Niina Rautio

Esikäsittelyosaston tuotantoprosessin paranta-minen

Insinööri

Konetekniikka

Kevät 2025

KAMK • University of Applied Sciences

KAMK • University of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä: Rautio Niina

Työn nimi: Esikäsittelyosaston tuotantoprosessin parantaminen

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), konetekniikka

Asiasanat: tuotantoprosessi, laatu, toiminnanohjaus, työturvallisuus, työsuojelu, työhyvinvointi, lean, ryhmähaastattelu

Toimintaympäristön jatkuva muutos vaatii organisaatioilta kykyä sopeutua ja kehittää toimintojaan kilpailukyvyn säilyttämiseksi. Tuotantoprosessin optimointi on tärkeää resurssien tehokkaan hyödyntämisen, laadun ja toimitusvarmuuden takaamiseksi sekä työntekijöiden hyvinvoinnin kannalta. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin esikäsittelyosaston tuotantoprosessia ja keinoja sen parantamiseen CRS Laboratories Oy:n Kempeleen toimipisteessä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa tuotannon nykytila ja tunnistaa tekijät, jotka hidastavat tai haittaavat tuotannon sujuvuutta.

Esikäsittelyosastolla työskentelevillä työntekijöillä on paras näkemys tuotannon nykytilasta. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä heidän kanssaan, sillä heiltä saatu palaute koettiin ensiarvoisen tärkeäksi. Tutkimus toteutettiin keräämällä tietoa työpisteillä sijaitsevien havainnointilomakkeiden avulla niin, että lomakkeisiin tehtiin kirjauksia jokaisessa työvuorossa. Lomakkeiden havainnot koottiin ja näiden pohjalta suunniteltiin ryhmähaastattelut. Haastattelujen tarkoituksena oli saada aikaan dynaamista keskustelua ja laajempaa näkemystä tuotantoprosessin kokonaistilanteesta.

Lomakkeiden ja haastattelujen perusteella eniten puutteita havaittiin tiedonkulkuun ja tehtävänjakoon liittyen. Työohjeiden sekä perehdyttämisen parantamiseen liittyen esiin nousi tärkeitä havaintoja. Siisteyden ja järjestyksen puute korostui molemmissa tiedonkeruun menetelmissä. Lisäksi kehittämistä toivottiin työsuojelun osalta niin ergonomiassa kuin pölynhallinnassa. Tiedonkeruun tulokset on koottu liitteeseen 2, joka on salattu.

Opinnäytetyön tulokset osoittivat, että esikäsittelyosaston tuotantoprosessia voidaan parantaa. Toimenpiteistä osa on helposti toteutettavissa, esimerkiksi työvälineitä hankkimalla. Osa toimenpiteistä puolestaan vaativat perusteellisempaa analyysiä nykyisten toimintamallien osalta. Tuotantotilan layoutin tai toiminnanohjauksen laajemman tarkastelun avulla voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia. Lean-ajatteluun perustuen hukkaa poistamalla voidaan vähentää arvoa tuottamatonta työtä ja tehostaa tuotantoa.

KAMK • University of Applied Sciences

Abstract

Author: Rautio Niina

Title of the Publication: Improving the Production Process of the Pretreatment Department

Degree Title: Bachelor of Engineering, Mechanical Engineering

Keywords: production process, quality, operational management, occupational safety, occupational health and safety, occupational well-being, Lean, group interview

The constant evolution of the operating environment requires organizations to be able to adapt and develop their operations to remain competitive. Optimizing the production process is important for efficient use of resources, ensuring quality and delivery reliability, and for the well-being of employees. This thesis examines the production process and explores ways to improve it in the pre-treatment department of CRS Laboratories Oy's Kempele site. The aim of this thesis was to map the current state of production and identify factors that slow down or hinder the smooth flow of production.

Employees working in the pretreatment department have the best understanding of the current state of production. Employee feedback was considered to be of primary importance. The thesis data was collected by observation forms located at the workstations. The forms were filled in every work shift. The observations were compiled, and group interviews were designed based on the findings. The purpose of the interviews was to generate a dynamic discussion and a broader view on the overall situation of the production process.

Based on the forms and interviews, the most significant deficiencies were observed in relation to the flow of information and the division of tasks. Important observations emerged regarding the improvement of work instructions and induction. The lack of cleanliness and order was a recurring issue in both data collection methods. In addition, development was desired in terms of occupational safety, both in ergonomics and dust control.

The results of the thesis show that the production process has clear areas for improvement. Some of the measures are easy to implement, such as acquiring work equipment. Some of the measures require a more thorough analysis of the current operating models. Significant improvements can be achieved through a broader review of the production space layout or operations management. Following lean principles, eliminating waste can help reduce non-value-added work and improve production efficiency.

Alkusanat

Suuri kiitos opinnäytetyöni ohjaajalleni Daniela Vesterbackalle. Asiantuntevan ohjauksen ja aidon kiinnostuksen ansiosta työ oli helppo suunnitella ja toteuttaa. Kiitos CRS Laboratories Oy:lle kiinnostavasta aiheesta. Uskon, että työ on apuna tulevaisuudessa toteutettaviin parannuksiin.

Lämpimät kiitokset tuotannon henkilöstölle aktiivisesta osallistumisesta havaintojen tekemiseen sekä ryhmäkeskusteluihin. Nämä toivat arvokasta tietoa tuotantoprosessin nykytilasta. Haluan kiittää perhettäni ja läheisiäni kärsivällisyydestä ja tuesta opintojeni aikana. Kiitos Jenna yhteisistä pohdinnoista sekä vastauksista loputtomilta tuntuviin kysymyksiini.

Sisällys

1 Johdanto 1

2 CRS Laboratories Oy 2

2.1 Arvot 2

2.2 Laatujärjestelmä 2

2.3 Esikäsittelyosaston työpisteet 3

3 Tuotannon toimintojen kehittäminen 6

3.1 Tuotannon parantamisen keinot 6

3.2 Nykytila-analyysi 8

4 Turvallinen ja terveellinen työ 10

4.1 Työturvallisuus ja -suojelu 10

4.2 Työhyvinvointi 11

5 Lean ajattelu 12

5.1 Hukka 12

5.2 Hukan tunnistaminen ja poistaminen 14

5.3 5S-menetelmä 14

6 Tutkimuksen toteutus 16

6.1 Havainnointilomakkeet 16

6.2 Tutkimushaastattelu 16

6.2.1 Ryhmähaastattelu 17

6.2.2 Keskusteluun valmistautuminen 18

6.2.3 Analyysi ja raportointi 18

7 Tutkimustulokset 19

7.1 Havainnointilomake 19

7.2 Ryhmähaastattelu 20

7.3 Kehittämisehdotukset 22

7.3.1 Tiedonkulku ja tehtävänjako 22

7.3.2 Työvälineet 22

7.3.3 Laiterikko 23

7.3.4 Siisteys ja järjestys 24

7.3.5 Työsuojelu 25

7.3.6 Muut parannusehdotukset 25

8 Pohdinta 27

9 Yhteenveto 28

Lähteet 29

Liitteet

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii CRS Laboratories Oy. Työn tavoitteena on tarkastella Kempeleen toimipisteen esikäsittelyosaston tuotantoprosessin tilaa niin, että kartoitetaan tekijät, jotka haittaavat tai hidastavat tuotannon optimaalista suorituskykyä. Esikäsittelyllä tarkoitetaan kaikkia niitä vaiheita, joita näytteille suoritetaan ennen varsinaisia laboratorioanalyysejä.

Työpisteillä toteutetaan havainnointijakso, jonka aikana kerätään havaintoja esiin tulevista työtä haittaavista tai hidastavista tekijöistä. Havainnointijakson jälkeen tulokset kootaan ja näiden perusteella järjestetään ryhmähaastattelutilaisuuksia. Ryhmähaastattelujen tavoitteena on saada laaja-alaisempi näkemys nykytilanteeseen sekä mahdollisesti ratkaisuehdotuksia esiin tuleviin ongelmiin. Projektin tavoitteena on saada kerättyä tietoa mahdollisimman laajasti työntekijöiltä ja on hyvä painottaa heidän roolinsa tärkeyttä projektin onnistumisen ja näin ollen tuotantoprosessin parantamisen kannalta.

Tuotantoprosessin optimaalinen toiminta on olennainen osa yrityksen kilpailukykyä. Työ kokonaisuutena on kiinnostava, sillä uskon vahvasti jatkuvan parantamisen merkitykseen. Aihe tarjoaa mahdollisuuden syventyä siihen, miten tuotantoprosesseja voidaan kehittää vastaamaan muuttuviin vaatimuksiin. On kiinnostavaa nähdä, mitä tuotannon parantamisella voidaan saavuttaa tehokkuuden, työhyvinvoinnin ja -turvallisuuden sekä laadun kannalta.

Työn tarkoituksena on rakentaa yhteistä työpaikkaa niin, että kaikilla on mahdollisuus tuoda esiin omat ajatuksena nykyisestä toiminnasta sekä siitä, millaisia muutoksia siihen toivotaan. Perusteellisen kartoituksen pohjalta on tulevaisuudessa mahdollista kehittää toimintaa niin, että luodaan turvallinen, terveellinen ja tehokas työpaikka. Työn lopussa esitetään ratkaisuehdotuksia esikäsittelyosaston tuotantoprosessin parantamisen keinoista.

2 CRS Laboratories Oy

CRS Laboratories Oy on vuonna 1994 perustettu laboratoriopalveluita tarjoava yritys. Yritys tarjoaa näytteenkäsittely- ja analyysipalveluita erityisesti malminetsintä- ja kaivosteollisuudelle. Yritys työllistää noin 60 työntekijää. Päätoimipiste sijaitsee Kempeleessä, ja muut toimipisteet Sotkamossa ja Kågessa Ruotsissa. [1.]

Kempeleen toimipiste koostuu esikäsittely- sekä laboratorio-osastosta. Suurin osa saapuvista näytteistä käsitellään esikäsittelyosastolla ennen varsinaista analyysia. Esikäsittelyllä on ratkaiseva rooli laadukkaiden analyysitulosten saavuttamisessa. Esikäsittelyvirheet voivat johtaa virheellisiin tuloksiin ja aiheuttaa turhia uusinta-analyysejä. Tämä puolestaan heikentää asiakastyytyväisyyttä ja kuluttaa resursseja.

2.1 Arvot

CRS Laboratoriesin toiminnan keskiössä ovat arvot, jotka pyritään huomioimaan kaikessa tekemisessä. Toiminnan perustana on hyvinvoiva henkilöstö niin, että turvallisuus huomioiden työskennellään kohti yhteisiä tavoitteita. Jatkuvan parantamisen kautta, niin laadun kuin tehokkuuden osalta, tavoite on olla kannattava toimija ja luotettava työnantaja. Organisaation kulmakiviä ovat joustavuus ja mukautuvuus, jolloin nopea reagointi muuttuviin tilanteisiin on mahdollista niin asiakkaiden kuin henkilöstön hyväksi. Jokaisella on mahdollisuus vaikuttaa ja tulla kuulluksi, joten avoimuus ja yhteisöllisyys ovat keskeinen osa yrityskulttuuria. [1.]

2.2 Laatujärjestelmä

Laatu on ensiarvoisen tärkeää kaikessa toiminnassa. Toimintaa ohjaa testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyyttä koskeva standardi SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, jonka tavoitteena on varmistaa laboratorioiden luotettavuus ja laadukkaiden tulosten tuottaminen. Standardi ohjaa laboratorioita riskien ja mahdollisuuksien hallinnassa sekä yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Noudattamalla standardia vahvistetaan luottamusta laadukkaaseen toimintaan sekä vastataan asiakkaiden kasvavaan kysyntään standardisoitujen menetelmien käytöstä. [2.]

Standardiin ISO 17025 nojaten on yritykselle luotu laatukäsikirja ohjaamaan toimintaa. Laatukäsikirja kuvaa yrityksen laatujärjestelmän ja laadun tavoitteet. Se kattaa koko palveluprosessin tilauksesta raportointiin ja asiakastyytyväisyyden seurantaan. Lisäksi käsikirjassa määritellään organisaatioon kohdistuvat vastuut, velvollisuudet ja valtuudet. Palvelut suunnitellaan vastaamaan asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden tarpeita. Johto huolehtii riittävistä resursseista ja laadun jatkuvasta kehittämisestä systemaattisen laadunvalvonnan ja asiakaspalautteiden avulla. [3.]

2.3 Esikäsittelyosaston työpisteet

Vastaanotossa näytteet merkitään saapuneeksi laboratoriotietojärjestelmään sekä tarkistetaan, että vastaanotetut näytteet ja asiakkaan toimittama näytelista ovat yhtenäiset. Näytteet puretaan kärryihin ja kuivataan kuivausuuneissa, jotta näytteet ovat kuivia ennen varsinaisia esikäsittelyvaiheita. Näytteen vastaanottopaino määritetään yleensä sekä asiakkaan tilauksesta että yrityksen sisäisen prosessin vaatiman näytteenjakoprosentin määrittämistä varten. Näytteenjakoprosentilla tarkoitetaan näytteen jakamista haluttuun pienempään massaan, niin että osanäyte on edustava suhteessa koko näytteeseen. Mikäli tilaus sisältää kiven tiheyden määrittämisen, tehdään se tässä työpisteessä. [4.]

Murskauksessa näytteen raekoko pienennetään noin 2 mm:iin leukamurskaimilla, jotka on esitetty kuvassa 1. Tämän jälkeen näyte voidaan joko jauhaa tai liuottaa asiakkaan tilauksen mukaisesti. Leukamurskaimen yhteydessä käytetään näytteenjakolaitetta, jonka avulla näyte jaetaan homogeenisesti haluttuun määrään jauhatusta varten. Raekoon säännöllinen seuranta on tärkeä osa murskauksen laadunvalvontaa. Esikäsittelyn yleisin työvaihe on murskaus, joten tästä syystä työpisteen toiminnan optimointi on ensiarvoisen tärkeää. [4.]

Kuva 1. Leukamurskaimet

Näytteenjakolaite on esitetty kuvassa 2. Työpisteellä näyte jaetaan homogeenisesti ja raekokoa seurataan seulatestien avulla, jotta varmistetaan seuraavien työvaiheiden laatuvaatimusten täyttyminen. Esimerkiksi automaattijauhatukseen menevän näytteen raekoolla on yläraja, jonka laitevalmistaja on määrittänyt laitteen toiminnan varmistamiseksi. Liuotukseen menevän näytteen raekoko on puolestaan määritetty akkreditoinnissa, ja sen laatua seurataan siksi tarkasti. [4.]

Kuva 2. Näytteenjakolaite

Jauhatustyöpisteillä käytetään joko manuaali- tai automaattijauhimia näytetyypin ja jauhatusmäärän mukaan. Molemmilla tavoilla saavutetaan sama lopputulos, yleensä noin 75 µm:n raekoko. Raekoon säännöllinen seuranta on myös tässä työvaiheessa oleellinen laadun varmistamisen keino. Kuvassa 3 esitetty automaattijauhin on nopeampi ja vapauttaa työntekijöitä muihin tehtäviin jauhatuksen aikana, mutta sen monimutkaisempi tekniikka lisää vikaantumisriskiä ja kunnossapitotarvetta. [4.]

Kuva 3. Automaattijauhin

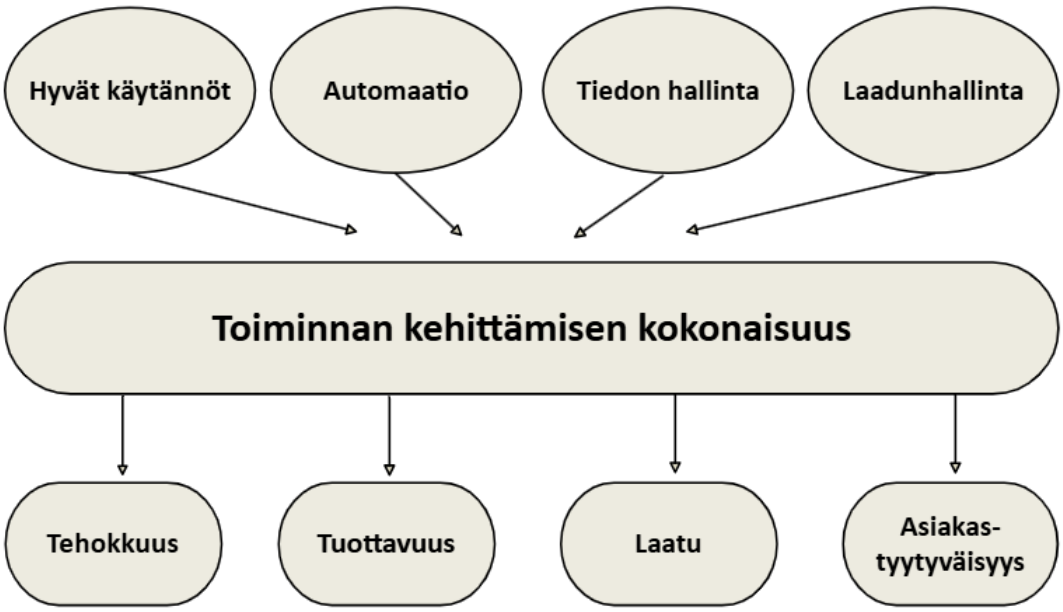
Seulonnalla erotellaan näytteen raekokofraktiot. Asiakkaan tilauksen mukaisesti analyysi tehdään joko tietystä raekoosta tai määritetään pelkästään eri raekokofraktioiden suhteellinen osuus. Työpisteellä tehdään useita työvaiheita manuaalisesti, joten ergonomialla on suuri merkitys työhyvinvoinnin kannalta. Työpisteen käyttöaste on muita työpisteitä alhaisempi, mutta sen toimivuus tulee yhtä lailla tarkastella ja varmistaa, että se palvelee tarkoitustaan mahdollisimman tehokkaasti ja turvallisesti. [4.]

3 Tuotannon toimintojen kehittäminen

Yritysten toimintaympäristöt ovat dynaamisia eli jatkuvasti muuttuvia. Tämän vuoksi toimintaa on kehitettävästi jatkuvasti, jotta pystytään täyttämään asiakastarpeet ja menestymään kilpailussa. Kehittämisen tavoitteena on saavuttaa parempi tehokkuus, tuottavuus, laatu ja asiakastyytyväisyys. Tavoitteiden saavuttamiseen on olemassa erilaisia keinoja, eikä tähän ole olemassa yhtä oikeaa tapaa. Muutokset ja erityispiirteet toimintaympäristössä, toimitusketjun rakenne, organisaation oma kulttuuri sekä yrityksen johdon tahto ja sitoutuminen vaikuttavat siihen, mitkä ratkaisut tuottavat parhaat tulokset yritykselle. [5, s. 358–359.]

3.1 Tuotannon parantamisen keinot

Kuva 4 havainnollistaa, miten eri menetelmiä voidaan soveltaa samanaikaisesti ja saavuttaa tuloksia eri mittareissa. Erityisesti tehokkuuden, tuottavuuden ja laadun parantamiseen vaikuttavat saannon sekä kapasiteetin ja sen käyttöasteen parantaminen, läpäisyaikojen lyhentäminen, virheiden ja häiriöiden poistaminen, työmenetelmien kehittäminen, tuotantoprosessin layoutin kehittäminen sekä toiminnan itseohjautuvuuden parantaminen. [5, s. 359–360.]



Kuva 4. Tuotannon kehittämisen keinot [5, s.359]

Prosessin analysointi ja työn mittaus on usein lähtökohtana läpäisyajan lyhentämiselle. Arvoa tuottavaan työhön kuluva aika sekä muu läpäisyaikaan sisältyvä odotus ja tekeminen tulee tunnistaa. Kun prosesseja uudistetaan tai uusia ohjausjärjestelmiä otetaan käyttöön, on läpäisyaikoihin syytä kiinnittää erityistä huomiota, sillä vanhoja tehottomia käytäntöjä ei haluta siirtää uudistettuun järjestelmään. Tämä toimintamalli korostuu lean ajattelussa hukan poistamisessa prosessista. [5, s. 362.]

Kapasiteetin ja sen käyttöasteen parantamisella tarkoitetaan, miten esimerkiksi työpisteen tai laitteen tuotos-panossuhdetta saadaan vahvistettua. Kuormitusryhmillä on olemassa todellinen kapasiteetti tietyllä aikajaksolla ja sitä on suunniteltu käytettävän kuormitusasteen verran. Tuotannon jälkeen voidaan laskea toteutunut käyttöaste eli esimerkiksi, miten työpisteen käyttösuhde suhteessa kapasiteettiin toteutui. Todellisuudessa teoreettista maksimikapasiteettia kuitenkin pienentävät mm. konerikot, huollot, työjärjestelyjen puutteet, laatuvirheet, koulutus tai poissaolot. [5, s. 360–361.]

Saannolla tarkoitetaan, miten suuri osa aiotusta tuotteesta valmistuu tavoitellun laadun mukaisena sovitussa aikataulussa. Saanto kertoo, kuinka hyvässä kunnossa prosessi on sekä auttaa tunnistamaan toistuvia virhelähteitä, joihin olisi toiminnan kehittämiseksi syytä puuttua. Saannon parantamiseksi on hyvä selvittää virhe- ja ongelmalähteet mm. laitteiden sekä tuotantoprosessin ja sen työmenetelmien osalta. [5, s. 363–364.]

Laadun ohjauksella ja kehittämisellä tarkoitetaan sitä, että yrityksellä on käytäntöjä laadun arviointiin, seurantaan ja kehittämiseen. Laatuun liittyvät kustannukset voivat kohota varsinaisia laatukustannuksia korkeammiksi, sillä virheelliset tuotteet voivat aiheuttaa välillistä haittaa esimerkiksi heikentämällä asiakasuskollisuutta. Tyytymätön asiakas voi hankkia seuraavat tuotteensa kilpailevalta tarjoajalta tai esittää yrityksen maineeseen heikentävästi vaikuttavaa kielteistä viestintää. [5, s. 365–366, 368.]

Tehokkuudella tarkoitetaan resurssien kohdentamista oikeanlaiseen tekemiseen sekä niiden korkeaa käyttöastetta. Tehokkaat, hyvin suunnitellut ja tarkoitukseen soveltuvat työmenetelmät varmistavat tuotteiden edullisen, laadukkaan ja nopean valmistuksen. Työmenetelmiä on mahdollista tarkastella joko yksittäisen työvaiheen tai laajemman kokonaisuuden, kuten koko tuotantoprosessin näkökulmasta. Yksittäisen työvaiheen työmenetelmien suunnittelussa kyseessä on usein yksilön tai pienen työryhmän työ. Koko prosessin laajojen työnkulkujen suunnittelussa kyse on koko tuotantojärjestelmän suunnittelusta. [5, s. 164–165.]

Tuotantoprosessin teknisellä järjestelyllä tarkoitetaan layoutin kehittämistä. Tuotannon resurssit kuten laitteet, työpisteet ja työntekijät järjestetään niin, että ne toteuttavat asiakasarvoa ja yrityksen tavoitteita. Layout suunnittelun päätavoitteena on taata materiaalivirran tehokkuus. Tuotantoprosessissa materiaalien kuljetuskertojen ja matkojen tulisi olla mahdollisimman lyhyitä osastojen ja työpisteiden välillä. Toisiaan seuraavat työpisteet tulisi sijaita lähellä toisiaan ja tilan käyttö tulisi keskittyä arvoa tuottavaan toimintaan. [5, s. 154, 156.]

Tilaus-toimitusketjun ohjauksesta käytetään termiä toiminnanohjaus, kun taas yrityksen oman tuotannon ohjauksessa kyse on tuotannonohjauksesta. Toiminnanohjaus on käsitteenä laajempi, sillä se sisältää ydintoimintojen lisäksi myynnin ja markkinoinnin, jakelun, tuotekehityksen sekä hankintojen ja yhteistyökumppanien ohjausta. Tuotannonohjausta voidaan tarkastella vaiheittain etenevänä prosessina. Tuotantojärjestelmän pitäisi olla ohjattavissa niin, että siitä saadaan ajantasainen tilanne- ja ennustetieto tukemaan päätöksentekoa. Ohjattavuuden avulla saadaan voimavarat kohdennettua tehokkaasti, vältetään virheitä sekä minimoidaan kustannuksia. Kehittämällä ohjattavuutta parannetaan myös tuotannon tehokkuutta. Toiminnanohjauksen osatehtävät on syytä jakaa organisaation eri tasojen ja yksiköiden kesken niin, että ylin johto keskittyy ohjaukseen tuotantostrategian tasolla, keskijohto huolehtii kapasiteetin kohdentamisesta ja karkean tason kuormituksesta sekä työnjohto ja tuotantohenkilöstö osallistuvat hienosuunnitteluun ja viikkotasoisen tuotanto-ohjelman määrittelyyn. [5, s. 139–140.]

3.2 Nykytila-analyysi

Nykytila-analyysin avulla voidaan tunnistaa tuotannon pullonkauloja, kehityskohteita ja mahdollisuuksia. Sen avulla on mahdollista parantaa tuotannon tehokkuutta, laatua, sekä vähentää kustannuksia. Suorituskykymittarit ovat yrityksellä hyvä olla käytössä, jotta voidaan seurata esimerkiksi tuotannon läpimenoa ja tuotantomääriä. Eräs keino nykytila-analyysin toteuttamiseen on henkilöhaastattelut, jolloin henkilöstön näkemyksiä voidaan hyödyntää nykytilan kartoittamisessa ja kehityskohteiden havaitsemisessa. Lean-ajatteluun liittyvää 5S-auditointia voidaan myös hyödyntää nykytila-analyysiä tehdessä, mutta myös jatkuvana prosessina tuotannossa. 5S-menetelmästä kerrotaan tarkemmin kappaleessa 5. [5.]

Tuotannon nykytila-analyysi on lähes välttämätön pohjatyö, sillä on tiedettävä tuotannon tämänhetkinen suorituskyky. Nykyisen toiminnan kehittäminen on usein haastavaa, koska nykytilaa ei tunneta riittävän hyvin. Jos tuotantoa ei ole kehitetty pitkään aikaan, voi olla vaikeaa tunnistaa

jäljellä olevia kehityskohteita. Tuotannon kehittäminen vaatii aikaa ja vaivaa, joten voi olla houkuttelevaa turvautua helpompiin ratkaisuihin, kuten laiteinvestointeihin. [6, s. 25.]

Jokaisessa valmistavassa yrityksessä on tärkeää arvioida huolellisesti tuotantojärjestelmän käyttämättömät kehitysmahdollisuudet. Näin varmistetaan, kuinka hyvin tuotannolle asetetut liiketoiminnan kehittämistavoitteet voidaan saavuttaa nykyistä toimintaa tehostamalla ja kuinka tehokkaasti aikaisempien investointien resurssit on hyödynnetty. Tuotannosta vastaavat henkilöt ovat parhaita asiantuntijoita ja pystyvät tekemään tarvittavat analyysit. Tuotantojärjestelmän nykytilan ja tuotantoketjun ongelmien sekä pullonkaulojen selvittäminen on perusteellista salapoliisityötä, jossa etsitään ja analysoidaan tietoa. Tämä vaatii aikaa, mutta hyvä tuotannon tuntemus ja kokemus kehitysprojekteista jouduttavat työtä. [6, s. 44.]

4 Turvallinen ja terveellinen työ

Jokaisella työntekijällä on oikeus turvalliseen ja terveelliseen työympäristöön. Toimintaympäristön muuttuessa tulee myös työturvallisuuden toteutuminen varmistaa. Turvallinen ja terveellinen työympäristö vaatii jatkuvaa kehittämistä. Työntekijät ovat hyvä osallistaa turvallisuuskulttuurin luomiseen ja ylläpitämiseen. Riittävä perehdyttäminen ja osaamisen ylläpitäminen, mutta myös seuranta ja jatkuva parantaminen, ovat kulmakiviä sille, että haluttu työympäristö saavutetaan.

Turvallinen ja terveellinen työympäristö sekä tarkoitukseen sopivat työtilat edistävät sujuvaa työtä sekä ehkäisevät tapaturmia ja sairastumisia. Työympäristö tulee suunnitella ja rakentaa huolellisesti sekä tiloja ja laitteita on huollettava säännöllisesti. Työpaikalla havaitut viat ja puutteet tulisi korjata mahdollisimman nopeasti. [7.]

Kaikkien toimijoiden tehtävänä työpaikalla on huolehtia omasta ja muiden turvallisuudesta. Tämä tarkoittaa myös työn vaarojen ja haittojen havainnointia ja ennakointia. Keskeiset lait, jotka ohjaavat työpaikan turvallisuutta ja työsuojelua, ovat työturvallisuuslaki, laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta, laki työsuojeluhenkilörekisteristä ja työterveyshuoltolaki. [8, s. 4.]

4.1 Työturvallisuus ja -suojelu

Työturvallisuuslaki määrittelee velvollisuudet työnantajalle ja työntekijöille työturvallisuuden toteuttamiseksi sekä määrittelee perusteet työsuojelun yhteistoiminnalle. Laki ohjaa työympäristön ja -olosuhteiden vaara- ja haittatekijöiden sekä fyysisten ja psykososiaalisten kuormitustekijöiden ennakointia ja hallintaa. Lain tavoitteena on työympäristön ja -olosuhteiden parantaminen, jotta työntekijöiden työkyky voidaan turvata ja ylläpitää. Lisäksi tarkoituksena on ennaltaehkäistä työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä aiheutuvia terveyden haittoja. Työturvallisuuden oma-aloitteinen kehittäminen on työturvallisuuslain lähtökohta. [8, s. 4.]

Turvallisella työpaikalla arvostetaan työntekijöitä ja välitetään ihmisistä sekä pidetään turvallisuutta arvona, joka ei kilpaile kustannusten ja aikataulujen kanssa. Turvallinen työpaikka ei hyväksy virheellistä johtamista. Se kannustaa hyviin suorituksiin ja sitoutuu luomaan työpaikkaa, jossa kukaan ei menetä terveyttään. Työturvallisuuden ja -suojelun suunnitelmallinen toiminta

edellyttää jatkuvaa seurantaa ja käytäntöjen parantamista koulutuksen ja perehdyttämisen keinoin. Esihenkilö on avainasemassa työturvallisuuden johtamisessa. Turvallinen toimintatapa koostuu vaarojen ja haittojen arvioinnista sekä perehdyttämisestä ja työhön opastuksesta. Lisäksi työympäristön valvonta, epäkohtiin puuttuminen ja tapaturmien sekä vaaratilanteiden tutkinta ovat olennaisia työkaluja työturvallisuuden johtamisessa. [8, s. 62.]

4.2 Työhyvinvointi

Organisaation johtamisen haasteena on houkutella ja sitouttaa osaavaa henkilöstöä. Tämän saavuttamiseksi on tärkeää huomioida henkilöstön tarpeet ja panostaa työhyvinvointiin. Työhyvinvoinnin tulisi olla keskeinen osa organisaation suunnittelua ja toimintaa. Suomessa tehdyt tutkimukset osoittavat, että henkilöstön hyvinvointi parantaa organisaation tuottavuutta, kilpailukykyä ja taloudellista tulosta sekä vahvistaa sen mainetta. Panostukset työhyvinvointiin maksavat itsensä moninkertaisesti takaisin ja niillä on sekä välittömiä että välillisiä positiivisia vaikutuksia organisaation tulokseen. [9, s. 17–18.]

Työhyvinvoinnin ja yrityksen kannattavuuden välistä yhteyttä on vaikea todistaa luotettavasti. Sillä on kuitenkin todettu olevan monia yrityksen taloudellisuuteen vaikuttavia ominaisuuksia. Hyvinvoiva työympäristö vähentää tutkitusti sairauspoissaoloista ja ennenaikaisista eläköitymisistä aiheutuvia kustannuksia. Lisäksi on havaittu sen vaikuttavan positiivisesti työntekijöiden motivoitumiseen ja sitoutumiseen, jotka puolestaan vaikuttavat työn tuottavuuteen ja laadun parantumiseen. Nämä luovat lisäarvoa yritykselle ja asiakkaille sekä pidemmällä aikavälillä vaikuttavat yrityksen kannattavuuteen. [9, s. 17–18.]

5 Lean-ajattelu

Lean-ajatteluun ja sen oppeihin tutustumalla on mahdollista löytää keinoja tuotannon toimintojen parantamiseksi. Lean on prosessijohtamisen filosofia, joka tarkastelee yritystä ja toimitusketjua kokonaisuutena. Sen tavoitteena on parantaa tuottavuutta poistamalla turhia toimintoja, ei nopeuttamalla työtahtia. Lean pyrkii tuottamaan parasta mahdollista arvoa asiakkaalle huomioiden kuitenkin tuotannontekijän tarpeet. Toimintaa tehostetaan lisäämällä virtausta, lyhentämällä läpimenoaikoja ja pienentämällä kustannuksia. Lean-ajattelussa keskeistä on tunnistaa ja poistaa hukkaa. Hukka on usein seurausta vaihtelusta, joten sen ymmärtäminen ja minimointi on tärkeää. [10.]

Lean ei ole tila, johon pyritään, vaan se on jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Kyse on omaan organisaatioon sopivien periaatteiden kehittämisestä ja soveltamisesta. Tavoitteena on saavuttaa korkea suorituskyky sekä tuottaa entistä parempaa lisäarvoa asiakkaille ja yhteiskunnalle. [11, s. 6]

5.1 Hukka

Lean-ajattelussa hukka jaetaan karkeasti kolmeen eri muotoon: *Mura, Muri* ja *Muda*.

Mura eli epätasapaino ilmenee, kun toiminta tai prosessi ei ole tasapainossa. Systeemissä on aina vaihtelua, sillä kysyntä ja tuotanto vaihtelevat jatkuvasti. Tästä syystä täydellistä tasapainoa on mahdotonta saavuttaa. Muran tunnistaminen auttaa paljastamaan pullonkauloja sekä muita ongelmia, jotka estävät sujuvan virtauksen. [12.]

Muri tarkoittaa ylikuormitusta, joka kohdistuu työtä tekevään kohteeseen. Tällä tarkoitetaan kaikkia arvon tuottamiseen osallistuvia resursseja eli koneita, tuotantolinjoja ja ihmisiä. Ylikuormitus voi johtua esimerkiksi liian tiukoista aikatauluista, resurssien puutteesta tai huonosti suunnitelluista prosesseista. Kysynnän ja tuotantokapasiteetin vaihtelut vaikeuttavat kuormituksen suunnittelua ja voivat johtaa ylikuormituksen syntymiseen. Ylikuormitus voi ilmetä esimerkiksi työntekijöiden stressinä, koneiden rikkoutumisina tai virheiden lisääntymisenä. [12.]

Muda on yleisimmin tunnettu hukan muoto ja se on jaettu kahdeksaan eri kategoriaan. Lean-ajattelussa keskeistä on hukan minimointi. Hukalla tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, joka ei tuota arvoa asiakkaalle. [13.]

- **Odottaminen** johtaa menetettyyn aikaan, esimerkiksi jos työntekijät odottavat materiaaleja, työkaluja tai tietoa. Hukkaa aiheutuu myös, mikäli koneet seisovat käyttämättöminä tai työnkulku pysähtyy jonkin vaiheen odottaessa edeltävän vaiheen valmistumista. [13.]

- **Ylituotanto** on sitä, että tehdään enemmän kuin on tarpeellista, tehdään liian aikaisin tai tehdään nopeammalla tahdilla kuin on tarpeen. Tämä voi johtua esimerkiksi halusta varautua mahdollisiin ongelmiin tai virheisiin. Ylituotanto sitoo resursseja ja voi johtaa ylimääräisiin varastoihin, jotka puolestaan aiheuttavat lisää hukkaa. [13.]

- **Varasto ja ylimääräiset materiaalit** sitovat pääomaa ja tilaa. Tämä voi koskea kaikkea raaka-aineista keskeneräisiin tuotteisiin ja valmiisiin tuotteisiin, jotka eivät tue "juuri oikeaan aikaan" -toimitusperiaatetta. Varasto voi olla fyysinen tai piilossa esimerkiksi tietojärjestelmissä odottavina tilauksina tai hyväksyntöjä vaativina päätöksinä. [13.]

- **Liikkuminen ja etsiminen** on hukkaa, joka syntyy, kun ihmiset tai materiaalit liikkuvat ilman, että se lisää tuotteen tai palvelun arvoa. Esimerkiksi työkalujen tai tietojen etsiminen on hukkaa. [13.]

- **Hylky ja virheet** voivat ilmetä esimerkiksi viallisina tuotteina. Näiden korjaaminen johtaa uudelleen tekemiseen, lisäkustannuksiin ja prosessien hidastumiseen. [13.]

- **Ylilaatu ja prosessointi** johtaa hukkaan, silloin mikäli toimenpiteet eivät lisää tuotteen tai palvelun arvoa asiakkaan näkökulmasta. Esimerkiksi liian tiukat laatukriteerit tai tarpeettomat tarkastukset ja hyväksynnät. [13.]

- **Siirrot** tarkoittavat materiaalien, ihmisten tai tiedon tarpeetonta liikuttelua. Esimerkiksi materiaalien siirto tuotannossa tai tiedon siirto järjestelmien ja osastojen välillä. [13.]

- **Käyttämätön potentiaali** on yksi suurimmista hukista, jossa työntekijöiden osaamista, kykyjä ja ideoita ei hyödynnetä täysimääräisesti. Tämä voi johtaa motivaation ja sitoutumisen heikkenemiseen, työtehon laskuun tai pahimmillaan arvokkaan osaamisen menetykseen irtisanoutumisten myötä. [13.]

5.2 Hukan tunnistaminen ja poistaminen

Useissa prosesseissa 90 % on hukkaa ja 10 % lisäarvoa tuottavaa työtä. Hukan tunnistaminen on Lean-ajattelun perusta. Jos hukkaa ei heti tunnisteta, voidaan aloittaa tunnistamalla arvoa tuottava työ, jolloin kaikki muu on hukkaa. Jotta hukkaan voidaan tarttua, tulee se ensin tehdä näkyväksi. Analysoinnissa hyödynnetään erilaisia työkaluja, kuten prosessikaavioita, menetelmien kuvauksia tai tarkistuslistoja. Näiden avulla saadaan selkeä kuva nykytilasta ja voidaan tunnistaa hukan lähteet. [11, s. 86–87.]

Hukan poistamisessa tulee vanhat toimintatavat kyseenalaistaa ja luopua "näin on ennenkin tehty" -asenteesta. Hukan tyypillisimmät lähteet, kuten tarpeeton säilytys, turhat kuljetukset ja siirrot, liian pitkä prosessiaika sekä ylimääräinen tarkastaminen, tulee tunnistaa. Työliikkeitä tulee tehostaa ja koneiden turhat liikkeet tulee poistaa. Myös ihmisen, koneen ja materiaalin välistä yhteistyötä tulee kehittää. [11, s. 86–87.]

Hukan syntymistä ehkäistään standardoimalla prosesseja ja tekemällä hukka näkyväksi. Syvällisen ymmärryksen saavuttamiseksi on tärkeää kysyä "miksi?" viisi kertaa ja sitten vastaavasti "miten?". On muistettava, että hukan poistaminen on jatkuva prosessi, joka vaatii aktiivista kehittämistä ja parantamista. [11, s. 86–87.]

5.3 5S-menetelmä

5S on alun perin kehitetty työympäristön organisointiin ja työmenetelmien standardisointiin. Sen tavoitteena on parantaa työn tuottavuutta sekä työturvallisuutta. Vapaasti suomennettuna lyhenne tulee sanoista *selvitä*, *säilytä*, *siivoa*, *standardoi* ja *seuraa*. 5S-menetelmä perustuu siihen, että työtiloista poistetaan kaikki ylimääräiset tavarat ja materiaalit, jotka estävät tai hidastavat työn tekemistä. Kun työympäristö on järjestetty 5S-menetelmän mukaisesti, on sillä suora vaikutus työn tehokkuuteen ja virtauksen parantamiseen. Menetelmää voidaan käyttää jatkuvana toimintamallina niin, että sen avulla pidetään myös tulevaisuudessa työympäristö siistinä ja järjestyksessä. [14.]

Menetelmässä periaatteena on, että kaikille tavaroille on ennalta määrätty ja merkitty paikka. Näin varmistutaan siitä, että työvälineet ovat aina saatavilla ja työaikaa ei kulu tavaroiden etsimiseen. Siisteyden parantamisella parannetaan myös työturvallisuutta ja viihtyvyyttä, kun ympä-

riinsä lojuvat tavarat eivät aiheuta vaaratilanteita. 5S-auditoinneilla voidaan varmistaa menetelmän jatkuva käyttö ja näin tuoda esille tarkastuskierrosten poikkeamat. Auditoinnin on hyvä suorittaa henkilö, joka ei tavallisesti työskentele kyseisellä työpisteellä. Näin saadaan tilanteeseen ulkopuolinen näkökulma ja varmistutaan, että auditoija ei ole ”sokaistunut” työympäristöön. [14.]

6 Tutkimuksen toteutus

Projektin alkuvaiheessa on tärkeää esitellä sen tarkoitus ja tavoitteet esikäsittelyosastolla työskenteleville työntekijöille. Työntekijöiden aktiivinen osallistuminen ja sitoutuminen projektiin on edellytys onnistuneelle toteutukselle ja tulosten saavuttamiselle. Heidän panoksensa ja asiantuntemuksensa ovat korvaamattomia projektin tavoitteiden, kuten työympäristön ja -menetelmien parantamisessa. Tämän työn tiedonkeruu perustuu havainnointeihin sekä ryhmähaastatteluihin. Työntekijöitä pyydettiin tekemään työpisteillä havaintoja työtä haittaavista ja hidastavista tekijöistä kuukauden ajan. Havainnointijakson päätyttyä koostetaan niistä yhteenveto ja käydään läpi ryhmähaastatteluissa. Haastatteluiden tavoitteena on saada esiin työtä haittaavia tai hidastavia tekijöitä, jotka eivät ole lomakkeissa tulleet esille. Toiveena on, että ryhmähaastattelu innostaa työntekijöitä ottamaan aktiivisen roolin työympäristön jatkuvassa parantamisessa niin, että se on kaikkia koskettava jatkuva prosessi.

6.1 Havainnointilomakkeet

Tuotannon nykytilaa kartoitettiin kuukauden mittaisella havainnointitutkimuksella. Jokaiselle työpisteelle jaettiin havainnointilomake, joka on esitetty liitteessä 1. Työntekijöitä ohjeistettiin kirjaamaan lomakkeeseen jokaisen työvuoron päätteeksi havainnot. Havainnoinnin varmistamiseksi pyydettiin merkitsemään lomakkeeseen "kaikki ok" myös silloin, kun huomioita ei ilmennyt. Lomakkeeseen oli varattu tilaa myös vapaamuotoisille kommenteille ja huomioille. Havaintoja kartoitettiin tiedonkulun ja tehtävänjaon, työvälineiden, laiterikon, siisteyden ja järjestyksen sekä työsuojelun osalta.

6.2 Tutkimushaastattelu

Haastattelun avulla tuotetaan tutkimusaineistoa sekä saadaan käsitystä ihmisten toiminnasta ja kokemuksista. Tutkimushaastattelun tapoja on runsaasti, mutta sen tavoitteena on tuottaa tietoa ja aineistoa, jotta tutkimusongelmaan saadaan vastattua. Tutkimuskysymyksiin vastaaminen on tutkimuksen tekijän tehtävä ja tämän mahdollistamiseksi haastatteluja tehdään. [15.]

6.2.1 Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastattelun tavoitteena on kerätä monipuolista tietoa työntekijöiltä tuotannon nykytilasta. Haastattelutilanteen tavoitteena on luoda olosuhteet avoimelle ja rakentavalle keskustelulle, jotta ajatuksia saadaan kerättyä monipuolisesti eri näkökulmista. Tavoitteena on lisäksi johdatella keskustelua niin, että ratkaisuehdotuksia on tilaisuudessa mahdollisuus esittää tai vaihtoehtoisesti näitä yhdessä mietitään.

Ryhmässä tapahtuvan keskustelun erityispiirteenä voidaan nähdä osallistujien välinen vuorovaikutus. Ryhmäkeskustelun avulla on mahdollista havainnoida, millaisia ajatuksia ryhmässä esitetään sekä miten ryhmä tuottaa erilaisia kuvauksia ja käsityksiä. Tässä opinnäytetyössä ollaan kiinnostuneita ihmisten erilaisista tulkinnoista ja sitä kautta ymmärtämään tämän heijastumista tuotannossa toimimiseen. [16, luku 4 Ryhmäkeskustelu.]

Haastattelun alkuun on hyvä panostaa, sillä silloin luodaan kohtaamisen perusta, tunnelma ja luottamus. Eettisiin toimintatapoihin kuuluu, että toinen ihminen kohdataan ihmisenä, ei pelkästään tietolähteenä. Haastattelun hyvänä aloituksena voikin toimia tavallinen, epävirallinen keskustelu. Alussa haastattelijan on hyvä pohjustaa haastattelun tarkoitusta, kertomalla jotain itsestään tai miksi on aiheesta kiinnostunut. Kun haastattelija kertoo jotain itsestään, on parempi mahdollisuus saada luontevia vastauksia myös haastateltavilta. Tietojen käyttö ja säilyttäminen käydään läpi haastattelun alkuvaiheessa epäviralliseen tyyliin. Liian muodollinen viranomaistyyli voi pilata koko haastattelun. Lisäksi ennen haastattelua, on hyvä tiedustella, onko haastateltavilla tutkimusta koskevia kysymyksiä. [16, luku 1 Haastattelun maailma.]

Ryhmähaastattelussa tutkijan asema on löyhempi kuin yksilöhaastattelussa, sillä osallistujat voivat kommentoida toisten osallistujien näkökantoja eikä niinkään suunnata puheenvuoroa tutkijalle. Vuorovaikutustilanteessa aktiiviset keskustelijat ryhtyvät helposti hallitsemaan tilannetta, jolloin toisille jää vähemmän tilaa osallistua. Haastattelijan on hyvä puuttua tilanteeseen niin, että kysymyksiä ohjataan myös hiljaisimmille osallistujille. [16, luku 4 Ryhmäkeskustelu.]

6.2.2 Keskusteluun valmistautuminen

Ryhmäkeskustelun pohjana toimii tutkijan laatima runko. Tämän opinnäytetyön ryhmähaastattelun runko esitetään luvussa 7.2, ja tätä voidaan käyttää väljästi, jotta keskustelu etenee osallistujien ehdoilla. Keskustelussa voidaan hyödyntää virikemateriaalia ja tässä tapauksessa se on havainnointilomakkeiden tiedon pohjalta koostettu PowerPoint-esitys.

Ryhmäkeskustelun ohjaaminen voi olla keskittymistä vaativaa, erityisesti polveilevan keskustelun tai ryhmädynamiikan vuoksi. Tästä syystä muistiinpanojen tekeminen on monesti haastavaa ja vie haastattelijan huomiota toisaalle. Valmistautuessa on siis hyvä miettiä keskustelun tallentamista joko litteroinnin tai esimerkiksi videoinnin avulla. Vuorovaikutuksen tarkka analyysi, kuten ilmeet ja eleet, eivät ole tämän työn kannalta oleellisia, joten tallennuskeinona käytetään puheen litterointia. Litteroinnin purkamisessa apuna on, mikäli haastattelija käyttää puheenvuorojen yhteydessä tai kysymysten esityksessä osallistujan etunimeä. [16, luku 4 Ryhmäkeskustelu.]

6.2.3 Analyysi ja raportointi

Raportoinnin kannalta on hyvä analysoida sitä, kuinka yksittäisten osallistujien tai peräti koko ryhmän esittämät näkökulmat voivat keskustelun aikana muuttua. Aineisto voi aluksi vaikuttaa sekavalta, mutta ristiriitaisuudet ovat ryhmäkeskusteluissa tyypillisiä. Huolellisen analyysin avulla on kuitenkin mahdollista osoittaa, kuinka yksittäiset puheenvuorot nivoutuvat osallistujien tapaan toimia ryhmänä. Tämä puolestaan voi heijastaa tapaan, jolla toimitaan osana työyhteisöä. [16, luku 4 Ryhmäkeskustelu.]

Näkemykset eri ryhmien välillä voivat vaihdella ja tämä lisää haastetta tulosten koostamisessa ja yhteenvedossa. On mahdollista, että toisen ryhmän esittämät parannusehdotukset eivät toisessa ryhmässä saa kannatusta. Siksi on hyvä analysoida tulokset laajemmin kokonaisuutena, ennen kuin tulevaisuudessa isoja muutoksia lähdetään toteuttamaan.

7 Tutkimustulokset

Tuotannon nykytilaa kartoitettiin työpisteillä kuukauden kestävällä seurannalla. Seurannassa tehdyt havainnot koottiin yhteen ja tuloksia hyödynnettiin ryhmähaastatteluissa. Tavoitteena oli kerätä tietoa tekijöistä, jotka haittaavat tai hidastavat tuotannon toimintaa joko suoraan tai välillisesti. Havainnointilomakkeiden vastaukset poikkesivat hieman ryhmähaastattelujen vastauksista lähinnä niin, että haastatteluissa nousi esiin tiedonkulkuun ja tehtävänjakoon liittyviä puutteita, joita ei lomakkeisiin juurikaan ollut kirjattu.

7.1 Havainnointilomake

Havainnointilomakkeet olivat täytettävinä seuraavilla työpisteillä: vastaanotto, murskapiste 1, murskapiste 2, jauhin, automaattijauhin, näytteenjakolaite, seulonta sekä varasto/logistiikka. Lomakkeiden täyttöaste oli noin 60 %. Jokaisen työpisteen havaintoja ei esitetä erikseen, sillä vastausmäärät vaihtelivat paljon. Vastausmäärien hajonta johtui osittain siitä, että kaikilla työpisteillä ei juuri ollut näytteitä havainnointijakson aikana. Vastausmäärät vaihtelivat välillä 3–56 kpl. Havainnot on koottu yhdeksi kuvaajaksi, sillä kokonaisuutena työpisteiden toiminnot ovat rinnastettavissa toisiinsa. Havaintoja tehtiin kaikilta työpisteiltä yhteensä 159 kpl ja yhteenveto niistä esitetty kuvassa 5.

Kuva 5. Havaintojen yhteenveto

Yhteenvedosta nähdään, että suurimmat työtä haittaavat tai hidastavat tekijät liittyivät siisteyteen ja järjestykseen, työsuojeluun sekä laiterikkoihin. Siisteyden ja järjestyksen osalta havaintoja tuli tavaran paljoudesta ja epäsiististä työympäristöstä. Kulkureitit eivät olleet vapaana ja selkeät säilytyspaikat tavaroille puuttui. Työsuojelun osalta toivottiin esimerkiksi työpöytiin korkeudensäätömahdollisuuksia sekä enemmän pöytätilaa. Puutteellinen kohdepoisto sekä huono valaistus havaittiin useamman työpisteen yhteydessä. Kuormitetuimmilla työpisteillä leukamurskaimilla sekä automaattijauhimella ilmaantui eniten vikaantumisia.

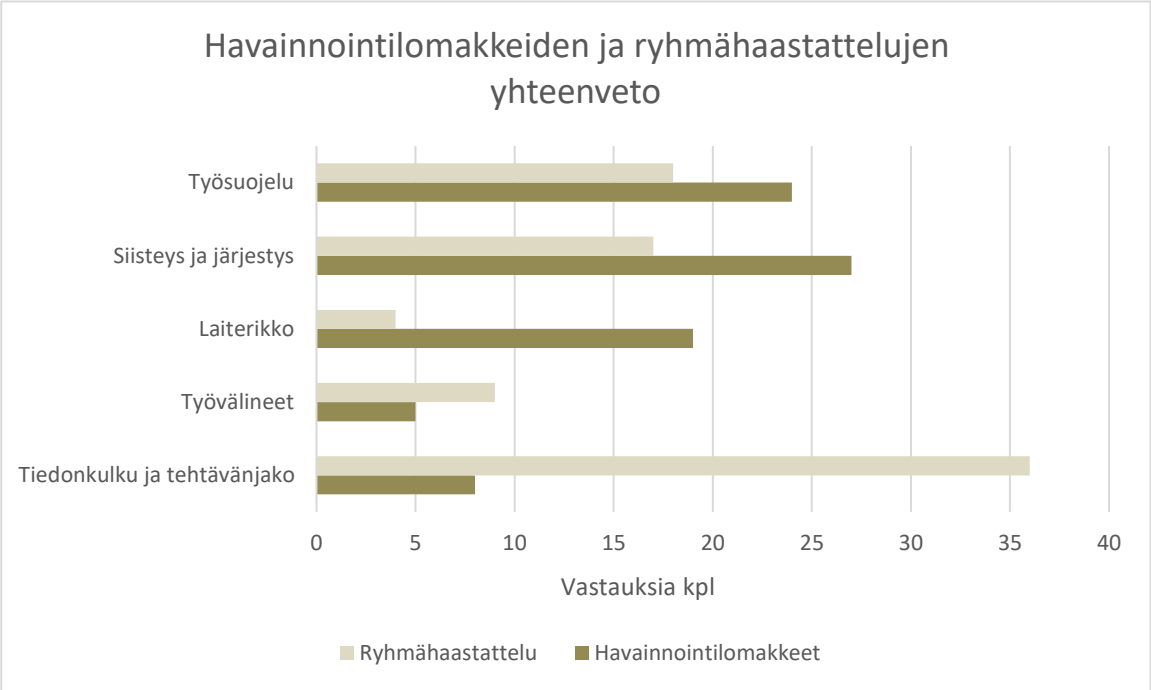
7.2 Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastattelut toteutettiin neljässä ryhmässä niin, että ryhmän koko oli 4–7 henkilöä. Ryhmät muodostettiin osittain työroolien sekä lomakkeiden vastausaktiivisuuden perusteella. Haastattelun aikana käytiin läpi aiemmin esiin tulleet havainnot sekä ohjattiin keskustelua seuraavien kysymysten avulla:

- Oliko projektin tarkoitus selvä ja ohjeistus riittävä?
- Koetaanko tiedonkulku ja tehtävänjako selkeäksi, kuten vuoronvaihdot ja -muistiot?
- Onko ilmoitusjärjestelmä kaikille tuttu ja niistä maksettavat palkkiot?
- Onko kunnossapitoon liittyen epäselvää?
- Miten oma rooli nähdään siisteyden ylläpitämisessä?

Haastattelun aikana tiedusteltiin jokaisen työpisteen osalta huomioita tai kehitysehdotuksia sekä pyydettiin tarkennuksia havainnointilomakkeissa olleisiin epäselviin kirjauksiin. Lisäksi tiedusteltiin yleisellä tasolla, onko jotain muita parannettavia asioita, joita halutaan tuoda esille. Keskustelut litteroitiin ja koottiin havainnointilomakkeiden kanssa yhdeksi kokonaisuudeksi. Yhteenveto on esitetty liitteessä 2.

Keskusteluissa ilmeni, että mikäli työpisteellä havaittu ongelma oli jo kirjattu lomakkeeseen, sitä ei välttämättä kirjattu toistamiseen, vaan todettiin kaiken olevan kunnossa. Keskusteluissa oli havaittavissa positiivista vuorovaikutusta, jossa osallistujat täydensivät ja syvensivät toistensa havaintoja. Kuvassa 6 on esitetty yhteenveto havainnointilomakkeissa sekä ryhmähaastatteluissa esiin nousseista huomioista. Kuvasta nähdään, että haastattelut toivat enemmän esiin epäkohtia, tiedonkulkuun ja tehtävänjakoon liittyen verrattuna lomakkeiden havaintoihin.



Kuva 6. Havainnointilomakkeiden ja ryhmähaastattelujen yhteenveto

Ryhmäkeskustelut osoittautuivat antoisiksi, sillä niissä esiin nousi vähintään yhtä paljon havaintoja kuin itse havainnointilomakkeissa. Keskusteluissa osallistujat pääsivät syventämään havaintojaan ja avaamaan ongelmien taustoja monipuolisemmin. Tämä johti usein laajempaan keskusteluun, jossa tarkasteltiin kokonaisuuksia ja jopa koko toimintamallin kehittämistä.

Vaikka työn tarkoitus oli tunnistaa työtä haittaavia tekijöitä, nousi keskusteluissa esille myös asioita, jotka koettiin yrityksessä olevan hyvin. Koettiin, että työ on kokonaisuudessaan hyvin organisoitua, työnohjaus toimivaa sekä korjaava kunnossapito nopeaa ja ammattitaitoista.

7.3 Kehittämisehdotukset

Työtä haittaavat tai hidastavat havainnot voidaan koostaa osa-alueittain ja lähteä sitä kautta hakemaa juurisyitä ja parantamisen keinoja. Osa parannuksista on yksittäisiä, helposti toteutettavia, kun taas osa vaatii laajempaa tarkastelua toimintamallien osalta. Tavoitteena on yhteinen työpaikka, jonka eteen kaikki tekevät töitä. On hyvä tiedostaa, että tuotannon parantamisessa ei koskaan tulla valmiiksi, vaan se on jatkuvasti käynnissä oleva prosessi.

7.3.1 Tiedonkulku ja tehtävänjako

Parannusta toivottiin työvuoroissa työpisteiden ilmoittamiseen sekä yleisesti tiedonkulkuun. Kaikkien vuorojen tulisi saada ajantasainen tieto tasapuolisesti. Tiedonkulun parantaminen on mahdollista ajantasaisilla vuoronvaihto- ja kuukausipalaverimuistioilla, joiden saatavuus on kaikille tiedossa. Lisäksi on huomioitava, että esikäsittelyssä työskentelee välillä työntekijöitä muilta osastoilta. Myös tällöin tulee kiinnittää huomioita tiedottamisen tärkeyteen ja perehdyttämiseen.

Työohjeiden sisältö nähtiin monessa työpisteessä puutteelliseksi. Lisäksi kaikilla ei ollut tietoa, mistä työohjeet tarvittaessa löytyvät. Työohjeiden jatkuva päivittäminen on olennainen osa laadukasta työskentelyä ja siksi niihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Työntekijöiden palautteen perusteella myös työnkiertoon toivottiin enemmän tasapuolisuutta ja vaihtelua. Uusien taitojen oppiminen sekä töiden monipuolisuus ylläpitävät työmotivaatiota ja -hyvinvointia.

7.3.2 Työvälineet

Kirjauksia puutteellisista työvälineitä tuli lukuisia. Käytössä on puutelista, johon kirjauksia puuttuvista työvälineistä on mahdollista tehdä. Tämä ei kuitenkaan suurella osalla työntekijöistä ollut tiedossa. Esimerkkinä mainittakoon työpisteillä sijaitsevat imurit. Imurit ovat varsinaisen työn tekemisen sekä siisteyden ylläpitämisen kannalta tärkeässä roolissa. Usealta työpisteeltä tuli havaintoja huonosti toimivista imureista tai niiden puuttuvista osista.

Yrityksessä kannustetaan ilmoitusten tekemisteen kehitysideoiden, ongelmatilanteiden ja turvallisuushavaintojen suhteen. Ilmoitukset käsitellään viikoittain sekä niistä maksetaan tapauskohtai-

sesti palkkio. Tämä käytäntö oli vaihtelevasti työntekijöiden tiedossa. Ilmoituksen tekeminen koettiin työlääksi ja tuotantoa hidastavaksi tekijäksi. Lisäksi tarkkaa tietoa, miten ilmoituksen tekeminen käytännössä tapahtuu, ei kaikilla ollut tiedossa. Lisäksi toivottiin, että ilmoituksen tekijä otettaisiin mukaan käsittelyvaiheeseen tapauskohtaisesti.

Työpisteiden vaa'at nousivat yhtenä kokonaisuutena esille. Vaakojen sijainti nykyisellään aiheuttaa ylimääräistä kävelyä työpisteiden välillä. Lisäksi osassa vaaoissa tai vaakojen ohjelmistoissa oli toimintahäiriöitä. Toimintahäiriöt paitsi hidastavat työtä, mutta myös aiheuttavat laatuvirheitä, mikäli virheellinen näytemassa epähuomiossa kirjataan.

Esikäsittelylistat sekä muut lomakkeet ja kaavakkeet nousivat havainnoissa ja keskusteluissa esille. Koettiin, että esikäsittelylistoja ei aina ehditty tekemään tuotannon vaatimassa tahdissa. Lisäksi nykyiset pohjat listojen luomiseen ovat puutteelliset, sillä ehdolliset muotoilut ja tulostusasetukset eivät toimi oikein. Tämä vaikeuttaa työpisteellä työskentelyä, jos kaikki tarpeellinen lisätieto ei käy ilmi paperilomakkeissa. Havaintoja tuli myös siitä, että laitteiden päivittäisille tarkastuksille ei ollut ajantasaisia kaavakkeita.

Näytteiden saapuessa tuotantoon ladotaan ne vastaanoton yhteydessä näytekärryihin. Näytekärryjä ei aina ole riittävästi, vaan niissä odottaa jo esikäsiteltyjä näytteitä. Tällöin työ täytyy aloittaa kärryjen tyhjentämisellä. Näytekärryjen lisääminen tuotantoon on monisyinen ongelma. Itsessään se voisi ratkaista ongelman, mutta toisaalta aiheuttaa lisää ongelmia tilanpuutteen suhteen. Tuotantohallin tila on rajallinen ja ongelmallinen jo nykyisellään. Voisi olla hyvä tarkastella, miksi näytekärryissä on tehtyjä näytteitä eikä logistiikka niiden osalta ole sujuvaa. Olisiko toimintamallia mahdollista muuttaa niin, että tehtyjä näytteitä ei seisoteta kärryissä vaan heti esikäsittelyn tapahduttua näyte siirrettäisiin lavalle odottamaan varastointia?

7.3.3 Laiterikko

Korjaava ja ennakoiva kunnossapito koettiin kokonaisuutena hyväksi, vaikka havaintoja lomakkeisiin tällä osa-alueella tulikin paljon. Huoltokanavalle ilmoittaminen koettiin helpoksi ja korjausten toteutuminen ripeäksi. Työntekijöitä voisi vielä kannustaa tekemään ilmoitus matalalla kynnyksellä, mikäli laitteen toiminnassa havaitaan mitään epäilyttävää. Keskusteluissa tuli ilmi, että tuotannossa on yksi työpiste, jossa olisi hyvä toteuttaa käyttäjäkunnossapitoon liittyen päivittäisiä tarkistuksia.

7.3.4 Siisteys ja järjestys

Siisteys ja järjestys koettiin suurimpana työtä haittaavana tai hidastavana tekijänä. Kaikkiin tähän liittyviin havaintoihin yhteisenä tekijänä voidaan havaita tilanpuutteen lisäksi toimintamallien ja ohjeistuksen puuttuminen.

Näytteitä sekä ylimääräisiä tavaroita lojuu ympäriinsä hallissa ja työpisteillä, sillä näiden sijainnille ei ole osoitettu selkeää paikka. Lisäksi selkeää vastuualuetta ei ole määritetty, kenelle kokonaissiisteyden ylläpitäminen kuuluu vai kuuluuko se yhtä lailla kaikille. Havainnoissa puhuttiin ”hallitusta kaaoksesta”, joka luo mielikuvan siitä, että työntekijät pitävät nykyistä tilannetta normaalina. Esikäsittelyssä työskentelee varastotyöntekijä. Hänen työnkuvansa ei kuitenkaan toteudu nykyisellään, sillä iso osa työajasta kuluu varsinaisilla työpisteillä työskentelyyn osana tuotantoa.

Yksittäisenä siisteyteen liittyvänä asiana nousi esille erilaiset seurantalomakkeet, joita työpisteillä täytetään. Lomakkeita lojuu työpisteillä pöydillä tai mikäli ne on viety näille kuuluviin lokerikkoihin, on lokerikot monesti täynnä, jolloin uusia ei enää mahdu. Työntekijöille tulisi tarkemmin ohjeistaa, mihin kukin lomaketyyppi kuuluu toimittaa. Lisäksi tuotannonohjauksen tulisi aktiivisesti huolehtia lomakkeiden kirjauksista ja lopullisesta arkistoinnista.

Osaston layout logistiikan suhteen on suunniteltu joltain osin, mutta osittain tilanpuutteen vuoksi se ei toteudu nykyisellään. Uusille työntekijöille ei ole perehdytetty näytteiden säilytyspaikkoja prosessin eri vaiheissa. Näytteiden varastointitilat ovat rajalliset. Asiakkaiden kanssa on sovittu, että näytteitä säilytetään 3 kk, jonka jälkeen ne palautetaan. Tämä kuitenkin harvoin toteutuu ja varastossa saattaa olla yli vuoden vanhoja näytteitä. Omia sisäisiä toimintamalleja on mahdollista parantaa. Liiallinen varastointi sitoo paitsi resursseja, mutta kertautuu myös ongelmana tuotannossa, kun tilanpuute on läsnä kaikkialla. Yksi ratkaisu ongelmaan voisi olla näytteiden varastointi kolmannella osapuolella, jolloin yrityksen omat varastointitilat vapautuisivat uusille näytteille ja muulle varastoinnille.

Nykyinen ohjeistus on, että työpiste siivotaan työvuoron lopuksi. Tähän toivottiin tarkempaa ohjeistusta, sillä käsitys siisteydestä on jokaisella erilainen. On hyvä käydä yhteisesti läpi tarkalleen, mitä ja miten kussakin työpisteessä siivotaan töiden loppuessa.

7.3.5 Työsuojelu

Leukamurskaimilla nousi esille toimintamalleja, jotka ovat työturvallisuutta laiminlyöviä ja joihin tulee puuttua välittömästi. On yleistä, että huonotkin toimintamallit otetaan helposti osaksi arkea, eikä niitä osata kyseenalaistaa sillä ”aina on toimittu näin” tai ”ei sitä voi muutenkaan tehdä”. Nämä tuodaan heti turvallisuuspäällikön tietoisuuteen jatkotoimenpiteitä varten.

Pölynhallinnan puutteellisuudesta tuli useita havaintoja. Pölynhallinta on tärkeä osa työsuojelua, sillä kivipölyä syntyy lähes jokaisessa työvaiheessa. Työsuojelun lisäksi sillä on suora vaikutus siisteyden ylläpitoon. Kehitysosaston tulisi tarkastella pölynhallinnan riittävyys nykyisellään. Lisäksi tuotannonohjauksen olisi hyvä käydä läpi sisäiset toimintaohjeistukset, jotta pölyävät työvaiheet tehdään aina kohdepoiston alla.

Työsuojeluun liittyviä havaintoja tuli useita, jotka olisi voitu ilmoituskäytäntöjen kautta tuoda esille. Tätä kautta toteutukset olisivat edenneet sekä mahdolliset ilmoituspalkkiot olisi ansaittu. Näistä esimerkkinä työpisteiden huono ergonomia tai puutteellinen valaistus.

Tavaroiden ja näytteiden vastaanottamisessa vaaditaan usein trukkia. Ohjeistuksena on, että ulkopuoliset henkilöt eivät saa käyttää yrityksen trukkeja. Trukkien ajaminen edellyttää sisäisesti myönnettyä trukinajolupaa. Näitä henkilöitä ei aina työskentele iltavuorossa tai kaikilla ei ole tiedossa, kuka trukkia saa ajaa. Toivottiin yleisesti kaikille tiedoksi, kenellä on lupa trukilla ajoon. Lisäksi useampi työntekijä ilmaisi kiinnostuksena trukin ajoluvan hankintaan.

Kulkureitit eivät havaintojen perusteella olleet aina vapaina. Kulkureittien sekä toimintojen selkeällä merkinnällä voidaan vaikuttaa järjestyksen ylläpitoon ja työturvallisuuden parantumiseen. Osaston sekä yksittäisten työpisteiden layout-suunnittelulla on mahdollista parantaa töiden sujuvuutta sekä työsuojelua.

7.3.6 Muut parannusehdotukset

Saapuvien näytteiden osalta tuli ilmi, että näytejärjestys on toisinaan epälooginen. Tällöin näytteiden järjestäminen vie itsessään paljon ylimääräistä aikaa. Lisäksi kangaspusseissa saapuvat näytteet ovat joskus umpisolmussa, jolloin näiden auki saaminen on hidasta. Toiveena oli, että asiakkaaseen voitaisiin olla asian tiimoilta yhteydessä. On mahdollista, että asiakas ei ole tullut ajatelleeksi näitä tuotantoa hidastavina tekijöinä.

Tuotantoa johtavat henkilöt ovat avainasemassa sekä päivittäisessä toiminnassa, että jatkuvassa parantamisessa. Omalla esimerkillä ja sitoutumisella lisätään työntekijöiden motivaatiota ja luodaan positiivinen ilmapiiri. Tämä on hyvä huomioida, kun yrityksen johtamiskulttuuria tarkastellaan.

8 Pohdinta

Työn aihe oli mielenkiintoinen ja toimeksiantajalla oli sille todellinen tarve. Alkuperäisestä aikataulusta jäätiin hieman jälkeen, mutta käytännön toteutus sujui itsessään hyvin. Työntekijät ottivat aktiivisen roolin aineiston keruuseen ja yhteistyö oli kokonaisuudessaan saumatonta.

Aineiston keruuta olisi ollut mahdollista tehostaa niin, että tieto projektista olisi ollut kaikilla vuoroilla heti alusta alkaen. Havainnointilomaketta olisi voinut muotoilla vielä selkeämmäksi sekä muuttaa sanamuotoja, jolloin kysymyksenasettelu olisi mahdollisesti ollut kuvaavampi. Lisäksi yksi työpiste jäi alussa tarkastelujen ulkopuolelle. Onneksi aktiiviset työntekijät toivat tämän esille ja sitä ehdittiin käsitellä haastattelujen yhteydessä.

Tutkimuksen alussa oli tarkoitus saada kartoitettua myös tuotannon johtamisen, ohjaamisen, tilausten käsittelyn ja asiakaskontaktien nykytila. Nämä osa-alueet jäivät kuitenkin tutkimuksen ulkopuolelle, mutta niiden merkitys tuotannon kokonaisuuden kannalta on huomattava. Tulevaisuudessa tämä tarkastelu voisi olla tarpeen toteuttaa.

Vaikka tämän työn tarkoituksena oli kartoittaa tuotantoa haittaavia ja hidastavia tekijöitä, oli ilahduttavaa, että keskusteluissa tuli esille se, että yleisesti ottaen yrityksessä työskentely koettiin mielekkääksi. Nähtiin, että työnohjaus on sujuvaa, työntekijöiden hyvinvoinnista oltiin kiinnostuneita ja parannuksia tehdään jatkuvasti.

Tulokset vahvistavat omat alkuperäiset oletukseni tuotannon kehittämiskohteista ja tarjoavat yksityiskohtaisesti tietoa ongelmien juurisyistä. Näiden tietojen pohjalta voidaan laatia suunnitelma tuotannon parantamiseksi. Projektin aikana toteutettiin jo parannustoimenpiteitä ja nämä luovat hyvän pohjan tuleville kehitystoimille.

Projektin aikana olen oppinut kartoittamaan käytännönläheisesti tuotannon ongelmakohtia ja kehittämään yhteistyössä työntekijöiden kanssa ratkaisuja. Tulosten koostaminen ja analysointi oli työn toteuttamisessa työläin vaihe. Ammatillinen kasvu projektin aikana on ollut väistämätöntä, kun teoreettista tietoa ja käytännön näkemyksiä on yhdistelty.

9 Yhteenveto

Opinnäytetyöni tavoitteena oli kartoittaa toimeksiantajalle tuotannon nykytila ja mahdollisuudet poistaa arvoa tuottamaton työ. Kartoitus toteutettiin yhteistyössä työntekijöiden kanssa havainnointilomakkeiden sekä ryhmähaastattelujen avulla. Yrityksen kasvun myötä tuotantoprosessilla on ollut haasteita vastata kasvaviin tuotanto-odotuksiin ja asiakasvaatimuksiin. Työsuojelun parantaminen on investointi tuotannon tehokkuuteen, sillä työturvallisuus ja -hyvinvointi edistävät työntekijöiden sitoutumista, vähentävät sairauspoissaoloja ja parantavat työssä jaksamista.

Tuotantoa haittaavat ja hidastavat tekijät tunnistettiin yhteistyössä työntekijöiden kanssa. Ensimmäisessä osassa kerättiin työpisteillä kertyviä havaintoja. Tämän jälkeen havainnot koostettiin ja näihin nojaten pidettiin ryhmäkeskustelut, joissa käytiin läpi tarkennuksia ja lisäyksiä havaintoihin.

Havainnot vahvistivat alkuperäisen oletuksen siitä, että tuotantoprosessin tehokkuutta on mahdollista kehittää panostamalla erityisesti työympäristön siisteyteen ja järjestykseen sekä työsuojelua parantavilla toimenpiteillä. Laiterikot nousivat havainnoissa yhtenä kokonaisuutena. Keskustelujen perusteella kuitenkin koettiin, että säännölliset ennakkohuollot ja vikailmoituksiin nopea reagointi toimii hyvin ja laitteiden käynnissäpito on sujuvaa.

Ryhmäkeskusteluissa osallistujat nostivat esiin tiedonkulun ja tehtävänjaon puutteet. Työohjeiden päivittäminen ja niiden selkeämpi saatavuus parantaisivat töiden sujuvuutta. Tiedonkulun parantaminen koettiin tärkeäksi, jotta kaikilla olisi ajantasainen tieto työn tekemiseen liittyen. Tehtävänjaon osalta havaittiin eroja vuorokohtaisesti siinä, kuinka selkeiksi työtehtävät koettiin.

Nykyisiä toimintamalleja ja työnkuvia olisi hyvä tarkastella kokonaisuutena. Tuotannon prosessia olisi hyvä arvioida alusta loppuun, eli tarjouksen tekemisestä näytteiden palauttamiseen. Ovatko kaikkien roolit ja vastuut tässä prosessissa selkeät ja onko sen tehostaminen yksittäisillä toimenpiteillä mahdollista? Lisäksi yhteistyön ja kommunikoinnin parantamisella muiden osastojen kanssa voidaan parantaa töiden sujuvuutta sekä ehkäistä näistä johtuvia tuotantokatkoksia eri osastoilla.

Lähteet

1. CRS Laboratories Oy. [Internet]. [viitattu 18.1.2025]. Saatavilla: https://crs.fi/

2. SFS-ISO 17025. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. Suomen standardisoimisliitto. 2017. Saatavilla: https://online.sfs.fi

3. Mäkelä A. Laatukäsikirja. [Intranet]. [viitattu 13.12.2024]

4. Mäkelä A. Näytteiden esikäsittely. TKE1. [Intranet]. [viitattu 13.12.2024]

5. Martinmäki M, Mäkinen S, Suomala P, Lyly-Yrjänäinen J. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy; 2016.

6. Ruohomäki I, Anttila J-P, Heikkilä A, Hentula M, Kansola M, Leino K, Paro J, Salmi T. Parempiin tuotantostrategisiin päätöksiin. Tampere: Teknologiainfo Teknova Oy; 2011.

7. Työympäristö. Työsuojelu. [Internet]. [viitattu17.1.2025]. Saatavilla: https://tyosuojelu.fi/tyoolot/tyoymparisto

8. Työturvallisuuskeskus. 1 painos. Työturvallisuus ja työsuojelu. Helsinki: Pekan Offset Oy; 2019.

9. Kauhanen J. 1. painos. Työhyvinvointi organisaation menestystekijänä: kehittämisohjelman laatiminen. Helsinki: Kauppakamari; 2016.

10. Pinja. 4 askelta kohti lean-tuotantoa. [Internet]. [viitattu 27.12.2024]. Saatavilla: https://blog.pinja.com/fi/opas-4-askelta-kohti-lean-tuotantoa?utm_term=&utm_campaign=Perf.+Max+-+Pinja&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=8097879798&hsa_cam=17354685837&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAvbm7BhC5ARIsAFjwN-HsOxCBoo4E0jsJBldVMOdUKYb1_SRBj-YvwzEt6y7ce79HzyPO1B0gaArDsEALw_wcB

11. Tuominen K. 1. painos. Lean – kohti täydellisyyttä: Itsearvioinnin oppi- ja työkirja. Helsinki: Readme.fi; 2010.

12. Lean Six Sigma. Lean ja hukka – Muda, Mura ja Muri. [Internet]. [viitattu 28.12.2024]. Saatavilla: https://sixsigma.fi/lean-ja-hukka/

13. Lean Thinking Oy. Lean – hukat: muda. [Internet]. [viitattu 28.12.2024]. Saatavilla: https://leant-hin-king.fi/lean-hukat-muda

14. Pinja. Opas 5S-menetelmän digitalisointiin. [Internet]. [viitattu 31.1.2025]. Saatavilla: https://blog.pinja.com/hubfs/Docs/Opas%205S%20menetelm%C3%A4n%20digitalisointiin.pdf?utm_campaign=5S%20digitalisointi&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-_dvq7iUMP7B-s75K1Qx_SIru8xBzh-rr_GTcv0X3bOkp7xnYZPqRPwI2FVoQcwrQ-hbdW3Hg1LA5Z5KprfJERdR3CduaQ&_hsmi=63683609&utm_content=63683609&utm_source=hs_automation

15. Hyvärinen M, Suoninen E, Vuori J. [Internet]. [viitattu 18.10.2024]. Haastattelut. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto; 2021. Saatavilla: https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/

16. Hyvärinen M, Nikander P, Ruusuvuori J. Tutkimushaastattelun käsikirja. Tampere: Kustannusosakeyhtiö Vastapaino; 2017.

Liite 1

pvm	Vuoro (A/I/Y)	Työntekijä	Tiedonkulku ja tehtävänjako			Työvälineet (puuttuu tai puutteelliset)	Laiterikko	Siisteys ja järjestys		Työsuojelu			Kaikki kunnossa	Muita huomioita tai parannusehdotuksia
			Töiden aloitus	Töiden lopetus	Työohjeet			Yleinen siisteys	Kulkureitit vapaana	Ergonomia	Valaistus	Lämpötila		