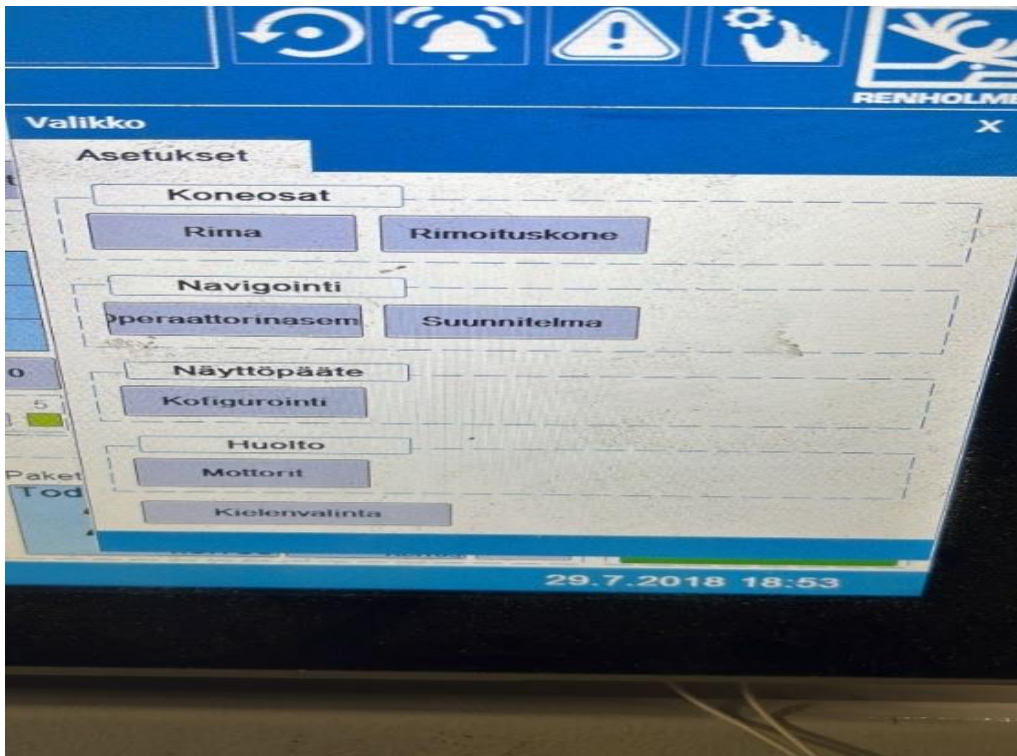
**Lajikkeen muodostaminen** alavalikosta löytyvät ajossa olevan suunnitelman tiedot, kuten sahatavaran dimensio, ajonopeudet, kappaleita kerroksessa, rimakuorman kerrokset, trimakuorman korkeus ja käytössä olevat rimasiilot sekä rimoituskoneen asetukset. **Rimoituskoneen asetuksista** (kuva 8) määritetään syöttö tapa, rimojen kerrosasetukset, syöttötapa ja kerrospainajien käyttö.



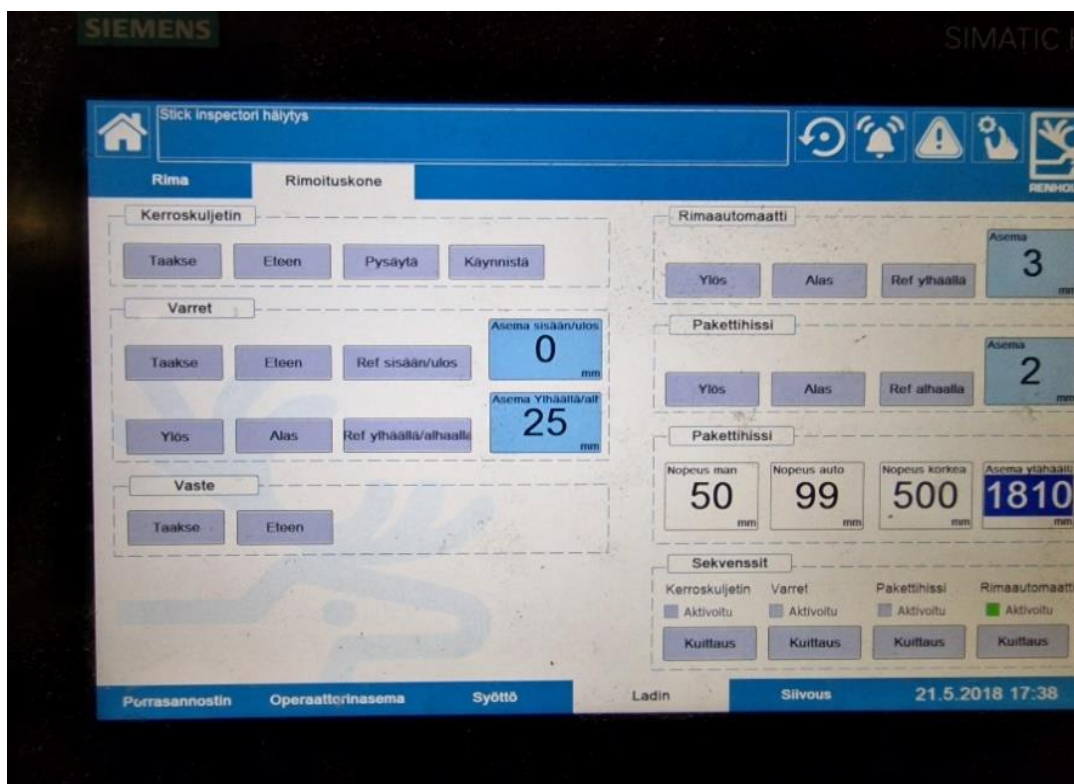
Kuva 8. Lajikkeen muodostaminen

**Rimoituskone** valikosta voidaan ajaa vaiheittain käsiajolla linjaston eri osioita. Alavalikosta valitaan kohde, jota tarvitsee ajaa käsin liike kerrallaan.

Viimeisenä ylärivissä on kosketusnäytön tärkein valikko, **asetukset** . Asetukset-sivulta löytyvät valikot **Koneosat**, **Navigointi**, **Näyttöpääte** ja **Huolto**. Koneosat-valikosta (kuva 9) löytyvät linjaston eri osioiden vaiheittaiset käsiajot. **Rima**-sivulta löytyvät rimalinjaston käsiajot kuljettimille ja rimakaruselille. **Rimoituskone**-sivulta voidaan ajaa linjastoa käsiajoilla vaiheittain porrasannostimelta siirtovarsille (Kuva 10).



Kuva 9. Asetukset

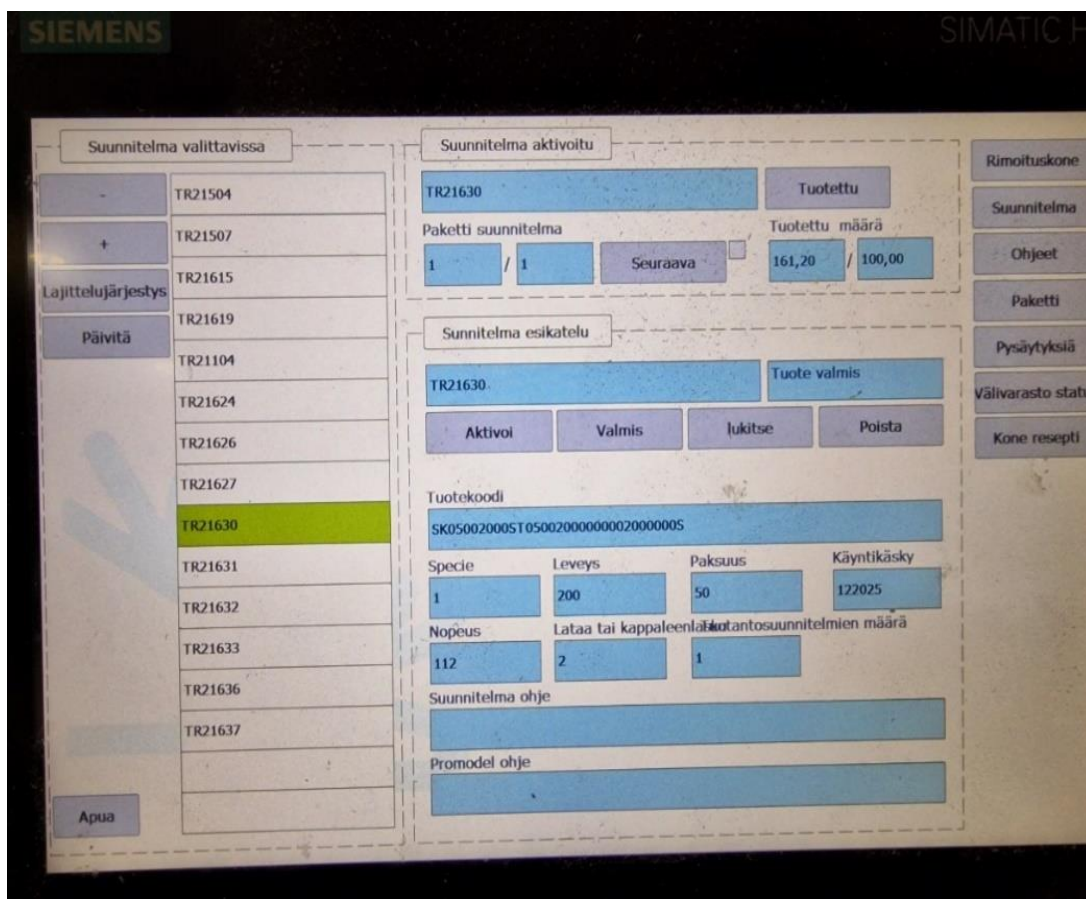


Kuva 10. Linjan käsiajot



Navigointi valikosta löytyvät sivut **Operaattoriasema** ja **Suunnitelma**. Operaattoriasema valinta ohjaa suoraan päänäyttöön (Kuva 7, sivu 21). Suunnitelma-valikosta löytyvät tuotantosuunnitelmat eli reseptit. Suunnitelma valitaan MRP:n suunnitelmanumeron mukaan ja valitaan aktiiviseksi. Ajon päätyttyä operaattori valitsee joko ”Valmis” mikäli kyseistä dimensiota on myöhemmin vielä tulossa tai ”Tuotettu” jos dimension kaikki sahatavarapaketit on ajettu sahatavarakuormiin.

Suunnitelmia (kuva 11) mahtuu logiikkaan kerrallaan 60 kappaletta, joten on tärkeää poistaa kokonaan ajettujen erien suunnitelmat. Tämä tarkistetaan sahalaitoksen tuotantosuunnitelmista. Jos suunnitelmassa havaitaan virheitä tai muita epäkohtia, voidaan se asettaa käyttökieltoon valitsemalla ”Lukitse” ja tämän jälkeen otetaan yhteyttä esihenkilöön ongelman selvittämiseksi.



Kuva 11. Suunnitelmat

Ohjauspaneeli 1 (kuva 12) voidaan:

- Käynnistää ”Rimoituskone auto”. Rimojen syöttö, riman jakelu ja automaatti siivous käynnistyvät samanaikaisesti. Tällöin tulee myös tarkistaa, että sivutuotekuljetin on päällä ohjauspaneelista 2 (kuva 13).
- Varmistaa kosketusnäytöltä oikeat tuotetiedot, nopeudet ja ajoasetukset (Kuva 7, sivu 21)
- Perusajoasetukset löytyvät kosketusnäytön vasemmassa alareunassa sijaitsevan **lajikkeen muodostaminen** valikon alta
- Käynnistää **syöttökuljetin auto**
- Valita **paketinpoisto auto** ja **palkkien syöttö auto**
- Käynnistää **kiramo auto** ja jatkuva syöttö **ohitus min. buffer**
- Dimension vaihtuessa alkupäässä linjastoa on tärkeää ottaa **ohitus min.buffer** -toiminto pois päältä, jotta eri dimensiot eivät mene sekaisin porrasannostimella
- Käynnistää **sisäänsyöttö auto**
- Valita **rimat tasaamosta** tai jos rimat tulevat ulkoa niin tämä toiminto pois päältä
- Käynnistää **annostin auto**
- Jos kiramon ja annostimen valintanapit vilkkuvat, niin linja on näiltä osin pysäytetty polkimista ja myös käynnistyvät ainoastaan niistä



Kuva 12. Ohjauspaneeli 1

### Ohjauspaneeli 2

Ohjauspaneeli 2 sisältää pääsääntöisesti käsiajovalintoja niin alkupään kuljettimille kuin myös rimajakelulle:

- Automaattisesti käynnistyviä ovat:
  - **siivouskuljetin päälle** eli sivutuotekuljetin ja
  - alarivin molemmat **rullakuljetin auto** -toiminnot. Nämä voidaan kuitenkin kytkä tarvittaessa pois päältä valintanapeista.
- **Talvisyöttö**-valinnalla voidaan lisätä kiramon jälkeisten kuljettimien nopeutta noin kymmenen prosenttia ohjelmaan asetettua nopeutta enemmän, jolloin saadaan lisättyä syöttöä annostimelle. **Palo-ovella** katkaistaan tila uuden sahalaitoksen ja rimoituksen väliltä mahdollisen tulipalon sattuessa.
- **Paketin kuittauksella** saadaan sahatavarapaketti siirtymään rullastolta kaksi sivusiirtoketjuille.
- **Rullakuljetin 1 eteen ja taakse** -toiminnoilla voidaan ohjata ensimmäistä ulkona olevaa kuljetinta. Kuljetin 1 eteen ja kuljetin 1 peruutus valinnoilla voidaan ohjata sivusiirtokuljetinta rullastolta kaksi.
- **Teleskooppi eteen ja taakse** pystytään käsin ohjaamaan kuljetinta sivusiirron jälkeen.
- **Rima kola peruutus ja eteen** -toiminnoilla ohjataan rimakaruselliä manuaalisesti.

- **Rimat tasaamo** tarkoittaa rimojen tuloa ulkoa, mutta yhdessä ohjauspaneeli yhden saman toiminnon kanssa rimat tulevat sekä ulkoa, että sisältä.
- **Lajittelu kiramo seis** pysäyttää tasaamon puoleisen rimakiramon.
- **Rimakuljetin 1 eteen ja peruutus**, voidaan ajaa ulkona olevaa rimakuljetinta käsin.
- **Rimakuljetin 2 eteen ja peruutus** -toiminnolla ohjataan ulkoa tulevan rimakuljetimen jälkeistä kuljetinta ennen porrasannostinta.



Kuva 13. Ohjauspaneeli 2.

## 6.5 Palkkilinja

Palkkilinjalle (kuva 14) syötetään rimakuorman alle tulevat aluspalkit viisi rinnakkain ja viisi peräkkäin ulkoa tulevilta palkkikuljettimilta, jotka trukit täyttävät ulkoa käsin. Automaatiikka kuljettaa viisi rinnakkaista palkkia rimakuorman alle juuri ennen sen valmistumista. Palkkilinjan ei tarvitse olla koko ajan täysi, mutta on pidettävä huolta siitä, että jokaisen valmistuvan rimakuorman alle on palkkeja, jolloin tuotantoon ei tule turhia keskeytyksiä.

Vialliset palkit on poistettava linjalta niille tarkoitettuun kuljetuskehikkoon. Palkkeja käsitellessä on noudatettava erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta vahinkojen välttämiseksi.





**Kuva 14.** Palkkilinja

## 6.6 Tiedottaminen

Operaattori on radiopuhelin yhteydessä trukin kuljettajan, tuorelajittelun operaattorin, kivaamon vuorovalvojan ja työparin kanssa varmistaakseen tuotannonkulun sekä tasaamon henkilöstön kanssa rimojen saatavuuden varmistamiseksi.

Operaattori raportoi rimoituksen kunnossa havaitsemistaan poikkeamista seuraavan vuoron operaattorille, esihenkilölle ja tarvittaessa myös kunnossapitohenkilöstölle. Valvomossa on myös valkotaulu, johon voidaan tarvittaessa kirjoittaa tietoja meneillään olevasta ajosta tai muuta tärkeää informaatiota linjastoon liittyen.



## 7 Laadunvarmistustoimenpiteet

Operaattori varmistaa ajettavan dimension mittaamalla ensimmäisistä kappaleista ja seuraa ajettavan erän laatua visuaalisesti. Poikkeavista havainnoista ilmoitus kuormakorttiin ja sahalaitokselle.

Myös rimojen mittojen tarkistus tulee suorittaa määräajoin, jotta voidaan varmistua rimalajittelijan kalibroinnin olevan kunnossa. Jos rimalajittelijan toiminnassa havaitaan virheitä, niin laite tulee kalibroida uudelleen siihen koulutetun henkilön toimesta. Rimalajittelijan tulee olla kytkettynä off-asentoon rimalavan tyhjennyksen aikana.

### 7.1 Sahatavarakuorman laatukriteerit

- Sahatavarakuorman tulee olla yleisilmeeltään hyvä
- Sahatavarakuorman pystyssä pysymiselle ei saa olla epäilyksen sijaa
- 150 mm leveämmät sahatavarat tulee rimoittaa väliriman täydeltä pituudelta parittoman ajoa hyväksikäyttäen
- Sahatavarakuorman tulee täyttää mitat 1750 x 6150 mm
- Kerroksessa kuuluu olla 7–11 rimaa ja niiden tulee olla lappeellaan
- Sahatavarakuormassa tulee olla tunnistelappu, josta tulee ilmetä dimensio, puulaji, laatu ja järjestelmänumero
- Aluspalkit (5 kpl) oltava jokaisen rullaradan kohdalla kanaviin ja Valmet-kuivaamoihin ajettaessa. Jos palkkeja puuttuu kuorman alta, kuivauskuormat ajetaan ulosmenoradalle varovaisuutta noudattaen.
- Otc-5 kuivaamoon rimoitetaan täysiä sahatavarakuormia, joiden korkeus tulee olla yli viisi metriä. Vajaat kuormat ohjataan muihin kanavakuivaamoihin. Kuorman korkeuden tulee kuitenkin oltava mielellään vähintään neljä metriä.
- Jos laatukriteerit eivät täyty, ohjataan sahatavarakuorma ulos ja kuivataan ne trukkitäytöissä kamareissa.

- Ulos rimoitettavat rimakuormat tulee puolittaa eli laittaa kuorman puolivälissä kolmet rimat lappeellaan päällekkäin jokaiseen rimakohtaan.
- Kanaviin ei saa ajaa yhtään sahatavarakuormaa, jos yksikin aluspalkki puuttuu. Mikäli kuorma on liikaa vinossa kohtisuoraan tai rataan nähden niin se on ajettava aina ulos.
- Pitkäksi jääneet rimat on sahattava kuorman leveyden mukaisiksi.
- Sahatavaran pitkät päät on myös sahattava kuorman pituuden mukaiseksi
- Aluspalkkien on oltava myös suoria ja niiden on kuljettava rullaradalla olevien ohjureiden välistä. Vialliset alusraudat siirretään sivuun niille varattuun kuljetuskehikkoon.
- Poikkeava sahatavarakuorma on merkittävä myös MekaMapin korttiin lisätietoihin.

**Sallitut poikkeamat:**

- 99 % kuormaan kuuluvista rimoista tulee olla kuormassa
- Keskimääräinen poikkeama rimalinjasta saa olla enintään 50 mm
- Sallitaan kaksi kappaletta rimoja syrjällään kuormassa.

Sahatavarakuormaa arvosteltaessa on kuorman alaosaan suhtauduttava kriittisemmin kuin yläosaan.

## **8 Jälkitoimet**

Operaattorin on huolehdittava linjaston sahatavarasta tyhjäksi ajamisesta ennen pidempien tuotannon pysähdyksien kuten viikonloppujen tai kahdessa vuorossa ajettaessa öiden alkua. Tyhjäksi ajamisen jälkeen operaattorin tulee suorittaa asianmukaiset loppusiivoukset.

Operaattorin tulee varmistaa, että linjan ohjaukset ovat pois päältä ja rimalinjat on sammutettu. Sahan ja rimoittamon välinen palo-ovi tulee olla suljettuna ja tuotantotilan valot sammutettuina ennen työpisteeltä poistumista.

## **9 Työvaiheenseuranta, tilastointi ja arkistointi**

Operaattori kuittaa rimoitettavien erien vaihdot käyttöpaneelista ja MekaMRP:stä. Ajetut kuutiot ja kappaleet vuoroittain menevät järjestelmään, josta ne löytyvät myöhemmin urakoita laskettaessa

Jotbar-päätteellä seurataan työaika. Leimaus tapahtuu töihin tullessa ja pois lähtiessä. Vuorot vaihdetaan ns. "lennosta" eli edellinen vuoro poistuu työpisteeltä vasta kun seuraavan vuoron operaattorit ovat saapuneet työpisteelle.

## 10 Työympäristöasiat

Työpisteessä ei synny haitallisia päästöjä. Puupölyn kerääntyminen on estettävä puhdistamalla työtasot vähintään kerran työvuoron aikana.

Käytetyt työvälineet kuten esim. rikkoontuneet käsineet yms. on lajiteltava roskienkeräyspisteeseen jätehuolto-ohjeen mukaisesti. Operaattori tyhjentää roskienkeräyspisteen vähintään kerran viikossa tai tarvittaessa useammin. Mahdollisia öljyvuotoja tulee tarkkailla ja niistä on ilmoitettava pikimmiten kunnossapidolle.

## 11 Siivous

Puhdas työpaikka on turvallinen ja tuottava. Koneet ja laitteet toimivat paremmin, kun rajat, valosilmät ja tunnistimet pidetään puhtaina, moottoreiden säännöllinen puhdistaminen ehkäisee tulipalon riskiä ja lisää myös käyttöikää.

Siivoustoimien aikana on käytettävä asianmukaisia suojarusteita kuten suojakäsineitä, visiirillä varustettua kypärää ja tarvittaessa hengityssuojaimia. Lattioiden ja kulkuväylien puhtaana pitämisen myötä kompastumiset ja loukkaantumisriskit vähenee.

Tauottaja/operaattori hoitaa porrasannostimen, syöttöalueen ja kennojen sekä tunnistimien puhdistuksen taukojen aikana. Katkaistujen vanteiden ja mahdollisten kulkutasoilla olevien rimojen/riman pätkien pois siivoaminen kuuluu myös jokaisen vuoron operaattoreiden vastuulle. Tarvittaessa myös hissimonttuun pudonneet kappaleet ja rimat on poistettava.

On varmistettava myös, että siivouskuljettimet, eli raapat ovat siivonneet linjan alustat ja sivutuotekuljetin on tyhjänä. Rimakuopat tyhjennetään tarvittaessa

## 12 Yhteenveto ja pohdinta

Uuden rimoituslinjan hankinnalla tehostetaan rimoituksen tuotantotehokkuutta ja toimintavarmuutta, jolloin linja pystyy myös vastaamaan uuden sahalinjan tehokkaaseen tuotantoon. Toimintavarmuutta ja tehokkuutta lisää myös se, että sahatavara saadaan pääsääntöisesti suoraan sisäkautta sahalta, jolloin keliolosuhteiden aiheuttamat haasteet poistuvat. Sahateollisuuden logistiikkaan liittyvät päästöt vähenevät myös merkittävästi sahatavaran tiekuljetuksien loputtua vanhan sahan ja jälkikäsittelyn väliltä.

Kuten aina tämän kokoluokan projekteissa on myös omat haasteensa ja niiden ratkaiseminen vie oman aikansa, mutta tuotantoa kehitetään jatkuvasti ja työturvallisuuteen panostetaan, jotta toimintavarmuus ja tehokkuus saataisiin täysin hyödynnettyä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten uudella ja nykyaikaisemmalla rimoituslinjastolla pystytään tehostamaan tuotantoa ja vertailla uuden ja vanhan linjaston ajonopeuksien eroja. Uuden linjan myötä eri dimensioiden tuotantonopeus on kasvanut merkittävästi. Yksittäisiä kappaleita ajettaessa kapasiteetti on noussut keskimäärin 66 %. Kahden kappaleen syöttöominaisuudella pystytään vielä lisäämään tuotantotehokkuutta kapeita dimensioita ajettaessa keskimäärin 27 %.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös päivittää toiminnanohjausjärjestelmän työ- ja turvallisuusohjeet. Ohjeet on hyväksytetty esihenkilöllä ja tallennettu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Seuraavaksi olisi hyvä laatia tarkemmat ohjeet toimintahäiriöiden minimoimiseksi.

## Lähteet

Painetut lähteet:

Jarkko Juselius, 2009. Puun taitajat. Koskisen 1909–2009. Markprint Oy.

Sähköiset lähteet:

Koskisen Oyj. 14.04.2023. [www.koskisen.fi](http://www.koskisen.fi)

Renholmen Ab. 12.12.2022. [renholmen.se](http://renholmen.se)

Suulliset lähteet:

Aalto, P. 2022/2023. Operaattori. Koskisen Oyj. Haastattelut vuosina 2022/2023.

Dahlberg, M. 2022. Servicetkniker/Driftsättare. Renholmen Ab. Haastattelut syksyn 2022 aikana.

Haapanen, J. 2023. Kunnossapitopäällikkö. Koskisen Oyj. Haastattelut vuoden 2023 aikana.

Hiltunen, E. 2023. Jälkikäsitteilyn osastopäällikkö. Koskisen Oyj. Haastattelut vuoden 2023 aikana.

Luuri, T.-P. 2022/2023. Operaattori. Koskisen Oyj. Haastattelut vuosina 2022/2023.

Nylen, H. 2022/2023. Automationsingenjör, Projektledare. Renholmen Ab. Haastattelut vuosina 2022/2023.

Rantala, O. 2022/2023. Operaattori. Koskisen Oyj. Haastattelut vuosina 2022/2023.

Rikkola, J. 2023. Sahan osastopäällikkö. Koskisen Oyj. Haastattelut vuoden 2023 aikana.

Saaristo, M. 2022/2023. Operaattori. Koskisen Oyj. Haastattelut vuosina 2022/2023.

Santala, L. 2022/2023. Projektijohtaja. Koskisen Oyj. Haastattelut vuosina 2022/2023.