

# VANERIN PINNOITUSTEHTAAN ERP- JÄRJESTELMÄN TEKSTIEN KEHITTÄMINEN

Koskisen Oy

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Vanhatalo, Eveliina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 43 + 1 liitesivu	Valmistumisaika Syksy 2018
Työn nimi <b>Vanerin Pinnoitustehtaan erp-järjestelmän tekstien kehittäminen</b> Koskisen Oy		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua Koskisen Oy:n vanerin pinnoitustehtaan ERP-järjestelmän tekstien virheisiin ja etsiä niille parannusehdotuksia. Työ perustuu tilausten ja niiden tekstien tutkimiseen sekä tuotantoyöntekijöiden, myynnin ja tuotannon suunnittelijoiden haastatteluihin, joiden avulla pyritään muodostamaan selkeä kuva tilausten ja niiden tekstien ongelmista.</p> <p>Työ on jaettu kahteen osaan, teoriaosaan ja tutkimusosaan. Teoriaosa perustuu toiminnanohjausjärjestelmiin sekä vanerin pinnoitusprosessiin ja erilaisiin pinnoitteisiin. Tutkimusosa perustuu Koskisen Oy:n työntekijöiden suullisiin haastatteluihin, joissa selvitetään tyypillisiä tilausongelmia ja etsitään ongelmille ratkaisuja.</p> <p>Haastatteluissa ilmeni useita teksteihin liittyviä ongelmia. Ongelmat olivat usein samantyyppisiä ja koskivat samoja tilauksia. Suurimmat ongelmat liittyivät tekstien ristiriitaisuuksiin, puuttuvaan tai vanhentuneeseen informaatioon sekä teksteissä esiintyvään toistoon. Opinnäytetyössä etsittiin parannusehdotuksia teksteissä esiintyviin ongelmiin ja selvitettiin, miten kyseisiä ongelmia voisi tulevaisuudessa ehkäistä.</p>		
Asiasanat pinnoitus, vaneri, toiminnanohjausjärjestelmä, ERP, Koskisen Oy		

## Abstract

Author(s) Vanhatalo, Eveliina	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2018
	Number of pages 43 + 1	
Title of publication <b>Improvement of texts in the ERP system of a plywood coating factory</b> Koskisen Oy		
Name of Degree Bachelor's Degree in Process and Materials Engineering		
Abstract <p>This thesis was made for Koskisen Oy. The objective was to explore the texts in the ERP system of the plywood coating factory in order to detect errors and to find solutions to them. The thesis is based on interviews of Koskisen factory workers, sales team and production planners. Interviews formed a clear picture about the texts and the problems experienced by the interviewees.</p> <p>The work is divided into a theoretical part and a practical part. The theoretical part is based on enterprise resource planning systems, the coating process of plywood and different plywood coatings. The practical part is based on interviews of workers of Koskisen Oy.</p> <p>Various problems were found through the interviews. Problems were often similar and concerned the same orders. The biggest problems were about contradictory texts, missing or outdated information and repetition in texts. This thesis gives suggestions on how to improve the texts and how to prevent them from causing problems in the future.</p>		
Keywords coating, plywood, Enterprise Resource Planning, ERP, Koskisen Oy		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	KOSKISEN OY .....	2
2.1	Historia .....	2
2.2	Toiminta.....	2
2.3	Koskisen vaneriteollisuus.....	3
3	ERP-JÄRJESTELMÄ .....	4
3.1	Toiminnanohjausjärjestelmät .....	4
3.2	Toiminnanohjausjärjestelmien historia .....	5
3.3	ERP-järjestelmän hyödyt .....	6
3.4	ERP-järjestelmän ongelmat .....	6
3.5	APS ja MES.....	7
3.6	Toiminnanohjaus puuteollisuudessa .....	8
3.7	ERP-järjestelmän toimivuus Koskisella .....	8
4	VANERIN PINNOITUS .....	10
4.1	Pinnoituksen höydyt.....	11
4.2	Pinnoitusprosessi.....	11
4.3	Pinnoitusvirheet .....	12
4.3.1	Fenolifilmipinnoite .....	12
4.3.2	Melamiinipinnoite .....	13
4.3.3	Kertamuovit .....	14
4.3.4	Kestomuovit.....	14
4.3.5	Nestemäiset pinnoitteet .....	15
5	TUTKIMUKSEN TEKEMINEN .....	16
6	ONGELMIEN KARTOITUS.....	18
6.1	Tutkimus.....	18
6.2	Tulosten analysointi .....	19
6.2.1	Lajittelu .....	19
6.2.2	Trukki .....	20
6.2.3	Pinnoitus.....	21
6.2.4	CNC .....	21
6.2.5	Schelling.....	22
6.2.6	Pakkaus.....	22
6.2.7	Myynti.....	26

6.2.8	Tuotannonsuunnittelu .....	26
7	TULOSTEN TARKASTELU .....	27
7.1	Tarkat määrät .....	27
7.2	Työstöt.....	27
7.3	Tekstien kopioituminen .....	28
7.4	I/II-pakettien yhdistäminen .....	29
7.5	Työstetyt kevytstandardit .....	29
7.6	Saman tilauksen eri pinnoitustyypit.....	29
7.7	Ehdoton pinnoitus P5:lla .....	30
7.8	Pakettien aluspuut .....	30
7.9	Uusien työntekijöiden koulutus .....	31
7.10	Työkierto.....	31
8	KEHITYSEHDOTUKSET .....	34
8.1	Pakkausten painorajoitukset.....	34
8.2	Tilausten päivittäminen projektityönä .....	34
8.3	Ylimääräiset tekstit pois .....	34
8.4	Tekstit oikeille vaiheille .....	35
8.5	Kommunikaation lisääminen .....	35
8.6	Työntekijöiden koulutus ERP:n käytöstä .....	36
8.7	Vanhat tekstit.....	36
8.8	Muovipaketit .....	37
8.9	Alihankinta .....	37
8.10	Levyjen kääntö .....	38
8.11	Myynnin koulutus tuotannosta .....	38
8.12	Työstökuvat .....	39
9	POHDINTA.....	40
10	YHTEENVETO .....	41
	LÄHTEET .....	43
	LIITTEET .....	44

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty Koskisen Oy:n Järvelän pinnoitustehtaan toimeksiantona. Työ pohjautuu Koskisen Oy:n käyttämään toiminnanohjausjärjestelmään Digia Enterpriseen ja sen asiakaskohtaisten tilaustekstien virheiden kartoittamiseen ja virheiden ehkäisyyn tulevaisuudessa. Toiminnanohjausjärjestelmästä nähdään kaikki tilaukseen kohdistuvat työvaiheet ja niihin liitetyt työohjeet. Ongelmaksi on muodostunut se, etteivät työntekijät voi luottaa toiminnanohjausjärjestelmän teksteihin. Tämä vaikeuttaa työntekoa sekä uusien työntekijöiden kouluttamista. Virheelliset työohjeet hidastavat työskentelyä ja saattavat aiheuttaa asiakkaalle vääränlaisia tuotteita. Sama tilaus saatetaan valmistaa asiakkaalle usealla eri tavalla riippuen tekstien tulkitsijasta. Laadultaan ja ulkonäöltään vaihteleva tuote vaikuttaa negatiivisesti asiakassuhteeseen, minkä vuoksi on tärkeää saada jokainen vuoro hoitamaan tilaukset samalla tavalla, oikeellisten tekstien mukaisesti.

Työn tavoitteena on pohjustaa, millaisia virheitä teksteissä esiintyy, ja selvittää, miten virheitä voisi tulevaisuudessa ehkäistä. Toiminnanohjausjärjestelmän tekstien tulee olla selkeitä, että jokainen työntekijä voi niihin luottaa ja toimia ohjeiden mukaisesti. Asiakkaan tilaaman tuotteen laadun ja ulkonäön pitää olla yhtenäinen. Luotettavat tekstit myös nopeuttavat työn tekemistä, sillä työntekijöiden ei tarvitse erikseen lähettää sähköpostia myyjälle ja selvittää oikeaa tapaa työn tekemiseen. Tämä nopeuttaisi myös uusien työntekijöiden kouluttamista ja heidän työpisteen oppimista. Tavoitteena on myös parantaa tuotannon ja myyjien välistä yhteistyötä molemmin puolin, jolloin tuotantotyöntekijöiden olisi helpompi olla myyjiin ja tuotannonsuunnitteluun yhteydessä ongelmatilanteissa ja myyjät voisivat tarkistaa tuotannolta, millä tavalla asiakkaiden pyynnöt olisi kaikista järkevin kirjata teksteihin.

Opinnäytetyö jakautuu kahteen osaan. Ensimmäinen osa on teoriaosuus, jossa käsitellään toiminnanohjausjärjestelmiä ja niiden toimintaa puuteollisuudessa sekä vanerin pinnoitusprosessia ja eri pinnoitteita. Lähteenä käytetään aiheesta tehtyjä tutkimuksia, nettijulkaisuja ja oppimateriaaleja.

Toinen osa on opinnäytetyön tutkimusosa. Tutkimus perustuu järjestelmän tilausten tutkimiseen sekä Koskisen Oy:n työntekijöiden suullisiin haastatteluihin. Tutkimusosassa paneudutaan toiminnanohjausjärjestelmän tilauskohtaisiin ongelmiin ja niiden ehkäisyyn tulevaisuudessa. Lisäksi tutkimusosassa käsitellään haastatteluissa esille tulleita ongelmia ja tarjotaan niihin mahdollisia ratkaisuja.

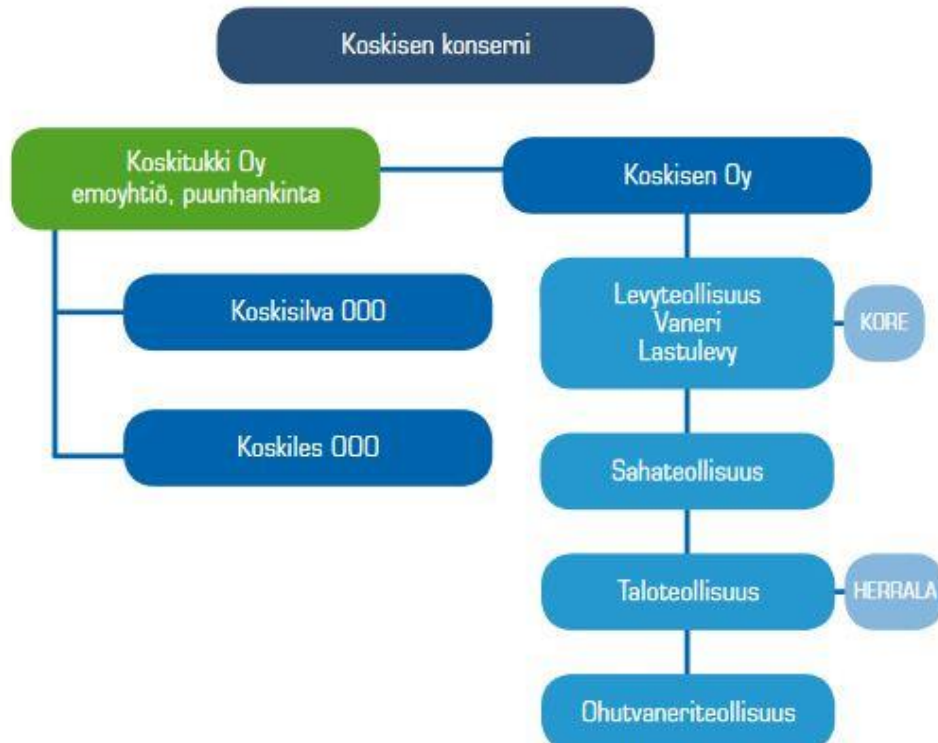
## 2 KOSKISEN OY

### 2.1 Historia

Koskisen Oy on perheyritys, joka on keskittynyt puunjalostukseen. Koskisen Oy perustettiin Kärkölässä 1909 Kalle Koskisen toimesta. Firma sai alkunsa Kalle Koskisen sahausurasta, jota Kallen poika, Kalevi Koskinen, jatkoi. Kalevi Koskinen laajensi yritystä sahatteollisuudesta myös vaneri-, rakennus- ja lastulevyteollisuuteen. Vaikka Koskisen Oy oli alun perin sahatteollisuuden yritys, tällä hetkellä suurin osa Koskisen Oy:n liikevaihdosta koostuu levyteollisuudesta. (Koskisen 2017.)

### 2.2 Toiminta

Koskisen Oy tuottaa vaneria, sahatavaraa ja -jalosteita, lastulevyä, ohutvaneria ja -viilua sekä seinäelementtejä ja kattoratkaisuja. Koskisella on toimipisteitä Suomessa Järvellä, Vierumäellä, Hirvensalmella ja Kissakoskella. Ulkomaan toimipisteitä Koskisella on Puolassa Toporowissa ja Venäjällä Sheksnassa.



KUVIO 1. Koskisen konserni (Koskisen 2017)

Koskisen Oy:llä työskentelee tällä hetkellä 1062 työntekijää. Vuonna 2017 Koskisen Oy:n liikevaihto oli 270 miljoonaa euroa. Tämä jakautui niin, että levyteollisuus oli siitä 43 %, sahateollisuus 34 %, puunhankinta ja bioenergia 15 %, taloteollisuus 5 % ja ohutvaneriteollisuus 3 %. (Koskisen Oy 2018.) Vuonna 2016 Koskisen Oy:n liikevaihdosta Suomen sisällä oli 46 %, EU:ssa 36 % ja muissa maissa 18 %. Koskisen Oy toimittaa tuotteitaan 69:ään eri maahan (Koskisen 2017).

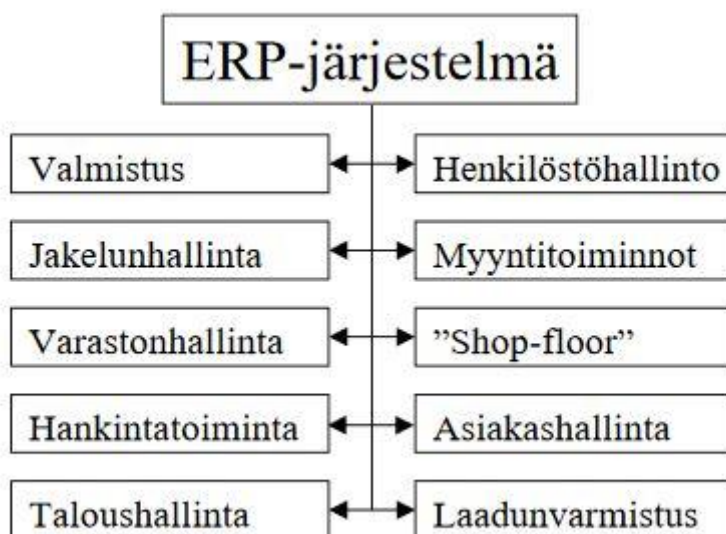
### 2.3 Koskisen vaneriteollisuus

Koskisen Oy:n vaneritehdas sijaitsee Järvelässä. Vaneritehdas perustettiin 1965. Koskisen vaneriteollisuus tuottaa vanerilevyjä useisiin eri käyttökohteisiin, kuten kuljetusvälineisiin, rakentamiseen, sisustukseen ja stanssaukseen. Vuonna 2016 levyteollisuus toimitti vaneria 82 % Eurooppaan, 10 % Suomeen ja 8 % muihin maihin. Toimituksista viennin osuus on 90 %. Vaneria tuotettiin 78 500 m<sup>3</sup>, josta 86 % oli pinnoitettua ja 14 % pinnoittamatonta. Vuonna 2016 Koskisen vaneriteollisuus työllisti 469 ihmistä. (Koskisen 2017.)

### 3 ERP-JÄRJESTELMÄ

#### 3.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

ERP-järjestelmät (Enterprise Resource Planning) ovat toiminnanohjausjärjestelmiä. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat laajoja ohjelmistoja, jotka on tarkoitettu yritysten ohjaamiseen. Niiden tarkoituksena on yhdistää yrityksen eri liiketoimintaprosessit yhteiseksi kokonaisuudeksi helpottamaan tiedonkulkua pääosin yrityksen sisällä, mutta myös eri yritysten välillä. Liiketoimintaprosesseja on useita, ja niihin kuuluvat esimerkiksi myyntitoiminnot, taloushallinto, projektinhallinta ja tuotannosuunnittelu. Toiminnanohjausjärjestelmiä käytetään pääosin suurissa yrityksissä, mutta nykyään ne ovat yleistyneet myös pienemmissä yrityksissä. (Kettunen & Simons 2001.) Toiminnanohjausjärjestelmät koostuvat moduuleista, joista yritys voi valita tarpeisiinsa parhaiten sopivat. Kaikki organisaation eri osa-alueet voivat käyttää yhtenäistä tietokantaa ja reaaliaikaista informaatiota (Logistiikan maailma 2018). Yleensä ERP-järjestelmiä käytetään yritysten sisäiseen hallintaan ja toimintojen suunnitteluun. Yritysten välistä yhteydenpitoa varten järjestelmässä on EDI (Electronic Data Interchange), minkä avulla voidaan tehdä sähköisiä tilauksia ja laskutuksia. (Kettunen & Simons 2001). ERP:n tiedoissa ylläpidetään nimikkeitä eli kaikkia myytäviä, ostettavia ja valmistettavia tuotteita. Lisäksi tiedoista löytyy nimikkeiden rakenteet ja vaiheistukset. Nimike voi olla yksittäinen tuote tai myyntitilauksen kokonaisuus. Tiedoista löytyy myös resurssit, asiakkaat ja toimittajat. (Varis 2017, 247–251.)



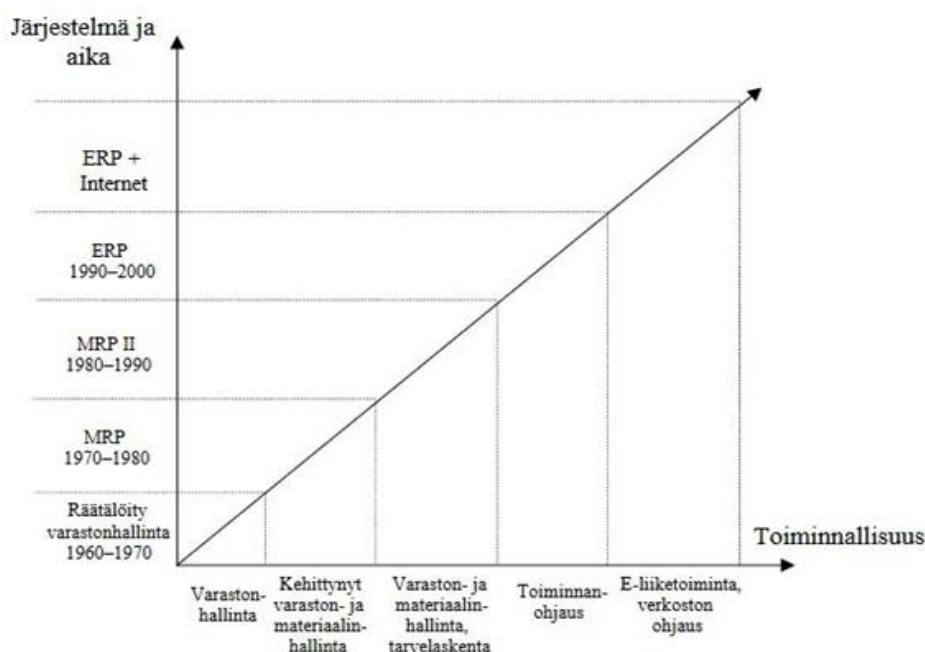
KUVIO 2. ERP-järjestelmä (Kettunen & Simons 2001)

### 3.2 Toiminnanohjausjärjestelmien historia

ERP-järjestelmät perustuvat 1960-luvulla kehittyneisiin varastonseurantaohjelmistoihin. Ohjelmistot olivat yleensä hyvin yksinkertaisia, ja ne räätälöitiin yrityksen tarpeiden mukaisiksi. Näiden pääasiallinen käyttökohde oli varastojen seuranta. (Kettunen & Simons 2001.)

1970-luvulla syntyivät MRP-järjestelmät (Material Resource Planning), joita pidetään ERP-järjestelmän pohjana. MRP-järjestelmien tehtävä oli seurata varasto- ja tarvikehankintatoimintoja. Tämän avulla tilausten tekemistä pystyttiin automatisoimaan ja ohjaamaan osto-toimintaa esimerkiksi hälyttämällä silloin, kun jokin materiaali oli loppumassa. Ohjelma myös suoritti materiaalitarvikelaskentoja ja auttoi tilauksissa optimaalisimman eräkoon laskeamisessa. Järjestelmiä ei enää samalla tavalla räätälöity yksittäisten yritysten tarpeisiin, vaan pakettimuotoiset ohjelmistot alkoivat yleistyä. (Kettunen & Simons 2001.)

1980-luvulla kehittyi MRP II, joka perustui aiempaan MRP-järjestelmään, mutta sisälsi laajemmin toimintoja. Uusiin toimintoihin sisältyi esimerkiksi lattiataason toiminnanohjausta ja jakeluhallintaa. 1990-luvulla tietokoneiden yleistyessä myös MRP II -järjestelmät yleistyivät ja niihin lisättiin uusia ohjelmistoja. Uusia ohjelmistoja olivat esimerkiksi projektihallinta, taloushallinta sekä henkilöstöhallinta. (Kettunen & Simons 2001.)



KUVIO 3. Toiminnanohjausjärjestelmien kehitys (Kettunen & Simons 2001)

### 3.3 ERP-järjestelmän hyödyt

ERP-järjestelmät ovat hyvin monialaisia ja ne tarjoavat laajoja mahdollisuuksia yritykselle. Toiminnanohjausjärjestelmät mahdollistavat reaaliaikaisen informaation jokaisella eri työpisteellä. Tämä helpottaa työvaiheiden välistä kommunikointia sekä materiaalien hallintaa. Internet on mahdollistanut sähköiset toimintamallit, joiden avulla voidaan kehittää toimintatapoja ja yritysten välistä toiminnanohjausta. Kun kaikki informaatio on kasattu samaan paikkaan, informaation ylläpitokustannukset pienenevät. Jokaisella omalla järjestelmällä on omat ylläpitokulunsa, joten yhden yhteisen järjestelmän käyttäminen pienentää kuluja. Lisäksi informaatio on nopeasti saatavilla kaikille, mikä mahdollistaa nopean reagoinnin muutoksiin. Yhteinen järjestelmä helpottaa tuotannon ennustamista ja tulevaisuuteen varautumista. Tämä mahdollistaa tuotteille nopeammat toimitusajat ja parantaa asiakastytyväisyyttä. ERP-järjestelmän tavoitteena on kehittää liiketoimintaa, tietojärjestelmän lisäksi ERP vaikuttaa positiivisesti myös toimintaprosesseihin ja toimintatapoihin. (Vilpola 2006, 11.)

### 3.4 ERP-järjestelmän ongelmat

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat joustamattomia. Vanhat varastoseurantajärjestelmät räätälöitiin yritysten tarpeisiin, mutta nykyajan ERP-järjestelmiä ei voi juurikaan muokata. Tarjolla on valmiit moduulit, joista yritys voi valita tarpeisiinsa sopivimmat, mutta moduulien sisältöä ei voi juurikaan muokata. Järjestelmä perustuu tiettyihin toimintamalleihin, jotka eivät huomioi yrityksen muuttuvaa toimintaympäristöä. Yritys joutuu joustamaan ja mukautumaan tietojärjestelmän käyttämään logiikkaan sen sijaan, että voisi käyttää tilanteeseen kaikista optimaalisinta logiikkaa. (Kettunen & Simons 2001.)

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto vaatii aikaa. Yrityksestä riippuen toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto saattaa kestää muutamasta kuukaudesta useaan vuoteen. Yritykset ja niiden toiminta ovat jatkuvassa muutoksessa, joten järjestelmän hankinnan alussa asetetut tavoitteet saattavat muuttua prosessin etenemisen aikana, eikä uusi järjestelmä enää välttämättä vastaa niitä. (Kettunen & Simons 2001.)

Henkilöstön kouluttaminen tietojärjestelmään saattaa osoittautua hankalaksi. Kaikilla työntekijöillä ei ole välttämättä vahvaa tietoteknistä osaamista, minkä seurauksena tapahtuu virheitä ja epäonnistuneita valintoja. Varsinkin siinä vaiheessa kun järjestelmää ollaan ottamassa käyttöön, virheiden mahdollisuudet kasvavat. (Kettunen & Simons 2001.)

Toiminnanohjausjärjestelmä on verkossa oleva ohjelmisto. Teknologia kehittyy ja päivittyy jatkuvasti. Ohjelmisto ei ole ikuinen, sen tekninen tuki ja päivitykset tulevat loppumaan jossakin vaiheessa. Tässä vaiheessa yrityksen tulee taas vaihtaa uuteen, kehittyneempään toiminnanohjausjärjestelmään, jonka valitseminen ja käyttöönotto ovat aikaa vieviä prosesseja. (Vilpola 2006, 79.)

TAULUKKO 1. ERP-järjestelmän hyödyt ja riskit (Vilpola 2006)

ERP-järjestelmän hyödyt	ERP-järjestelmän riskit
Informaatio nopeasti saatavilla	Järjestelmän tuki loppuu joskus
Kaikki käsillä samaan informaatioon	Hidas ottaa käyttöön
Ylläpitokustannukset pienenevät	Ei joustaa yrityksen tarpeiden mukaan
Helpompi ennustaa tuotantoa	Järjestelmä ei vastaa yrityksen tarpeisiin
Työvaiheiden välinen kommunikointi	Järjestelmää ei välttämättä osata käyttää
Liiketoiminta kehittyy	
Valittavat valmiit moduulit	

### 3.5 APS ja MES

Yritysten toiminnanohjauksessa ei käytetä pelkästään ERP-järjestelmiä. Varsinkin tuotannon suunnittelussa toiset ohjelmat koetaan usein ERP-järjestelmiä paremmiksi. Muut järjestelmät voivat olla ERP-järjestelmän lisänä tai toimia kokonaan erikseen. APS (advanced planning & scheduling) on ohjelma, joka on luotu simuloimaan erilaisia ”entä jos” -vaihtoehtoja. Ohjelma tarjoaa vaihtoehtoisia suunnitelmia sen mukaan, mitä saattaa tapahtua. APS:n avulla voi nopeasti suunnitella tuotannon uudestaan, jos kaikki ei mene suunnitelmien mukaan. APS myös auttaa realististen tuotantosuunnitelmien tekemisessä, minkä avulla tuotetta tuotetaan oikea määrä oikeaan aikaan ja varastotasot voidaan optimoida. (Varis 2017, 248–249.)

MES (manufacturing execution system) on valmistuksenohjausjärjestelmä. MES auttaa välittämään tietoa ERP-järjestelmän ja tehtaan automaation välillä. MES auttaa johtamisessa ja yhdistää ERP:n tietoja tehtaan käytöntöön. MES on helppokäyttöinen, ja sen näytöltä saadaan enemmän tarvittavaa informaatiota kuin ERP:stä. Yleensä MES:iä käytetään tuotannosta ja ERP:tä talous- ja materiaalihallinnossa. ERP:n ja MES:n välillä ei ole selkeää rajaa, molemmat ohjelmistot sisältävät samoja toimintoja kuin toinen järjestelmä. MES:n tärkeimpiin ominaisuuksiin kuuluu työjonot. Työntekijät voivat seurata, missä vaiheessa valmistettava tuote menee, ja kuitata oman työnsä valmiiksi, jolloin tuote siirtyy työjonossa seuraavaan vaiheeseen. Tästä jää järjestelmään loki, josta voi tarkistaa, mitkä vaiheet tuote on käynyt läpi ja mitä vaiheita tuotteella on vielä edessä. Lisäksi MES sisältää tuotantoon liittyviä ohjeita ja kommentteja, jotka helpottavat työntekoa. (Varis 2017, 250–251.)

### 3.6 Toiminnanohjaus puuteollisuudessa

Puuteollisuuden toiminnanohjaus perustuu liiketalouden näkökulmaan. Prosessit on tarkoitus kuvata järjestelmään niin, että ne ovat ymmärrettävästi kaikkien työntekijöiden käytössä, eikä informaatio jää pelkästään yhden työntekijän osaamisen varaan. Puuteollisuudessa käytetään ERP-järjestelmää prosessin alussa ja prosessin lopussa. Tämä sisältää myynnin ja sen hallinnan sekä valmiiden tuotteiden lähetyksen ja laskutuksen. ERP-järjestelmään syötettyjä tietoja hyödynnetään resurssien ja materiaalien käytön suunnittelussa. ERP pohjautuu tapahtumien ja vaiheiden kirjaamiseen, joten se ei ole puuteollisuuden tuotannosuunnitteluun otollinen järjestelmä. Tuotannosuunnittelussa on huomioitava eri skenaarioita ja huomioitava eri vaihtoehtoja, mitä ERP ei pysty huomioimaan. Siksi tuotannosuunnittelussa käytetään yleensä APS-järjestelmiä (advanced planning & scheduling). APS-jaetaan karkea- ja hienosuunnitteluun. Karkeasuunnittelun tehtävänä on auttaa materiaalien hankinnassa ja kapasiteetin tuotannossa pitkällä aikavälillä. Puuteollisuudessa aikaväli on yleensä 4 viikosta 18 kuukauteen. Karkeasuunnittelun avulla määritellään tilausten toimitusaika. Hienosuunnittelussa on kyse karkeasuunnittelua lyhyemmän aikavälin toiminnasta, yleensä alle neljä viikkoa. Hienosuunnittelun avulla määritellään mitä työtä tehdään milloinkin ja millä resursseilla. Hienosuunnittelun avulla voi seurata, ovatko tilaukset valmistumassa ajoissa ja priorisoida työvaiheita. (Varis 2017, 249–250.)

### 3.7 ERP-järjestelmän toimivuus Koskisella

Koskisen Oy:llä on toiminnanohjausjärjestelmänä käytössään Digia Enterprise. Digia Enterprise sisältää kaikki toiminnot johdon päätöksistä tuotannon toimintaan. Digia Enterprisen toimintoihin lukeutuvat muun muassa myynti- ja asiakkuudenhallinta,

tuotannosuunnittelu, projektit, osto ja hankinta, varasto ja logistiikka, talousohjaus sekä tuotanto. Tuotannossa Digia Enterpriseä käytetään työvaiheiden seuraamiseen, tilauskohtaisten ohjeiden lukemiseen sekä vaiheiden suorittamisen kirjaamiseen. Digia Enterprisestä löytyy kaikki tilaukselle tarvittavat tiedot, kuten levyn mitat, halutut pinnotteet, reunasuojauksen tarve, tilattu kappalemäärä, työstöt ja muu tilaukselle olennainen informaatio. (Digia 2018.)

#### 4 VANERIN PINNOITUS

Vanerilevyjä voidaan pinnoittaa kahdella eri tavalla: kiinteillä pinnoitteilla ja nestemäisillä pintakäsittelyaineilla. Kiinteisiin pinnoitteisiin kuuluvat kalvot, laminaatit ja viilut. Nestemäisiin pintakäsittelyaineisiin kuuluvat maalit, lakat, öljyt ja vahat. (Varis 2017, 117–120.) Pinnoituksen tarkoituksena on parantaa puun teknisiä ominaisuuksia. Vanerin pinnoituksella voidaan parantaa esimerkiksi sään- ja mikro-organismien kestävyyttä. Ulkokäytössä olevaan vanerilevyyn vaikuttavat auringon UV-säteet sekä vaihteleva kosteus ja lämpötila, ja levyjen pinnoitteet on tehty ehkäisemään näistä aiheutuvia haittoja. Puun pinnoitus on kehittynyt huomasti viime aikoina. Muutamia vuosikymmeniä sitten puun pinnoittamiselle ei ollut juurikaan muita vaihtoehtoja kuin öljy- ja luonnonhartsit sekä muutamat synteettiset kalvot ja maalit. Tänä päivänä puuteollisuudesta löytyy lukemattomia eri pinnoitteita, joista monet on tarkoitettu hyvin spesifisiin käyttökohteisiin. Yleisimmät vanerin pinnoitustyypit ovat fenolifilmipintaiset vanerit (sileät ja liukuestekuvioiset), maalauskalvopintaiset ja melamiinifilmipintaiset vanerit. Pinnoituksen laatuun vaikuttavat puulaji, huokosrakenne, kevät- ja kesäpuu, sydän- ja pintapuu ja puun syiden epäsäännöllisyys. (Puutuoteteollisuus 2018.)



KUVA 1. Vanerin erilaisia pinnoitteita (Metsäteollisuus ry 2005)

TAULUKKO 2. Tärkeimmät vanerin pinnoitteet (Koponen 2002)

<b>Pinnoitus</b>	<b>Käyttö</b>
Öljytty ja reunasuojattu	Betonointi
Maalattu ja lakattu	Rakennus- ja kuljetusvälineteollisuus
Fenolimuovikalvolla pinnoitettu	Rakennus- ja kuljetusvälineteollisuus
Melamiinimuovikalvolla pinnoitettu	Rakennus- ja huonekaluteollisuus
PVC-kalvolla pinnoitettu	Rakennus- ja huonekaluteollisuus
Muovilaminaatilla pinnoitettu	Rakennus- ja huonekaluteollisuus
Maalausohjapaperilla pinnoitettu	Kuljetusvälineteollisuus
Puuviilulla pinnoitettu	Huonekalu- ja veneteollisuus
Polyesterilasikuidulla pinnoitettu	Kuljetusvälineteollisuus

#### 4.1 Pinnoituksen höydyt

Vanerilevyt pinnoitetaan niiden ominaisuuksien parantamiseksi. Pinnoittaminen parantaa muun muassa levyjen kulutus-, iskun- ja säänkestävyyttä. Pinnoituslaatu valitaan levyille haluttujen ominaisuuksien mukaan, esimerkiksi liukuestekuvioitu vaneri parantaa levyjen pinnan kitkaominaisuuksia ja ulkorakentamiseen käytettävissä levyissä pitää huomioida sään- ja kosteudenkestävyys (KUVA 1). Pinnoituksella voidaan parantaa vanerilevyn kemiallista kestävyttä, millä tarkoitetaan kotitalouksissa käytettävien aineiden ja lievien happojen kestävyttä. Pinnoitteilla voidaan myös parantaa tuotteen ulkonäköä. Pinnoitteet laajentavat vanerilevyjen mahdollisia käyttökohteita, jolloin vanerilevyjen käyttö lisääntyy. Uudenlaiset pinnoitteet ovat mahdollistaneet vanerin käytön esimerkiksi huonekaluteollisuudessa. (Puutuoteteollisuus 2018.)

#### 4.2 Pinnoitusprosessi

Pinnoitusprosessi aloitetaan syöttämällä levyt pinnoituslinjalle, jonka jälkeen vanerilevyn päälle asetetaan pinnoitekalvot. Tilauksesta ja halutusta levytyypistä riippuen kalvon voi laittaa joko levyn molemmille puolille, tai vaihtoehtoisesti vain toiselle puolelle. Pinnoitekalvo laitetaan levyjen päälle rullasta, josta se katkaistaan oikeaan mittaan. Pinnoitekalvo on materiaalina haurasta ja hieman voipaperia muistuttavaa. Pienet kalvon halkeamat

eivät vaikuta pinnoituksen lopputulokseen, sillä ne tasoittuvat lämmön ja puristuksen vaikutuksesta. Suuremmat repeämät pinnoituksessa aiheuttavat levyn hylkäämisen. Kalvot kiinnittyvät vanerilevyihin sähköstaattisesti. Kalvojen kiinnittymisen jälkeen levyt siirtyvät pinnoituspuristimeen, jossa ne joutuvat paineen ja korkean lämpötilan vaikutuksesta. Paine, lämpötila ja puristusaika ovat levy-, pinnoite- ja puristinkohtaisia. Yleensä vanerin pinnoittamisessa käytetään monivälipuristinta, jossa puristustemperatuurina on 130–140 °C ja puristusaika on 4–7 minuuttia. Lisäksi käytetään nopeampia yksivälisiä pikatahtipuristimia, joissa puristustemperatuurina on 165–200 °C ja puristusaika 30–90 sekuntia. Puristustemperatuurit vaikuttavat siihen, miten pinnoitteet kovettuvat. Tämän seurauksena yksivälipuristimella pinnoitetut levyt saattavat ominaisuuksiltaan erota monivälipuristimella pinnoitetuista levyistä. Hyvään pinnoitustulokseen vaikuttavat ajan ja lämpötilan lisäksi levyn sileyden ja tasoisuuden. Pinnoitukselle optimaalinen kosteusprosentti on 6–8 %, mutta kosteus voi vaihdella 5 ja 15 %:n välillä. (Varis 2017, 117–120.)

### 4.3 Pinnoitusvirheet

Pinnoituksen onnistuminen riippuu siitä, kuinka hyvin pinnoitekalvo tarttuu vanerilevyn pintaan. Lisäksi pinnoituksen lopputulokseen vaikuttavat pintaviulun ominaisuudet: pintaviulun tulee olla hiottu tarpeeksi sileäksi, eikä siinä saa olla halkeamia tai muita avonaisia vikoja. Vanerilevyn paksuustoleranssin tulee olla  $\pm 0,2$  mm:n sisällä, sillä paksuusvaihtelut saattavat aiheuttaa pinnan harmaantumisen tai sen, ettei kalvo kiinnity vanerilevyn ollenkaan. Liian korkea lämpötila aiheuttaa sen, että kalvo kovettuu liian aikaisin ja puupinta palaa. Tästä seuraa pinnan huono ulkonäkö ja kalvon huono tarttuvuus. Liian alhainen lämpötila aiheuttaa riittämättömän kalvon kovetuksen, minkä seurauksena kalvo tarttuu puristinlevyihin ja pinta saa huonot fysikaaliset ja kemialliset olosuhteet. Liian alhainen puristus-paine aiheuttaa sen, että hartsi ei imeydy kunnolla puuhun ja pinta jää harmaaksi eikä tartu kunnolla puuhun. Vanerilevyn liian suuri kosteusprosentti muodostaa vesihöyryä, mikä saa pinnan vaalenemaan ja muodostaa pinnoitteeseen höyrykuplia. Liian kuiva vanerilevy ei ime hartsia tarpeeksi, jolloin kalvo tarttuu levyyn heikosti. Liian pitkä avoin aika saa levyn alapinnan kovettumaan liian aikaisin, jolloin alapinnan ulkonäkö jää huonoksi ja kalvo tarttuu huonosti kiinni. (Koponen 2002, 148–152.)

#### 4.3.1 Fenolifilmipinnoite

Yleisin käytetty pinnoitetyyppi on fenolifilmipinnoite. Fenolifilmipinnoitus saa vanerilevyt kestävämmän paremmin levyyn kohdistuvaa kulutusta, kosteutta, kemikaaleja ja biopohjaisia haittoja, kuten hyönteisiä, sinistymistä ja sienikasvustoa. Levyn reunat voidaan myös käsitellä maalilla, jotta mahdolliset kosteushaitat saadaan minimoitua. Fenolipinnoitetuissa

vanerilevyissä on halkeilematon pinta, joka on hygieeninen ja helppo pitää puhtaana. Fenolipinnoitetut vanerilevyt läpäisevät vain vähän vettä ja vesihöyryä. Lisäksi levyt kestävät hyvin kemikaaleja, rasvoja ja alkaleja. (Varis 2017, 241–242.) Filmipinnoitteissa yleisin väri on tummanruskea, mutta myös muitakin värejä on saatavilla. Perinteisesti levyjä on pinnoitettu 120 g/m<sup>3</sup>, mutta viime aikoina myös 170 g/m<sup>3</sup>, 220g/m<sup>3</sup> ja 440 g/m<sup>3</sup> ovat yleistyneet käytössä. Fenolifilmipintaisia levyjä saadaan sileinä ja kuvioituina. Kuviointi voidaan tehdä joko toiselle puolelle tai molemmille. Tyypillisin kuviointityyppi on viira (KUVA 2), mutta myös muutkin kuviot ovat mahdollisia. Liukuestekuviointi parantaa levyjen pinnan kitkaa. (Metsäteollisuus ry 2005.) Fenolipinnoitettuja levyjä voidaan käyttää muun muassa betonimuoteissa, kuljetusteollisuudessa ja maatalousrakentamisessa (Puuinfo 2018). Huonoa fenolipinnoitteissa on niiden värin stabiilisuus. Pinnoitteen väri voi muuttua lämmön ja/tai valon vaikutuksesta, eikä kirkkaita värisävyjä ole mahdollista valmistaa. (Varis 2017, 243–246.)



KUVA 2. Viirapinnoitteinen fenolilevy (Koskisen Oy. 2018)

#### 4.3.2 Melamiinipinnoite

Melamiiniformaldehydihartsilla impregnoitiedut paperit ovat yleistyneet vaneriteollisuudessa. Melamiinihartsilla saadaan värittömiä, vaaleita tai kirkkaita pinnoitteita, joilla on hyvä va-lonkesto. Rakennus- ja kuljetusteollisuuden lisäksi melamiinipinnoitteiset vanerilevyt ovat yleistyneet huonekaluteollisuudessa. Melamiinikalvot pinnoitetaan yleensä pikatahtipuristimella. Huonoa melamiinipintaisissa vanerilevyissä on pintaviilun taipumus halkeiluun. (Varis 2017, 241.)



KUVA 3. Melamiinipinnoitteista vaneria huonekalukäytössä (Koskisen Oy. 2018)

#### 4.3.3 Kertamuovit

Kertamuovipinnoitteet pääsääntöisesti liimautuvat vanerilevyyn itsestään. Yleisimmin pinnoituksessa käytetään kyllästettyä paperia, joka vaatii paineen puristuaakseen levyyn. Kertamuovit kovettuvat kemiallisella reaktiolla, eikä niitä ole enää mahdollista muokata kovettumisen jälkeen. Kertamuovit kestävät muoveille hyvin korkeita lämpötiloja. Lisäksi kertamuoveilla on hyvät mekaaniset ja kemialliset kestävyysominaisuudet. Yleisimpiä kertamuoveja ovat fenoliformaldehydihartsit, aminoformaldehydihartsit, polyesterihartsit ja epoksihartsit. Vaneriteollisuudessa käytetään kertamuoveista eniten fenoliformaldehydihartseja. (Varis 2017, 235.)

#### 4.3.4 Kestomuovit

Kestomuovit vaativat kiinnittymään erillisen liiman. Kestomuoveja ei tarvitse erikseen kovettaa, ja ne pehmenevät alhaisessa lämpötilassa, jolloin niitä on helppo muokata. Ne pehmenevät tyypillisesti 90 °C:n lämpötilassa ja niiden ominaisuudet palautuvat ennalleen niiden jäähtyessä huoneenlämpötilaan. Kertamuoveihin verrattuna kestomuovit ovat joustavampia ja pehmeämpiä. Tyypillisiä pinnoituksessa käytettäviä kestomuoveja ovat

polyeteeni, polypropeeni, polyamidi ja polyvinyylidikloridi. Yleisin kestopuovi on PVC. (Varis 2017, 235.)

<b>KERTAMUOVIT</b>	<b>KESTOMUOVIT</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Itseliimautuvia</li> <li>-Puristus vaatii lämpöä</li> <li>-Ei voi muokata kovettumisen jälkeen</li> <li>-PF, mf, uf, PES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kiinnittäminen vaatii liiman</li> <li>-Alhaiset lämpötilat</li> <li>-Muokattavissa</li> <li>-PE, PP, PA, PVC</li> </ul>

KUVIO 4. Kertamuovit verrattuna kestopuoveihin (Varis 2017, 235)

#### 4.3.5 Nestemäiset pinnoitteet

Nestemäisiin pinnoitteisiin kuuluvat maalit, lakat, vahat, öljyt ja puunsuoja-aineet. Maali antaa peittävän, värillisen pinnoitteen levyille. Lakalla levyyn saadaan läpinäkyvä pinnoite joko kiiltävänä tai himmeänä. Vaneriteollisuudessa yleisimpiä nestemäisiä pinnoitteita ovat lakka, maali ja petsi. Puunsuoja-aineilla käsiteltyjä vanerilevyjä voidaan käyttää myös ulko-olosuhteissa. Maaleissa ja lakoissa käytetään sideaineita, pigmenttejä, täyteaineita ja liuotteita. (Varis 2017, 246.) Täyteaineiden tarkoitus on silottaa puupinta paremman maalausuloksen saavuttamiseksi, ja sideaineen tehtävä on kiinnittää pinnoite alustaan ja pitää pinnoite koossa. Pigmentti sen sijaan vaikuttaa kalvon ominaisuuksiin, kuten sään- ja kulutuksenkestävyyteen. Nestemäiset pinnoitteet kuivuvat joko hapettumalla (öljymaalit, alkydimaalit) tai fysikaalisesti (selluloosamaalit- ja lakat, kloorikautsumaalit). Nestemäiset pinnoitteet voivat kovettua myös kemiallisilla reaktioilla, kuten katalyyttikovetteiset maalit ja lakat, epoksimaalit ja polyuretaanimaalit. Usein nestemäisesti pinnoitettavat puulevyt vaativat reikien ja kolojen spaklausta. Nestemäiset pinnoitteet levitetään vanerilevyille pintakäsittelylinjalla, jossa pinnoite levitetään ruisku- tai telalevityksellä. Ruiskulevityksessä käytetään apuna paineilmaa tai ylipainetta. Nestemäiset pinnoitteet voi levittää myös käsin. Myös upottaminen lasketaan käsinlevitykseen. (Koponen 2002, 164–166.)

## 5 TUTKIMUKSEN TEKEMINEN

Tutkimuksen aloittamisessa tärkeintä on tutkimusongelman hahmottaminen ja määrittäminen. Ongelman tulee olla selkeä ja tehtävän tutkimuksen tulee vastata kyseiseen ongelmaan. Kun tutkimusongelma on muotoutunut, pitää valita kyseiseen tutkimukseen sopiva menetelmä. Tutkimusmenetelmiä on useita, joten tarkoituksena on valita sellainen tutkimusmenetelmä, joka vastaa parhaiten asetettuun ongelmaan. Seuraavaksi tutkimuksessa pitää rajata aihe. Asiat eivät ole yleensä yksiselitteisiä, vaan niillä on syy-seuraussuhteet. Tutkimusta tehdessä pitää selvittää, mitkä asiat oikeasti liittyvät tutkimusongelmaan ja mitkä syyt ovat aihealueen ulkopuolella.

Tutkimusta tehdessä pitää huomioida kohderyhmä, tutkimuksen otanta, tutkimuksen laajuus ja tutkintatapa. Tutkimuksessa mittauskertoja voi olla yksi tai useampi. Yleisesti kyselytutkimukset perustuvat yhteen mittauskertaan. (KvantiMOTV 2009.) Tutkimustyyppit voidaan jakaa kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen tutkimukseen. Kvantitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan määrällistä tutkimusta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskitytään aiempien tutkimusten johtopäätöksiin ja teoriaan. Aineistoa kerätään määrällisesti paljon ja valitaan siihen sopiva tutkimusmenetelmä, kuten esimerkiksi erilaiset kyselylomakkeet. Aineisto käsitellään yleensä taulukkomuodossa, jolloin siitä on helppo suorittaa tilastollista analysointia. Kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan laadullista tutkimusta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään kuvaamaan todellista elämää mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Tietoa hankitaan todellisista tilanteista. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään yleensä ihmistä apuna tiedonkeruussa. Tämän takia haastattelut ja testit toimivat yleensä tutkimusmenetelmänä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tärkeää valita tutkittava joukko tarkoin. Tutkimuksen tulokset käsitellään jokainen yksittäin ja aineisto tulkitaan aina tapauskohtaisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2016, 135–140, 160–164.)

Haastattelututkimus on tutkimusmenetelmänä joustava. Aineiston keruuta voidaan säädellä aina tapauskohtaisesti, haastateltavan henkilön vastausten mukaan. Haastattelututkimus voi muotoutua haastattelutilanteen ja haastateltavan henkilön reaktioiden mukaan. Haastattelutilanteessa haastateltavan henkilön vastauksia voidaan tarvittaessa tarkentaa, jolloin epäselvyyksille saadaan suora vastaus ja haastateltavan mielipide saadaan kuuluksi. Haastatellut ihmiset myös yleensä tavoittaa helposti, jos jokin kysytty aihe vaatii selvennystä. Haastattelututkimus on hyvä tutkimustyyppi, kun tutkitaan tuntematonta aihetta, josta ei vielä tiedetä, mihin suuntaan vastaukset menevät. Haastattelututkimus osoittautuu edulliseksi myös silloin, kun etukäteen tiedetään, että tutkimuksen aihe aiheuttaa monenlaisia mielipiteitä useisiin eri suuntiin. Haastattelututkimuksessa voidaan myös syventää saatuja tietoja ja saada tutkitusta aiheesta laaja kuva. (Hirsjärvi ym. 2016, 204–207.)

Haastattelututkimuksella on myös huonoja puolia. Haastattelututkimus vaatii aikaa niin haastattelijalta, kuin haastateltavaltakin. Haastatteluissa ilmenee myös usein runsaasti virhelähteitä, jolloin haastattelijan tulee osata tulkita todellinen tilanne virhelähteiden takaa. Haastateltava saattaa vastata kysymyksiin ohi aiheen, jolloin haastattelu ei vastaa tutkimusongelmaan ja tutkimuksesta tulee helposti liian laaja. Haastattelutilanne saattaa myös osoittautua haastateltavalle pelottavaksi tai ahdistavaksi, jolloin haastateltava ei välttämättä uskalla puhua tutkimuksen aiheesta yhtä avoimesti, kuin esimerkiksi anonymisti kyselylomakkeen kautta. (Hirsjärvi ym. 2016, 204–207.)

## 6 ONGELMIEN KARTOITUS

Työn tarkoituksena oli etsiä tilausten teksteissä esille tulleita ongelmia ja etsiä niihin ratkaisuja. Ongelmien kartoitus aloitettiin työntekijöiden suullisilla haastatteluilla. Lisäksi työntekijöille annettiin nettilomake, johon virheelliset tilaukset pystyi kirjaamaan aina niiden tullessa vastaan. Nettilomakkeen lisäksi tuotantotyöntekijät lähettivät sähköpostilla in-foa virheellisiin tilauksiin ja niiden teksteihin liittyen. Tuotannon lisäksi myös myyjiä ja tuotannosuunnittelijoita haastateltiin, jotta saatiin tasapuolisesti molempien osapuolien mieliteet tilauksiin liittyvistä ongelmista esille. Suullisissa haastatteluissa tuotantotyöntekijöiden haastattelut noudattivat samaa mallipohjaa, mutta myyjien ja tuotannosuunnittelun haastatteluissa haastattelukysymyksiä muokattiin tarvittavan tiedon mukaan.

Tekstien ongelmat hidastavat työskentelyä ja pahimmassa tapauksessa vaikuttavat asiakkaan saamiin tuotteisiin. Koskisen Oy:n levyteollisuuden suurimmat reklamaatioiden aiheuttajat ovat seuraavat:

1. naarmut
2. kierot/käyrät levyt
3. pinnoitevirheet
4. viilujen limittymät
5. muu syy
6. liimavikaiset levyt.

Teksteistä johtuvat suurimmat ongelmat eivät siis aiheuta merkittäviä reklamaatioita. Ainoa merkittävästi tuotteeseen vaikuttava tekstien virhe on puutteellisesti ilmaistu levyjen työstösuunta ja ylimääräisestä levynippujen kääntelystä aiheutunut levyyn kohdistuva vahinko. Vaikka tekstien ongelmat eivät tuota merkittävää taloudellista tappiota, niiden epäselvyys hidastaa työntekoa ja vaikuttaa vanerilevyn tuotannon kapasiteettiin. Tekstien korjaamiseen käytetty aika nopeuttaa ja sujuvoittaa pinnoitustehtaan toimintaa pitkällä aikavälillä, jolloin on myös mahdollista tuottaa suurempia määriä levyjä.

### 6.1 Tutkimus

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena haastattelututkimuksena. Tutkimus suoritettiin Koskisen Oy:n vanerin pinnoitustehtaalla 2018 kesä- ja heinäkuun aikana. Tutkimusongelmana oli vanerin pinnoitustehtaan ERP-järjestelmässä esiintyvät virheet ja niiden ehkäisy. Tutkimustyyppiksi valittiin suulliset haastattelut niiden joustavuuden ja muokattavuuden takia,

sillä työpisteillä esiintyvät ongelmat poikkeavat toisistaan suuresti. Haastateltavat tuotantotyöntekijät valittiin haastatteluihin sen perusteella, missä työpisteissä teksteihin liittyviä ongelmia ja epäselvyyksiä eniten esiintyy. Loput haastateltavat valittiin sen perusteella, ketkä vaikuttavat tekstien muodostumiseen. Tuotantotyöntekijöiden haastattelut suoritettiin suullisina haastatteluina perustuen mallipohjaan, mutta haastattelukysymykset muo- voutuivat havaittujen ongelmien ja työntekijöiden vastausten mukaan. Myyntihenkilökun- taa ja tuotannosuunnittelua haastatellessa haastattelut olivat avoimia ja haastattelukysy- mykset muodostuivat keskustelun myötä.

## 6.2 Tulosten analysointi

Tuotantotyöntekijöiden haastatteluissa ilmenee hyvin selkeästi, että tekstien virheiden us- kotaan johtuvan vanhojen tekstien kopioimisesta ja tilausten päivityksen puutteesta. Myy- jillä haastatellessa virheiden uskotaan johtuvan siitä, että toiminnanohjausjärjestelmässä on niin paljon tietoa, ettei kaikkia kohtia pysty aina huomioimaan tai muistamaan ulkoa. Haastatteluissa tuli ilmi, että tekstit ovat kuitenkin parantuneet. Tekstit eivät ole aivan vielä sellaiset kuin pitäisi, mutta muutos entiseen on huomattava. Yleisenä toiveena esiintyi, että jokainen vanha tilaus käytäisiin yksitellen läpi ja tekstit tarkistettaisiin. Uusissa tilauk- sissa tuotannon toiveet tekstien suhteen on helppo huomioida, mutta niiden lisäksi myös vanhat tekstit pitäisi päivittää ja korjata luotettaviksi. Yleisimmät haastatteluissa ilmenevät ongelmat olivat tekstien kopioituminen, vanhentuneet tai väärät tekstit, ongelmat tarkan määrän suhteen, ristiriitaiset tekstit, väärät paketointityypit sekä epäselvyys siitä, tuleeko tilauksen ylimääräiset levyt laittaa omalle pohjalle vai menevätkö ne samaan pallettiin. Haastattelujen tulokset on tyypitelty jokaisen haastateltavan työpisteen mukaan.

### 6.2.1 Lajittelu

Koskisen Oy:n Järvelän pinnoitustehtaalla on kolme eri lajittelupistettä: käsi-, linja- ja ro- bottilajittelu. Lajittelupisteistä ongelmia tekstien suhteen oli eniten käsilajittelussa. Käsilajit- telun pääongelmiin kuului vanhojen tai väärin tilausten tekstit. Toimintatapa tilauksen suhteen on muutettu, mutta teksteissä lukee yhä vanhat toimintatavat. Lisäksi reilusti on- gelmia esiintyy tilauksissa, joissa lajitellaan saman tilauksen alla useampaa erilaista levy- tyyppiä. Tiettyyn levytyyppiin liittyvät lajitteluohjeet näkyvät kaikkien levytyyppien teks- teissä, vaikka ne eivät liittyisi tämän levytyypin lajitteluun millään tavalla. Sileäpintaisen le- vyn teksteissä saattaa lukea esimerkiksi ”lajitellaan crown-puoli ylöspäin”, vaikka levyssä ei ole ollenkaan crown-pintaa. Tilauksista myös puuttuu oikeita tekstejä. Esimerkiksi Koskifu- turoissa on muista levytyypeistä poikkeavat, tarkat lajitteluohjeet, mutta tätä ei ole kaikkien Koskifuturoiden teksteissä mainittu. Lisäksi ongelmaksi on muodostunut teksteissä

esiintyvä toisto. Laajasta tekstiosioista on vaikea löytää tärkeitä, tilaukseen liittyvät yksityiskohdat.

Käsi- ja linjalajittelussa ongelmaksi muodostui tilausten ristiriita tarkkojen määrien suhteen. Esimerkiksi teksteissä saattaa aluksi lukea ”palletit tarkalla määrällä”, mutta lopussa lukee toleranssina ”+/- 10 pcs/ pall”. Ohjeiden ristiriitaisuus aiheuttaa ongelmia sen suhteen, kumpaa pakettikokoa tulee noudattaa ja montako levyä yhteen pallettiin tai koko tilaukselle saa laittaa. Vaikka ylimääräiset levyt saisikin laittaa mukaan tilaukselle, pitää vielä selvittää, voiko levyt laittaa samaan nippuun muiden levyjen kanssa vai tarvitsevatko ne oman pohjan. Lajittelijat joutuvat selvittämään asiaa paketoinnin työntekijöiden kanssa, mikä hidastaa työskentelyä.

Sekä käsi- että robottilajittelussa ongelmana esiintyy puuttuva tieto suojalevyjen tarpeesta. Joihinkin tilauksiin tulee suojalevyt joko alle, päälle tai molempiin. Suojalevyt lisätään palletteihin yleensä lajittelussa. Jos lajittelun jälkeen levyt menevät esimerkiksi työstöön tai sahaukseen, suojalevy voidaan laittaa myös niillä pisteillä. Puuttuvan infon takia palletit palautetaan joskus pakkauksesta tai trukista takaisin lajitteluun, jotta nippuihin voidaan lisätä suojalevyt. Myös suojalevyjen tarvittava paksuus on oleellinen tieto. Jos pakettiin tarvitaan normaalista poikkeavan paksuista suojalevyä, tämän tulisi myös löytyä teksteistä.

### 6.2.2 Trukki

Vanerin pinnoitustehtaalla ajetaan trukkeja kolmella eri linjalla: Schellingillä, Holzmallalla ja pakkauksessa. Lisäksi on yksi telapinnoitus-trukki. Useimmat trukkikuskit eivät katso ERP:ssä olevia tekstejä, joten he eivät myöskään olleet huomanneet niissä ongelmia. Muutama trukkikuski oli kuitenkin kiinnittänyt huomiota toistuviin ongelmiin, jotka koskevat levyjen kääntämistä. Työstetyissä levyissä ei aina lue teksteissä, miten päin levyt tulisi työstää tai miten päin levyt menevät sahaukseen. Myöskin pinnoituspuristimelta sahaukseen menevissä levyissä toistuu sama ongelma. Trukkikuskien pitää muistaa ulkoa, yksityiskohtaisesti jokaisen asiakkaan jokaisen levytyypin haluttu käyttöpuoli jokaisessa työvaiheessa. Väärinpäin olevat levyt pitää palauttaa seuraavasta työvaiheesta takaisin käännettäväksi, mikä tuottaa trukkikuskille ylimääräistä ajelua. Levyjen käännössä myös suojalevyt saattavat muodostua ongelmaksi. Joissakin levyissä suojalevy on vain toisella puolella, pakettia kääntäessä suojalevy menee väärälle puolelle. Silloin palletin pohja saattaa jäädä suojaamattomaksi ja trukin sorkat aiheuttavat alimpaan levyyn ylimääräistä vahinkoa, mikä aiheuttaa ylimääräisiä reklamaatioita.

### 6.2.3 Pinnoitus

Pinnoituksessa ei ole kauheasti ongelmia yksittäisten tilausten suhteen, sillä useissa levyissä pinnoitusprosessi tapahtuu hyvin samalla tavalla. Joissakin tilauksissa on kuitenkin virheellistä tai harhaanjohtavaa tietoa. Esimerkiksi joissakin tilausten teksteissä lukee ”pinnoitettava ehdottomasti P5!”, mutta työvaiheisiin on merkattu puristimeksi joku muu kuin P5. Kyseisissä tilauksissa tulisi selvittää, onko levyt oikeasti puristettava juuri P5:lla vai käykö jokin muukin puristin. Jos muutkin puristimet käyvät, koko tekstin voisi ottaa pois. Lisäksi joissakin tilauksissa lukee ”Pinnoitettava ehdottomasti P5, huom! 6,5 mm käy myös P6”. Tätä tietoa lukee muidenkin paksuuksien kuin 6,5 mm:n teksteissä. Tekstit, jotka eivät liity kyseisen tilauksen tiettyyn mittaan millään tavalla, voisi poistaa teksteistä kokonaan.

Myös levyjen kääntämiset tuottavat ongelmaa. Kaikkien levyjen teksteissä ei lue, miten päin ne tulee pinnoittaa ja miten päin levyt jatkavat sahaukseen. Joidenkin tilausten teksteissä lukee, miten päin levyjen tulisi olla kullakin työpisteellä, mutta tekstejä ei joko lueta, tai niitä jätetään noudattamatta. Levyjen ylimääräinen kääntely hidastaa työntekoa ja saattaa vahingoittaa levyjä. Tämä tulisi ehdottomasti minimoida kääntämällä levyt oikein päin oikeissa kohdissa heti.

### 6.2.4 CNC

CNC:n teksteistä puuttuu paljon oleellista tietoa. Suurimmat ongelmat esiintyvät työstöjen maalauksissa ja työstökuvissa, jotka ovat epäselviä tai puuttuvat täysin. Kaikkien tilausten teksteissä ei mainita, jos työstetyt osat tulee maalata jälkeinpäin. Maalausinfon tulisi olla selkeästi heti esillä CNC:n teksteissä, jotta jo työstetyt levyt voisi maalata samalla kun seuraavia levyjä työstetään. Maalausinfon huomaaminen sen jälkeen kun kaikki levyt on jo työstetty ja laitettu samaan nippuun hidastaa työtä, sillä joissakin tapauksissa nippu pitää purkaa, jotta levyt saadaan maalattua yksitellen. Jokaisessa työstössä pitäisi olla myös helposti ja nopeasti esille saatava työstökuva, mistä näkyisi kaikki työstöille oleelliset tiedot. Näitä ovat mm. työstöpuoli, työstöjen kohdat, työstöjen koko ja työstöjen kulma. Oikeanlainen työstökuva varmistaa oikeanlaiset työstöt. Joissakin tapauksissa kuva on laitettu liitteeksi teksteihin, mutta se ei aukea. Wieltoneissa työstöpiirustusten tekstit ovat puolaksi. Kuvien tekstit pitää kääntää Google Translaten avulla, jotta tarvittavan tiedon saa esille. Toimivien työstöpiirustusten lisäksi pitää siis huomioida niissä oleva teksti ja kääntää se tarvittaessa englanniksi tai suomeksi. Työstettäviä tilauksia tehdessä olisi myös hyvä ennakoita, millaisia teriä kyseinen työstö tulee vaatimaan. Jokaisella terällä on rajalliset mahdollisuudet tiettyihin levyihin ja kulmiin, joten jo tilausta tehdessä pitäisi

huomioida, onko kyseiseen työstöön tarvittavia teriä käytössä. Jos työstöä varten joutuu tilaamaan uuden terän, sitä saattaa joutua odottamaan useamman viikon. Levyt joutuvat odottamaan haluttua työstöterää, jolloin koko toimitus viivästyy. Ennakoinnilla ylimääräinen terien odottelu voitaisiin saada poistettua kokonaan, jos oikeanlaisten terien saataavuus ja tilausajat tarkastettaisiin jo myyntivaiheessa.

#### 6.2.5 Schelling

Suurimmat ongelmat teksteissä liittyvät tekstien tietojen ja erätietojen ristiriitoihin mittojen suhteen. Teksteissä saattaa lukea, että sahataan eri mittaan, kuin erätiedoissa käsketään. Ongelmana on myös eri rivien mittojen vaihtelu, jolloin on vaikea tietää, minkä mitan mukaan mennään. Joissakin tilauksissa levyjen pituus- ja leveysmitta vaihtelevat keskenään, mikä aiheuttaa ongelmia sen suhteen, mistä suunnasta levyt pitää sahata. Jos sahausuunnalla ei ole merkitystä, asia pitäisi mainita teksteissä. Väärät sahausmitat ovat tilauksen kannalta vakava ongelma, mikä pahimmassa tapauksessa vie kaikki sahatut levyt hylkyyn. Siksi on äärimmäisen tärkeää, että sahauksen teksteissä kaikki tiedot ja mitat ovat oikein.

#### 6.2.6 Pakkaus

Paketointipisteellä on eniten ongelmia ERP:in tekstien suhteen. Monet ongelmista liittyvät siihen, kuinka monta levyä yhteen pakettiin tai yhdelle tilaukselle saa lähettää. Joskus tilausten tekstit ovat keskenään ristiriidassa sen suhteen, montako levyä tilaukselle saa laittaa. Saman tilauksen teksteissä saattaa olla useampi eri ristiriitainen tieto. Teksteissä saattaa lukea esimerkiksi näin "Huom! Tarkka määrä!", "ylimääräiset levyt saa laittaa mukaan" ja "toleranssi -5/+10 pcs". Tämä tuottaa suuria ristiriitoja sen suhteen, mitä kyseisistä teksteistä tulisi uskoa. Joissakin tapauksissa "tarkka määrä" ja "ylimääräiset levyt saa laittaa mukaan" tulkitaan siten, että ylimääräiset levyt lähetetään mukaan tilaukselle omalla pohjallaan. Tämä on kuitenkin hämäävää ja pelkästään tekstien perusteella on vaikea tietää, saako ylimääräisiä levyjä laittaa ollenkaan tilaukselle ja menevätkö ne samaan nippuun kuin muutkin levyt vai tarvitsevatko levyt oman pohjan.

Joskus tilauksissa lukee "toleranssi +/- 10 pcs" ja "painoraja 2500 KG". Toleranssiin sisältyvät ylimääräiset kymmenen levyä saattavat ylittää tilauksen painorajan. Näissäkin tapauksissa olisi hyvä tietää, lähetetäänkö toleranssiin sisältyvät ylimääräiset levyt mukaan tilaukselle ja tarvitsevatko ne oman pohjan. Painorajan ylittymisen huomaa vasta pakkausvaiheessa, silloin kun tilaus on jo kirjattu järjestelmään. Jos painoraja ylittyy, pitää paketti poistaa järjestelmästä. Se kuinka monta levyä paketista pitää poistaa painorajan sallimia rajoja varten, jää arvailuksi. Pakkaus ei pysty myöskään itse siirtämään ylimääräisiä

levyjä omalle pohjalle, joten paketti pitää viedä takaisin lajitteluun siirtoa varten. Jos vain muutama pieni levy pitää varastoida erikseen omalle pohjalle, on kyseenalaista, onko näin järkevää tehdä. Yhden levyn pakkaus vie paljon varastointitilaa, eikä ole tiedossa, kuinka pitkään levy joutuu odottamaan varastossa. Ne levyt, joita tilaukselle ei saa laitettua mukaan, varastoidaan tyyppinä 1-0 varastoon. Tämän seurauksena varastoon kasautuu jatkuvasti pikkupaketteja, jotka jäävät odottelemaan yhdistämistä tulevaisuuden tilauksille. 1-0:na varastointi on epäedullista ja tilaa vievää (KUVA 4). Pienten pakettien etsiminen ja yhdisteleminen kuluttaa myös aikaa. Pienen paketin etsimisessä saattaa mennä jopa tunti, ja viimein levyjen löydyttyä levyt saattavat olla vahingoittuneet lähetyskelvottomiksi. Pienet paketit ovat varastossa pitkään, jolloin levyjen vahingoittumisriski kasvaa. Otollisinta olisi, jos asiakkaat eivät vaatisi tilausten suhteen niin tarkkoja määriä, vaan sallisivat tilauksiin prosentuaalisen heiton. Ylimääräiset levyt saisi laitettua tilauksiin mukaan, eivätkä pienet paketit jäisi rasittamaan varastoja.



KUVA 4. 1-0 paketteja varastossa

1-0 pakettien suhteen tulisi myös selvittää, mitä levyjä on kannattavaa varastoida ja missä määrin. Usein varastosta tulleet 1-0 paketit ovat vahingoittuneet niin pahasti (KUVA 5), ettei niitä voi laittaa enää tilaukselle. Yksittäisiä ja pieniä levyjä on turha varastoida, koska ne vievät paljon tilaa muutenkin täydestä varastosta. Isoissa ja kalliissa levyissä

muutamankin levyn varastointi saattaa olla kannattavaa. Ehdotuksena tuli, ettei alle 10 cm levyisiä pakkeja varastoida ollenkaan 1-0:nä. Pienten, alle 10 cm korkeiden levyjen suhteen voisi tehdä pakkauksen koneelle selkeät ohjeet siitä, milloin ylimääräisiä levyjä varastoidaan 1-0:nä ja milloin levyt on järkevää laittaa haketuksen.



KUVA 5. Varastossa hajonnut 1-0 paketti

Virheelliset pakkaustyypit osoittautuvat suureksi ongelmaksi. Tilauksen tiedoissa pakkaustyypinä saattaa lukea jokin muu, kuin miten vastaavanlaiset levyt normaalisti pakataan. Esimerkiksi työstetyissä levyissä työstöt suojataan hyvin usein vanerisivuilla, etteivät työstöt vahingoitu. Pakkaustyypinä saattaa kuitenkin lukea kevyt tai vienti, jolloin työstöjä ei suojattaisi kuin pelkällä pahvilla, tai sitten työstöjä ei suojattaisi ollenkaan. Tällaisissa tapauksissa paketoinnissa jätetään yleensä pakkaustyyppi huomioimatta ja työstöt suojataan silti vanerilla ohjeista huolimatta. Riskinä on se, etteivät kaikki pakkaajat välttämättä halua jättää järjestelmän käskyä noudattamatta, vaan pakkaavat levyt niin kuin ohjeissa sanotaan. Silloin on suuri todennäköisyys, että levyt saapuvat asiakkaille rikkiinäisinä. Joissakin tilauksissa pakkaustyypinä saattaa lukea ”muovipinp” ja tilauksen teksteissä lukee tarkennus ”pakataan ympärivaneriin”. Laittamalla suoraan tuotantotilaukseen pakkaustyypiksi ”muovivanpak”, vanereista ei tarvitsisi mainita erikseen teksteissä. Väärää

pakkaustyyppiä tapahtuu varsinkin ½ vaneripakettien kanssa. ½ vaneri on pakkaustyyppinä selkeä, mutta ongelmana on se, etteivät kaikki myyjät käytä kyseistä pakkaustyyppiä. Sen sijaan he merkitsevät pallein pakkaustyyppiä ”vientipin”, mutta kirjoittavat teksteihin ”suojalevyt päälle ja alle”. Suojalevyjen tarvetta ei tarvitsisi kirjata erikseen teksteihin ollenkaan, jos pakkaustyyppinä olisi ½ vaneri.

Pakkaustyyppisiin kuuluu kevyt, vienti, ½ vaneri, vaneri, muovipinapak, vaneripinapak, työstöpak ja kiristepin. Jokaisesta tyyppistä on myös standardiversiot, mikä tarkoittaa sitä, ettei tilaukseen laiteta pitkittäisiä vanteita eikä etikettiä päättyyn. Lisäksi on omat, asiakkaiden vaatimat vakiintuneet pakkaustyyppit. Pakkaustyyppien karsiminen voisi helpottaa oikean pakkaustyyppin valitsemista oikeaan tilanteeseen. Esimerkiksi vaneripaketteihin ei tarvitse ollenkaan standardiversiota, sillä jos palletti pakataan vaneriin, se tarvitsee aina pitkittäisvanteet. Vaneristandardin voisi siis kokonaan poistaa pakkaustyypeistä.

Kiristepaketit ovat harvinaisia ja niitä menee vain muutamille asiakkaille. Asiakkailta voisi selvittää, kävisikö heille muut tarjottavat pakkaustyyppit. Yhteiskunta pyrkii jatkuvasti vähentämään muovien käyttöä, joten olisi myös Koskisen imagolle edullista karsia muovien käyttöä paketoinnissa ja korvata ne pahvilla tai reunasuojamaalilla. Muovivaneripakkaukset ovat kaikista työläimpiä ja hitaimpia pakkauksia, mutta tällä hetkellä markkinoilla ei ole muuta vaihtoehtoa täydellistä kosteussulkua ja suojaa tarvitseville standardilevyille. Levyjen reunasuojaukset suojelevat levyjä sään vaikutuksilta, mutta joissakin tapauksissa reunasuojatut levyt pakataan silti muovipaketteihin. Muovivaneripaketin teksteihin tarvittaisiin maininta siitä, että pohjalavan ja muovin väliin tarvitaan ruskea pahvi. Osa työntekijöistä ei laita kyseiseen pakkaustyyppiin pahvia, koska sitä ei erikseen teksteissä mainita. Jos muovivaneripakettiin ei ole laitettua aluspahvia levyjen alle, vanteiden pujottaminen on äärimmäisen työläistä ja hidasta.

Myös plancopaketeista olisi hyvä pyrkiä kokonaan pois. Plancopaketeissa Koskisen logoja ei saa näkyä paketin pahveissa eikä tuotantoetiketissä. Printtaamatonta pahvia on vain matalissa korkeuksissa, joten korkeisiin paketteihin pitää taitella pahvisuojat kansipahveista. Tämä hidastaa toimintaa äärimmäisen paljon. Lisäksi kirjuriin pitää irrottaa tuotantoetiketeistä kaikki Koskisen Oy:n tekstit, mikä on myös hyvin hidasta. Ongelmana on myös se, että Koskisen CE-merkinnöissä lukee Koskisen nimi, jolloin myös CE-merkintä tulee leikata pois pakkauksesta, jolloin asiakas ei voi tietää, onko tuotteella CE-merkintää vai ei.

### 6.2.7 Myynti

Myynnin haastatteluissa otettiin puheeksi tekstien muodostuminen ja virheiden syntyminen. Virheitä koetaan muodostuvan sen takia, että ERP-järjestelmässä on niin paljon ulkoa muistettavia ja huomioitavia rivejä, että joskus kaikkia asioita ei pysty havaitsemaan. Kaikilla myyjillä ei ole puualan koulutusta, joten myöskään oma tietotaito ei välttämättä aina riitä kaikkiin tilauksella huomioitaviin yksityiskohtiin. Koska puualan osaaminen ei ole kaikilla myyjillä vahva, tuotantotyöntekijöiden pitäisi olla myyntiin yhteydessä ja ilmoittaa ongelmatilanteista ja vääristä teksteistä, sillä muuten myyjät eivät voi virheistä tietää. Myyntihenkilökunta kokee äärimmäisen tärkeänä sen, että jos tuotanto toimii eri tavalla, kuin ohjeissa neuvotaan, asiasta pitää ilmoittaa eteenpäin. Jos tuotanto toimii ohjeiden vastaisesti, asiakas valittaa tästä myyjille. Ristiriitaisissa tilanteissa tuotannon pitäisi aina tarkistaa myyjiltä oikea toimintatapa, ennen kuin toimii omin päin. Koskisella ei ole ketään yksittäistä henkilöä, kuka vastaisi teksteistä, joten ongelmatilanteita selvitellään tuotannosuunnittelijoiden kanssa. Kun kukaan yksittäinen henkilö ei ole vastuussa teksteistä, asia helposti unohtuu, eikä kukaan korjaa sitä.

### 6.2.8 Tuotannosuunnittelu

Tuotannosuunnittelun mukaan ongelmat muodostuvat siitä, että teksteihin kirjoitetaan liikaa yksittäisten työpisteiden toimintaohjeita, jotka eivät koske koko tilausta. Silloin tilauksille tulee tekstejä, jotka eivät koske kaikkia levytyyppejä. Ongelmia myös muodostuu siitä, että tekstejä kirjoitetaan liian aikaisin. Myyntitilauksen muodostumisesta saattaa mennä usea kuukausi, kunnes tilaus menee tuotantoon. Tässä vaiheessa työvaiheet saattavat vaihdella paikkoja keskenään, joten vaihekohtaiset ohjeet menevät väärille työpisteille. Teksteissä pitäisi lukea niin vähän tekstiä kuin mahdollista ja kaikki oleellinen tulisi ilmoittaa ERP:n omien arvojen ja ohjelmien mukaan. Teksteihin ei saa myöskään jättää tulkinnanvaraisuuksia, vaan asiat tulee ilmoittaa niin selkeästi kuin mahdollista, ettei virheitä pääse tapahtumaan. Työpisteen ohjeet eivät kuulu ERP:iin. Ongelmaksi muodostuu, kun tuotanto ei ilmoita tekstien ongelmista eteenpäin, vaan toimii vanhojen tottumusten mukaisesti. Virheelliseen tai ristiriitaiseen tekstiin törmätessä asiasta tulisi aina ilmoittaa tuotannosuunnittelijoille, jotta asia saadaan korjattua. Ongelmia on myös työntekijöiden ERP:n käyttötaidoissa: vaikka asia olisi teksteissä, työntekijät eivät välttämättä osaa etsiä oikeaa informaatiota.

## 7 TULOSTEN TARKASTELU

### 7.1 Tarkat määrät

Joissakin tilauksissa ongelmia tuottaa se, kuinka monta levyä pallettiin saa laittaa. Tilauksessa saattaa lukea ”tarkka määrä 40 kpl”, mutta teksteissä voi lukea ”toleranssi -5 - +10 levyä”. Tämä tuottaa tuotannolle ongelmia, sillä ei olla varmoja, pitääkö paketissa olla juuri 40 kappaletta levyjä vai käykö myös 35–50 levyä yhteen pakettiin. Jos tekstien ohjeet ovat ristiriidassa toisiinsa nähden, muodostuu ongelmaksi, kumpaa ohjetta tulisi noudattaa. Esimerkiksi teksteissä saattaa lukea ”loput kirjataan II/II laatuun, toimitetaan myös asiakkaalle. Max 17 kpl/pal”, mutta heti perään seuraavalla rivillä lukee ”loput kirjataan II/II laatuun, toimitetaan myös asiakkaalle. Max 15 kpl/pal”. Lisäksi tilauksen loppuun on kirjoitettu määrätoleranssi +/- 5 pcs, mikä mahdollistaa pakkauksen koon välille 12–23 kpl/palletti. Ongelmaksi muodostuu se, mikä toleransseista on kaikkein merkittävin. Tällaisissa tilanteissa tuotanto joutuu soittamaan myyjälle ja tarkistamaan sopivan pakettikoon. Tämä kuitenkin hidastaa työskentelyä, sillä tuotanto työskentelee kolmessa vuorossa ja myynti yhdessä, joten myyjät eivät ole aina tavoitettavissa. Teksteissä määrätoleranssien tulisi olla erittäin selkeästi esillä ja esitetty niin, että ristiriitoja ja väärinkäsityksiä toleransseista ei voi syntyä. Tuotannon puolesta olisi kaikista otollisinta suosia tilauksia, joissa käytetään toleransseja tarkkojen määrien sijaan.

### 7.2 Työstöt

Työstettyjen levyjen teksteissä tulisi näkyä, miten päin levyt tulee työstää. Työstösuunta näkyy tällä hetkellä vain muutamissa tilauksissa. Joissakin tilauksissa saattaa lukea ”käyttöpinta alaspäin”, mutta tilauksessa ei kerrota, kumpi puoli on levyn käyttöpinta. Tällä hetkellä työstetyt levyt menevät puhtaasti trukkikuskien ulkomuistin mukaan. Wieltonin tilauksissa kuvassa lukee tekstit halutuista työstösuunnista, mutta kuvan tekstit ovat kirjoitettu puolaksi. Lisäksi työstökuvat eivät usein avaudu ollenkaan, joten levyn oikea puoli jää arvailuksi. Levyn oikean työstösuunnan tulisi näkyä teksteissä ainakin CNC:n, trukin, Homa-  
gin, Scheerin, Schellingin ja lajittelun kohdalla. Jos teksteissä mainitaan esimerkiksi käyttöpuoli alaspäin, voitaisiin teksteihin lisätä, kumpi puoli on käyttöpuoli. Lisäksi työstökuvien tekstit voisi kääntää suomeksi tai englanniksi, jotta tuotanto tietää, mitä tehdä.

Myöskin muissakin kuin työstöpakkauksissa on ongelmia levyjen kääntämisen suhteen. Pinnoituspuristimelta sahaukseen menevissä levyissä ei ole teksteissä mitään mainintaa, miten päin levyt kuuluu sahata. Levyt kuljetetaan pinnoituspuristimelta sahaukseen, jolloin sahuri huomaa levyjen olevan väärinpäin ja levyt pitää palauttaa takaisin käännettäväksi. Työvaiheet nopeutuisivat, jos levyt vietäisiin suoraan sahaukseen oikein päin, eikä niitä

tarvitsisi jälkikäteen palauttaa takaisin käännettäväksi. Teksteissä tulisi olla selkeät maininnat levyt oikeasta sahauspuolesta pinnoituspuristimen, trukin ja sahojen teksteissä.

Joihinkin työstöihin vaaditaan työstöjen jälkeen maalaus. Tämä ei tule aina selkeästi esille teksteissä. Olisi hyvä huomata työstöjen maalaustarve, jotta ne voisi maalata heti. Joskus kaikki levyt on jo ehditty työstää ja kasata nippuun, kun maalauksen tarve huomataan. Silloin nippu pitää purkaa ja maalata työstöt yksitellen. Kaikissa työstöpaketeissa ei ole myöskään liitteenä kuvaa siitä, miten levyt tulisi työstää. Kuva helpottaisi prosessia ja varmistaisi, että tilaus menee oikein. Jokaisen työstön teksteissä pitäisi olla liitteenä työstökuva, jossa lukee englanniksi tai suomeksi halutut työstöt ja niiden puolet sekä työstöjen pituudet. Maalauksen tarve tulisi mainita teksteissä. Joskus työstökuva on laitettu tilaukselle, mutta se ei suostu avautumaan. Työstökuvan tulisi olla helposti ja nopeasti tilaukselta saatavissa, jotta tilauksen oikeellisuuden voisi tarkistaa nopeasti.

### 7.3 Tekstien kopioituminen

Korostuva ongelma oli asiakaskohtaisten tekstien kopioituminen. Kun asiakas on alun perin tilannut Koskiselta tuotteensa, muodostuu myyntitilaus. Myyntitilauksesta muodostuu tuotantotilaus, johon kaikkien tilaukselle oleellisten tietojen tulisi päivittyä. Joskus asiakkaalta tulee lisätietoja tilaukseen myyntitilauksen hyväksymisen jälkeen, minkä jälkeen tiedot eivät enää päivity automaattisesti tuotantotilaukselle. Tämän seurauksena tuotantotilauksen tiedot pitää päivittää manuaalisesti vastaamaan myyntitilauksen tietoja. Manuaalinen päivitys on hidasta ja työlästä, sillä myyntirivejä saattaa olla useita satoja, jotka kaikki pitää tarkistaa läpi. Myyntiriveistä ei heti näy, mille riville virheellinen teksti on kirjattu. Teksti saattaa olla kirjattu myös asiakaskohtaisiin tietoihin, jolloin se tulee teksteihin myyntirivin teksteistä huolimatta. Usein tässä vaiheessa vanhan tilauksen tekstit kopioituvat uuden tuotantotilauksen teksteihin. Ongelmaksi muodostuu, että päivitetylle tilaukselle kertyy sama teksti monta kertaa, sillä teksti on kopioitunut suoraan vanhan tilauksen teksteistä. Tekstien välissä saattaa olla myös uusi, muuttunut tieto, mikä on vaikea huomata toiston seasta. Tämä hidastaa tuotannon toimintaa, sillä tekstejä ei voi jättää lukematta, vaikka niissä olisi reilusti toistoa, sillä välissä saattaa olla jotakin tärkeää ja tilaukselle olennaista tietoa. Ei ole varmaa, miksi samat tekstit tulevat tuotannon ERP:in teksteihin useaan kertaan. Oletettavasti tämä johtuu tuotantotilausten yhdistelyistä ja teksteille merkityistä riveistä. Asia on kuitenkin muodostunut ongelmaksi lähes jokaisessa työpisteessä ja se hidastaa työntekoa merkittävästi. Ongelmaa ratkotaan Digia Enterprisen henkilöstön kautta, jotta tekstien kopioituminen saataisiin loppumaan.

## 7.4 I/II-pakettien yhdistäminen

Osassa tilauksia on mainittu, että I/II-levyt voi laittaa samaan nippuun priiman kanssa. Toisissa tilauksissa taas I/II-levyt pyydetään laittamaan erilliselle pohjalle, erilliseen pakettiin. Joissakin tapauksissa levyt menevät samalle asiakkaalle, mutta teksteissä on eri info sen mukaan, saako levyt laittaa samaan nippuun vai ei. I/II-levyjen pakkaaminen samaan nippuun kuin priimalevyt on tuotannolle paljon helpompi. Olisi suotavaa pyrkiä suosimaan tätä tapaa jatkossa. Pääasia kuitenkin olisi, että samalla tilauksella suosittaisiin samoja käytäntöjä teksteissä, jotta tiedettäisiin, haluaako asiakas levyt erillisenä nippuna vai voiko ylimääräiset levyt laittaa samaan pakettiin. Tuotannon työ helpottuu, kun samojen tilausten suhteen on aina samat käytännöt, jolloin tekstejä ei tarvitse lukea niin paljon.

## 7.5 Työstetyt kevytstandardit

Kotimaisissa pakkauksissa pakkaustyyppiä laitetaan yleensä kevytstandardi. Joissakin tapauksissa levyjen sivut on työstetty, mikä viittaa paketoitintyyppin suhteen työstöpakettiin, mutta tilauksen teksteissä lukee paketoitintyyppinä kevytstandardi. Paketoinnissa useimmat vuorot pakkaavat nämä levyt ympärivaneriin työstöpakettien ohjeiden mukaisesti, sillä työstöjä halutaan suojata. Jos paketti kuitenkin pakattaisiin toiminnanohjausjärjestelmän tekstien ohjeiden mukaisesti, siihen tulisi vain kevyt suojapahvi kanteen. Tämä saattaa muodostua ongelmaksi osa-aikaisten ja harjoittelijoiden keskuudessa, jotka saattavat helposti noudattaa toiminnanohjausjärjestelmään kirjattua paketoitintyyppiä. Yleisenä sääntönä myös on, että paketit tulisi pakata ohjeiden mukaisesti. Tässä tapauksessa ohjeiden mukainen paketointi hyvin todennäköisesti vahingoittaisi levyä. Paketti on luultavasti alun perin kirjattu ohjelmaan väärin, sillä yleensä työstetyt levyt ovat ohjelmassa nimellä työstöpaketti. Vastaavat ongelmat saattavat johtua siitä, ettei tilausta kirjatessa myyjillä ole tietoa siitä, millaisen suojapaketoinnin työstetyt levyt tarvitsevat. Vanerisivujen tarve riippuu työstöjen tyypistä, joten tämä tieto olisi hyvä saada esille jo tekstejä kirjoittaessa.

## 7.6 Saman tilauksen eri pinnoitustyyppit

Samalla tilauksella saattaa olla useita erilaisia levyjä, joissa on erilaiset pinnoitteet. Joissakin tasaisissa Koskifutura-levyissä lukee teksteissä mainintoja crown-puoleen ja sen ohjeisiin liittyen. Tämä tieto ei ole oleellista kyseisille levyille, ja se saattaa hämmentää operaattoria. Pinnoitteiden lisäksi sama ongelma koskee maalattuja levyjä. Teksteissä saattaa lukea "levyt valkoiset puolet toisiaan vasten", mutta tilauksen levyt ovat mustia. Tämä aiheuttaa epäilystä siihen, ovatko levyt maalattu oikein. Tilauksiin, joissa on useaa erilaista levyä, ei pitäisi laittaa teksteihin vain yhtä levytyyppiä koskevia ohjeita. Yksittäisiä levyjä

koskevat ohjeet pitäisi päivittää jokaisen eri levytyypin suhteen päteviksi, kyseistä levytyyppiä koskeviksi. Vaihtoehtoisesti teksteissä voisi olla maininta ”Lajitellaan Koskifuturan ohjeiden mukaan” ja linkki siihen, mistä Koskifuturan lajitteluohjeet löytyvät. Tämänkin pitäisi koskea pelkästään niitä levyjä, jotka tulee lajitella kyseisen ohjeen mukaisesti.

### 7.7 Ehdoton pinnoitus P5:lla

Osassa tilausten tekstejä lukee ”Dekoratiiviset ja Koskilaser transparentit pinnoitettava ehdottomasti pikatahtipuristimella (P5)”, mutta tilauksen vaiheissa näkyy, että levyt on pinnoitetaan joko P6- tai P7-puristimella. Tämä hämmentää pinnoituslinjojen työntekijöitä, sillä heidän pitää varmistaa, onko varmasti suotavaa pinnoittaa levyt vaiheiden mukaan kyseisillä puristimilla, vaikka teksteissä lukee muuta. Vaikuttaa siltä, että näissä tilauksissa ehdoton käsky P5:lla pinnoittamiseen on vanhaa tietoa. Vastaavista tilauksista käskyn P5:sella pinnoittamiseen voisi poistaa niiltä linjoilta, joilla P5 ei ole ehdoton käsky, ettei tekstit aiheuta turhaa hämmennystä työntekijöissä. Vastaavasti jos tulevaisuudessa tulee tilaus, joka pitäisi oikeasti ehdottomasti pinnoittaa P5:lla, työntekijät saattavat olla noteeraamatta tekstiä ja pinnoittaa levyt tekstien vastaisesti väärällä puristimella vaiheiden mukaisesti.

### 7.8 Pakettien aluspuut

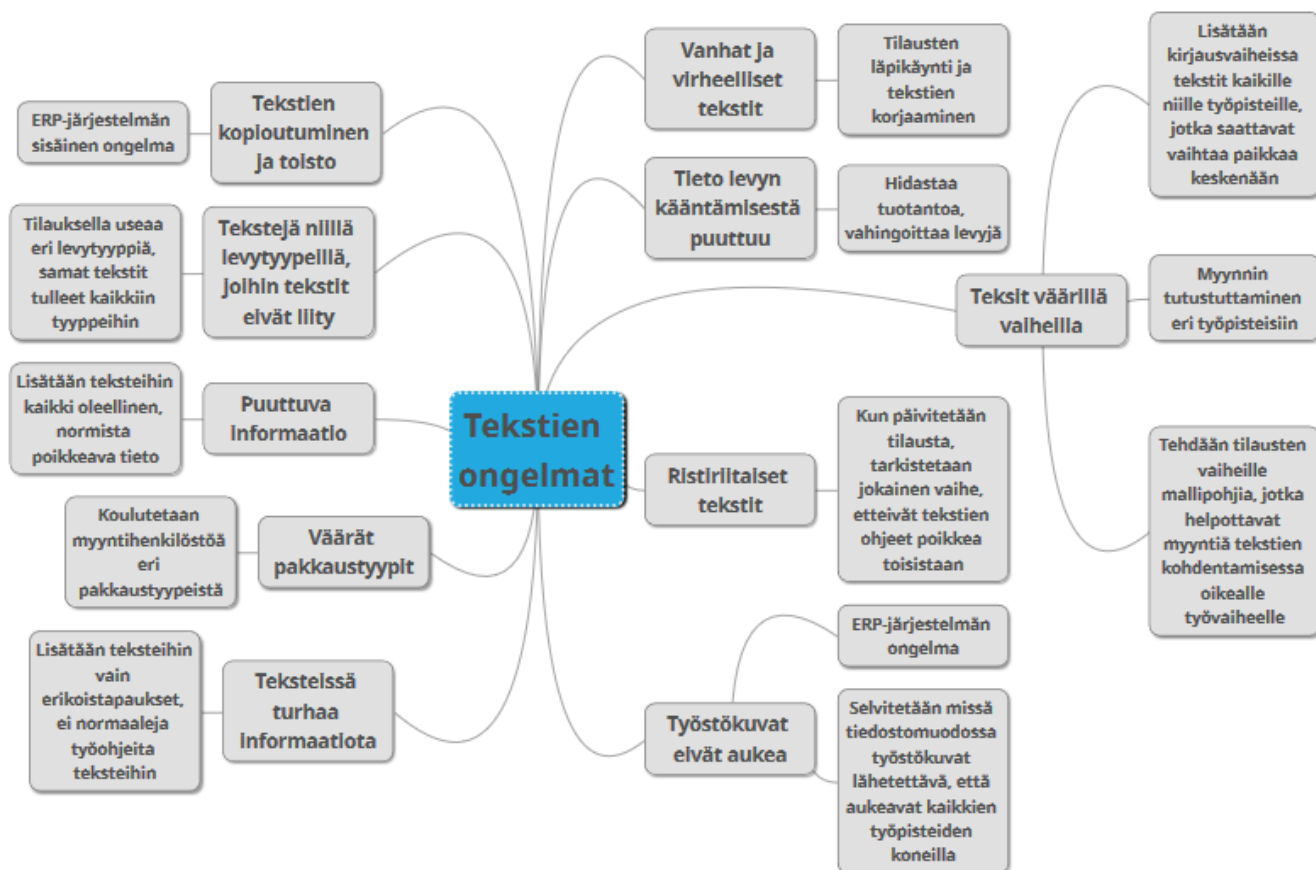
Tilauksen teksteissä saattaa lukea ”oltava 5 aluspuuta”. Tämä on ymmärrettävää pitkissä, yli 3000 mm levyissä. Samalla tilauksella saattaa olla kuitenkin useita eri mittaisia levyjä, joissa lukee sama teksti viiteen aluspuuhun liittyen. Osa paketeista on reilusti lyhyempiä (esim. 1500 mm), jolloin viiden aluspuun laittaminen paketin pohjalle tuottaa jo käytännössä ongelmia. Silloin trukin sorkat eivät mahdu pakkauksen alle, eikä sitä voi kuljettaa. Vastaavissa tilanteissa tekstit viidestä aluspuusta on jätetty huomioimatta, ja paketit on pakattu neljällä aluspuulla. Saman tilauksen eri mittaiset erät pitäisi käydä yksitellen läpi, ja ottaa ohje viiden aluspuun käytöstä pois niiden erien teksteistä, joissa sitä ei oikeasti tarvita. Tilanteessa on mahdollisuus, että joku työntekijä tulkitsee tekstejä liian kirjaimellisesti ja lähettää neljällä aluspuulla olevan pienen paketin takaisin lajitteluun, jotta sen voi laittaa viiden aluspuun pohjalle. Tämä on taas ylimääräistä, prosessia hidastavaa työtä. Tilaukset tulisi tarkistaa yksitellen läpi ja varmistaa, mihin mittoihin asiakas haluaa juuri viisi aluspuuta, ja missä mitoissa vähemmät aluspuut riittävät. Ohjeen aluspuista voisi myös jättää kokonaan mainitsematta, sillä pitkiin paketteihin laitetaan yleensä normaalisti-kin viisi aluspuuta, jotta ne kestävät levyjen painon.

## 7.9 Uusien työntekijöiden koulutus

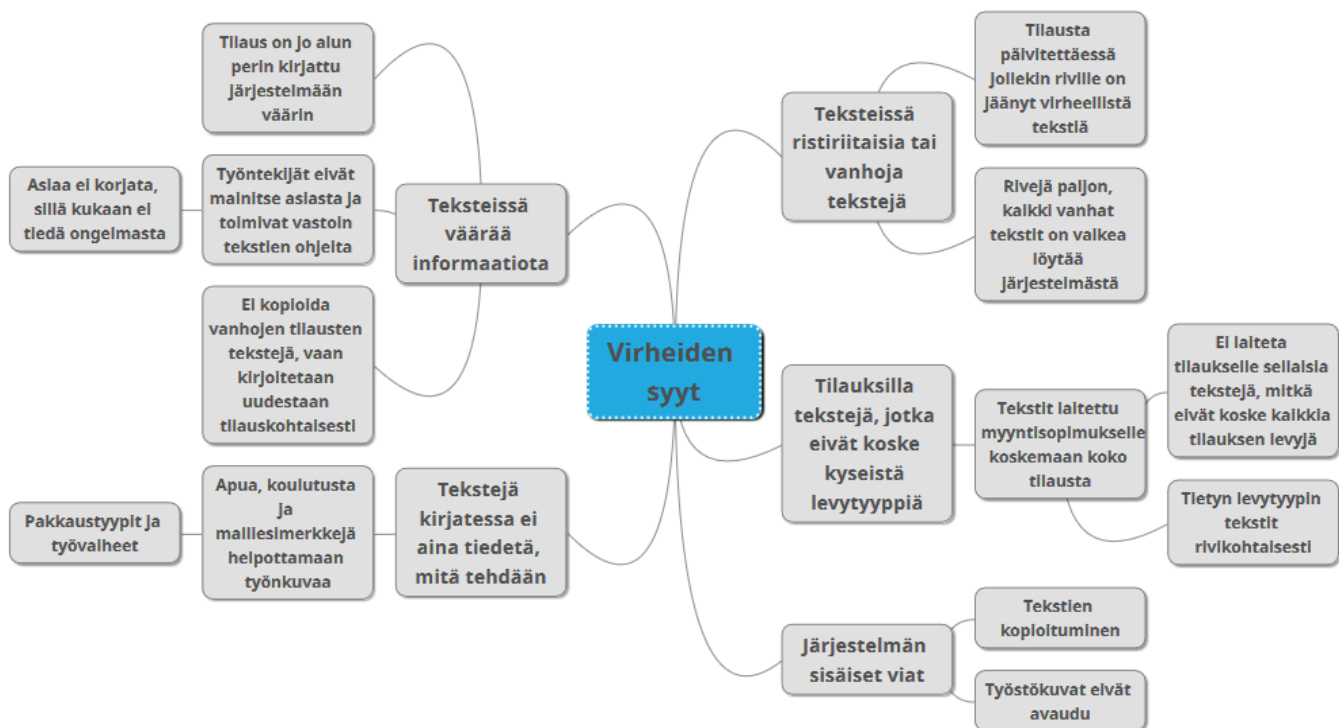
Jo pidempään Koskisella työskennelleet työntekijät ovat tottuneet tekstien ongelmiin. Tilauksen nähdessään, he muistavat, miten kyseisen tilauksen kanssa tulee menetellä, vaikka sitä ei teksteissä tulisi. Kyseisten tilausten kanssa toimiminen on selvinnyt myyjälle soittaessa, työkaverilta kysyessä tai ongelma on käsitelty aamupalaverissa. Näistä muodostuu yleisiä käytännön sääntöjä, joita ei kuitenkaan kirjata mihinkään. Tämä muodostuu suureksi ongelmaksi uutta henkilöstöä kouluttaessa. Kouluttajat joutuvat tilanteisiin, joissa koulutettavan neuvotaan toimimaan tekstien suhteen, mutta kielletään toimimasta osan teksteistä suhteen. Tämä aiheuttaa hämmennystä uusissa työntekijöissä ja hidastaa koulutusprosessia. Jos uusi työntekijä toimii tekstien ohjeiden mukaisesti, tilaus saattaa mennä silti väärin. Teksteistä poikkeavat toimintaohjeet on muistettava ulkoa. Koulutus helpottuisi, jos uusia työntekijöitä voisi pyytää toimimaan täysin tekstien mukaisesti. Tilauskohtaisia poikkeuksia ei tarvitsisi alkaa selvittelemään, joten aikaa säästyisi ja tehokkuus nousisi.

## 7.10 Työkierto

Myyjistä Johanna Rohrweck on työskennellyt paketoinnissa muutaman vuoron myyntityönsä ohella. Pakkauksen puolella työkierto koettiin äärimmäisen positiivisena asiana, minkä toivottiin jatkuvan myös tulevaisuudessa. Pakkauksen haastatteluissa tuli esille, että Rohrweckin tekemien tilausten koettiin parantuneen huomattavasti pakkauskokemuksen jälkeen. Myös Rohrweck itse piti kokemusta positiivisena asiana, vaikka lyhyen työskentelyajan vuoksi hän saikin pakkauksen toiminnasta vain pienen pintaraapaisun. Keskusteluyhteyden ja yhteistyön parantaminen tuli esiin sekä tuotannon että myynnin puolelta. Yhteistyön lisääminen toisi myös pysyvää muutosta tilausten tekemiseen ja tekstien oikeellisuuteen. Pakkauspiste on kertonut ottaneensa nykyään useammin myyjiin yhteyttä virheellisiin tilauksiin törmätessä, mikä on yleensä ratkaissut tilaukseen liittyvän ongelman. Tämä kuitenkin auttaa vain yksittäisten tilausten kohdalla eikä poista itse ongelmaa. Pakkauspiste toivoi, että vastavuoroiset myyjät ottaisivat myös heihin yhteyttä ongelmallisten tilausten yhteydessä.



KUVIO 5. Tekstien ongelmat tiivistettynä



KUVIO 6. Virheiden syntymisen syyt

## 8 KEHITYSEHDOTUKSET

### 8.1 Pakkausten painorajoitukset

Osassa tilauksissa mainitaan pakkauksen teksteissä painorajoitus. Tämä muodostuu ongelmaksi pakkauksessa, sillä toiminnanohjausjärjestelmä laskee paketin yhteispainon vasta etiketin tulostamisen jälkeen. Jos etiketistä huomaa paketin painon ylittyneen, pitää paketti poistaa järjestelmästä, poistaa paketista levyjä seuraavaan pakkaukseen ja kirjata paketti uudestaan järjestelmään. Teksteissä lukee paketeille annettu määrätoleranssi, esimerkiksi 45–50 levyä pakettia kohden. Joskus paketti sisältyy määrätoleranssin sisälle, mutta ylittää painorajan. Koska paketoinnissa ei ole tarkkaa tietoa yhden levyn painosta, oikea pakettikoko pitää arvailla kirjaamalla ja poistamalla sama paketti aina uudestaan, kunnes päästään sallittuun painorajaan. Tämä hidastaa työntekoa merkittävästi. Lisäksi paketoinnissa levyjen siirtely on työturvallisuusriski, jota tulisi välttää.

Ratkaisuna ongelmaan voisi toimia, jos yhden levyn yksittäispaino olisi selvillä jo myyntitilanteessa. Kun asiakas määrittää painorajan tilaukselle, sopivaa eräkokoa päätettäessä myyjä pystyisi laskemaan, kuinka monta levyä pakettiin on mahdollisia laittaa painorajan sallimissa rajoissa. Silloin tämän tiedon pystyisi myös heti kirjaamaan tilaukselle, esimerkiksi ”painoraja 1900 kg, max. 45 levyä per paketti”.

### 8.2 Tilausten päivittäminen projektityönä

Tilausten päivittäminen ajan tasalle on suuri työ. Myynnillä ei ole aikaa keskittyä tekstien päivittämiseen ja niiden virheiden korjaamiseen oman työnsä lisäksi. Lisäksi myyjillä ei ole myöskään valtuuksia poistaa ja muokata tilausten tekstejä. Myynnistä ehdotettiin, että työhön palkattaisiin ulkopuolinen projektityöntekijä päivittämään tilaukset ja niiden tekstit myyntiassistenttien ja tuotannonsuunnittelijoiden kanssa yhteistyössä. Silloin joku ottaisi selkeästi vastuun tilausten tekstien oikeellisuudesta ja huolehtisi myös tilausten päivityksestä, kun muutoksia tulee.

### 8.3 Ylimääräiset tekstit pois

Useiden tilausten teksteissä lukee toistuvasti ylimääräisiä ja täysin turhia tekstejä. Kyseisiä tekstejä ovat mm. ”pakataan muovivanteilla”, ”kulmapalat myös alas”, ”narukuivat”, ”jos resu niin kaksi kulmapalaa päällekkäin”. Tekstit eivät ole väärin, mutta kyseiset tekstit ovat normaaleja käytäntöjä ja toimintaohjeita. Teksteihin ei ole järkevää laittaa sitä, mikä tehdään kyseisten tilausten kanssa muutenkin. Tuotannossa tulisi olla selvää, että toimitaan normin mukaisesti ja tehdään työ hyvin, vaikka sitä ei erikseen teksteissä mainittaisikaan.

Vastaavat tekstit olisi hyvä jättää tulevaisuudessa teksteistä kokonaan pois. Teksteissä tulisi mainita vain tilauksen erikoisuudet, poikkeustapaukset ja mahdolliset epäselvyydet. Ylimääräiset ja turhat tekstit vaikeuttavat oleellisten asioiden huomioimista.

Työpisteiltä pyydetään usein, että teksteihin saisi yksityiskohtaisia, yhteen työpisteeseen liittyviä tekstejä ja toimintaohjeita. Näitä on turha laittaa ERP-järjestelmän teksteihin, sillä siellä pitäisi olla vain erityiset, normaalista poikkeavat toimintaohjeet. Sen sijaan työpisteen yksittäiset ohjeet jotka liittyvät tiettyyn asiakkaaseen tai tiettyyn levytyyppiin voisivat löytyä linkin takaa eri järjestelmästä, josta ohjeet voisi tarvittaessa nopeasti tarkistaa. Tämä toimisi niissä tilauksissa ja levytyypeissä, joita tulee tuotantoon jatkuvasti ja joiden yleiset toimintaohjeet ovat jo vakiintuneet. Kun normaalit toimintaohjeet vakiotilauksissa löytyisivät linkin takaa, tilauskohtaiset poikkeukset erottuisivat teksteistä paremmin.

#### 8.4 Tekstit oikeille vaiheille

Teksteissä kaikki oleellinen tieto ei löydy tarvittavilta työvaiheilta. Paketteja pitää palauttaa vaiheilta toisille, sillä tietyn työpisteen teksteihin merkitty työ olisi pitänyt tehdä jo aikaisemmalla työpisteellä. Esimerkiksi lajittelijat joutuvat kysymään pakkauksesta, saako ylimääräiset levyt laittaa samaan nippuun muiden levyjen kanssa vai menevätkö levyt omalle pohjalle. Ongelmasta tekee vaikean se, että jokaisella tilauksella on erilaiset työvaiheet, eikä samoja asioita tehdä aina samoissa työvaiheissa. Kun maininnan alle tulevasta suojalevystä laittaa jokaiseen työpisteeseen, missä suojalevyjä laitetaan, on teksti ylimääräinen joillakin pisteillä. Ylimääräiset tekstit ovat haitallisia ja niistä on hyvä pyrkiä eroon, mutta myös oleellisten tekstien puute on ongelma. Ongelmaa voisi ehkäistä kouluttamalla teksteistä vastaavaa henkilökuntaa laajemmin vaneritehtaan työvaiheisiin ja siihen, millaisen vaihetehtävän minkäkin tyyppiset tilaukset käyvät läpi. Myynnin puupuolen osaamista voisi parantaa tehdaskierroksilla ja työvaiheisiin tutustumisella, jolloin myyjien ei tarvitsisi olla tuotannonsuunnittelijoihin niin vahvasti yhteydessä. Jos työvaiheista tiedetään, että ne saattavat vaihtaa keskenään paikkaa, teksti tulisi laittaa molempien työpisteiden teksteihin. On parempi, että työpisteiltä löytyy ylimääräistä tekstiä kuin se, että työpisteeltä olennaista tekstiä puuttuu. Tähän voisi tehdä tilauskohtaisia esimerkkitaulukkoita tilauksista ja niiden työvaiheiden toiminnoista malliksi siihen, mitkä asiat hoidetaan missäkin työpisteessä.

#### 8.5 Kommunikaation lisääminen

Kommunikaation puute on suurin ongelma useimpiin tekstien virheisiin. Virheiden syntymistä tekstejä kirjoittaessa ei voi täysin ehkäistä, sillä virheitä ja vahinkoja tapahtuu aina. Ongelmaksi virheet muodostuvat siinä vaiheessa, kun kukaan ei korjaa niitä. Tuotanto

saattaa ohittaa virheellisen infon ja toimia vanhan tottumuksen mukaan ilmoittamatta tästä kenellekään. Vaihtoehtoisesti tuotanto saattaa selvittää puhelimitse oikean toimintatavan, mutta ei tee tästä kirjallista huomiota, jolloin kyseinen vuoro tietää miten toimia kyseisen tilauksen kanssa, mutta kukaan muu ei sitä tiedä. Tekstien kirjoittajien on mahdotonta tietää tekemistään virheistä ja tekstien ongelmista, jos kukaan ei niistä heille kerro. Jos asia hoidetaan vain puhelimitse, asia saattaa olla yhden tilauksen kohdalla hoidettu, mutta ongelma toistuu taas heti seuraavassa tilauksessa.

Tuotannossa pitäisi ottaa yleiseksi käytännöksi, että aina kun teksteissä huomataan virhe, siitä ilmoitetaan tuotannonsuunnittelijalle ja tilauksen myynninvalvojalle kirjallisesti. Toiminta saattaa kyseisenä hetkenä tuntua hidastavalta ja turhauttavalta, mutta pidemmän päälle tilaukset saadaan korjattua eikä muiden työntekijöiden tarvitse enää selvittää asiaa jatkossa. Jos tuotanto toimii eri tavalla kuin ohjeissa tai teksteissä sanotaan, tästä pitäisi aina ilmoittaa eteenpäin, jotta kyseinen ongelma tulee tietoon.

Myös myyntipuoli kokee ongelmia puutteellisessa kommunikaatiossa. Jos tilauksessa esiintyy epäselvyyksiä, kukaan ei välttämättä vastaa siihen, miten tilaukset tulisi kirjata järjestelmään. Tuotannonsuunnittelijat ovat kiireisiä, eivätkä aina ehdi vastaamaan myynnin sähköposteihin siitä, miten ja mille vaiheille tilaus tulisi kirjata järjestelmään. Jos ongelmaan ei saada nopeaa vastausta, asia helposti unohtuu ja virheelliset tekstit siirtyvät järjestelmään.

## 8.6 Työntekijöiden koulutus ERP:n käytöstä

Joissakin tilauksissa tekstit ovat kunnossa ja niistä löytyy tarvittava tieto, mutta kaikki operaattorit eivät osaa käyttää ERP:tä niin hyvin, että he osaisivat löytää tarvittavat tiedot. Kaikki oleellinen info siis on järjestelmässä, mutta sitä ei löydetä. Tähän auttaisi kurssimuotoinen työntekijöiden tietotekniikkataitojen parantaminen, missä käsiteltäisiin ERP:in ominaisuuksia ja toimintoja. Koulutus ei ole välttämättä oleellinen kaikilla työpisteillä, mutta ainakin pakkauspiste höytyisi ERP:in käyttökoulutuksesta reilusti. Koulutuksen tulisi olla selkeä ja aloittelijaystävällinen, jotta myös ne työntekijät, joilla ei ole vahvaa tietoteknistä osaamista, osaisivat suorittaa ERP:n perustoiminnot. Koulutustiedostot voisi tallentaa jokaisen työpisteen koneelle, jotta ongelmatapauksessa työntekijä voi tiedoista tarkistaa, miten haluttu toiminto suoritetaan.

## 8.7 Vanhat tekstit

Tilauksia päivitetään ja niiden tiedot muuttuvat, mutta osa vanhasta tiedosta saattaa jäädä silti teksteihin. Vanhat ja uudet työohjeet saattavat olla ristiriidassa keskenään, jolloin

työntekijät joutuvat soittelemaan myyntiin ja selvittämään oikean toimintatavan. Vaikka vanhat tekstit eivät olisikaan ristiriidassa uusien tekstien kanssa, ne ovat tilaukselle ylimääräisiä ja turhia. Esimerkkinä vanhoista teksteistä toimivat tilaukset, joissa tarkastuspöytäkirja pyydetään toimittamaan henkilölle, kuka ei enää vastaa niistä. Teksteistä puuttuu kokonaan sen henkilön nimi, kuka nykyään vastaa kyseisistä pöytäkirjoista. Uuden tai tuuraavan työntekijän on mahdoton tietää, että pöytäkirjat lähettyvät väärälle henkilölle. Tilausta päivittäessä tulisi myös käydä tarkasti läpi jokainen tilauksen rivi sekä myyntitilaus, jotta vanha tieto saataisiin kaikkialta pois ja ristiriitoja ei syntyisi. Vaikka kaikki vanhat tekstit poistuisivat ja uudet tekstit päivittyisivät tilalle, tuotantotyöntekijät eivät välttämättä luota uusiin teksteihin, vaan toimivat sen mukaan, miten kyseisen tilauksen kohdalla on aina ennenkin toimittu. Tämän takia tilausta muutettaessa myynnin tulisi aina informoida sitä työpistettä, mitä muutokset koskevat. Silloin tuotannolla olisi varmaa tietoa siitä, miten kyseisen tilauksen kanssa toimitaan.

## 8.8 Muovipaketit

Pakettien muovipäälylystyminen on hidasta ja työlästä. Paketit pakataan ympärimuoviin, sillä asiakas mahdollisesti varastoi niitä ulkovarastossa, jolloin levyt joutuvat kosteuden ja sään vaikutuksen alaiseksi. Pinnoittamattomissa standardilevyissä muovisuojaus on ainoa vaihtoehto, mutta pinnoitetuissa levyissä reunasuojaus riittäisi suojaksi. Jos asiakas ei halua näkyvää reunasuojausta, levyjen sivut voisi suojata läpinäkyvällä reunasuojalla, jolloin kosteus ja sääolosuhteet eivät pääsisi vaikuttamaan levyyn. Silloin muovittamista ei kyseisille levyillä enää tarvittaisi. Joissakin tapauksissa jo valmiiksi reunasuojatut levyt pakataan silti ympärimuoviin, vaikka reunasuojaus toimii kosteus- ja sääsuojana. Kyseisiltä asiakailta voisi tarkistaa, onko ympärimuovitus välttämättä tarvittava, sillä reunasuojaus itessään suojelee levyä ulkovarastoinnin aiheuttamilta vahingoilta.

## 8.9 Alihankinta

Koskisen Oy:lle työstetään alihankintana vanerilevyjä. Koskisen tuottaa valmiit vanerilevyt, jotka lähetetään alihankintaan työstettäväksi ja palautetaan takaisin vanerin pinnoitustehtaalle levyjen pakkaamista varten. Alihankinnan pakettien suhteen on useita ongelmia, muun muassa pakettiseteleiden sekoittumisen ja väärän eräkoon suhteen. Pakettiseteli kertoo, mitä levyä kyseisen tilauksen pitäisi olla ja mitkä työstöt levyille on tehty. Väärät etiketit hidastavat työskentelyä, vaneritehtaan päässä on vaikea selvittää, mitä tilausta kyseiset levyt oikeasti ovat, jos etiketti on väärä. Asiaa on helpompi selvittää alihankinnan päässä, missä etiketit ovat sekoittuneet. Ongelmatilanteissa otetaan yhteyttä alihankinnan tuotannonsuunnittelijaan, joka selvittää, mitä tilausta levyt oikeasti ovat. Asia helpottuisi

suuresti, jos alihankkija pakkaisi itse työstetyt levyt. Silloin niitä ei tarvitsisi palauttaa takaisin vanerin pinnoitustehtaalte vain pakkausta varten, vaan tilaukset voisi lähettää suoraan asiakkaalle. Silloin olisi ainakin selvää, mitä tilausta kyseiset levyt ovat, eikä pakkausprosessin työaikaa tarvitsisi tuhata kyseisen asian selvittelyssä.

### 8.10 Levyjen kääntö

Ylimääräinen levyjen kääntely hidastaa tuotantoa ja tuottaa trukkikuskille ylimääräistä ajelua. Pahimmassa tapauksessa levyjen kääntely vahingoittaa käännettäviä levyjä. Teksteissä tulisi olla aina maininta siitä, jos levyä pitää kääntää eri työpisteillä normista poikkeavasti. Ongelmaa voisi helpottaa hankkimalla levyjen kääntölaitteet niille pisteille, missä levyjen kääntäminen on oleellista työpisteelle. Tässä vaiheessa työpisteen työntekijät jo itse kääntävät levyt, kun huomaavat teksteissä maininnan levyn kääntämistarpeesta. Levyjen kääntötarve tulisi pyrkiä mainitsemaan myös edeltävän työpisteen teksteissä, esimerkiksi jos levy menee pinnoituksesta suoraan sahaukseen käännettäväksi, maininta levyn kääntötarpeesta pitäisi laittaa sekä pinnoituksen että sahan teksteihin, jotta levyjen kääntötarve huomattaisiin ajoissa. Kyseisiä työpisteitä ovat esimerkiksi pinnoituslinjan 16-väläinen puristin sekä Homag. Kääntölaitteet myös nopeuttaisivat tuotantoa, jolloin ylimääräinen odottelu jäisi pois, ja olisi mahdollista tuottaa suurempia määriä levyjä.

### 8.11 Myynnin koulutus tuotannosta

Myyntihenkilöstö asettaa tilauksiin vaihekohtaiset tekstit. Ilman puualan tuntemusta on vaikea tietää, miten vanerin tuotantoprosessi tapahtuu. Tällä hetkellä myyjien pitää tietää ulkomuistista jokainen työpiste ja mitä kyseisillä työpisteillä tehdään. Myynnin olisi helpompaa määrittellä vaihekohtaiset tekstit, jos vaneritehtaan toiminta olisi heille tutumpi. Myyntihenkilöstölle voisi järjestää tehdaskierroksia pienessä porukassa (noin 3-5 henkilöä), joissa kierrettäisiin jokainen työpiste läpi. Pienet, vapaamuotoiset tehdaskierrokset lisäisivät ja helpottaisivat molemminpuolista kommunikaatiota. Sen sijaan että kierroksen vetäisi ulkopuolinen ohjaaja, olisi parempi, että työpisteiden työntekijät kertoisivat myyntihenkilöstölle itse, mihin asioihin heidän tulee kiinnittää huomiota tilauksia tehdessä. Samassa myyntihenkilöstö pystyisi kysymään askarruttavista asioista niiltä henkilöiltä, jotka ovat päivittäin tilausten ja niiden tekstien kanssa tekemisissä. Tässä vaiheessa myös ongelmatilanteissa on helpompaa kysyä apua, sillä tilauksen tehneet henkilöt saavat kasvat. Henkilölle on helpompaa laittaa viestiä ongelmallisesta tilanteesta, kun on kerran nähnyt henkilön kasvokkain.

## 8.12 Työstökuvat

Kaikki työstökuvat eivät aukea Digia Enterprise -toiminnanohjausjärjestelmässä. Toimivat työstökuvat ovat CNC:n toiminnalle erittäin oleelliset, jotta työstöjen oikeellisuuden voi tarkistaa ennen työstöjen aloittamista. Kun työstökuvat eivät aukea, on hyvin vaikea tietää, työstetäänkö levy oikein. CNC:n lisäksi työstökuvien tulisi avautua myös pakkauksen koneella, sillä pakkauksessa on tiedettävä, onko pakattava levy varmasti oikealla tilauksella. Työstökuvat tulisi muuttaa sellaiseen muotoon, että ne avautuvat kaikkien työpisteiden koneilla. Lisäksi työstökuvista tulisi löytyä kaikki työstöille oleellinen informaatio, kuten työstöpuoli, työstöjen koko ja etäisyys sekä työstöjen suunta. Työstökuvissa saattaa olla ohjetekstejä muillakin kielillä kuin suomella ja englannilla, vieraskieliset työstötekstit tulisi kääntää sellaisiksi, että CNC:n operaattorin ei tarvitse itse alkaa kääntämään tekstejä ymmärrettävään muotoon.



KUVIO 7. Kehitysehdotukset

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Koskisen Oy:n vanerin pinnoitustehtaan toiminnanohjausjärjestelmässä esiintyvien tekstien ongelmia ja etsiä niille parannusehdotuksia. Menetelmänä käytettiin haastattelututkimusta, jossa Koskisen Oy:n työntekijöitä haastateltiin ja selvitettiin heidän mielipiteitään toiminnanohjausjärjestelmän teksteistä ja niiden ongelmista. Aihe rajattiin vanerin pinnoitustehtaan tekstien ongelmiin, sillä opinnäytetyön tekiällä oli jo entuudestaan kokemusta kyseisestä tehtaasta ja sen työntekijöistä. Lastulevytehdas yhdistyy samaan tietojärjestelmään vanerin pinnoitustehtaan kanssa, joten myös lastulevytehtaan tekstien tarkistaminen olisi aiheellista. Opinnäytetyönä kahden tehtaan tietojärjestelmien käsittely muodostuisi liian laajaksi yhdelle ihmiselle, joten aihe käsittelee pelkästään vanerin pinnoitustehtasta. Rajallisen ajan ja työntekijöiden kiireiden takia kaikkia pinnoitustehtaan työntekijöitä ei ollut mahdollista haastatella, joten opinnäytetyön käsittelemien ongelmien lisäksi teksteissä saattaa olla muitakin ongelmia, jotka eivät ole tulleet haastatelluille työntekijöille esille.

Tuotantotyöntekijät haastateltiin avoimessa taukokuoneessa, johon kenellä tahansa oli pääsy. Tämä saattaa vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen, sillä kaikki työntekijät eivät puhu ongelmista välttämättä yhtä vapaasti, kun haastattelulla on muitakin kuulijoita. Haastattelutuloksia analysoidessa tulee huomioida, että haastattelututkimuksen tulokset ovat työntekijöiden kokemia ongelmia ja henkilökohtaisia mielipiteitä. Haastateltavan kokema ongelma ei välttämättä johdu järjestelmästä tai virheellisistä teksteistä, vaan ongelmana saattaa olla haastateltavan puutteelliset toiminnanohjausjärjestelmän käyttötaidot. Haastatteluissa työntekijät toivat esiin ongelmia, jotka eivät liity toiminnanohjausjärjestelmään tai sen tekstien virheisiin. Tulosten tulkinnassa tuli olla kriittinen, ja rajata opinnäytetyöstä sellaiset ongelmat pois, jotka eivät liity teksteihin ja niiden virheisiin.

Virhetyyppejä ja niiden ehkäisykeinoja on käsitelty opinnäytetyössä, mutta asiat tulisi ottaa myös käytäntöön. Tekstit eivät parane, eikä haluttuun lopputulokseen päästä, jos korjaus ehdotuksia ei huomioida. Varsinkin uusien työntekijöiden kouluttamisen kannalta oikeelliset tekstit ovat äärimmäisen tärkeitä, jotta työntekijä voi luottaa siihen, että hän voi työkennellä ohjeiden mukaisesti. Työtä tulisi siis jatkaa, ja aiheellista olisi korjata tekstien ongelmat myös käytännössä.

## 10 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli tutkia Koskisen Oy:n vanerin pinnoitustehtaan ERP-järjestelmässä esiintyviä virheitä ja etsiä niille korjausehdotuksia. Tavoitteena oli etsiä erilaisia virhetyyppejä ERP-järjestelmän teksteistä ja selvittää, miten virheet ovat syntyneet ja miten niitä voitaisiin tulevaisuudessa ehkäistä. Oikeelliset ja selkeät tekstit ovat tuotannon kannalta äärimmäisen tärkeitä, sillä ne ohjaavat työvaiheita ja vaikuttavat tuotteen laatuun ja lopputulokseen sekä hidastavat tuotantoa. Pahimmassa tapauksessa virheelliset tekstit voivat pilata tuotteen täysin.

Opinnäytetyössä tutkittiin Koskisen Oy:n käyttämää ERP-järjestelmää ja sen tekstejä. Käytännön osuus suoritettiin työntekijöiden suullisilla haastatteluilla, joissa kyseltiin ERP-järjestelmän teksteistä ja niiden ongelmista. Työntekijöistä haastateltiin tuotantotyöntekijöitä, myyntihenkilöstöä sekä tuotannosuunnittelijoita.

Tekstien ongelmia ja erilaisia virhetyyppejä löytyi useita. Tältä osalta opinnäytetyössä päästiin tavoitteeseen, sillä useiden ongelmien syntymisen syyt selvisivät ja ongelmiin löytyi korjaus- ja kehitysehdotuksia. Kuitenkaan kaikkiin tekstien ongelmiin ei voi vaikuttaa. Esimerkiksi tekstien kopioituminen on toiminnanohjausjärjestelmän sisäinen vika, jota ratkotaan Digia Enterprisen henkilöstön kanssa. Koska kaikkia työntekijöitä ei ollut mahdollista haastatella, opinnäytetyössä tulee esille vain haastateltujen työntekijöiden kokemat ongelmat. Haastattelut eivät siis välttämättä sisällä kaikkia tekstien ongelmia.

Opinnäytetyössä haasteelliseksi osoittautui aiheen rajaus. ERP-järjestelmä koskettaa Koskisen Oy:n jokaista työpistettä, joten työssä oli haastavaa löytää ne asiat, jotka koskettavat pelkästään vanerin pinnoitustehdasta. Lisäksi työntekijät kertoivat haastatteluissa useista pinnoitustehtaan toimintoihin liittyvistä ongelmista, mutta kaikki ongelmat eivät liittyneet ERP-järjestelmään ja sen teksteihin vaan muihin aiheisiin. Lisäksi Koskisen pinnoitustehdas yhdistyy samaan tietojärjestelmään lastulevytehtaan kanssa, joten myös lastulevyteollisuuteen liittyvät tekstit ja niiden ongelmat olisi järkevä kartoittaa.

Useimmat ongelmat johtuvat tietämättömyydestä, kiireestä ja kommunikaation puutteesta. Myynnillä ei ole vahvaa puupuolen tietämystä, mikä vaikeuttaa tekstien asettamista oikeille vaiheille. Kaikki tuotantotyöntekijät eivät osaa käyttää kunnolla ERP-järjestelmää, joten vaikka oikea tieto toiminnanohjausjärjestelmästä löytyisikin, sitä ei osata etsiä. Molemmat ongelmat helpottuisivat työntekijöiden koulutuksella. Työntekijöiden kommunikaatiossa on ongelmia. Teksteissä esiintyvistä ongelmista ei ilmoiteta eteenpäin, joten niitä myöskään voida korjata. Tilausta kirjatessa esiintyviin ongelmiin ei aina saada vastausta, joten asia jää roikkumaan ja vialliset tekstit jäävät järjestelmään.

Jatkoehdotuksena opinnäytetyölle on, että järjestelmän tilaukset käytäisiin läpi ja tilausten teksteihin tehtäisiin kehitysehdotusten mukaiset muutokset. Havaittujen virheiden synty on helppo ehkäistä tulevissa tilauksissa, mutta myös vanhat tilaukset tulisi käydä projekti-muotoisesti läpi ja korjata tekstit oikeellisiksi. Sama työ tulisi tehdä myös lastulevytehtaan teksteille tietojärjestelmien yhdistymisen takia.

## LÄHTEET

### Kirjalliset lähteet

- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara P. 2016. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Koponen, H. 2008. Puutuoteteollisuus 4 – Puulevytuotanto. Helsinki: Opetushallitus.
- Varis, R. 2017. Puulevyteollisuus. Jyväskylä: Kirjakaari Oy.
- Vilpola, I. 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla. Vantaa: Dark Oy.

### Elektroniset lähteet

- Digia 2018. [viitattu 20.7.2018]. Saatavissa <https://digia.com/palvelumme/ratkaisumme/digia-enterprise/>
- J.Kettunen & M.Simons. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä [viitattu 17.7.2018]. Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>
- Koskisen Oy. 2018. [viitattu 19.7.2018]. Saatavissa: <https://koskisen.fi/>
- Koskisen 2017. Koskisen tänään 2017 [viitattu 19.7.2018]. Saatavissa: <https://koskisen.fi/wp-content/uploads/mfiles/Koskisen%20T%C3%A4n%C3%A4n%202017.pdf>
- KvantiMOTV 2009. Tutkimusasetelma [viitattu 20.8.2018]. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/tutkimus/asetelma.html>
- Logistiikan maailma. 2018. Toiminnanohjausjärjestelmä [viitattu 17.7.2018]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>
- Metsäteollisuus ry 2005. Vanerikäsikirja. Kirjapaino Markprint Oy, Lahti, 2005 [viitattu 16.7.2018]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/Vanerik%C3%A4sikirja.pdf>
- Puuinfo 2018. Vaneri [viitattu 16.7.2018]. Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/puutieto/levytuotteet/vaneri>
- Puutuoteteollisuus 2018. Puun pinnoitus [viitattu 18.7.2018]. Saatavissa: [http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/alkutuotteiden\\_jalostus/pintakasittely/puun\\_pinnoitus.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/alkutuotteiden_jalostus/pintakasittely/puun_pinnoitus.html)

## LIITTEET

### LIITE 1. Haastattelulomakkeen mallipohja

#### **Haastattelulomake**

Päivämäärä:

Haastateltava:

Työpiste:

1.Yleinen mielipiteesi ERP-järjestelmän tekstien toimivuudesta?

-

2.Minkä tilausten teksteissä olette huomanneet ongelmia?

-

3.Millaisia ongelmat ovat olleet?

-

4.Millaisten tekstien tulisi olla?

-

5.Mistä uskot virheiden johtuvan?

-

6.Miten asian voisi korjata?

-

7.Muuta?

-