

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2026

Oliver Backlund

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

2026 | 43 sivua

Oliver Backlund

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Työn tavoitteena oli laatia yhtenäinen työohjekokonaisuus, joka palvelee sekä uusien työntekijöiden perehdytystä että kokeneiden työntekijöiden päivittäistä työtä tuotantoympäristössä. Tässä opinnäytetyössä toimeksiantajana toimii Alumeco Finland Oy Ab, jonka tuotantotiloissa sahataan metallimateriaaleja määrämittaasi asiakastarpeiden mukaisesti. Yrityksen tuotannossa oli tunnistettu tarve yhtenäistää työohjeita, jotta ne tukisivat paremmin tuotannon toimintaa ja laadunhallintaa. Yleisesti työohjeita käytetään työn suorittamisen tukena ja toimintatapojen yhdenmukaistamisessa.

Työ toteutettiin kehittämistyönä yhteistyössä tuotannon kanssa siten, että työntekijöillä oli keskeinen rooli työohjeiden sisällön määrittelyssä. Aineisto kerättiin havainnoimalla työvaiheita, haastatteleamalla työntekijöitä sekä tarkastelemalla olemassa olevia prosessikuvauksia ja työohjeita. Lisäksi työssä hyödynnettiin Lean-ajatteluun ja laadunhallintaan liittyvää kirjallisuutta.

Työn tuloksena laadittiin yhtenäinen työohjekokonaisuus sekä uudistettu työohjepohja, joka sisältää sisällysluettelon ja prosessikuvauksen. Työohjeiden selkeyttä ja käytettävyyttä pystyttiin parantamaan, ja niiden arviointi perustui tuotannon henkilöstöltä saatuun laadulliseen palautteeseen. Tulosten perusteella voidaan todeta, että yhtenäiset työohjeet vähentävät henkilöriippuvuutta, tukevat laadunhallintajärjestelmää ja helpottavat perehdytystä sekä toiminnan jatkuvaa parantamista.

Asiasanat:

Työohjeet, Lean, Työn standardointi, Laadunhallintajärjestelmä

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor's of Engineering, Mechanical engineering

2026 | 43 pages

Oliver Backlund

Development of production work instructions to support quality management

The objective of this thesis was to develop unified work instructions to support both the orientation of new employees and the daily work of experienced personnel in production processes. This thesis was commissioned by Alumeco Finland Oy Ab, which operates in the metal wholesale industry and provides customer-specific sawn materials. A need to unify work instructions had been identified in the production facilities to better support daily operations and quality management. In general, work instructions are used in production environments to support task execution and to promote consistent working methods.

The study was carried out as a practical development project in cooperation with the production department, with employees having a central role in defining the content of the work instructions. Material was collected by observing current work procedures, conducting interviews with production personnel, and reviewing existing work instructions and process descriptions. In addition, literature related to lean production and quality management was utilized.

As a result of this thesis, a unified set of work instructions was created, improving their clarity and usability. Based on qualitative feedback, it can be concluded that the unified work instructions reduce dependency on individual employees, support quality management and contribute to continuous improvement.

Keywords:

Work instructions, lean, standardized work, quality management system

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	6
1 Johdanto	7
2 Laadunhallinta ja Lean-ajattelun soveltaminen työohjeiden kehittämiseen	9
2.1 SFS-EN ISO 9001	9
2.1.1 Prosessimainen ajatusmalli	11
2.1.2 Dokumentoitu tieto ja sen hallinta	12
2.1.3 PDCA-malli prosessien hallintaan	13
2.2 Työohjeet osana laadunhallintajärjestelmää	15
2.2.1 Työohjeen laatimisperusteet	16
2.2.2 Työohjeet osana perehdytystä	17
2.3 Lean	18
2.3.1 5S	22
2.3.2 Arvovirran kartoitus	25
2.3.3 Työn standardointi	26
2.3.4 Jatkuva parantaminen	27
2.3.5 Kaizen	27
3 Työohjeiden kehittämisprosessi	29
3.1 Suunnittelu ja aineisto	29
3.2 Menetelmät	30
3.3 Nykytilan kartoitus	31
3.4 Uudistamisprosessi	31
3.5 Työohjeiden mallipohja	32
3.6 Pilotointi ja käyttöönotto	32
3.7 Vertailu	33
4 Päivitetyt työohjeet	35
4.1 Päivitetyt ohjeet	35
4.2 Käytettävyysspalaute	36
4.3 Vaikutusmittarit	37

5 Kehittämistyön tulokset ja jatkotoimenpiteet	38
Lähteet	40

Liitteet

Liite 1. Pelkistetty esimerkki laadituista työohjeista

Liite 2. Työohjeiden sisältö ja tarkoitus osana laadunhallintaa

Kuvat

Kuva 1. Kaavio yksittäisen prosessin osista, mukaillen SFS-EN ISO 9001:2015, 0.3.1.	11
Kuva 2. PDCA-malli.	14
Kuva 3. TPS:n perusteet, mukaillen Saddikuti ym. (2021, s. 4)	20
Kuva 4. Shadow board (varjotaulu).	23

Käytetyt lyhenteet

ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
PDCA	Plan-Do-Check-Act -kehityssykli
QMS	Quality Management System, laadunhallintajärjestelmä
SOP	Standard operating Procedure, työohje
TPS	Toyota Production System
VSM	Value stream Mapping, arvovirran kartoitus

1 Johdanto

Nykyaikainen teollisuuden kilpailuympäristö edellyttää tuotannon prosesseilta sekä tehokkuutta että laatua. Asiakasodotukset, toimitusvarmuus ja viranomaisvaatimukset korostavat tarvetta systemaattiselle laadunhallinnalle. Laadunhallintajärjestelmien avulla yritykset pyrkivät varmistamaan, että toiminta on johdonmukaista, toistettavaa ja läpinäkyvää. Erityisesti tuotannon toistuvissa työvaiheissa laadunhallinnan merkitys korostuu, sillä yhdenmukaisten toimintatapojen puute voi lisätä virheriskiä, heikentää perehdytystä ja vaikeuttaa toiminnan hallintaa.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Alumeco Finland Oy Ab, joka on metallituotteiden tukkukauppaan erikoistunut yritys. Alumeco toimittaa asiakkailleen sekä vakiomittaisia että määrämittaan sahattuja materiaaleja. Sahausprosesseissa on tunnistettu tarve päivittää ja yhtenäistää työohjeita siten, että ne tukevat paremmin yrityksen laadunhallintajärjestelmää ja käytännön työtä. Osana opinnäytetyötä toteutettiin neljä erillistä työohjetta yrityksen tuotantotilojen sahausprosesseihin. Työohjeet laadittiin kuvallisiksi, vaiheittain eteneviksi ja selkokielisiksi, jotta ne tukevat sekä uusien työntekijöiden perehdytystä että kokeneiden työntekijöiden päivittäistä työtä. Työohjeet toteutettiin toimeksiantajalle tilaustyönä, ja ne on tarkoitettu yrityksen sisäiseen käyttöön. Työohjeiden sisältö on luonteeltaan luottamuksellista, minkä vuoksi niitä ei julkaista tämän opinnäytetyön liitteinä.

Yrityksellä on käytössä ISO 9001 -standardiin perustuva laadunhallintajärjestelmä ja laatukäsikirja, joiden tavoitteena on ohjata toimintaa kohti yhdenmukaista laatutasoa ja jatkuvaa parantamista. Nykyiset työohjeet eivät kuitenkaan kaikilta osin vastaa standardin vaatimuksia dokumentoidulle tiedolle. Lisäksi ne eivät riittävästi tue uusien työntekijöiden perehdytystä tai kokeneiden työntekijöiden päivittäistä työtä. Osa toiminnasta perustuu pitkälti hiljaiseen tietoon, mikä lisää henkilöriippuvuutta ja kasvattaa virheiden riskiä.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Opinnäytetyön päätavoitteena on kehittää Alumeco Finland Oy Ab:lle sahausprosessien työohjeita siten, että ne tukevat yrityksen laadunhallintajärjestelmää ja ISO 9001 -standardin vaatimuksia sekä helpottavat työntekijöiden päivittäistä työtä. Tavoitteena on luoda työohjemalli, joka on helposti saavutettava, selkeä, käytettävyydeltään hyvä ja tuotannon tarpeisiin sopeutuva. Työohjeiden laatiminen ei ole ainoastaan tekninen vaan myös vastuullinen tehtävä, sillä ohjeet ohjaavat työntekijöiden toimintaa ja vaikuttavat suoraan työn turvallisuuteen, laatuun ja sujuvuuteen. Tässä työssä on pyritty huomioimaan, että työohjeet tukevat työn suorittamista ilman, että ne korvaavat ammattitaitoa tai tilannekohtaista harkintaa. Vastuu ohjeiden ajantasaisuudesta, tulkinnasta ja käytöstä säilyy organisaatiolla, eikä yksittäinen dokumentti voi yksinään varmistaa toiminnan laatua tai turvallisuutta.

Työ rajataan koskemaan yrityksen tuotantotilojen sahausprosesseja ja niihin liittyviä työohjeita. Muita tuotannon prosesseja, esimerkiksi varastointia ja logistiikkaa, käsitellään vain niiltä osin, kuin ne liittyvät suoraan työohjeiden sisältöön. Työssä ei arvioida laajasti koko laadunhallintajärjestelmän toimivuutta, vaan keskitytään siihen, että luodut työohjeet täyttävät sen vaatimukset ja tukevat järjestelmän tavoitteita.

Työohjeiden kehittämisessä hyödynnettiin lisäksi Lean-ajattelun periaatteita, erityisesti työn standardointia ja jatkuvaa parantamista, osana laadunhallintaa tukevia käytäntöjä. Näitä periaatteita sovellettiin siten, että ne tukevat työn hallittavuutta ja selkeyttä ilman, että ne kaventavat työntekijöiden ammattitaitoon perustuvaa harkintaa. Vaikka ISO 9001 -standardia ja Lean-ajattelua on käsitelty laajasti kirjallisuudessa, niiden jalkauttaminen käytännön tavoiksi ja työohjeiksi tuotannon arjessa jää usein vähälle huomiolle. Tämä opinnäytetyö vastaa tähän puutteeseen.

2 Laadunhallinta ja Lean-ajattelun soveltaminen työohjeiden kehittämiseen

Tässä luvussa esitetään opinnäytetyön teoreettinen viitekehys, joka toimii perustana työohjeiden suunnittelulle ja kehittämiselle. Teoriaosuuden tavoitteena on kuvata ne keskeiset laadunhallinnan ja toiminnan kehittämisen periaatteet, joihin opinnäytetyössä toteutettu työohjemalli pohjautuu.

Teoreettinen tarkastelu rajautuu laadunhallintajärjestelmään (QMS), ISO 9001 -standardiin, Lean-ajatteluun sekä PDCA-sykliin. Näiden viitekehysten avulla luodaan ymmärrys siitä, miten laadunhallinnan vaatimukset ja jatkuvan parantamisen periaatteet voidaan viedä osaksi tuotannon päivittäistä toimintaa työohjeiden avulla.

Laadunhallintajärjestelmä (QMS) on kokonaisuus, jonka tavoitteena on parantaa yrityksen toiminnan laatua ja kokonaisvaltaista suorituskkyä. Se on yrityksen dokumentoitu tapa varmistaa, että sen prosessit ja toiminta tuottavat jatkuvasti asiakasvaatimusten täyttäviä tuotteita tai palveluita.

Yrityksen laadunhallintajärjestelmä voi perustua omaan malliin tai kansainvälisesti tunnistettuun standardiin, kuten ISO 9001-standardiin. Tässä opinnäytetyössä työohjeiden tavoitteena on edistää toimeksiantajan laatukäsikirjaan kirjattujen laatutavoitteiden saavuttamista erityisesti tuotannon arjessa, jossa ohjeiden selkeys ja käytettävyys korostuvat.

2.1 SFS-EN ISO 9001

SFS-EN ISO 9001 on kansainvälisesti tunnistettu standardi, joka antaa viitekehykset yrityksen laadunhallintajärjestelmälle. Se perustuu standardissa ISO 9000 kuvattuihin seitsemään laadunhallinnan periaatteeseen, jotka on esitetty alla taulukossa 1.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Taulukko 1. Laadunhallinnan seitsemän periaatetta. (SFS-EN ISO 9000:2015, 2.3)

Asiakaskeskeisyys
Johtajuus
Ihmisen täyspainoinen osallistuminen
Prosessimainen toimintamalli
Parantaminen
Näyttöön perustuva päätöksenteko
Suhteiden hallinta

Laadunhallinnan periaatteet luovat perustan organisaation toiminnan ohjaamiselle, mutta ne eivät sellaisenaan riitä laadun johtamiseen käytännössä. Jotta periaatteet tukevat päivittäistä toimintaa, ne on muunnettava konkreettisiksi toimintatavoiksi ja dokumentoiduiksi käytännöiksi. Tässä opinnäytetyössä tämä konkretisoituu erityisesti tuotannon työohjeiden kehittämisessä, jossa laadunhallinnan vaatimukset viedään suoraan työn suorittamisen tasolle.

ISO 9001 edellyttää muun muassa vastuiden selkeyttämistä, dokumentoitujen toimintatapojen laatimista, tavoitteiden asettamista sekä palautteen ja poikkeamien järjestelmällistä käsittelyä. Tuotantoympäristössä näiden vaatimusten merkitys korostuu, sillä puutteellisesti määritellyt tai vaikeasti tulkittavat ohjeet voivat heikentää sekä toiminnan laatua että prosessien toistettavuutta. ISO 9001 ei itsessään takaa turvallista tai laadukasta toimintaa, vaan sen vaikuttavuus riippuu siitä, miten vaatimuksia sovelletaan arjen työssä.

Tässä opinnäytetyössä ISO 9001 -standardia täydennetään Lean-ajattelun ja PDCA-syklin näkökulmilla, jotka tukevat erityisesti tuotannon päivittäistä ohjausta ja jatkuvaa parantamista. Muita laadunhallinnan menetelmiä, kuten Six Sigmaa, ei käsitellä, sillä Six Sigma painottuu tilastolliseen prosessianalyysiin ja mittausperusteiseen laadun vaihtelun hallintaan. Työn tavoitteena ei ollut prosessien tilastollinen optimointi, vaan tuotannon työohjeiden rakenteellinen

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

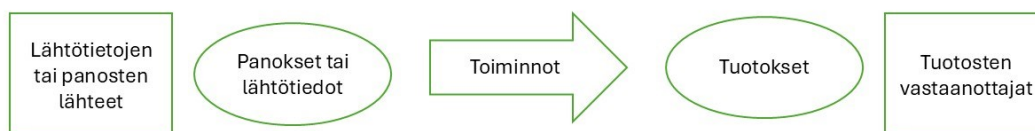
yhdenmukaistaminen ja laadunhallinnan vaatimusten jalkauttaminen käytännön työhön. Näihin tavoitteisiin Lean-ajattelu ja PDCA-sykli soveltuvat paremmin.

2.1.1 Prosessimainen ajatusmalli

ISO 9001 edistää prosessimaisen toimintamallin omaksumista osaksi laadunhallintajärjestelmän kehitystä ja käyttöönottoa.

Prosesseilla ei tarkoiteta yksittäisiä työvaiheita, vaan Logistiikan Maailma (2025) esittää, että prosessi on toisiinsa liittyvien tapahtumien ja tehtävien muodostama kokonaisuus, joka alkaa asiakkaan tarpeesta ja päättyy asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. Alla on esitetty standardin ISO 9001 mukainen kaavio, joka kuvaa mitä tahansa prosessia.

Yksittäisen prosessin osat



Kuva 1. Kaavio yksittäisen prosessin osista, mukailleen SFS-EN ISO 9001:2015, 0.3.1.

Prosessimainen toimintamalli sisältää prosessien järjestelmällisen määrittelyn, ohjauksen ja hallinnan koko organisaation tasolla (SFS-EN ISO 9001:2015, 0.3.1). Prosessimainen ajatusmalli luo perustan myös työohjeiden kehittämiseksi, sillä työohjeet jäsentävät yksittäiset työvaiheet osaksi laajempaa

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

prosessikokonaisuutta. Kun työohjeet kytkeytyvät selkeästi prosessin tavoitteisiin ja rajapintoihin, niiden avulla voidaan tukea toiminnan yhdenmukaisuutta ja jatkuvaa parantamista PDCA-syklin mukaisesti.

2.1.2 Dokumentoitu tieto ja sen hallinta

Työohjeet ovat keskeinen osa organisaation dokumentoitua tietoa, sillä ne ohjaavat työn suorittamista käytännön tasolla ja varmistavat prosessien yhdenmukaisen toteutumisen. Tuotantoympäristöissä, kuten sahausprosesseissa, työohjeet toimivat samalla kriittisenä rajapintana laadunhallintajärjestelmän vaatimusten ja konkreettisen työn suorittamisen välillä. Jotta työohjeet tukevat tehokkaasti laadunhallintajärjestelmää, niiden laatimisessa ja ylläpidossa on noudatettava ISO 9001 -standardissa esitettyjä dokumentoidun tiedon vaatimuksia, jotka on esitetty alla taulukossa 2.

Taulukko 2. Dokumentoidun tiedon vaatimukset (ISO 9001:2015, 7.5.2).

Organisaation on dokumentoitua tietoa luodessaan ja päivittäessään varmistettava sen asianmukainen:
a) yksilöinti ja tunnistus (esim. otsikko, päiväys, laatija, viitenumero)
b) tallennusmuoto (esim. kieli, ohjelmistoversio, kuvat) ja tallennusväline (esim. paperi, sähköinen)
c) soveltuvuuden ja tarkoituksenmukaisuuden tarkistaminen ja hyväksyminen.

Luomisen ja päivittämisen lisäksi standardi esittää periaatteet dokumentoidun tiedon hallinnalle. Laadunhallintajärjestelmän ja standardin edellyttämää dokumentoitua tietoa on hallittava siten, että se on aina tarvittaessa saatavilla käyttötarkoitukseen sopivassa muodossa ja että se on suojattu asianmukaisesti. Suojauksella tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että luottamuksellisia tietoja ei luovuteta, tietojen asiaton käyttö estetään sekä varmistetaan, että tieto pysyy muuttumattomana (ISO 9001:2015, 7.5.3.1).

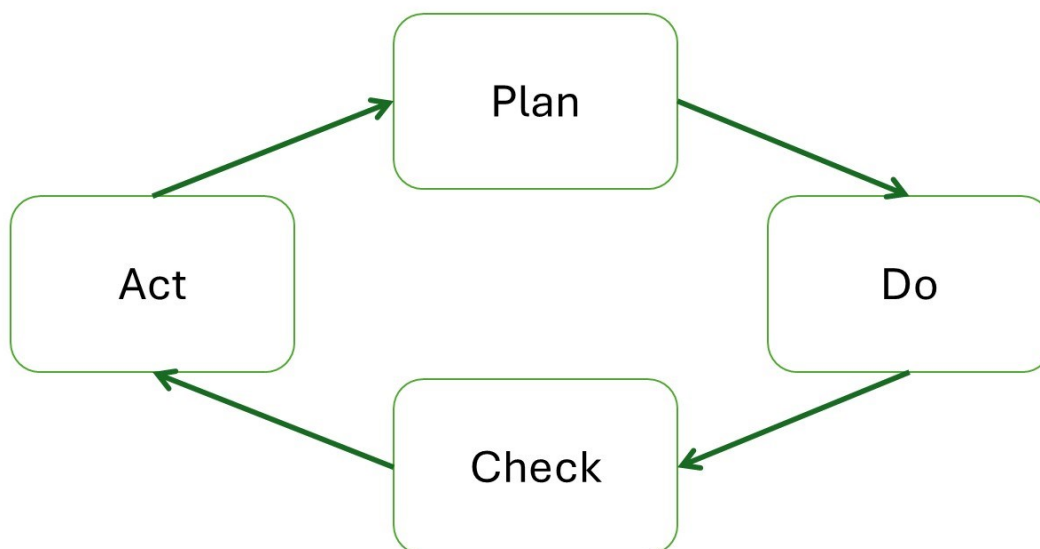
Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Edellä esitettyjen vaatimusten lisäksi ISO 9001 edellyttää, että organisaatio hallitsee dokumentoitua tietoa koko sen elinkaaren ajan. Tämä tarkoittaa muun muassa dokumenttien hallittua jakelua, käytön ohjaamista, muutostenhallintaa sekä säilytys- ja hävityskäytäntöjä (ISO 9001:2015, 7.5.3.2). Näiden vaatimusten tarkoituksena on varmistaa, että työohjeet ovat aina ajantasaisia, luotettavia ja tarkoituksenmukaisia käytännön työssä. Vaatimukset eivät koske pelkästään dokumentin olemassaoloa, vaan sen käytettävyyttä, ajantasaisuutta ja luotettavuutta tuotannon arjessa. Mikäli työohjeen yksilöinti, hyväksyntä tai versiohallinta on puutteellista, kasvaa riski siitä, että tuotannossa noudatetaan vanhentuneita tai virheellisiä toimintatapoja.

Dokumentoidun tiedon hallinnan vaatimukset muodostavat työohjeiden kehittämiseksi selkeät reunaehdot, joiden avulla voidaan varmistaa, että ohjeet tukevat sekä laadunhallintajärjestelmän vaatimuksia että tuotannon päivittäistä toimintaa. Vaatimukset korostuvat sahausprosesseissa erityisesti siksi, että työvaiheet sisältävät useita kriittisiä mitta-, tarkkuus- ja materiaalinkäsittelyvaiheita, joissa pienetkin poikkeamat voivat johtaa laatupoikkeamiin tai materiaalihukkaan.

2.1.3 PDCA-malli prosessien hallintaan

PDCA-malli (Plan-Do-Check-Act) on keskeinen työväline laadunhallintajärjestelmän ja prosessien systemaattiseen kehittämiseen. ISO 9001 -standardi hyödyntää PDCA-mallia rakenteellisena periaatteena, jonka avulla organisaatio voi suunnitella, toteuttaa, arvioida ja parantaa toimintaansa hallitusti ja jatkuvasti. Alla on PDCA-mallia havainnollistava kuva.



Kuva 2. PDCA-malli.

PDCA-mallin ensimmäisessä vaiheessa, suunnittelussa (Plan), määritellään järjestelmän ja prosessien tavoitteet sekä tarvittavat resurssit. Samalla tunnistetaan toimintaan liittyvät riskit ja mahdollisuudet, jotta asiakkaiden, viranomaisten ja organisaation omat vaatimukset voidaan täyttää. Suunnitteluvaihe luo perustan koko toiminnalle ja ohjaa prosessien toteutusta.

Toteutusvaiheessa (Do) suunnitellut toimenpiteet viedään käytäntöön. Prosessit toteutetaan määriteltujen toimintatapojen mukaisesti, ja tässä vaiheessa dokumentoidulla tiedolla, kuten työohjeilla, on keskeinen rooli. Työohjeet ohjaavat työn suorittamista käytännön tasolla ja varmistavat, että toiminta on yhdenmukaista ja suunniteltujen toimintatapojen mukaista.

Arviointivaiheessa (Check) seurataan ja mitataan prosessien tuloksia. Syntyviä tuotteita ja palveluita verrataan asetettuihin tavoitteisiin, toimintapolitiikkaan, vaatimukseen ja suunniteltuihin toimintatapoihin. Arvioinnin avulla tunnistetaan poikkeamat, kehityskohteet ja onnistumiset. Tulokset dokumentoidaan päätöksenteon tueksi.

Toimintavaiheessa (Act) ryhdytään tarvittaessa suorituskykyä parantaviin toimenpiteisiin. Havaittujen poikkeamien ja arvioinnin tulosten perusteella kehitetään prosesseja, tarkennetaan toimintatapoja ja päivitetään dokumentoitua tietoa. Tavoitteena on parantaa toiminnan vaikuttavuutta ja estää ongelmien toistumista (SFS-EN ISO 9001:2015, 0.3.2).

Tässä opinnäytetyössä PDCA-mallia hyödynnettiin viitekehyksenä työohjeiden kehittämisessä ja arvioinnissa. Malli tukee työohjeiden suunnittelua, käyttöönottoa, toimivuuden arviointia sekä ohjeiden päivittämistä saadun palautteen ja havaittujen kehityskohteiden perusteella. Näin PDCA-sykli kytkeytyy osaksi työohjeiden elinkaarta ja tukee toiminnan jatkuvaa parantamista tuotantoympäristössä.

2.2 Työohjeet osana laadunhallintajärjestelmää

Työohjeet, Standard Operating Procedures (SOP), ovat keskeinen osa yrityksen laadunhallintajärjestelmää. Niiden tarkoituksena on ohjata työn suorittamista siten, että toiminta on yhdenmukaista, turvallista ja ennalta määritettyjen vaatimusten mukaista. Yhdenmukaiset toimintatavat tukevat tuotannon ennustettavuutta, vähentävät virheiden riskiä ja edistävät tasalaatuisten tuotteiden ja palveluiden tuottamista.

Työohjeet muodostavat konkreettisen linkin laadunhallintajärjestelmän vaatimusten ja päivittäisen toiminnan välille. Ne ohjaavat työn suorittamista käytännön tasolla ja varmistavat, että prosessit toteutuvat suunnitellulla tavalla riippumatta työn suorittajasta tai työtilanteesta. Näin työohjeet tukevat sekä prosessimaista toimintamallia että ISO 9001 -standardin edellyttämää toiminnan hallintaa ja jatkuvaa parantamista.

Työohjeiden merkitys perehdytyksessä perustuu myös lainsäädännöllisiin velvoitteisiin. Työturvallisuuslain mukaan työnantajan on huolehdittava siitä, että työntekijä saa riittävän opetuksen työhönsä, välineiden käyttöön sekä työn vaaroihin ja haittoihin (Työturvallisuuslaki 738/2002, 14 §). Selkeästi laaditut ja

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

ajantasaiset työohjeet tukevat tämän veloitteen toteutumista tarjoamalla yhtenäisen ja dokumentoidun perustan työn opastukselle

Standardi SFS-ISO 10013 antaa ohjeita organisaation tarpeisiin soveltuvan dokumentoidun tiedon, mukaan lukien työohjeiden, laatimiseen ja ylläpitoon. Standardin mukaan työohje on yksityiskohtainen kuvaus tehtävän suorittamisesta, mutta se ei kuitenkaan aseta vaatimuksia työohjeen rakenteelle, muodolle tai yksityiskohtaisuudelle. Nämä määrittellään organisaation toiminnan luonteen sekä työtehtäviä suorittavien henkilöiden tarpeiden mukaan. Työohje voi olla esimerkiksi tekstiä, vuokaavio, automaattinen työkulku tai näiden yhdistelmä (SFS-EN ISO 10013:2021, 4.2.4.5). Standardin joustavuus mahdollistaa sen, että työohjeiden rakenne ja esitystapa voidaan sovittaa tuotantoympäristön tarpeisiin, mikä on erityisen tärkeää käytännönläheisissä ja koneellisissa työprosesseissa, joissa tiedon nopea löydettävyys ja selkeys korostuvat.

Työohjeisiin liittyy myös eettinen ja toiminnallinen vastuu, sillä liian yksityiskohtainen tai vanhentunut ohjeistus voi johtaa virheelliseen toimintaan, jos ohjeita noudatetaan ilman tilannekohtaista harkintaa. Tästä syystä työohjeiden ajantasaisuus, selkeys ja tulkinnan rajat ovat keskeisiä tekijöitä vastuullisessa ohjeistamisessa.

Tässä opinnäytetyössä työohjeita tarkastellaan osana laadunhallintajärjestelmää erityisesti tuotannon näkökulmasta. Työohjeiden rooli korostuu koneellisissa sahausprosesseissa, joissa työn oikea ja yhdenmukainen suorittaminen vaikuttaa suoraan tuotteen laatuun, työturvallisuuteen ja toiminnan sujuvuuteen.

2.2.1 Työohjeen laatimisperusteet

Työohje tulee laatia ja ylläpitää silloin, kun sen puute voi vaikuttaa haitallisesti toiminnan odotettuihin tuloksiin. Kaikkia työvaiheita ei ole tarkoituksenmukaista kuvata yksityiskohtaisesti, sillä osaaminen ja kokemus vähentävät ohjeistuksen tarvetta. Tästä huolimatta työohje toimii aina suorituksen tukena ja viitepisteenä

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

erityisesti tilanteissa, joissa työntekijä palaa tehtävään pidemmän poissaolon jälkeen, siirtyä tehtäväkierron myötä uusiin työtehtäviin tai kun työmenetelmiin tehdään muutoksia (SFS-EN ISO 10013:2021, 4.2.4.5).

Työohje ei korvaa ammattitaitoa vaan tukee sitä varmistamalla työn yhdenmukaisen toteutuksen. Ohjeiden avulla voidaan varmistaa, että työn kriittiset vaiheet, laatuvaatimukset ja turvallisuustekijät tulevat huomioiduiksi riippumatta työn suorittajasta.

Työohjeiden sisältöä ja yksityiskohtaisuutta tulee tarkastella riskiperusteisen ajattelun näkökulmasta. ISO 9001 -standardin mukainen riskiperusteinen ajattelu (Risk-Based Thinking, RBT) tarkoittaa, että prosesseihin liittyvät riskit ja mahdollisuudet tunnistetaan ja käsitellään osana normaalia toimintaa (SFS-EN ISO 9001:2015, 6.1). Korkean riskin työvaiheet, kuten turvallisuuteen tai laatuun merkittävästi vaikuttavat vaiheet, kuvataan työohjeissa yksityiskohtaisemmin, kun taas rutiininomaiset ja vähäriskiset vaiheet voidaan esittää tiiviimmin.

Riskiperusteinen ajattelu tukee vaatimustenmukaisuutta, vahvistaa asiakasluottamusta ja edistää ennaltaehkäisevää toimintakulttuuria. Lisäksi se mahdollistaa toimintaan liittyvien riskien ja kehittymismahdollisuuksien järjestelmällisen käsittelyn, mikä tukee laadunhallintajärjestelmän jatkuvaa parantamista (Karjalainen, 2016).

Koneturvallisuuden näkökulmasta työohjeiden tulee tukea riskien tunnistamista ja pienentämistä koneen koko elinkaaren ajan. Vaikka koneturvallisuusstandardi SFS-EN ISO 12100 keskittyy ensisijaisesti koneiden turvalliseen suunnitteluun, se määrittelee käyttöä koskevan ohjeistuksen osaksi riskien pienentämisen kokonaisuutta erityisesti jäännösriskien hallinnan näkökulmasta (SFS-EN ISO 12100:2010, 6.4.1.2).

2.2.2 Työohjeet osana perehdytystä

Perehdytys on monissa organisaatioissa keskeinen kehittämiskohde, ja sen puutteet näkyvät suoraan työn sujuvuudessa, laadussa ja turvallisuudessa.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Ilman selkeää kokonaiskuvaava yrityksen toiminnasta, prosessien vastuista ja osaamisvaatimuksista uuden työntekijän perehdytys jää helposti hajanaiseksi ja pintapuoliseksi. Käytännössä uusi työntekijä saa usein vain yleisluentoisen perehdytyksen, jonka jälkeen varsinainen työhön oppiminen tapahtuu työtehtävien lomassa kokeneemman työntekijän kanssa, ja työtapoja käsitellään usein tapauskohtaisesti (Ala-Laurinaho & Mattila-Aalto, 2019, s. 33).

Selkeästi laaditut ja ajantasaiset työohjeet tukevat perehdytystä tarjoamalla yhtenäisen ja dokumentoidun näkemyksen siitä, miten työ tulee suorittaa. Työohjeet auttavat uusia työntekijöitä hahmottamaan työn kokonaisuuden, työvaiheiden järjestyksen sekä työn kriittiset laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Samalla ne vähentävät kokeneiden työntekijöiden kuormitusta, kun perehdytys ei perustu pelkästään suulliseen ohjeistukseen.

Työohjeilla on keskeinen rooli myös osaamisen ylläpitämisessä ja varmistamisessa, ja ne tukevat toiminnan yhdenmukaisuutta henkilöstömuutoksista huolimatta ja luovat perustan osaamisen arvioinnille. Työohjeiden rooli perehdytyksessä korostaa myös niiden merkitystä osana standardoitua työtä, jossa tavoitteena on luoda selkeitä, toistettavia ja jatkuvasti kehitettäviä toimintamalleja.

2.3 Lean

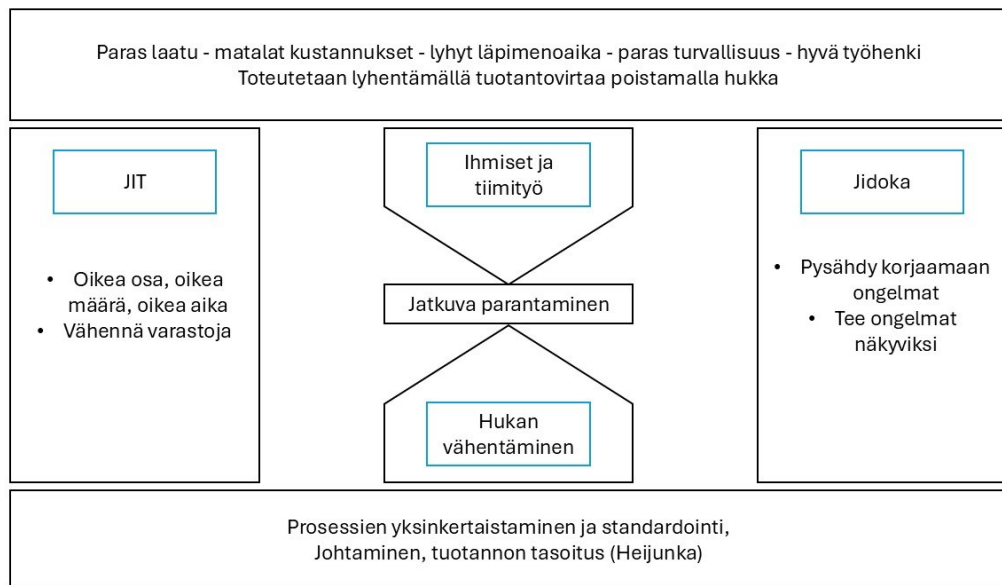
Lean-ajattelua tarkastellaan tässä opinnäytetyössä tuotannon näkökulmasta osana työohjeiden kehittämistä ja laadunhallintajärjestelmän käytännön toteutusta. Lean-työkalut tarjoavat keinoja työvaiheiden standardointiin, selkeyttämiseen ja kehittämiseen, mikä edistää sekä ISO 9001 -standardin vaatimuksia, että tuotannon sujuvuutta. Lean-työkalujen soveltaminen edellyttää harkintaa, sillä väärin toteutettuna ne voivat lisätä työn kuormittavuutta tai kaventaa työntekijöiden vaikutusmahdollisuuksia. Menetelmien vaikutukset riippuvat pitkälti siitä, miten ne otetaan osaksi arjen toimintaa ja henkilöstön osaamista.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Tässä luvussa keskitytään Lean-ajattelun keskeisiin työkaluihin toimeksiantajayrityksen näkökulmasta. Teoreettinen viitekehys on rajattu käsittelemään niitä Lean-työkaluja, joita Alumeco Oy:n tuotannon toiminnan kannalta pidettiin merkityksellisimpänä. Valinta perustuu toimitusketjupäällikön ja tämän opinnäytetyön yhteyshenkilön Joni Viljasen haastatteluun. Keskeisiksi työkaluiksi tunnistettiin 5S, arvovirran kartoitus (VSM), työn standardointi, jatkuva parantaminen sekä Kaizen. Näitä työkaluja voidaan hyödyntää erikseen tai yhdistellä tuotannon kehittämistarpeiden mukaan.

Lean-tuotanto (Lean Production) on tuotannonohjauksen menetelmä, joka perustuu Toyotan tuotantojärjestelmän työkaluihin ja periaatteisiin. Sen lähtökohtana on, että yrityksen ensisijaiset tavoitteet ovat asiakkaalle syntyvän arvon maksimointi ja hukkan karsiminen. Hukka tarkoittaa kaikkea toimintaa, joka kuluttaa resursseja lisäämättä asiakkaalle arvoa. Ismyriliksen (2021, s. 16) mukaan hukkaa ovat muun muassa laaturvirheet, ylituotanto, liiallinen varasto, yliprosessointi sekä tarpeeton liikenne ja siirtely.

Toyota Production System (TPS) muodostaa Lean-ajattelun perustan ja nojaa kolmeen keskeiseen periaatteeseen: JIT, jatkuva parantaminen sekä Jidoka (Saddikuti ym., 2021, s. 3). Näiden periaatteiden tavoitteena on tuottaa asiakkaalle arvoa mahdollisimman tehokkaasti poistamalla hukka ja varmistamalla toiminnan laatu. Alla on kuvassa 3 esitetty TPS-järjestelmän keskeiset periaatteet.



Kuva 3. TPS:n perusteet, mukaillen Saddikuti ym. (2021, s. 4)

TPS muodostaa Lean-ajattelun teoreettisen ja periaatteellisen perustan, jolle tässä luvussa tarkasteltavat Lean-työkalut nojaavat. TPS:n periaatteet eivät kuitenkaan toteudu itsestään, vaan ne edellyttävät konkreettisia menetelmiä ja toimintamalleja, joiden avulla ajattelu viedään käytännön tasolle. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltavat Lean-työkalut voidaan nähdä TPS:n periaatteiden sovelluksina tuotannon arjessa.

Just-in-Time (JIT) on Lean-työkalu, jonka tavoitteena on vähentää hukkaa ja parantaa tuottavuutta tuottamalla ja toimittamalla tuotteet sekä raaka-aineet juuri silloin, kun niitä tarvitaan. Näin vältetään tarpeeton varastointi ja siihen liittyvät kustannukset (Sharma & Khatri, 2021, s. 38). JIT-ajatteluun liittyy

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

läheisesti imuohjaus, jossa tuotanto käynnistyy todellisen tarpeen perusteella, vaikka käsitteet eivät ole täysin toisiaan vastaavia.

Jatkuva parantaminen on keskeinen osa TPS:ää ja Lean-ajattelua, ja sitä käsitellään tarkemmin tämän luvun myöhemmässä alaluvussa. Jatkuvan parantamisen avulla toimintaa kehitetään systemaattisesti ja pitkällä aikavälillä.

Jidoka tarkoittaa periaatetta, jossa kone tai prosessi pysähtyy automaattisesti poikkeaman tai vian havaitsemisen yhteydessä. Termin juuret ulottuvat 1800-luvun loppuun, jolloin Sakichi Toyoda kehitti kutomakoneen, joka pysähtyi automaattisesti langan katketessa. Nykyisessä merkityksessään Jidoka viittaa ajatukseen, jossa laatu rakennetaan osaksi prosessia ja tarve jatkuvalla ihmisen valvonnalle vähenee sisäänrakennetun ”älyn” ja automaattisen tarkistuksen avulla (Villalba-Diez, ym., 2022, s. 54). Alkuperäisessä TPS-ajattelussa Jidokalla on kaksi keskeistä ulottuvuutta. Ensinnäkin yksi operaattori voi valvoa useampaa konetta samanaikaisesti, mikä parantaa tehokkuutta ja vähentää työkuksannuksia. Toiseksi Jidoka korostaa niin sanottua sisäänrakennettua laatua, jossa laatuongelmat tunnistetaan mahdollisimman varhain, ja niiden juurisyöt selvitetään ja ongelmat korjataan pysyvästi (Gaikwad & Sunnapwar, 2021, s. 53).

Sahausprosesseissa Jidokan periaatteet korostuvat erityisesti poikkeamien varhaisessa havaitsemisessa ja käsittelyssä. Tämä asettaa vaatimuksia myös työohjeille, joiden tulee sisältää selkeät tarkastusmenettelyt, poikkeamien tunnistamiskriteerit sekä ohjeet työn keskeyttämiseen ja jatkotoimenpiteisiin. Näin työohjeet tukevat TPS:n mukaista sisäänrakennettua laatua ja tuotannon hallittua toimintaa.

TPS:n periaatteet, kuten Jidoka ja Just-in-Time, asettavat vaatimuksia työympäristön selkeydelle, vakioinnille ja poikkeamien nopealle havaitsemiselle. Näiden periaatteiden toteuttaminen tuotannon arjessa edellyttää menetelmiä, jotka tukevat työn järjestelmällistä suorittamista ja visuaalista hallintaa. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltavista Lean-työkaluista 5S-menetelmä toimii

luontevana lähtökohtana käytännön soveltamiselle, sillä se kohdistuu suoraan työpisteisiin ja päivittäiseen toimintaan.

2.3.1 5S

5S on alun perin japanilainen viisiportainen Lean-työkalu työpaikan järjestämiseen ja järjestyksen jatkuvaan ylläpitoon. Nimi tulee japaninkielisistä sanoista Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke. Näistä käytetään yleisesti englanninkielisiä termejä Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain. Väisäsen (2013) suomennosten mukaan portaat ovat Lajittelu, Järjestäminen, Puhdistaminen, Standardointi ja Sitoutuminen. 5S-menetelmän tavoitteena on poistaa hukkaa, parantaa työvälineiden löydettävyyttä, varmistaa että työympäristö pysyy siistinä ja standardien mukaisena sekä samalla parantaa turvallisuutta.

Seiri – Lajittele

5S:n ensimmäinen porras, Seiri, alkaa sillä, että asetetaan selkeät kriteerit. Työpisteessä pidetään vain ne tavarat, työkalut ja materiaalit, joita tarvitaan päivittäin tai vähintään viikoittain. Harvemmin käytettävät siirretään muuhun varastopaikkaan ja tarpeettomat hävitetään. Epävarmoin esineisiin käytetään punalappumenetelmää. Punalaputus (red tagging) on visuaalinen menetelmä, johon kuuluu kaikkien työpisteen esineiden arviointi ja niiden asianmukainen käsittely. Toiminnan kannalta epäolennaiset, väärässä paikassa tai liiallisina määrinä esiintyvät esineet merkitään punaisilla lapuilla ja siirretään keskitetylle alueelle määrääjäksi. Määräajan jälkeen tehdään päätös säilyttämisestä, kierrättämisestä tai hävittämisestä (U.S. Environmental Protection Agency, 2025). Punalappualueen on oltava selkeästi merkitty eikä siitä saa muodostua pysyvää varastoa. Tätä voidaan ehkäistä aikarajalla ja nimetyllä vastuuhenkilöllä. Menetelmä toteutetaan yhdessä tiimin kanssa, sillä liialliseen tavaramäärään tottuminen voi estää turhan tavarahan havaitsemisen.

Seiso – Puhdista

Siistiin työpisteeseen on aina miellyttävämpi tulla kuin sotkuiseen. 5S-menetelmän Seiso-porras kattaa työpisteen laitekannan, työkalut, dokumentit, siirtokaluston sekä turvallisuusvarusteiden siisteyden. Siisteydellä tarkoitetaan sitä, että esine on heti käyttövalmis (Vinodh, 2022, s. 22). Hyväkuntoinen laitekanta ja ympäristö johtavat siihen, että syntyy vähemmän vammoja ja laitteiden rikkoutumista. Nämä edistävät parempaa tuottavuutta ja alhaisempia kustannuksia. 5S-menetelmässä siivoaminen on kaikkien vastuulla esimiehestä harjoittelijoihin.

Seiketsu – Standardoi

Seiketsu eli standardointi on 5S-menetelmän neljäs porras, jonka tarkoituksena on varmistaa, että kolmen ensimmäisen vaiheen mukaiset käytännöt toteutuvat johdonmukaisesti ja pystyvästi. Standardoinnissa määritellään selkeät odotukset ja toimintatavat, joiden avulla varmistetaan, että työntekijät toimivat yrityksen vaatimusten mukaisesti.

Standardointi 5S-menetelmässä tarkoittaa ennen kaikkea työpisteiden, välineiden ja toimintaympäristön vakiointia, ei itse työmenetelmän yksityiskohtaista ohjeistamista. Sharma ja Khatri (2021, s. 37) korostavat, että vahvin standardi on sellainen, jonka työntekijät kokevat niin selkeäksi ja johdonmukaiseksi, että he noudattavat sitä luontevasti poikkeamatta annetusta toimintamallista. Tällöin työ suoritetaan samalla tavalla riippumatta työn suorittajasta tai tilanteesta.

Tässä opinnäytetyössä Seiketsu nähdään työympäristön hallintaa tukevana Lean-työkaluna, joka muodostaa perustan sujuvalle ja turvalliselle työnteolle sahausprosesseissa. Kun työpisteet ovat järjestettyjä ja toimintatavat visuaalisesti selkeitä, työn suorittaminen on tasaisempaa ja poikkeamat on helpompi havaita, mikä palvelee laadunhallintaa ja jatkuvaa parantamista.

Shitsuke – Sitoudu

Shitsuke, eli sitoutuminen ja kurinalaisuus, on 5S-menetelmän viides ja usein haastavin porras. Sen tavoitteena on varmistaa, että sovitut järjestyksen ja siisteyden käytännöt säilyvät osana päivittäistä toimintaa eivätkä jää yksittäisiksi kehittämistoimenpiteiksi. Shitsuke painottuu erityisesti toimintakulttuuriin ja käyttäytymiseen, ei teknisiin ratkaisuihin.

Sitoutuminen edellyttää, että 5S nähdään osana päivittäistä työtä eikä erillisenä kehittämistoimenpiteenä, sillä ilman sitoutumista aiempien vaiheiden hyödyt heikkenevät nopeasti.

Shitsuken toteutumista tukevat muun muassa selkeät vastuut, säännöllinen seuranta sekä sovittujen käytäntöjen johdonmukainen noudattaminen. Väisänen (2013) mukaan Shitsuke on viidestä S:stä vaikein mutta samalla arvokkain, sillä sen puuttuessa myös muiden vaiheiden vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi. Sitoutumisen avulla 5S-menetelmästä muodostuu pysyvä osa organisaation toimintatapaa ja jatkuvaa kehittämistä.

2.3.2 Arvovirran kartoitus

Arvovirran kartoitus tai arvovirtakuvaus (Value Stream Mapping, VSM) on Lean-työkalu, jonka avulla hahmotetaan tuotteen tai palvelun kulku läpi prosessin aina asiakkaan tilauksesta valmiin toimitukseen asti. Arvovirralla tarkoitetaan kaikkia niitä toimintoja, joiden kautta tuotteeseen tai palveluun syntyy asiakkaan näkökulmasta arvoa. Kartoitusta käytetään prosesseissa virtauksen esteen tunnistamiseen ja priorisointiin. Oikeiden ongelmien tunnistaminen ja niiden ratkaiseminen on keskeistä tehokkuuden nostamisessa (Väisänen, 2013).

Käytännössä arvovirran kartoituksessa kuvataan prosessin nykytila yksinkertaisella mutta riittävällä arvovirtakartalla. Kartassa esitetään prosessin päävaiheet, niihin liittyvät läpimenoajat ja mahdolliset välivarastot sekä se, miten tieto kulkee esimerkiksi tilausten, työmääräinten ja palautteiden muodossa (Jokinen & Rahko, 2020, s. 36–38).

Tämän opinnäytetyön kannalta arvovirran kartoitus on tärkeä erityisesti siksi, että se liittää yksittäiset työohjeet laajempaan prosessikokonaisuuteen. Sahaus on yksi osa tilauksesta toimitukseen etenevää arvovirtaa, johon kuuluu esimerkiksi tilausten käsittely, tuotannonohjaus, materiaalin käsittely, sahaus, valmistustarkastus, pakkaus ja lähetys. Kun arvovirta on hahmotettu kokonaisuutena, työohje voidaan laatia niin, että se tukee sujuvaa virtausta, selkeitä vastuualueita ja oikea-aikaista tiedonkulkua prosessien sisällä.

2.3.3 Työn standardointi

Työn standardointi tarkoittaa parhaan tunnetun työmenetelmän määrittelyä, kuvaamista ja vakiinnuttamista niin, että kaikki suorittavat työn samalla tavalla. Lean-ajattelussa standardoitu työ muodostaa perustason, josta parannetaan eteenpäin. Ilman standardoituja työtapoja ei voida luotettavasti arvioida, onko muutos todella parantunut vai ei.

Toiminto voidaan standardisoida vain, jos se on toistettavissa ja prosessi on vakaa. Prosessianalyysiä käytetään arvioimaan tätä vakautta. Sen avulla selvitetään prosessin todellinen kapasiteetti ja verrataan sitä kysyntään sekä tunnistetaan kapasiteettihäviöiden tärkeimmät syyt. Erityisesti tarkastellaan vaihtelun lähteitä, kuten materiaalin ja tuotteiden muutoksia, konerikkoja, laatuongelmia sekä materiaalista tai henkilöstöstä johtuvaa vaihtelua. Näin prosessianalyysi auttaa asettamaan kehitystoimenpiteet oikeaan tärkeysjärjestykseen (Patchong, 2013, s. 12).

Tässä opinnäytetyössä työohjeet ovat työn standardoinnin keskeinen väline. Ne kuvaavat sahausprosessien vaiheittaisen toteutuksen, tarvittavat asetukset ja tarkastukset sekä työjaon vastuut. Kun työn suorittaminen on standardoitu prosessikaavioiden ja työohjeiden avulla, poikkeamat voidaan tunnistaa helpommin ja niiden syitä voidaan analysoida järjestelmällisesti. Tämä toimii lähtökohdana sekä laadunhallinnalle että jatkuvalle parantamiselle.

2.3.4 Jatkuva parantaminen

Jatkuva parantaminen on sekä Lean-ajattelun että ISO 9001 -standardin keskeinen periaate. Standardin mukaan organisaation tulee parantaa laadunhallintajärjestelmänsä soveltuvuutta, riittävyttä ja vaikuttavuutta jatkuvasti. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että prosesseja, mittareita ja palautetta hyödynnetään systemaattisesti toiminnan kehittämisessä. Jatkuvassa parantamisessa lähtökohtana on parannettavan prosessin tuntemus. Ajatus perustuu siihen, että prosessin vaihtelu hallitaan, ja sitä pienennetään puuttamalla erityisyyhiin (Kokkonen, 2007).

Työohjeet kytkeytyvät jatkuvaan parantamiseen usealla tavalla. Ensinnäkin ne kuvaavat sen hetkisen parhaan tunnetun tavan suorittaa työ, ja siten muodostavat vertailukohtan mahdollisille kehitystoimenpiteille. Toiseksi työohjeet auttavat tunnistamaan nykyiset prosessit. Työohjeita tulee tarkastella ja päivittää säännöllisesti esimerkiksi auditointien, poikkeamaraporttien, työturvallisuushavaintojen tai työntekijöiden palautteen perusteella. Näin työohjeet eivät jää staattiseksi dokumentiksi, vaan niistä tulee osa organisaation oppimista ja kehitystä.

2.3.5 Kaizen

Kaizen tarkoittaa jatkuvaa, pienin askelin etenevää parantamista, johon koko organisaatio osallistuu. Lean-ajattelussa Kaizen ei ole yksittäinen projekti vaan tapa toimia. Tyypillisiä Kaizen-toimintoja ovat esimerkiksi lyhyet kehitystyöpajat, joissa työntekijät tarkastelevat omaa työpistettään, tunnistavat ongelmia ja ehdottavat konkreettisia parannuksia.

Jatkuva parantaminen ja Kaizen ovat sisällöllisesti lähellä toisiaan, mutta painotus on hieman erilainen. Jatkuva parantaminen kuvaa yleistä periaatetta siitä, että toimintaa kehitetään koko ajan. Kaizen korostaa erityisesti henkilöstön osallistumista ja käytännönläheisiä, pieniä parannuksia, jotka syntyvät työntekijöiden omista havainnoista ja ehdotuksista (Ismyrlis, s. 17.).

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Kaizen-ajattelu tukee myös työohjeiden kehittämistä. Kun työntekijät osallistuvat ohjeiden suunnitteluun, arviointiin ja päivittämiseen, ohjeet vastaavat paremmin todellista työtä ja niihin sitoutuminen paranee. Kaizen-toiminta voi näkyä esimerkiksi siten, että havaitut poikkeamat tai läheltä piti -tilanteet johtavat ohjeen tarkastamiseen, ei pelkästään yksittäisen virheen korjaukseen. Tällä tavoin työohjeet toimivat sekä standardoidun työn kuvauksena että Kaizen-toiminnan tuloksena päivittyvänä dokumenttina.

Tässä teoriaosuudessa esitetyt ISO 9001 -standardin vaatimukset, työohjeiden rooli laadunhallintajärjestelmässä sekä Lean-ajattelun keskeiset työkalut muodostavat perustan tämän opinnäytetyön toteutusosiolle. Keskeisiksi tunnistetut Lean-työkalut tarjoavat konkreettisia keinoja kehittää sahausprosessien työohjeita käytännönläheisesti ja tuotannon tarpeista lähtien. Seuraavassa luvussa kuvataan, miten näitä periaatteita ja menetelmiä on sovellettu työohjeiden suunnittelussa, laatimisessa, pilotoinnissa ja käyttöönotossa PDCA-mallia hyödyntäen.

3 Työohjeiden kehittämispöessi

Työohjeiden suunnittelu eteni vaiheittain PDCA-mallin mukaisesti, jotta kehittämistyö pysyi hallittuna, ja päätökset perustuivat havaintoihin eivätkä oletuksiin. Tuotannon tiloissa oli opinnäytetyön toteutushetkellä neljä sahaa, joiden työohjeiden ajantasaisuus, yhdenmukaisuus ja käytettävyys olivat työn keskeisiä kehittämiskohteita.

3.1 Suunnittelu ja aineisto

PDCA-mallin ensimmäisenä vaiheena on suunnittelu (Plan). Työohjeiden suunnittelu käynnistyi opinnäytetyön alkuvaiheessa, kun toimeksiantajayrityksen kanssa määriteltiin kehittämistyön tavoitteet ja rajaukset. Näiden määrittämisen jälkeen kerättiin työhön käytettävä aineisto, johon kuului muun muassa aiemmat työohjeet, prosessikuvaukset sekä laatukäsikirja ja sen mukainen työohjepohja.

Opinnäytetyön yhteyshenkilö oli alun perin esittänyt toivomuksen, että työohjeiden kehittämisessä hyödynnettäisiin Lean-ajattelua ja 5S-menetelmää. Myöhemmin toteutetussa haastattelussa valittiin keskeiset Lean-työkalut, jotka ovat tuotannon toiminnan kannalta tärkeimmät. Nämä olivat 5S, arvovirran kartoitus (VSM), työn standardointi, jatkuva parantaminen sekä Kaizen. Muita Lean-menetelmiä ei syvällisemmin tarkasteltu, sillä tavoitteena oli säilyttää kehittämistyön rajaus tuotannon arkea suoraan tukevissa menetelmissä.

Lean-menetelmien lisäksi työohjeiden tulisi tukea ISO 9001 -standardin vaatimuksia. Sekä Lean-tuotannon menetelmistä että ISO 9001 -standardista löytyi laajasti kirjallisuutta, jota on sekä työohjeissa että tämän opinnäytetyön tekemisessä hyödynnetty. Kehittämistyön kohteena olleet sahat edustivat tuotannon kannalta keskeisiä ja keskenään hieman erilaisia työpisteitä, mikä mahdollisti työohjemallin soveltuvuuden arvioinnin useassa käytännön tilanteessa.

3.2 Menetelmät

Työohjeiden luonti toteutettiin käytännönläheisenä kehittämistyönä, jossa hyödynnettiin laadullisia menetelmiä ja Lean-ajattelun periaatteita. Omakohtaista työkokemusta hyödynnettiin havainnoinnin tukena, mutta havainnot pyrittiin varmentamaan keskusteluilla ja vertaamalla niitä olemassa olevaan dokumentaatioon.

Gemba on alkujaan japaninkielinen termi, joka voidaan kääntää suomeksi ”rikospaikaksi”, ja Lean-kontekstissa sillä tarkoitetaan paikkaa, jossa työ ja arvo todellisuudessa syntyvät. (Sharma & Khatri, 2021, s.39). Gemba-havainnoinnissa kehityskohdetta tarkastellaan paikan päällä ennalta määritellyn tavoitteen mukaisesti, esimerkiksi prosessin kulkua seuraamalla tai hukkaa etsimällä. Havainnointi ei ollut systemaattista mittaamista vaan kehittämistyötä tukevaa laadullista tarkastelua.

Tässä työssä Gemba-menetelmä toteutettiin seuraamalla tuotannon työvaiheita paikan päällä ja kirjaamalla muistiin olennaisimmat havainnot. Havainnoinnin yhteydessä kerättiin myös tuotannon työntekijöiden mielipiteitä ja kokemuksia. Tavoitteena oli tunnistaa käytännön haasteet ja parhaat toimintatavat sekä saada esiin työntekijöiden näkemykset siitä, millainen työohje parhaiten tukee päivittäistä työtä.

Menetelmien valinta perustui kehittämistyön luonteeseen, jossa tavoitteena ei ollut mittavien suoritusarvojen analysointi vaan käytännön toimintatapojen kehittäminen ja yhtenäistäminen. Laadulliset menetelmät, kuten havainnointi ja keskustelut työntekijöiden kanssa, soveltuvat erityisesti hiljaisen tiedon tunnistamiseen ja dokumentointiin. Näin varmistetaan, että työohjeet perustuvat todellisiin työskentelytapoihin eivätkä pelkästään oletuksiin tai aiempaan dokumentaatioon.

3.3 Nykytilan kartoitus

Nykytilan kartoituksessa havaittiin, että työt toteutetaan pitkälti hiljaisen tiedon ja kokemuksen perusteella. Kokeneet työntekijät hallitsevat koneiden käytön, tyypilliset poikkeamat ja kriittiset laatupisteet omasta kokemuksestaan, ja tieto siirtyy eteenpäin pääosin suullisesti uuden työntekijän tullessa mukaan.

Kirjallisia ohjeita oli käytössä vain osittain, ja ne kattoivat tapahtumat lähinnä prosessitasolla.

Nykytilan kartoitus osoitti myös, että työvaiheiden suorittamisessa oli työntekijäkohtaisia eroja erityisesti tarkastusmenettelyissä. Vaikka lopputulos oli useimmiten vaatimusten mukainen, toimintatapojen vaihtelu lisäsi virheiden ja epävarmuuden riskiä erityisesti poikkeustilanteissa ja henkilömuutosten yhteydessä.

3.4 Uudistamisprosessi

Uudistamisprosessi käynnistettiin nykytilan kartoituksen jälkeen. Tämä vastaa PDCA-mallin Do-vaihetta, jossa suunniteltu kehittämistoimenpide viedään käytäntöön. Prosessi eteni vaiheittain, ja ensimmäisenä luotiin yhteinen runkopohja työohjeille. Runkopohja sisälsi muun muassa otsikon, vaadittavat tiedot jäljitettävyyden ja hallinnan kannalta, sisällysluettelon, prosessikuvauksen sekä vaiheittaiset työohjeet.

Sisältö työohjeisiin koottiin tekijän ammattitaidon, Gemba-havainnoinnin, haastatteluiden ja valokuvien avulla. Kunkin työvaiheen kannalta kriittiset toimenpiteet nostettiin näkyviin työohjeissa. Samalla dokumentoitiin ne työvaiheet, jotka aiemmin olivat vain hiljaisen tiedon varassa.

Työohjeiden laatiminen ja käyttöönotto toteutettiin yhteistyössä tuotannon henkilöstön kanssa, mutta vastuu lopullisesta hyväksymisestä, käytöstä ja ylläpidosta säilyy organisaatiolla. Laaditut työohjeet muodostavat lähtötason, jonka ajantasaisuus ja kehittäminen edellyttävät organisaation määrittelemiä

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

vastuita, säännöllistä seurantaan sekä palautteen systemaattista hyödyntämistä osana laadunhallintajärjestelmää. Laatimisen yhteydessä tunnistettiin myös riski siitä, että ohjeita voidaan tulkita tai soveltaa eri tavoin eri tilanteissa. Tämän vuoksi ohjeiden rakenne ja sisältö pyrittiin laatimaan siten, että ne ohjaavat toimintaa, mutta edellyttävät edelleen tapauskohtaista arviointia erityisesti poikkeustilanteissa. Tämän vuoksi työohjeita ei pyritty tekemään täysin kattaviksi kaikkiin poikkeustilanteisiin, vaan ne rajattiin tukemaan normaalia tuotantotilannetta.

Työohjeiden laatimisen yhteydessä tehtiin myös prosessikaaviot jokaiselle työohjeelle. Prosessikaavio kuvaa työn kokonaiskulun, ja sen yksittäiset osat kuvattiin tarkemmin työohjeiden vaiheittaisessa sisällössä.

3.5 Työohjeiden mallipohja

Uusia työohjeita varten luotiin uusi mallipohja, joka perustui toimeksiantajan aiempaan työohjepohjaan. Vanha pohja sisälsi dokumentoidun tiedon kannalta pakolliset asiat, kuten versiohallinnan, julkaisupäivän sekä dokumentin laatijan, hyväksyjän ja vastuuhenkilön. Uuteen mallipohjaan lisättiin näiden lisäksi sisällysluettelo ja oma osio prosessikaaviota varten, mikä tukee sekä Lean-työkalujen käyttöä että prosessin kokonaisuuden hahmottamista tuotannon työntekijöiden näkökulmasta.

Mallipohja määrittää myös rakenteen, jolla työn tarkoitus, turvallisuusnäkökohdat, yksityiskohtaiset työvaiheet ja laadunvarmistus kirjataan jokaisessa ohjeessa samalla tavalla. Näin työohjeista muodostuu sekä standardoidun työn kuvaus että osa yrityksen laadunhallintajärjestelmän dokumentoitua tietoa.

3.6 Pilotointi ja käyttöönotto

Ennen laajempaa käyttöönottoa työohjeet pilotoitiin tuotannossa rajatulla käyttäjäjoukolla. Pilotoinnin tavoitteena oli varmistaa, että ohjeet ovat selkeitä,

toimivat käytännössä ja ovat sisällöltään paikkansapitäviä. Pilotointi vastaa PDCA-mallin Check-vaihetta.

Pilotoinnin aikana työntekijät antoivat kokemuksiinsa perustuvaa palautetta. Palaute kerättiin sekä epämuodollisissa keskusteluissa että kirjallisesti. Kommenttien perusteella tarkennettiin epäselviä sanamuotoja, täsmennettiin laatukohtia ja selkeytettiin esitysjärjestystä. Lyhyen pilotointijakson vuoksi kaikkia harvinaisia poikkeustilanteita ei ollut mahdollista arvioida.

Korjauskierroksen jälkeen kaikille tuotannon työntekijöille järjestettiin uusien työohjeiden esittelytilaisuus, jonka lopuksi kerättiin palautetta Forms-kyselyllä. Tilaisuudesta saadun palautteen perusteella työohjeita muokattiin vielä kerran ennen lopullista julkaisua ja käyttöönottoa.

Pilotoinnin ja käyttöönoton aikana havaittiin, että työntekijöiden osallistuminen ohjeiden kehittämiseen lisäsi hyväksyttävyyttä ja sitoutumista uusiin toimintatapoihin. Tämä tuki työohjeiden käytännön omaksumista ja vähensi muutosvastarintaa.

3.7 Vertailu

Uudistettuja työohjeita verrattiin aiempaan tilanteeseen ensisijaisesti laadullisesta näkökulmasta. Vertailun lähtökohtana oli nykytilan kartoituksessa tunnistettu toimintamalli, jossa työ perustui osittain kirjallisiin ohjeisiin, mutta merkittävä osa tiedosta oli hiljaisen tiedon varassa ja siirtyi työntekijältä toiselle pääosin suullisesti.

Vertailussa tarkasteltiin erityisesti työohjeiden rakennetta, kattavuutta ja käytettävyyttä suhteessa aiemmin käytössä olleisiin ohjeisiin. Uusissa ohjeissa työvaiheet on kuvattu yhtenäisellä ja vakioidulla rakenteella, ja ne kattavat koko sahausprosessin raaka-aineen vastaanotosta työn vahvistamiseen ja pakkaamiseen asti. Aiemmin ohjeistus painottui enemmän prosessitasoiseen kuvaukseen, eikä yksittäisiä työvaiheita, laatupisteitä tai vastuita ollut dokumentoitu samalla tarkkuudella.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Vertailu perustui käyttäjäkokemuksiin, tuotannon henkilökunnan kanssa käytyihin keskusteluihin sekä pilotoinnin yhteydessä kerättyyn palautteeseen. Vertailussa ei hyödytetty määrällisiä mittareita vaan arviointi toteutettiin laadullisen palautteen ja havaintojen perusteella. Vertailun toteuttaminen laadullisena oli tietoinen rajaus, sillä työohjeiden käyttöönotto oli vielä alkuvaiheessa eikä määrällisten mittareiden luotettava hyödyntäminen ollut tarkoituksenmukaista. Työohjeiden vaikutuksia tarkasteltiin ensisijaisesti käytettävyyden, selkeyden ja työn sujuvuuden näkökulmista, joita on vaikea arvioida lyhyellä aikavälillä numeerisesti.

PDCA-mallin kulmasta pilotointi yhdessä vertailun kanssa vastaavat Check-vaihetta, jossa toteutettua ratkaisua tarkastellaan suhteessa lähtötilanteeseen ja asetettuihin tavoitteisiin. Vertailun tulokset toimivat perustana esitettäville havainnoille sekä jatkokehitystä koskeville johtopäätöksille.

4 Päivitetyt työohjeet

Tässä luvussa esitetään opinnäytetyön tulokset eli kehittämistyön konkreettiset tuotokset sekä pilotoinnin ja käyttäjäpalautteen perusteella tehdyt havainnot. Tulokset raportoidaan kuvailevasti, ja niiden merkitystä ja vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 5. Tulokset perustuvat kehittämistyön aikana syntyneisiin dokumentteihin, havainnointiin sekä pilotoinnin yhteydessä kerättyyn käyttäjäpalautteeseen.

4.1 Päivitetyt ohjeet

Työn konkreettisena tuotoksena laadittiin sahausprosesseja koskevat päivitetyt työohjeet, jotka perustuvat yhtenäiseen rakenteeseen ja yhteisiin periaatteisiin. Työohjeet kattavat tuotannon neljällä sahalla tehtävät keskeiset työvaiheet sekä niihin liittyvät toiminnanohjausjärjestelmän toiminnot, kuten töiden käsittelyn, vahvistuksen tekemisen sekä remains- (jäännöspala) rivien luonnin.

Työohjeet laadittiin yhtenäisellä ja vakioidulla rakenteella, joka etenee prosessikaavioista yksityiskohtaisiin työvaiheisiin. Työohjeiden tarkempi rakenne on koottu liitteeseen 2, jossa esitetään ohjeiden keskeiset osa-alueet ja niiden tarkoitus osana laadunhallintaa.

Aiemmin vain osittain dokumentoidut työvaiheet ja hiljaiseen tietoon perustuneet käytännöt kirjoitettiin työohjeiden luomisen myötä näkyväksi osaksi perehdytystä ja tuotannon ohjausta. Liitteessä 1 on esitetty pelkistetty esimerkki laadituista työohjeista. Päivitettyjen työohjeiden myötä sahausprosessien työvaiheet, vastuut ja tarkastuskohdat tulivat ensimmäistä kertaa dokumentoiduiksi yhtenäisellä tavalla kaikilla tuotannon sahoilla nykytilan kartoituksessa tunnistettuun aiempaan dokumentaatiotilanteeseen verrattuna.

4.2 Käytettävyysspalaute

Työohjeiden toimivuutta ja käytettävyyttä arvioitiin palautekyselyn avulla. Palautetta kerättiin tuotannon työntekijöiltä 22.12.2025 järjestetyn työohjeiden esittelytilaisuuden yhteydessä. Kyselyyn vastasi neljä tuotannon työntekijää, ja arviointi toteutettiin viisiportaisella asteikolla sekä avoimilla kysymyksillä. Vaikka vastaajamäärä oli pieni, palaute edusti suoraan työohjeiden päivittäisiä käyttäjiä, mikä tekee havainnoista käytännön työn näkökulmasta relevantteja.

Taulukko 3. Työohjeista saatu käytettävyysspalaute.

Arviointikokonaisuus	Arvioidut väittämät	Keskiarvo	Avoimen palautteen pääteemat
Työohjeen yleinen rakenne	<ul style="list-style-type: none"> Rakenne selkeä ja looginen Sisällysluettelo helpottaa käyttöä Tiedon löydettävyys 	4,75	Selkeä, looginen, helposti hahmotettava rakenne
Esivalmistelut	<ul style="list-style-type: none"> Esivalmistelut riittävän tarkasti kuvattu Työvaiheiden oikea järjestys 	5,0	Selkeät ja toimivat ohjeet, ei lisättävää
Raaka-aineen vastaanotto ja tarkistus	Tarkistettavat asiat oleellisia	5,0	Kaikki kunnossa, ei lisättävää
Sahausparametrien asetus	<ul style="list-style-type: none"> Parametrien asetus ymmärrettävä Ohje ehkäisee virheitä ja reklamaatioita 	4,75	Ohje koettiin virheitä ehkäiseväksi
Kokonaisarvio	Kokonaisvaikutelma työohjeista	4,75	Selkeys, tiiviys, ei ylimääräistä tekstiä
Kehitysehdotukset	Avoimet vastaukset	-	Yksi tarkennus jäännöspalan (remains) kokorajan osalta, muuten ei kehitysehdotuksia

Taulukossa 4 esitetyn palautteen perusteella työohjeiden rakenne ja selkeys koettiin erittäin toimiviksi.

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Erityisesti sisällysluettelo ja tiedon löydettävyys saivat korkeat arviot, ja ohjeiden palautteen perusteella ne koettiin tukevan työn tekemistä ilman ylimääräistä tai epäolennaista tietoa. Esivalmisteluja sekä raaka-aineen vastaanottoa koskevat ohjeet arvioitiin yksimielisesti selkeiksi ja riittäviksi. Avoimessa palautteessa korostui ohjeiden tiiviys ja looginen etenemisjärjestys. Kehitysehdotuksia esitettiin vain yksi, ja se koski jäännöspalan muodostamisen kokovaatimusten tarkentamista. Kehitysehdotusten vähäinen määrä voi viitata hyvään vastaanottoon, mutta se voi myös osittain johtua lyhyestä käyttöajasta ennen palautteen keruuta.

4.3 Vaikutusmittarit

Työohjeiden vaikutuksia tuotannon toimintaan voidaan arvioida useiden laadun, tehokkuuden ja turvallisuuden mittareiden avulla. Tällaisia mittareita ovat esimerkiksi tuotantovirheiden ja poikkeamien määrä, laatukäsikirjassa määriteltujen laatumittareiden kehitys, 5S-auditointien tulokset, tuotannon läpimenoajat sekä turvallisuuspoikkeamien määrä.

Kehittämistyön aikarajauksen vuoksi työohjeiden vaikutuksia ei seurattu määrällisten mittareiden avulla. Työn painopiste oli työohjeiden rakenteellisessa yhdistämisessä ja käytettävyyden arvioinnissa pilotoinnin yhteydessä. Määrällinen vaikutusseuranta, kuten poikkeamien määrän tai läpimenoaikojen kehittyminen, edellyttää pidempää seurantajaksoa ja jää toimeksiantajaorganisaation myöhempään toteutukseen. Tämän luvun tulokset rajoittuvat siten työohjeiden rakenteellisiin ja käytettävyyteen liittyviin havaintoihin.

PDCA-mallin kulmasta opinnäytetyö painottui Plan-, Do- ja Check-vaiheisiin. Varsinainen Act-vaihe, jossa vaikutuksia seurataan pitkällä aikavälillä määrällisten mittareiden avulla, jää toimeksiantajaorganisaation myöhempään toteutukseen.

5 Kehittämistyön tulokset ja jatkotoimenpiteet

Opinnäytetyö tuotti käytännönläheistä kehittämistietoa siitä, miten tuotantoympäristön työohjeita voidaan päivittää ja yhtenäistää tukemaan yrityksen laadunhallintajärjestelmää, ISO 9001 -standardin vaatimuksia sekä tuotannon päivittäistä toimintaa. Työssä saatiin tietoa erityisesti siitä, millainen rakenne ja sisältö tukevat työohjeiden käytettävyyttä, yhdenmukaisuutta ja soveltuvuutta sahausprosesseihin. Kehittämistyön tuloksena syntyi yhtenäinen ja käyttöön otettu työohjekokonaisuus, jossa aiemmin hajanaisesti dokumentoidut ja osin hiljaisen tiedon varassa olleet työvaiheet saatiin koottua yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.

Kehittämistyön tulosten perusteella voidaan todeta, että työn tavoitteet saavutettiin työn rajauksen puitteissa. Arviointi perustui työohjeiden rakenteelliseen yhdenmukaisuuteen, sisällön kattavuuteen sekä käyttäjäpalautteeseen, ei määrällisiin tuotantomittareihin. Käytettävyysspalautteen osoitti, että työohjeiden rakenteet ja esitystavat koettiin selkeiksi ja loogisiksi erityisesti sisällysluettelon vaiheittaisen etenemisen osalta. Toisaalta palautteen rajallinen määrä ja lyhyt tarkastelujakso rajoittavat tulosten yleistettävyyttä, eikä työssä voitu arvioida työohjeiden pitkän aikavälin vaikutuksia tuotannon tehokkuuteen tai laatuun.

Tuloksia voidaan hyödyntää käytännössä tuotannon perehdytyksen kehittämisessä, työn yhdenmukaistamisessa sekä laadunhallinnan ylläpidossa. Yhtenäinen työohjemalli vähentää henkilöriippuvuutta ja tukee poikkeamien tunnistamista sekä prosessien hallintaa arjen työssä. Työohjeiden merkitys korostuu erityisesti rakenteellisena lähtötasona, joka mahdollistaa tuotannon systemaattisen kehittämisen, vaikka se ei itsessään takaa välittömiä tehokkuus- tai laatuhyötyjä.

Jatkossa kehittämistyötä olisi perusteltua syventää seuraamalla työohjeiden käyttöä pidemmällä aikavälillä ja hyödyntämällä määrällisiä mittareita, kuten poikkeamien määrää, laatutuloksia tai perehdytyksen kestoa. Lisäksi

Tuotantoprosessien työohjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

työohjemallin soveltamista muihin tuotantoprosesseihin voidaan tarkastella osana yrityksen laajempaa jatkuvaa parantamista. Näin opinnäytetyössä luotu kokonaisuus toimii perustana sekä jatkokehitykselle että mahdolliselle jatkotutkimukselle.

Lähteet

Gaikwad, L. & Sunnapwar, V., Effect of Lean Practices on Organizational Performance. Teoksessa K. Pažek (toim.) *Lean Manufacturing* (s. 49-59). IntechOpen. <http://doi.org/10.5772/intechopen.92922>

Ismyrlis, V. (2022). Lean and Kaizen: The Past and the Future of the Methodologies. Teoksessa K. Pažek (toim.) *Lean Manufacturing* (s. 13-29). IntechOpen. <http://doi.org/10.5772/intechopen.92922>

Jokinen, T. & Rahko, M. (2020). Arvovirta-analyysi. *Oamk_kone with passion: vuodesta 1894*, 2 (2), 36-38
Oamk_kone with passion, vuodesta 1894 - lean-erikoisnumero by oamk_kone with passion – issuu

Karjalainen, E. (5.1.2016). Riskiperusteinen ajattelu – Risk Based Thinking (RBT). QKK.fi
<https://qkk.fi/riskiperusteinen-ajattelu/>

Kokkonen, O. (3.1.2007). Jatkuva parantaminen. QKK.fi.
<https://qkk.fi/jatkuva-parantaminen/>

Patchong, A. (2013). Implementing standardized work : writing standardized work forms. CRC Press.

Saddikuti, V., Venkat, S & Shanmugan, G. (2022). Application of Lean in a Small and Medium Enterprise. Teoksessa K. Pažek (toim.) *Lean Manufacturing* (s. 3-13). IntechOpen. <http://doi.org/10.5772/intechopen.92922>

Sharma, S., & Khatri, R. (2022). Introduction to Lean and Waste and Lean Tools. Teoksessa K. Pažek (toim.) *Lean Manufacturing* (s. 29-48). IntechOpen. <http://doi.org/10.5772/intechopen.92922>

Suomen Standardisoimisliitto SFS. (2010). *Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen* (SFS-EN ISO 12100).

Suomen Standardisoimisliitto SFS. (2015). *Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset* (SFS-EN ISO 9001).

Tuotantoprosessien työhjeiden kehittäminen osana laadunhallintajärjestelmää

Suomen Standardisoimisliitto SFS. (2015). *Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto* (SFS-EN ISO 9000).

Suomen Standardisoimisliitto SFS. (2021). *Laadunhallintajärjestelmät. Dokumentoitua tietoa koskevaa ohjeistusta* (SFS-ISO 10013).

Työturvallisuuslaki 738/2002. Haettu 13.1.2026 osoitteesta
https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2002/738#chp_2_sec_14

U.S. Environmental Protection Agency. (23.9.2025). Lean Thinking and Methods - 5S
<https://www.epa.gov/sustainability/lean-thinking-and-methods-5s>

Väisänen, J. (15.1.2013). Viiden ässän kehitystyökalu. SixSigma.fi
<https://sixsigma.fi/5s-kehitystyokalu/>

Väisänen, J. (4.6.2013). VSM (Value Stream Mapping) – Arvovirtakuvaus. SixSigma.fi. <https://sixsigma.fi/vsm-arvovirtakuvaus/>

Villalba-diez, J., Benito, R. & Losada, J., Industry 4.0 Quantum Strategic Organizational Design Configurations. The Case of Two Qubits: One Reports to One. Teoksessa Villalba-diez, J. & Ordieres Meré, J. (toim.) *JIDOKA. Integration of Human and AI within Industry 4.0 Cyber Physical Manufacturing Systems* (s. 43-52).

MDPI Books. [10.3390/books978-3-0365-3811-2](https://www.mdpi.com/books/10.3390/books978-3-0365-3811-2)

Vinodh, S. (2023). Lean manufacturing : fundamentals, tools, approaches, and Industry 4.0 integration. CRC Press, Taylor & Francis Group.

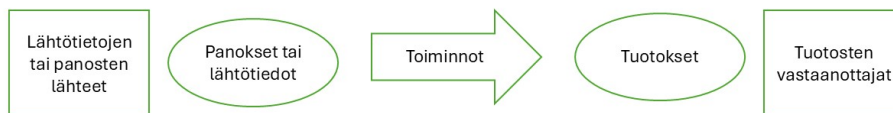
Pelkistetty esimerkki laadituista työohjeista

Organisaatio	Työohjeen nimi		
	Version: 01	Date:	Page 1 of 1
	Created by:	Approved:	Responsible:

Sisällysluettelo

1. PROSESSIKAAVIO
2. TURVALLISUUSOHJEET
3. ESIVALMISTELUT
4. TYÖVAIHEET
5. TYÖN JÄLKEISET VAIHEET

Yksittäisen prosessin osat



2. TURVALLISUUSOHJEET
3. ESIVALMISTELU
4. TYÖVAIHEET
5. TYÖN JÄLKEIST VAIHEET

Työohjeiden sisältö ja tarkoitus osana laadunhallintaa

Osa-alue	Sisältö	Tarkoitus
Perustiedot	Työohjeen nimi, versio, julkaisupäivämäärä, laatija, hyväksyjä, vastuuhenkilö	Dokumentoidun tiedon hallinta, versiointi ja jäljitettävyys ISO 9001
Sisällysluettelo	Työohjeen päävaiheet ja sivunumerointi	Tiedon löydettävyyden ja käytettävyyden parantaminen
Prosessikaavio	Työn kokonaiskulku raaka-aineen vastaanotosta pakkaamiseen	Ymmärrys prosessien kokonaisuudesta ja vaiheiden välisistä yhteyksistä
Työturvallisuus	Yleiset turvallisuusohjeet	Työturvallisuusriskien tunnistaminen ja ennaltaehkäisy
Henkilösuojaimet	Aina pakolliset ja tilanteen mukaan vaadittavat suojaimet	Turvallinen työskentely eri työvaiheissa
Esivalmistelut	Kompressorin, ilmakeivaimen ja imurin käynnistys	Työpisteen ja koneen toimintavalmiuden varmistaminen
Raaka-aineen vastaanotto ja tarkistus	Materiaalin tunnistus, batch-koodi, ERP-järjestelmän työlista	Oikean materiaalin ja jäljitettävyyden varmistaminen
Materiaalin asetus sahaan	Materiaalin nosto ja asettelu, ergonomia ja apuvälineet	Turvallinen ja oikea materiaalinkäsittely
Sahausparametrien asetus	Ohjelmointi sahan käyttöliittymässä	Oikeat mitat, toistot ja sahausjärjestys
Sahaus	Sahausprosessin valvonta, poikkeamien havainnointi	Tuotteen vaatimusten mukainen ja hallittu sahaus
Valmistustarkastus	Puhdistus, mittaus, toleranssien tarkistus	Laadun varmistaminen
Leikkauksen suoruuden tarkistus	Suoruuden tarkistus suorakulmalla	Muotovaatimusten täytyminen
Jäännöspalan luonti	Jäännöspalojen luonti ERP-järjestelmässä, mitat ja määrät	Materiaalihukan hallinta ja varaston oikeellisuus
Jäännöspalan etiketti	Tarran tulostus ja kiinnitys	Jäännöspalojen tunnistettavuus ja jäljitettävyys
Työn vahvistus	Työn kuittaus ERP-järjestelmässä, tuotannon kirjaus	Tuotannon seuranta ja raportointi
Pakkaus ja pakkausmerkinnät	Pakkaustapa, erottelu, sidonta ja tarrat	Asiakasvaatimusten ja kuljetusturvallisuuden varmistaminen.