

Puristinhuopien vaihto-ohjeistuksien luominen ja päivittämien

Pekka Laitinen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2017

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), paperikoneteknologian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Laitinen Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 25.5.2017
	Sivumäärä 48	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Puristinhuopien vaihto-ohjeistuksien luominen ja päivittäminen		
Tutkinto-ohjelma Paperikoneteknologia		
Työn ohjaaja(t) Tuukkanen Harri, Kurki Matti		
Toimeksiantaja(t) Metsä Fibre		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Metsä Fibren Äänekosken sellutehtaalle. Yrityksen tavoitteena oli luoda uusia ja päivittää kuivauskoneella tehtävien puristinhuopien vaihtotöiden ohjeistuksia. Yrityksen tarve ohjeiden tekemiseen tuli tarpeesta parantaa vaihtotöiden työturvallisuutta. Opinnäytetyön tavoite oli luoda nämä ohjeistukset siten, että työturvallisuutta pystytään parantamaan ohjeistuksien avulla.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosa keskittyy työturvallisuuteen, sellun kuivauskoneen eri osiin sekä kehittämistutkimuksen tekemiseen. Teoriaosassa käydään läpi työturvallisuuden kehittämistä, työturvallisuuden johtamista sekä miten työturvallisuutta pystytään kehittämään ja miten työturvallisuus on erityisesti metsäteollisuudessa kehittynyt. Sellun kuivauskoneen teoriaosassa kuvaillaan koneesta löytyvät eri osakokonaisuudet sekä työn aiheena oleva puristinhuopa. Kehittämistutkimuksesta avataan työssä käytetyt menetelmät, havainnointi sekä haastattelun teoria.</p> <p>Puristinhuopien ohjeistuksien tekoon tarvittava aineisto kerättiin vaihtotöitä havainnoiden ja tehdään käynnissäpitäjiä haastatteleamalla. Puristinhuopien vaihtotöistä myös otettiin runsas määrä kuvia, joita käytettiin ohjeistuksien teossa avuksi.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena pystyttiin luomaan ohjeistukset niille puristinhuoville, joille yrityksellä oli suurin tarve. Ohjeistuksilla pystytään parantamaan työturvallisuutta, koska nyt saadaan jokaisen työntekijän työtavat ja -menetelmät turvallisiksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Työturvallisuus, Kuivauskone, Vaihto-ohjeistus		
Muut tiedot		

Author(s) Laitinen Pekka	Type of publication Bachelor's thesis	Date 25.5.2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 48	Permission for web publication: x
Title of publication Creating and updating of change instructions for press felts		
Degree programme Degree Programme in Paper Machine Technology		
Supervisor(s) Tuukkanen Harri, Kurki Matti		
Assigned by Metsä Fibre		
Abstract <p>The thesis was assigned by Metsä Fibre Äänekoski pulp mill. Metsä Fibre needed update and create new change instructions for press felts. The demand came from the need of the company to develop work safety. The aim for the thesis was to create instructions that will lead to improved work safety.</p> <p>The theoretical part of the thesis focuses on work safety, different parts of the drying machine and design research. In the theoretical part on work safety includes the development of work safety, leading of work safety and how to develop work safety. The part on the drying machine explains the different sections of the drying machine and basic information of press felts. Also, the theory of design research is explained where used methods, interviews and observation, are explained.</p> <p>The material for developing change instruction was created by monitoring and documenting the press felt change work. Also, operators were interviewed as a part of creating the change instructions. Many pictures were taken to help in the making of these instructions.</p> <p>As a result, the change instructions for the press felts were created for the felts that the company needed instructions the most. These instructions can improve work safety because it will make work methods and procedures safer for all workers.</p>		
Keywords/tags (subjects) Work safety, Drying machine, change instructions		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	3
1.1	Opinnäytetyön lähtökohdat.....	3
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet.....	4
2	Metsä Group.....	5
2.1	Metsä Groupin kehitys.....	5
2.2	Tunnusluvut.....	5
2.3	Metsä-Fibre.....	6
3	Kuivauskone.....	6
3.1	Sellun kuivatus.....	6
3.2	Kuivauskone.....	7
3.3	Viiraosa.....	7
3.4	Puristisosa.....	8
3.5	Kuivatusosa ja leikkuri.....	9
3.6	Puristinhuopa.....	10
4	Työturvallisuus.....	11
4.1	Työturvallisuus perusteet.....	11
4.2	Turvallisuusjohtaminen.....	11
4.3	Turvallisuuden kehittäminen.....	13
4.3.1	Turvallisuuden kehitys paperiteollisuudessa.....	14
5	Kehittämistutkimus.....	14
5.1	Kehittämistutkimuksen vaiheet.....	14
5.2	Aineiston kerääminen kehittämistutkimuksessa.....	15
5.2.1	Havainnointi.....	15
5.2.2	Haastattelu käyttäminen aineiston keräämisessä.....	16
6	Ohjeistuksien luominen.....	16
6.1	Työn lähtötilanne.....	16
6.2	Työn suoritus.....	17

	2
7 Tulokset ja johtopäätökset.....	18
7.1 Tulokset	18
7.2 Opinnäytetyön johtopäätökset ja pohdinta.....	19
Lähteet.....	21
Liitteet	22

Kuviot

Kuvio 1 Kuivauskoneen märkää	8
Kuvio 2 Esimerkki puristinosasta.....	9
Kuvio 3 Kuivatuskoneen puhallinkuivain.....	10

Taulukot

Taulukko 1 Metsä Groupin liikevaihto tytäryhtiöineen	6
--	---

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Metsä Groupilla on koko ajan kasvava panostus työturvallisuuteen. Yhtiö pyrkii koko ajan kehittämään työtapoja turvallisempaan suuntaan, tutkien käytettyjä työtapoja ja pyrkien poistamaan tai rajoittamaan niistä aiheutuvia vaaroja. Käynnissäpitäjien ja työnjohdon yhteistyöllä tehtävä jatkuva työturvallisuuden parantaminen on erittäin tärkeää, jotta päästään kohti päämäärää, joka on nolla työtapaturmaa. Tässä kehitystyössä on tärkeänä osana työohjeistuksien päivittäminen, jotta uudet turvallisemmat työtavat saadaan dokumentoitua tarkasti, ja sitä kautta jokaisen työntekijän tietoon.

Metsä Group -konserniin kuuluva Metsä Fibren Äänekosken sellutehdas on käynnistynyt vuonna 1985. Tehdasta on modernisoitu useaan kertaan, niin että tällä hetkellä se edustaa perusrakenteeltaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Tehtaan tuotantokapasiteetti on 530 000 tonnia vuodessa valkaistua havu- ja koivusellua. Puuta tehdas käyttää 2,3 miljoona kiintokuutiometriä vuodessa täydellä kapasiteetilla. Tehtaalla oleva kuivauskone on tarkoitus modernisoida vuonna 2017, ja jatkaa sen käyttöä myös uuden Biotuotetehtaan kanssa. (Metsä Fibre kotisivut, N.d)

Opinnäytetyön kohteena olevalla kuivauskoneella on havaittu aikaisempien tutkimuksien perusteella huovan vaihtojen olevan tapaturma-alttiita töitä. Tämän ja ajantasaisten ohjeiden puuttumisen takia, yhtiö haluaa päivittää ohjeistukset vastaamaan vaadittavaa työturvallisuustasoa. Aikaisemmin työntekijät ovat tehneet työn pääosin vanhojen tottumusten kautta, ja työtapojen kehittäminen on ollut jokaisella vuorolla erilaista. Työtapojen kehittämisessä ja työtavoissa on työvuorojen välisiä eroja, joista työnantajalla ei välttämättä ole ollut ajantasaista tietoa. Huovan vaihtojen ollessa tapaturma-alttiita töitä, työnantaja haluaa yhtenäistää työtavat ja varmistua jokaisen työntekijän turvallisesta työskentelystä.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada luotua ohjeistukset, joiden avulla työntekijät saavat tarvittavat tiedot työn suorittamisesta turvallisesti. Näiden ohjeistuksien perusteella on myös mahdollista perehdyttää uusia työntekijöitä kohteeseen ennen työn varsinaista suorittamista. Tämän ansiosta varsinaisen työn tekeminen ja oppiminen ovat helpompia, koska perehdytettävällä on jo perustiedot työstä ja sen suorittamisesta. Lopullisessa työssä pitäisi olla myös toimeksiantajalle hyödyllistä tietoa ohjeistuksien sekä työturvallisuuden luonnista ja kehittämisestä.

Äänekosken kuivauskoneella on pyrkimys siirtyä aikaisemmin käytetystä lenkkihuopatyypistä saumahuopiin. Näiden suurimpana erona on koneella tapahtuva saumaus, missä huopien päät liitetään yhteen. Tämä muuttaa itse huovanvaihdon työvaiheita huomattavasti. Saumahuopien vaihdosta ei ole paljon kokemusta tällä kyseisellä koneella, ja monet käynnissäpitäjät eivät ole nähneet yhtään saumallisen huovan vaihtoa. Tämän takia yrityksellä oli tarve teettää selkeät ja työmenetelmiltään turvalliset ohjeet huopien vaihtoon.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan hankalimpia kohteita, joita ovat puristimen alahuovat. Työn aikana tehtiin kohteessa kaksi huovan vaihtoa, jolloin vaihdettiin yksi lenkkihuopa ja yksi saumallinen huopa. Lenkkihuovan vaihtamisen syynä olivat toimitusvaikeudet huovan valmistajalla. Tämän muutoksen takia päädyttiin päivittämään jo olemassa olevaa ohjetta. Toiseen kohteeseen vaihdettiin saumallinen huopa, ja siihen luotiin ohjeistus, minkä avulla vaihtoa saadaan nopeutettua ja tehtyä turvallisemmin.

Opinnäytetyössä ohjeiden koostamisen menetelmänä oli osallistuminen vaihtotöihin, joihin osallistui monia käynnissäpitäjiä eri vuoroista sekä huovan valmistajan edustaja. Näiden vaihtotöiden aikana käytiin haastatteluita käynnissäpitäjien ja työnjohtajien kanssa, joissa käytiin läpi tärkeitä asioita ohjeistuksien onnistumien kannalta. Ohjeiden teossa otettiin huomioon omia huomioita vaihtotöistä sekä haastatteluissa ilmetulleita asioita.

2 Metsä Group

2.1 Metsä Groupin kehitys

Metsä-Group on syntynyt 1900-luvun alkupuolella, kun metsänomistajat halusivat yhdistää voimansa, jotta heillä olisi paremmat asemat puukaupassa. Vuodesta 1947 alkaen yhtiön on toiminut osuuskuntana. Ensimmäiset omat sahat yhtiö perusti vuonna 1949, ja 1950-luvulla mukaan tuli myös kemiallista metsäteollisuutta.

Nykyään toiminta on laajentunut maailmanlaajuisesti oman toiminnan kehittämisen kautta sekä yritysostoilla. Osuuskunnassa on nykyään noin 116 000 jäsentä. (Metsä Group kotisivut 2017.)

2.2 Tunnusluvut

Vuonna 2015 konsernin liikevaihto oli 5016 miljoonaa euroa, josta liiketulosta tuli 537,4 miljoonaa euroa. Taulukkoon 1 on koottu eri liiketoiminta-alueiden tärkeimmät tunnusluvut vuodelta 2015. Toimintaa Metsä-Group:lla on 30 maassa, joista seitsämässä on tuotantolaitoksia. Yhteensä työntekijöitä Metsä-Group:lla oli vuonna 2015 keskimäärin 10117. (Metsä Group vuosikertomus 2015, 4-5.)

Metsä Group koostuu viidestä eri liiketoiminta-alueesta:

- Puunhankinta ja metsäpalvelut eli Metsä Forest vastaa puunhankinnasta teollisuusasiakkaiden tarpeisiin. Puunhankinta ja metsäpalvelut on markkinajohtaja puukaupassa sekä energiapuun toimituksissa Suomessa.
- Puuteollisuus eli Metsä Wood valmistaa puutuotteita lähinnä rakennus- ja teollisuusasiakkaille. Tärkeimpiä tuotteita ovat erilaiset sahatavarat, vanerituotteet sekä Kerto-palkit.
- Selluteollisuus eli Metsä Fibre valmistaa lehti- ja havupuusellua. Metsä-Fibre on yksi maailman suurimmista havusellun valmistajista. Metsä Fibrelle myös siirtyi seitsämän sahaa Metsä Woodilta vuonna 2016.

- Kartonkiteollisuus eli Metsä Board valmistaa taivekartonkia sekä valkoista ensikuitulaineria. Metsä-Board on Euroopan johtava valmistaja näissä tuotteissa.
- Pehmo- ja ruoanlaittopaperiteollisuus eli Metsä Tissue valmistaa pehmo- ja ruoanlaittopapereita eri tuotenimillä, kuten Lambi ja Serla. Metsä-Tissue on yksi Euroopan johtavista valmistajista tällä sektorilla.

Taulukko 1 Metsä Groupin liikevaihto tytäryhtiöineen

Metsä Group		Liikevaihto 5.0 mrd €				9600 työntekijää			
Metsä Tissue		Metsä Board		Metsä Fibre		Metsä Wood		Metsä Forest	
Liikevaihto	1.0 Mrd €	2.0 Mrd €		1,4 Mrd €		0,9 Mrd €		1,5 Mrd €	
Henkilöstö	2800 Henkilöä	3100 Henkilöä		850 Henkilöä		2300 Henkilöä		900 Henkilöä	
Omistus	Metsäliitto osuuskunta omistaa 91%	Metsäliitto osuuskunta omistaa 42,53%		Metsäliitto osuuskunta omistaa 50,2% Metsä Board 24,9%		Metsäliitto omistaa 100%		Metsäliitto osuuskunta omistaa 100%	

2.3 Metsä-Fibre

Metsä Fibrellä on tuotantolaitoksia Suomessa sekä Venäjällä. Tuotantolaitoksista neljä on sellutehtaita, jotka kaikki sijaitsevat Suomessa, ja seitsemän on sahoja, joista kuusi sijaitsee Suomessa ja yksi Venäjällä. Yhtiö valmistaa myös tuotannossa syntyvistä sivutuotteista erilaisia biotuotteita, kuten kemikaaleja ja energiaa, joista tulee noin 10% yhtiön kokonaisliikevaihdosta. (Metsä Group kotisivut, N.d)

3 Kuivauskone

3.1 Sellun kuivatus

Sellun kuivatusta tarvitaan silloin kun sellua ei voida käyttää samassa tehdasintegroarissa. Kun sellua on tarkoitus kuljettaa toiselle tehtaalle, on silloin sellusta poistettava

ylimääräinen vesi. Sellua kuivatetaan mahdollisimman kuivaksi, koska silloin vältytään turhalta veden kuljetukselta. Normaalisti kuiva-ainepitoisuus pyritään nostamaan noin 90%, eli niin kutsutuksi ilmakeivaksi selluksi. (Klemetti, Kortelainen, Lyytikäinen, Seppälä, Siitonen & Sironen 2001, 138)

Sellun ominaisuudet muuttuvat kuivauksen aikana. Nämä erot vaikuttavat sellun käyttöön kartonki- tai paperikoneella. Kuivattua sellua sisältävä massa kuivaa nopeammin, ja sillä saadaan parempi bulkki, mutta kuivauksen takia menetetään lopputuotteesta vetolujuutta. Vetolujuuden menetykseen vaikuttaa sellun kuivatuksessa käytetyt lämpötilat. Mitä korkeammassa lämpötilassa sellua kuivataan, sitä enemmän lujutta menetetään. (Knowpulp, N.d)

3.2 Kuivauskone

Tavallisesti sellun kuivauskoneessa on neljä osakokonaisuutta: viiraosa, puristinosa, kuivatusosa sekä leikkuriosa. Näistä jokaisella on välttämätön tehtävä sellun kuivatuksessa ja tasaisen laadun varmistamisessa asiakkaalle. Kuivauskoneiden nopeudet ovat noin 40- 250 metriä/minuutissa, joidenkin koneiden nopeudet jopa 300 metriä/minuutissa. (Knowpulp, N.d)

3.3 Viiraosa

Viiraosalla on monia tehtäviä kuivatuskoneessa. Viiraosa poistaa vettä perälaatikosta tulevasta massasta suotautumalla viiran läpi, siten että massasta saadaan tasalaatuinen ja siinä on halutun kaltainen kuitu- ja täyteaineretentio. Viiraosalla pitää myös saada massasta poistettua niin paljon vettä, että se saadaan siirrettyä puristinosalle helposti ja rainan ajettavuus säilyy hyvänä. Viiraosalla tehdään lopputuotteelle ominaisuudet, kuten neliömassavaihtelu ja kuitujakaumat paksuussuunnassa, joita ei voi enää myöhemmissä vaiheissa muuttaa. Kuviossa numero 1 on vastaavan tyyppinen viiraosaratkaisu kuin Äänekosken tehtaassa kuivauskoneessa. Kuvan etualalla on perä-

laatikko, mistä massa suihkutetaan viiralle. Viiralta poistetaan vettä aluksi vain alaspäin, ja loppuosalla myös ylöspäin. (Knowpap paperin ja kartongin valmistus tiivistelmä, N.d)

Kuvio 1 Kuivauskoneen märkääpää (Knowpulp, N.d)



3.4 Puristisosa

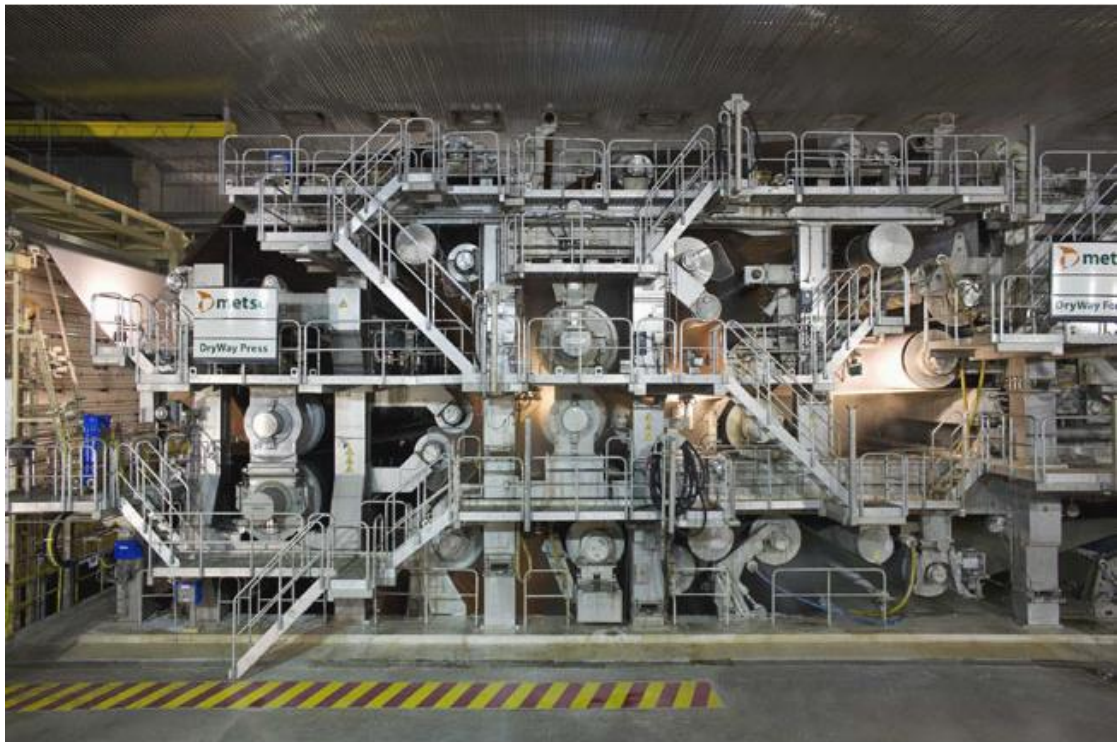
Puristinosalla rainasta poistetaan mahdollisimman paljon vettä puristamalla sitä kahden telan ja puristinhuovan välissä. Puristinosalla pyritään nostamaan kuiva-ainepitoisuus 25%, mikä se on viiraosan jälkeen. Kun se lähtee viiraosalta, nostetaan se aina 50-55%. Puristinosalla nostetaan mahdollisimman paljon kuiva-ainepitoisuutta, koska yhden prosentin nousu kuiva-ainepitoisuudessa säästää noin 3-4% kuivatusosan höyrynkulutusta. Puristusvoimia voidaan nostaa vähitellen, koska raina ei kestä liian nopeaa taikka voimakasta puristusta aluksi. Tämän takia puristinosa on yleensä toteutettu kolmella kohdalla, eli nipillä, missä rainaa puristetaan. (Klemetti ym. 2001, 141; Knowpulp, N.d)

Puristinosan ratkaisuksi on nykyään normaalisti tehty kolmen puristimen ratkaisu. Näistä puristimista, eli nipeistä, on kaksi ensimmäistä normaaleja nippejä, missä on

kaksi pyöreää reikätelaa, joista ylempi painaa alemmaa telaa vasten. Kun ylempää telaa painetaan alaspäin, saadaan tehtyä tarvittava puristusaine, jolloin saadaan vesi siirtymään rainasta puristinhuopaan. Viimeisenä puristimena on nykyään käytössä kenkäpuristin, missä nippi on saatu pidennettyä ja sitä kautta parannettua puristimen tehokkuutta. (Klemetti ym. 2001, 141)

Kuviossa 2 on esimerkki kuivauskoneen puristinratkaisusta. Kuvassa massan kulku suunta on oikealta vasemmalle. Kuvassa oleva puristin ei ole täysin samanlainen kuin työn kohteena olevassa koneessa. (Knowpulp, N.d)

Kuvio 2 Esimerkki puristinosasta (Knowpulp, N.d)



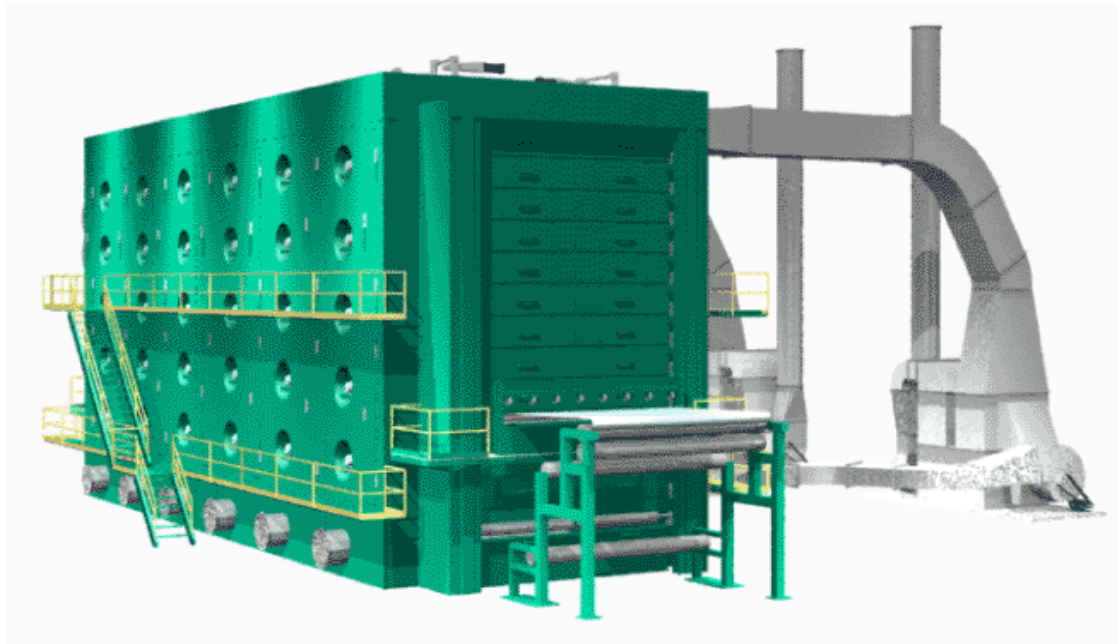
3.5 Kuivatusosa ja leikkuri

Kuivatusosalla pyritään nostamaan rainan kuiva-ainepitoisuus noin 90% haihduttamalla siitä vettä kuuman ilman avulla. Kuivatus tapahtuu kuivatuskaapissa, mikä on monikerroksinen katettu rakennelma, viemällä rainaa leijuttamalla puhallettavan ilman avulla. Ilma tuodaan kaappiin puhaltimien avulla, ja se ohjataan puhalluslaatikoiden avulla rainan alle. Ilma lämmitetään höyrylämmityspattereissa, joiden avulla voidaan säätää kuivattimen lämpötilaa ja painetta. Raina käännetään kapin päässä

kääntötelojen avulla, mikä on myös ainoa paikka missä raina koskettaa kaapin rakenteita. Lopuksi raina ohjataan ulos kaapin alaosasta ja viedään leikkurille, missä siitä leikataan leveys- ja pituussunnassa oikean kokoisia arkkeja. Kuviossa kolme on kuvattu vastaavaa puhallinkuivatin ratkaisua mikä on käytössä Äänekosken kuivauskoneella. Kuviossa puristin sijaitsee puhaltimen vasemmalla reunalla, mistä se kulkee kuivauskaapin yläosaan, mistä se kulkee ulos kaapista kuvion mukaisesta paikasta. (Knowpulp, N.d)

Kuvio 3 Kuivatuskoneen puhallinkuivain (Knowpulp, N.d)

Puhallinkuivatin



3.6 Puristinhuopa

Puristinosalla on aina puristinhuopia, joiden päätehtävä on imeä vettä pois rainasta puristimen aiheuttaman nestepaine-eron avulla. Huovalla on myös muita tehtäviä kuten rainan kuljetus avoimien kohtien läpi sekä rainan suojaaminen liialliselta rasitukselta nipeissä. Huopien myös pitää kestää käyttöä sille määritellyn käyttöajan mahdollisimman tasaisesti menettämättä mitään ominaisuutta. Huovat valmistetaan tavallisesti synteettisestä materiaalista erilaisilla kudonta- ja neulontatekniikoilla. (Knowpulp, N.d)

Puristinhuovan vaihtamisen syynä on yleensä huovan rakenteen tukkeutuminen. Puristinhuopaan kohdistuu suurta mekaanista rasitusta, koska se kulkee kovassa paineessa olevan nipin läpi. Tämä aiheuttaa huopaan sen rakenteen kokoon painumista. Huopa myös likaantuu prosessissa olevista epäpuhtauksista, joita ovat esimerkiksi pihka ja erilaiset saostumat. Tämä rakenteen muuttuminen yhdessä likaantumisen kanssa aiheuttavat huopaan sen toimintaa heikentäviä ominaisuuksia, kuten huovan vedenpoistokyky rainasta heikkenee ja huopa poistaa vettä epätasaisesti. Huovan ominaisuuksia voidaan pyrkiä palauttamaan erilaisilla vesipesuilla ajon aikana, tai tekemällä sille kemikaalipesu kuivauskoneen seisokissa. (Knowpulp, N.d)

4 Työturvallisuus

4.1 Työturvallisuus perusteet

Työturvallisuutta on Suomessa säädelty lakien ja asetusten avulla jo vuodesta 1889, jolloin annettiin ensimmäinen työsuojelulaki. Tästä eteenpäin työturvallisuutta ja sen valvontaa sekä kehittämistä on säädelty. Suomessa vuonna 2002 on laadittu viimeisin työturvallisuuslaki, joka kuvaa työturvallisuudesta seuraavaa ”parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitautteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden haittoja”. Nykyään on alettu myös kiinnittää huomiota ennalta ehkäisevään ajatteluun, ja on lanseerattu useissa yrityksissä 0- tapaturma ajattelu. Näiden avulla on muutettu yritysten ja työntekijöiden ajattelumallia työturvallisuudesta, ja saatu turvallisuus osaksi hyvää johtamista. (Laitinen, Simola & Vuorinen 2013, 23; Työturvallisuuslaki 738/2002, 1§)

4.2 Turvallisuusjohtaminen

Hyvän turvallisuusjohtamisen tärkeimpänä tehtävä on vahinkoriskien hallinta. Sillä pyritään estämään ennakkoon vahinkojen tapahtuminen, tapahtuneiden vahinkojen vaikutusten minimointi sekä riskien realisoituessa olla varautunut vakuuttamalla yrityksen omaisuutta. Johtamisella on tärkeä tehtävä myös yrityksen toiminnan, proses-

sin, toimintamallien, työolojen sekä henkilöstön osaamisen kehittämisessä. Tällä kehitystyöllä saadaan parannettua yrityksen tuottavuutta, laatua ja kilpailukykyä. (Laitinen ym. 2013, 31.)

Johtamisella on suuri vaikutus riskienhallinnassa. Riski on määritelty SFS-standardin mukaan kuvaamaan haitallisen, vahinkoa aiheuttavan tapahtuman muodostaman vaaran suuruutta. Yleensä riski mielletään ei-halutun tapahtuman tapahtumiseksi ihmiseen, joko henkeen tai terveyteen, tai omaisuuteen. Riski voi olla täysin yllättävä, siihen liittyvää haittaa voidaan yrittää ennakoida laskennallisilla todennäköisyyksillä, mutta sitä ei kuitenkaan voi täysin poissulkea. Johtamisella on tärkeä rooli, jotta näitä riskejä saadaan vähennettyä. Yleensä tapaturmiin liittyy riskinottoa, jolla pyritään ajan säästöön tai työn helpottamiseen. Hyvällä johtamisella voidaan näitä riskejä taikka riskinottajia ohjata toimimaan oikeiden työtapojen mukaan. (Rissa, 1999, 68)

Vaikka työturvallisuus on merkittävästi parantunut viime vuosikymmenistä, vieläkin johtamisessa on kehitettävää. Töiden vaatimustaso kasvaa koko ajan nopeasti ja sitä kautta kasvavat myös töiden osaamisvaatimukset. Turvallisuusjohtamisella on tässä kehityksessä vaativa asema. Vaikka koko ajan tekniikan kehittyessä, koneet ja automaatio hoitavat useita uusia työtehtäviä on ihmisellä tärkeä rooli työtehtävien suunnittelussa ja työtapojen kehittämisessä. Varsinkin uusien laitteiden ja kohteiden työtapojen ja työvälineiden kehittäminen on johdon vastuulla. (Laitinen ym. 2013, 29-36)

Yrityksessä olevaan turvallisuuskulttuurin on Suomessa suhtauduttu Tšernobylin onnettomuuden jälkeen vakavasti myös valtioneuvoston puolesta. Valtioneuvosto antoi ydinvoimaloiden turvallisuutta koskevan päätöksen, missä korostetaan turvallisuuskulttuurin kehittämistä, ylimmän johdon turvallisuutta korostavaa asennetta ja työntekijöiden työolojen ja työilmapiirin kehittämistä. Tästäkin päätöksestä voidaan todeta, että hyvään turvallisuusjohtamiseen kuuluu luoda arvomaailma yritykseen, missä näkyy työntekijöiden turvallisuuden ja työkyvyn tärkeyden korostaminen. Tätä kautta on mahdollista asettaa tavoitteita ja visioita esimerkiksi sairauspoissaolojen määrän vähentämiseksi. (Laitinen ym. 2013, 84-87)

Työnantajan edustajan, yleensä lähimmän esimiehen, suhtautumisella ja toiminnalla on suuri merkitys työntekijöiden sairauspoissaolojen määrään. On tutkittu, että jos työntekijän ja esimiehen suhde on oikeudenmukainen ja reilu, niin silloin työntekijällä säilyy hyvä työmotivaatio ja sitä kautta suhtautuminen yrityksen turvallisuuskulttuuriin. Suuremmissa työyhteisöissä esimiehen tärkeänä tehtävänä on luoda hyvä ryhmähenki ja ilmapiiri, missä huolehditaan yhdessä kaikkien turvallisesta työskentelystä. Hyvä esimies pyrkii pitämään yrityksen laitteiston ja työvälineet hyvässä kunnossa. Esimiehen on myös otettava huomioon alaisuudessaan työskentelevien henkilöiden työkuormitus ja tarpeen mukaan pyrittävä jakamaan sitä tasaisemmin. Esimiehen on myös varmistettava työntekijöiden tarpeeksi hyvä ja syvällinen työnohjeistaminen sekä tarvittaessa opastettava turvallinen tapa tehdä työ. Työntekijöitä kannustamalla voidaan luoda yritykseen kulttuuri, missä työntekijät osallistuvat työympäristön kehittämiseen ja aktiivisesti ilmoittavat mahdollisista vaaroista. (Laitinen ym. 2013, 79-89)

4.3 Turvallisuuden kehittäminen

Yrityksien tarkoitus on tuottavuuden jatkuva kehittäminen. Samalla on tärkeää huolehtia myös turvallisuuden kehittämisestä, eikä nostaa tuottavuutta oikomalla turvallisuudesta. Turvallisuuden ja tuottavuuden kehittäminen palvelee molempia, kun niitä kehitetään yhdessä. Yleensä tuottavuutta pyritään kehittämään tekemällä investointeja uusiin laitteisiin ja tekniikkaan. Samalla täytyy kehittää työtapoja ja henkilöstön ammattitaitoa. Kun kehitetään molempia alueita yhdessä, yrityksen tuotanto tehostuu sekä henkilöstön tietotaito kasvaa ja henkilöstö saadaan mukaan tekniikan kehitykseen. Työtapoja voidaan myös kehittää ilman uusia investointeja poistamalla havaittuja ongelmia työympäristöstä, jolloin työn tehokkuus kasvaa. (Laitinen ym. 2013, 44-45)

Suomessa on järjestetty myös hankkeita tai kilpailuita turvallisuuden kehittämiseksi. Vuonna 2002 aloitettiin kilpailu mikä kesti vuoteen 2005 mihin osallistui noin 200 työpaikkaa ja 30 000 työntekijää teknologiateollisuuden alalta. Kilpailu ja siihen liitty-

vät hankkeet vähensivät noin neljän miljoonan euron vuosisäästöihin työtaturmakustannuksissa. Kilpailussa parannettiin työpaikan yleistä järjestystä ja työpisteiden työergonomiaa pyrittiin kehittämään. Kilpailun vaikutuksen näkyivät vuoteen 2007 asti mihin mennessä säästöt olivat noin 28 miljoonaa euroa. Tämä kilpailu on esimerkki, kuinka voidaan järjestää työoloihin ja turvallisuuteen liittyvät hankkeet, siten että myös yrityksen kannattavuus paranee. (Laitinen ym. 2013, 59-61)

4.3.1 Turvallisuuden kehitys paperiteollisuudessa

Kaikilla paperiteollisuuden eri aloilla on tapahtunut huomattavaa kehitystä työtaturmien tapahtumataajuuksissa eli tapaturmia miljoonaa tehtyä työtuntia kohti. Tapaturmavakuutuskeskuksen tilastoimissa tapaturmissa tapaturmataajuus on puolittunut vuodesta 2010 vuoteen 2015 mennessä. Eniten tapaturmia tapahtuu, kun käsitellään koneita tai käsikäyttöisiä työkaluja ja nämä tapaturmat kohdistuvat raajoihin. Kehitys on saatu aikaan pitkäjänteisellä työllä turvallisuuden eteen ja koko yrityksen yhteisellä halulla kehittää turvallisuutta. (Suomalainen 2017, 8-9)

5 Kehittämistutkimus

5.1 Kehittämistutkimuksen vaiheet

Kehittämistutkimuksen tavoite on aina muutoksen aikaansaaminen. Kehittämistutkimuksen erottaminen normaalista yrityksen kehittämistoiminnasta ja tutkimuksesta ei ole helppoa. Kehittämistutkimus kuitenkin vaatii aina erillisen tutkimusosion ja työn yleinen tyylin on oltava tutkimuksellinen. Kehittämistutkimus voi kvalitatiivisen eli laadullisen ja kvantitatiivista eli määrällisen tutkimuksen yhdistelmä tai se voi olla pelkästään kvalitatiivista tutkimusta. Kehittämistutkimuksen tärkeänä erona normaaliin kvalitatiivisiin tai kvantitatiivisiin tutkimuksiin on sen sisältämän ongelman poistaminen. Yleensä kehittämistutkimuksen aloituspiste on siinä mihin edellä mainittujen tutkimuksien työ loppuu. (Kananen 2015, 39-40)

Kehittämistutkimuksessa on mukana eri vaiheita, mitkä jakavat työn eri osiin. Ensimmäisessä vaiheessa työ aloitetaan kohteen määrittämisellä eli mikä ongelma halutaan työn avulla poistaa. Tämän kohteen tarkka määrittely ja siihen vaikututtavien

asioiden tarkka erittely on työn onnistumisen kannalta todella tärkeää. Kun ongelma on pystytty määrittämään tarkasti, aloitetaan toiminnan suunnittelu. Suunnittelussa pyritään löytämään toimenpiteet millä kehittämistutkimuksen ongelma voidaan poistaa. Suunnittelussa voidaan myös luoda monia eri vaihtoehtoja ongelman ratkaisemiseksi. Suunnittelua ja ongelman ratkaisukeinon määrittämisen jälkeen pyritään ratkaisemaan ongelma käyttäen suunnittelussa kehitetyillä keinoilla. Toteutuksen jälkeen on tärkeä arvioida, miten kehitetyt ongelmanratkaisukeinot toimivat käytännössä. Arvioinnissa voi ilmetä uusia ongelmia mihin pitää kehittämistutkimuksen avulla löytää ratkaisu. Tämän takia yrityksissä kehittämishankkeet monesti seuraavat toisiaan. (Kananen 2015, 40-50)

5.2 Aineiston kerääminen kehittämistutkimuksessa

5.2.1 Havainnointi

Kehittämistutkimukseen voidaan kerätä tietoa monista eri lähteistä. Lähteitä voivat olla olemassa olevat dokumentit, kuten olemassa olevat ohjeet taikka vuosikertomukset. Lähteinä voidaan käyttää myös tutkimukseen yksilöllisesti luotua aineistoa, kuten havainnoinnin tai haastatteluiden tulokset. (Kananen 2015, 76-78)

Havainnoinnin tarkoituksena on luoda käsitys tutkimuksen kohteena olevasta aiheesta. Havainnointiin voidaan käyttää monia eri toteutustapoja. Toteutustavan valintaa vaikuttaa tutkittava aihe. Havainnoinnin aikana tulee varmistua siitä, että havainnoinnin kohteena oleva aihe toteutetaan samalla tavalla kuin normaalisti. Havainnoinnin eri tapoja ovat esimerkiksi piilohavainnointi, suora havainnointi tai osallistuva havainnointi. (Kananen 2015, 78-79)

Havainnoinnin onnistumisen kannalta tärkeää on tehdä työn aikana tarkkaa dokumentointia kohteesta ja huomioiduista asioista. Tähän dokumentointiin voidaan käyttää havainnointipäiväkirjaa. Dokumentoinnissa on tärkeää määrittää havainnointijakso. Havainnointijakson määrittäminen on tehtävä tarkasti, koska havainnointia ei voida jälkikäteen tehdä esimerkiksi muistin varaisesti. (Kananen 2015, 78-79)

5.2.2 Haastattelu käyttäminen aineiston keräämisessä

Haastattelujen tarkoitus on tukea omaa havainnointia, ja niitä voidaan käyttää tukemaan omaa käsitystä. Keskustelujen kautta voi olla kuitenkin vaara saada väärälaista tietoa tai käsityksiä aiheesta. Tämän takia on tärkeää, että keskusteluja käytetään vain oman havainnoinnin tukemiseen. Tärkeä on myös tajuta se, että jokaisella ihmisellä on oma mielipide, ja ne pitää pystyä erottelemaan muusta keskustelusta. (Kananen 2015, 81-83)

6 Ohjeistuksien luominen

6.1 Työn lähtötilanne

Työ lähti liikkeelle, kun huopien vaihdossa oli tapahtunut läheltä piti- tapahtumia, ja eri vuoroilla ei välttämättä ollut tietoa tai kokemusta turvallisesti tehdystä saumallisen puristinhuovan vaihdosta. Tämän takia haluttiin luoda aluksi haastavimpiin paikkoihin ohjeistus, minkä avulla on mahdollista suorittaa työ turvallisesti. Työssä myös pyrittiin kehittämään työtapoja ja -välineitä.

Opinnäytetyön osana oli eri vuorojen käynnissäpitäjien kanssa käydyt keskustelut. Näitä keskusteluja käytiin varsinkin huovan vaihtojen yhteydessä. Keskustelujen avulla voitiin sulkea pois vaarallisia työtapoja, menetelmiä ja työvälineitä. Keskusteluiden avulla ohjeistuksista voitiin tehdä informaatioltaan ja tyyliltään mahdollisimman helppolukuisia ohjeiden käyttäjille. Keskusteluja kuitenkin käytettiin vain tukemaan työn suoritusta ja niistä tulleet ideat auttamaan omaa havainnointia.

6.2 Työn suoritus

Työn alussa käytiin läpi Metsä Fibrellä aikaisemmin tehtyyn vaarojen tunnistaminen sekä riskien arviointi ja hallinta-asiakirjaan. Asiakirjaan on koottu yleisimpiä vaaratilanteita huovan vaihdon yhteydessä, sekä niistä aiheutuvia todennäköisimpiä seurauksia. Tästä tutkimuksesta sai kattavan kuvan mahdollisista tapaturmista, jo ennen kuin varsinaisten ohjeiden tekeminen alkoi. Tämän tutkimuksen avulla pystyi muodostamaan alustavan järjestyksen, miten huovan vaihto etenee. Tehtaalla on myös alkuperäisiä vuodelta 1985 olevia suuripiirteisiä ohjeita, joihin tutustuminen auttoi luomaan kuvaa tehtävästä työstä.

Ennen ensimmäistä huovan vaihtoa mihin työtä pääsi tekemään, koneenhoitajan haastatteluilla pystyi tiedostamaan ongelmakohtia, joita huovan vaihdossa on. Huovan vaihto, mikä toteutettiin ensimmäisenä, oli lenkkihupa. Tämän huovan paikalle on myös suunnitteilla saumahuopa. Ohjeiden teossa oli myös otettava huomioon, miten tehdä ohjeet saumalliselle huovalle, vaikka sen vaihtoa ei päässyt näkemään. Tämä aiheutti haasteita, koska kokemusta saumallisen huovan vaihdosta ei ollut, ja kuivauskoneen henkilöstöllä ei ollut tähän positioon kokemusta saumallisen huovan vaihdosta. Ohjeiden tekeminen päätettiin tämän takia muuttaa tämän position osalta ohjeiden päivittämiseen, ja nostamaan sen informaatioarvoa esimerkiksi kuvien avulla. Tästä ohjeiden päivittämisestä ja selkeyttämisestä on hyötyä tehtaalla heti, koska kuivauskoneelle on tullut paljon uusia työntekijöitä, joille kohde ja tehtaan työtavat eivät ole niin tuttuja.

Saumallisen huovan vaihto tehtiin positioon, johon se oli tehty kerran aikaisemmin. Tässä vaihdossa ei ollut ohjeistuksia, ja työmenetelmät olivat hieman alkeellisia. Ennen uutta vaihtotyötä käytiin läpi työn vaiheita, jolloin pyrittiin löytämään ongelmakohtia, joita käynnissäpitäjät olivat huomanneet aikaisemmassa vaihdossa. Isoimpia ongelmia olivat aiheuttaneet puutteellinen ohjeistus vaihtotyöstä ja sopivien työvälineiden puuttuminen. Toisessa vaihdossa mukana oli monesta eri vuorosta käynnissäpitäjiä, joiden kanssa pystyi vaihtamaan mielipiteitä ja ideoita, miten vaihto kannattaisi tehdä. Paikalla oli myös Voithin asiantuntija, joka kertoi mitä pitää ottaa huomi-

oon huovan puolesta, kuten purkamissuunta ja saumaukseen liittyviä seikkoja. Vaihdotyön aikana pystyi dokumentoimaan työtä ottamalla kuvia ja tekemällä muistiinpanoja työn etenemisestä.

Varsinaisten ohjeistuksien teko tapahtui vaihtotöissä tehtyjen muistiinpanojen, käynnissäpitäjien kanssa käytyjen keskusteluiden sekä työstä otettujen kuvien pohjalta. Ohjeistuksista tehtiin liitteiden 1 ja 2 mukaisia, koska nämä nähtiin kaikista selvimmäksi tavaksi selvittää työvaihe. Asiassa myös kysyttiin kuivauskoneella toimivan työsuojeluparin, joiden tehtävänä on huolehtia ja kehittää työturvallisuutta kuivauskoneella, toiselta jäseneltä mielipidettä ohjeistuksien tyylistä.

7 Tulokset ja johtopäätökset

7.1 Tulokset

Työn tuloksena pystyttiin luomaan uudet ohjeistukset kuivauskoneen käynnissäpitäjille. Ohjeistukset täyttävät tavoitteet työturvallisuuden parantamisesta, ja ohjeistukset ovat todettu toimiviksi toimeksiantajan puolelta. Nämä ohjeet ovat nyt ajantasaiset ja omalta osaltaan parantavat kuivauskoneen työturvallisuutta.

Liitteessä 1 on kuvattu 3. puristimen alahuovan vaihto, ja liitteessä 2 on kuvattu 2. puristimen alahuovan vaihto. Liitteissä ohjeistetut työt on kuvattu mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Liiteitä vertaillen huomaa kuinka huomattava ero työvaiheissa on. Liitteessä 2 olevaan vaihtotyöhön ei ollut olemassa mitään ohjeistuksia, ja tieto työn suorittamisesta oli vajavaista. Tämän takia varsinkin tässä ohjeistuksessa on pyritty mahdollisimman tarkkaan kuvaukseen työn suorittamisesta. Yleisesti ohjeistuksia tehdessä päädyttiin käyttämään paljon avustavia kuvia, joilla pystytään avaamaan työvaihdetta mahdollisimman selkeästi.

Opinnäytetyön aikana ilmeni muutamia asioita, joiden avulla työturvallisuutta saataisiin vietyä eteenpäin. Työturvallisuutta parantavia asioita olivat lopuille kuivauskoneen puristinosan positioille vaihto-ohjeistuksien tekeminen, 3.puristimen ensimmäisen saumahuovan vaihdon jälkeen ohjeistuksien päivittäminen koskemaan saumalista huopaa ja käynnissäpitäjän tekemän aloitteen 2. puristimen huovanvaihdon kehittamisestä, toteuttaminen.

7.2 Opinnäytetyön johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tai päivittää työohjeistukset huovan vaihtoihin kuivauskoneella. Ohjeistukset oli tarkoitus tehdä siten, että pystyttäisiin hyvällä valmistautumisella estämään työtaturmien tapahtuminen vaihtotöissä työtapojen takia. Kaikkia työtaturmia ohjeistukset eivät voi estää, mutta tarkoitus oli päivittää työtavat mahdollisimman turvallisiksi. Yksi tavoite oli myös tehdä ohjeistukset siten, että uusien työntekijöiden perehdytystä voitaisiin tehdä kyseiseen työhön jo ennen työn suorittamista.

Näissä ohjeistuksissa on kuvattu työ vaiheittain kuvien ja selitetekstin avulla. Ohjeistukset toimivat työntekijöiden tukena vaihtotöiden suunnittelussa ja vaihtotyössä. Työssä myös perehdyttiin syvällisemmin työturvallisuuteen sekä sen kehittämiseen ja johtamiseen. Työn teoriassa pyrittiin etsimään työturvallisuuden vaikutuksia yrityksen toimintaan, työturvallisuuden johtamisen ja kehittämisen haasteita ja kuinka yrityksen henkilöstöä saataisiin motivoitua ja innostettua työturvallisuudesta. Työssä myös pyrittiin luomaan peruskäsitys sellun kuivauskoneesta ja sen toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Työtä olisi voitu vielä kehittää pyrkimällä luomaan laajempi tietoperusta ja laajentaa työ koskemaan kaikkia kuivauskoneen positioita. Näissä tietopohjan luominen yllätti haastavuudellaan. Työturvallisuuden kehittämisestä on suppeasti tehty kirjallisuutta, ja osa näistäkin keskittyy enemmän työnjohdon ja ylemmän johdon tehtäviin turvallisuudessa. Varsinaisen suorittavan työn ja työntekijöiden näkökulmasta tehtyä kirjalli-

suutta oli vähän käytettävissä. Työn alussa luotu tavoite keskittyä kehittämään työturvallisuutta osoittautui melko suppeaksi alueeksi, ja sitä ei lähdetty laajentamaan tarpeeksi aikaisin. Työhön olisi voinut tuoda lisää tietopohjaa esimerkiksi työn johtamisen tai kunnossapidon kautta.

Kaikkien positioiden tuominen mukaan työhön olisi ollut mahdollista itse työmäärän kannalta, mutta aikataulut eivät mahdollistaneet tätä. Koneella vaihdettiin toisiin positiioihin yhden kerran huovat, ja näihinkin olisi voinut päivittää ohjeistuksen. Näihin vaihtotöihin ei kuitenkaan päästy tekemään ohjeistuksia. Turvallisuuden kannalta nämä positiot eivät kuitenkaan ole niin haastavia kuin ne mihin ohjeet tehtiin.

Työssä saatuja ohjeistuksia voidaan kehittää vielä yrityksessä työnjohdon ja työntekijöiden yhteistyöllä. Ohjeistuksista ei vielä ole tietoon tulleita käytännön kokemuksia. Kuitenkin käynnissäpitäjät ja työnjohto, jotka ovat ohjeet nähneet, ovat antaneet hyväksynnän ohjeistuksien selkeydestä ja oikeellisuudesta. Ohjeistuksista voi nousta asioita, joita voi olla turvallisempi tehdä toisella tavalla, tai tulevassa seisokissa voidaan kehittää esimerkiksi työvälineitä ja putoamissuojausta. Jatkokehitystä voidaan tehdä myös tekemällä työstä pois jääneet ohjeistukset vastaamaan opinnäytetyössä tehtyjä ohjeistuksia.

Lähteet

Metsä Groupin historia. N.d. Kuvaus yhtiön historiasta. Viitattu 17.1.2017.
<http://www.metsagroup.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx>

Metsä Groupin tilinpäätöstiedote 2015. N.d. Tiedote Metsä-Groupin sivustolla. Viitattu 17.1.2017. <http://www.metsagroup.com/fi/Documents/Taloudellinen-raportointi/Metsa-Group-Tilinpaaatostiedote-2015.pdf>

Kananen, J., Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. 1. p. Jyväskylä: Juvenes Print

Klemetti, U., Kortelainen V., Lyytikäinen, J., Seppälä, M., Siitonen, H., Sironen, R., Paperimassan valmistus. 2. tark. p. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy

Puristinhuovat yleistä. N.d. Yleistietoa puristinhuovista. Viitattu 10.5.2017
http://www.knowpulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/maintenance/3_equipments/15_felt/1_general/frame.htm?zoom_highlightsub=puristinhuopa

Rissa, K., Riskit hallintaan. 1.p. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy

Sellun kuivatus tiivistelmä. N.d. Tietoa sellun kuivatuksesta. Viitattu 5.4.2017.
http://www.knowpulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/general/7_1_drying/frame.htm

Suomalainen, T. 2017. Tapaturmat alas. Paperiliitto, 59, 3, 8-9. Artikkelit työtapaturmien kehityksestä paperiteollisuudessa. Viitattu 17.4.2017

Työturvallisuuslaki 738/2002. Laki työturvallisuudesta. Annettu 23.8.2002. Viim. muutos 17.6.2016. Viitattu 17.4.2017.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#a17.6.2016-453>

Liitteet