



Raskaskonehuollon konepajan tuotannon ABC-analyysi

Tuukka Nieminen

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2025

Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Tuotekehitys

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Tuotekehitys

NIEMINEN, TUUKKA:

Raskaskonehuollon konepajan tuotannon ABC-analyysi

Opinnäytetyö 35 sivua
Huhtikuu 2025

Opinnäytetyön aiheena oli kehittää Koneosapalvelu Oy:n konepajan tuotantoa ABC-analyysin avulla. Yritys toimii metsä- ja raskaskoneiden huollon sekä varaosapalveluiden alalla. Sen konepaja valmistaa ja kunnostaa komponentteja pääosin puutavarankäsittelyssä käytettäviin laitteisiin. Työn tavoitteena oli tunnistaa tuotannon kannalta tärkeimmät nimikkeet, tasapainottaa tuotannon kapasiteetti ja parantaa toimitusvarmuutta. Tutkimus rajattiin nykyisten resurssien tehokkaampaan hyödyntämiseen, ilman suuria investointeja.

Teorian, nykytilanteen arvioinnin ja analyysin perusteella tunnistettiin merkittäviä kehityskohteita, kuten epäselvä työjono, materiaalinhallinnan puutteet, vanhentuneet työmenetelmät sekä tehottomat tiedonhallintakäytännöt. ABC-analyysin avulla tuotenimikkeet jaettiin A-, B-, ja C-luokkiin, joiden perusteella tuotantoa voidaan ohjata entistä suunnitelmallisemmin.

Opinnäytetyö osoittaa, että tuotannon kehittäminen vaatii sekä teoreettista ymmärrystä että käytännönläheistä soveltamista. ABC-analyysi ei ainoastaan tuottanut konkreettisia parannusehdotuksia, vaan vaikutti myös yrityksen ajattelutapaan. Työn tulokset tukevat yrityksen strategisia tavoitteita: asiakaslähtöisyyttä ja nopeita toimituksia. Tulokset luovat pohjaa jatkotutkimukselle ja toiminnan jatkuvalle parantamiselle.

Asiasanat: abc-analyysi, tuotannon kehittäminen, toimitusvarmuus, konepaja

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Product Development

NIEMINEN, TUUKKA:
ABC Analysis of Production in a Heavy Machinery Repair Workshop

Bachelor's thesis 35 pages
April 2025

The purpose of the thesis was to develop the production of Koneosapalvelu Oy's workshop using ABC analysis. The company operates in the maintenance and spare parts sector for forestry and heavy machinery. The company's workshop manufactures and refurbishes components primarily for equipment used in timber handling. The objective of the study was to identify the most critical items in production, balance production capacity and improve delivery reliability. The research was limited to optimizing the use of existing resources without major investments.

Based on the theoretical framework, current state assessment and analysis, several key development areas were identified. These areas were for example unclear production queue, shortcoming in material management, outdated working methods and inefficient data management practices. With the help of ABC analysis, product items were categorized into A, B and C classes, enabling more systematic and strategic production control.

This thesis demonstrates that production development requires both theoretical understanding and practical application. The ABC analysis not only produced concrete improvement suggestions but also influenced the company's mindset. The results support the company's strategic goals- customer orientation and fast delivery. The results also lay the foundation for further research and continuous improvement of operations.

Key words: abc analysis, production development, delivery reliability, workshop

SISÄLLYS

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 1.1 | Koneosapalvelu Oy | 6 |
| 1.2 | Tavoitteet ja työn rajaus | 7 |
| 2 | ABC-ANALYYSIN JA TUOTANNONHALLINNAN PERUSTEET | 9 |
| 2.1 | Tuotannonohjaus | 9 |
| 2.2 | Toimitusvarmuus..... | 10 |
| 2.3 | Materiaalinhallinta | 11 |
| 2.4 | Läpimenoaika..... | 12 |
| 2.5 | ABC-analyysi | 13 |
| 2.6 | Lean | 15 |
| 2.7 | Yhteenveto..... | 16 |
| 3 | KÄYTETYT MENETELMÄT JA NYKYTILA..... | 17 |
| 3.1 | Nykyinen tuotantoprosessi..... | 17 |
| 3.2 | Omat havainnot..... | 18 |
| 3.3 | Haastattelut..... | 20 |
| 4 | ANALYYSIN TOTEUTUS | 22 |
| 4.1 | Tiedonkeruu työkalut..... | 22 |
| 4.2 | Kriteerit..... | 23 |
| 4.3 | Luokittelu..... | 24 |
| 4.4 | Tulokset | 25 |
| 5 | PARANNUSEHDOTUKSET | 27 |
| 5.1 | A-luokka | 27 |
| 5.2 | B-luokka | 28 |
| 5.3 | C-luokka..... | 29 |
| 6 | POHDINTA | 30 |
| 6.1 | Keskeiset havainnot..... | 30 |
| 6.2 | Kriittinen tarkastelu | 30 |
| 6.3 | Jatkotutkimus | 31 |
| | LÄHTEET..... | 33 |
| | LIITTEET..... | 34 |

ERITYISSANASTO

| | |
|----------------|--|
| Nimike | Yrityksen tai järjestelmän käyttämä yksilöivä tunniste tuotteelle, osalle tai komponentille. |
| Kapasiteetti | Kuvaa kuinka paljon tuotannon resursseja on vapaana työtehtäviin tietyssä ajankohtana. |
| Konepaja | Teollinen työtila, jossa valmistetaan, koneistetaan tai kootaan metallisia laitteita ja osia. |
| Aihio | Raaka tai puolivalmis kappale, josta lopullinen osa valmistetaan koneistamalla tai muulla prosessilla. |
| Vaihto-osa | Valmiiksi kunnostettu osa, joka korvaa asiakkaan rikki- näisen osan. |
| Tiedonhallinta | Viittaa piirustusten, 3D-mallien, työohjeiden ja muiden tuotantoon liittyvien dokumenttien säilyttämiseen ja saatavuuteen. |

1 JOHDANTO

Metsä-, teollisuus- ja raskaskonealan huoltaminen on laaja ja monipuolinen sektori. Huollon keskeisenä tavoitteena on varmistaa koneiden ja laitteiden toimintavarmuus, tehokkuus ja pitkä käyttöikä. Tämä saavutetaan tarjoamalla varaosia, huoltopalveluita ja teknistä asiantuntemusta, jotka tukevat erilaisten koneiden ja järjestelmien kunnossapitoa sekä korjaamista. Alan palvelut ovat ratkaisevan tärkeitä koneiden toimintakyvyn säilyttämiseksi, sillä laiterikot voivat aiheuttaa merkittäviä kustannuksia ja toiminnan keskeytyksiä.

Keskeinen osa toimialaa on hydraulikka- ja voimansiirtojärjestelmien kunnossapito ja varaosatoimitukset. Hydraulikkakomponentit, kuten sylinterit, venttiilit sekä letkut, ovat olennaisia monissa raskaskoneissa ja niiden luotettava toiminta on välttämätöntä päivittäisessä käytössä. Varaosien nopea saatavuus on erityisen tärkeää, jotta koneiden seisokkiajat ja asiakkaan kustannukset saadaan pidettyä mahdollisimman pieninä.

Konekaluston ikääntyessä niiden huollontarve kasvaa ja kuluvien osien uusiminen on ajankohtaista. Koneen käyttöiän saavuttaessa tietyn rajan, muuttuu niiden alkuperäisosien saatavuus entistä rajallisemmaksi. Valmistajat panostavat koneen komponenttien uusiokäyttöön sekä kierrätykseen, jolloin jälkimarkkinoilla toimivat varaosatoimittajat sekä erikoistuneet huoltokumppanit ovat avainasemassa.

1.1 Koneosapalvelu Oy

Vuonna 1976 perustettu Koneosapalvelu Oy on kotimainen yritys, joka on erikoistunut puutavaran käsittelyyn käytettävien koneiden varaosiin ja korjauksiin. Nykyisin Outokummun Metalli -konserniin kuuluvan yrityksen liikevaihto ylitti 18 milj. euroa vuonna 2023 ja tällä hetkellä se työllistää yli 70 henkilöä. Yrityksen päätoimipaikassa Vilppulassa sijaitsee sen pääkonttori, huoltokorjaamot, konepaja sekä keskusvarasto. Koneosapalvelun toimipisteitä on lisäksi Lahdessa, Kuopiossa, Joensuussa ja Lappeenrannassa. Asiakaskunta koostuu monipuolisesti

metsätalousyrittäjistä, teollisuusyrityksistä ja koneurakoitsijoista. Yrityksen historian suurin investointi, uusi tekninen myymälä ja hydraulikkahuolto, valmistuivat vuonna 2020 ja edustavat Suomen nykyaikaisinta hydraulikan palvelukokonaisuutta. Varaosien ja korjausten lisäksi Koneosapalvelu valmistaa ja toimittaa omia Vahva -kahmareita, Kopa -metsäkoneteloja sekä Hyprox -hydraulikoneikkoja.

Hydrauliikka ja voimansiirto ovat keskeisiä osaamisalueita Koneosapalvelun toiminnassa. Yritys tarjoaa kattavia ratkaisuja hydraulikkajärjestelmien kunnossapitoon ja varaosatarpeisiin, kuten sylintereiden, letkujen ja venttiilien korjauksiin ja toimituksiin. Hydraulikkahuollon investoinnit mahdollistavat Parker Hannifinin jälleenmyynnin ja yritys on lisäksi sertifioitu Bosch Rexroth -hydraulikkakorjaamo. Voimansiirron korjaamalla kunnostetaan lähinnä metsäkoneiden jakolaitteet, perät, telikotelot sekä navat ja akselistot. Kunnostuksessa hyödynnetään alkuperäisiä varaosia, Koneosapalvelun valmistamia tai kunnostamia varaosia sekä näiden yhdistelmiä.

Koneosapalvelun tarjoama vaihto-osapalvelu on nopea ja kustannustehokas ratkaisu saada rikkoutunut kone takaisin töihin. Asiakas voi vaihtaa rikkoutuneen tai kuluneen osan nopeasti, kunnostettuun vaihto-osaan, joka on valmiina varastossa. Vaihto-osien ja nostureiden komponenteissa käytetään valmistajan alkuperäisiä varaosia sekä tarvittaessa omavalmiste ja kunnostettuja osia.

Vilppulan toimipisteessä sijaitseva konepaja on tärkeä osa yrityksen kykyä tarjota asiakkaan tarpeeseen räätälöityjä korjauspalveluita ja lisäksi tuottaa komponentteja yrityksen omaan käyttöön. Konepajan työnkuvaan kuuluvat sorvaus, aarpoaus, hitsaus sekä CAD ja CAM ohjelmointi. Tämä antaa yritykselle mahdollisuuden valmistaa ja kunnostaa osia, joita ei ole saatavilla markkinoilla tai joiden hinta sekä toimitusajat olisivat asiakkaalle liian suuret. Konepajalla on tärkeä rooli varmistaa nopea toimitusaika sekä joustavat ratkaisut asiakkaan haasteisiin.

1.2 Tavoitteet ja työn rajaus

Opinnäytetyö keskittyy raskaskonehuollossa toimivan Koneosapalvelu Oy:n konepajan tuotannon kehittämiseen. Työssä hyödynnetään ABC-analyysiä tunnistamaan yritykselle eniten arvoa tuottavat nimikkeet ja päätarkoituksena on löytää konkreettisia toimenpiteitä, joilla näiden toimitusvarmuus maksimoidaan ilman ylimääräistä tuotannon kuormittamista. Analyysin pohjalta esitetään kehitysehdotuksia, jotka tukevat yrityksen kilpailuetujen mukaista tuotannonohjausta.

Työssä ei syvennyttä varsinaisiin laatu- tai hintatekijöihin, eikä yrityksen liiketoimintaan ja talouteen. Lisäksi tutkimuksessa jätetään ulkopuolelle laajemmat investoinnit tai merkittävät muutokset tuotantoprosesseihin ja keskitytään olemassa olevan tuotantokapasiteetin hyödyntämiseen mahdollisimman tehokkaasti.

Tutkimuskysymyksillä on pilkottu työn tavoitteet pienempiin, konkreettisiin osaluokkiin, joita analysoimalla ja ratkaisemalla saavutetaan työn päätavoite. Kysymyksillä on tarkoitus ohjata tulosten muodostamista ja kehitysehdotuksia.

Työn tavoitteet:

1. Tasapainotetaan asiakastöiden ja oman tuotannon kapasiteetti
2. Parannetaan toimitusvarmuutta ja vähennetään hukkaa
3. Parannetaan tuotannon läpimenoaikoja ja hyödynnetään resursseja tehokkaammin

Tutkimuskysymykset:

1. Miten nimikkeiden ABC-analyysiä voidaan soveltaa konepajan eri resursien optimointiin?
2. Millä tavoin asiakastöiden ja oman tuotannon välinen tasapaino voidaan saavuttaa?
3. Mitä toimenpiteitä tarvitaan nopeiden toimitusaikojen takaamiseksi ilman, että Lean-periaatteiden tavoitteet vaarantuvat?

2 ABC-ANALYYSIN JA TUOTANNONHALLINNAN PERUSTEET

Tuotannon tavoitteita voidaan tarkastella yrityksen kilpailutekijöiden kautta. Kilpailutekijät tarkoittavat, niitä ominaisuuksia tai etuja, joiden avulla yritys erottautuu kilpailijoistaan ja houkuttelee asiakkaita. Ne perustuvat usein asiakkaan näkökulmaan- eli siihen, mitkä tekijät vaikuttavat asiakkaan ostopäätökseen. Kilpailutekijöiden tärkeys vaihtelee toimialasta ja asiakaskunnasta riippuen, mutta yritys keskittyy yleensä muutamaankin tärkeimpään tekijään, joiden avulla se pyrkii menestymään markkinoilla. Näiden tekijöiden pohjalta asetetaan myös tuotannolle sopivat tavoitteet, kuten laadun, kustannustehokkuuden tai toimitusvarmuuden parantaminen. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 356.)

Koneosapalvelun tärkeimmät kilpailutekijät ovat asiakaslähtöisyys, nopeat ja joustavat ratkaisut sekä laaja tuotevalikoima. Nämä asettavat tuotannolle ja sen ohjaukselle merkittäviä vaatimuksia, kokonaisuutena sen tulee olla joustava sekä tehokas. Teoriakappaleessa käsitellään tuotannonjohtamisen ja -suunnittelun menetelmiä sekä mittareita, joilla yrityksen konepajan tuotanto pystyy vastaamaan sille asetettuihin tavoitteisiin. Tavoitteiden saavuttaminen mahdollistaa yrityksen kilpailuedun säilyttämisen.

2.1 Tuotannonohjaus

Tuotannonohjaus on keskeinen osa nykyaikaista teollisuutta. Sen avulla yritys pystyy suunnittelemaan, ohjaamaan ja seuraamaan tuotantoprosessin eri vaiheita mahdollisimman tehokkaasti. Tavoitteena on varmistaa, että tuotanto sujuu ilman turhia viivästyksiä, resurssit hyödynnetään järkevästi ja kustannukset pysyvät kurissa. Yksinkertaisesti sanottuna tuotannonohjaus auttaa pitämään tuotannon hallinnassa ja toiminnan sujuvana. (JTA Connection 2024.)

Imuohjauksessa tuotanto perustuu aitoon kysyntään, eli tuotanto aloitetaan vasta, kun asiakas tekee tilauksen tai kun varastot laskevat ennalta määritellyn tason alle. Tällä tavoin voidaan vähentää varastoon sitoutunutta rahaa ja ehkäistä ylituotantoa. Järjestelmä vaatii kuitenkin tarkkaa suunnittelua ja nopeaa

reagointikykyä, jotta asiakkaille pystytään toimittamaan tuotteet ajallaan. Imuohjausta hyödynnetään erityisesti Lean-ajattelussa, jossa pyritään joustavuuteen ja lyhyisiin toimitusaikoihin. Tämä toimintatapa edellyttää tuotannolta nopeutta, täsmällisyyttä ja virheetöntä laatua. Pienikin häiriö yhdessä vaiheessa voi pysäyttää koko tuotantoketjun. (Haverila 2009, 423).

Työntöohjaus perustuu tuotannon ennakkointiin, eli tuotteita valmistetaan etukäteen kysyntäarvioiden ja tuotantoaikataulujen mukaan, ilman suoraa asiakastilausta. Tavoitteena on hyödyntää tuotantokapasiteetti mahdollisimman tehokkaasti ja pitää tuotanto käynnissä tasaisesti. Menetelmä voi kuitenkin johtaa varastojen kasvamiseen ja ylituotantoon, mikä puolestaan aiheuttaa turhia kustannuksia. Työntöohjaus toimii parhaiten silloin, kun tuotantoprosessi on vakaa, laatu on hyvä ja toimintaa ohjataan järjestelmällisesti (Haverila 2009, 422).

Yrityksen kilpailuetujen toteuttaminen edellyttää tuotannon suunnittelulta ja ohjaukselta mukautumista. Imu- ja työntöohjauksen yhdistäminen ja tehokas käyttö mahdollistaa tuotannon reagoinnin nopeisiin ja joustaviin toimituksiin, ilman hukkaa. Korkean prioriteetin ja suuren arvon nimikkeet, kuten asiakastyöt, voidaan valmistaa imuohjauksella vain tilauksesta. Näin varastotasot eivät kasva turhaan ja toimitusaika on lyhyt. Tasaisen menekin ja pienemmän arvon nimikkeet voivat hyötyä työntöohjauksesta, jolloin niiden tuotanto- ja varastomäärät suunnitellaan ennusteiden ja kysynnän mukaan.

Tuotannonohjausjärjestelmä (MES, Manufacturing Execution System) on järjestelmä, joka auttaa hallitsemaan ja kehittämään tuotannon eri osa-alueita. Se yhdistää tiedot tilauksista, tuotteista, materiaaleista ja prosesseista. MES voi esimerkiksi parantaa konepajan toiminnan tehokkuutta vähentämällä varastointikustannuksia ja tukemalla laadunvalvontaa. Järjestelmän reaaliaikainen seuranta tukee nopeaa päätöksentekoa ja auttaa tekemään tuotannosta kokonaisuutena hallitumpaa ja sujuvampaa. (JTA Connection 2024.)

2.2 Toimitusvarmuus

Toimitusvarmuus tarkoittaa sitä, että asiakas saa tilaamansa tuotteen tai palvelun juuri sovitun mukaisesti- oikeaan aikaan, oikeassa muodossa, oikealla hinnalla ja

halutulla laadulla. Toisin sanoen luvatut kriteerit täyttyvät täsmällisesti. Toimituskyky puolestaan kuvaa yrityksen valmiutta vastata asiakkaiden tarpeisiin laajemmassa mittakaavassa: löytyykö valikoimasta oikeat tuotteet, pystytäänkö toimitamaan halutut määrät ja onnistuuko toimitus asiakkaan toivomassa aikataulussa. (Metsys 2021).

Toimitusvarmuus on tärkeä mittari, kun arvioidaan yrityksen laatua ja asiakkaiden tyytyväisyyttä. Se tarkoittaa, että tuotteet tai palvelut saapuvat asiakkaalle täsmälleen sovitun aikataulun ja ehtojen mukaisesti. Jos toimitukset viivästyvät tai sisältävät virheitä, niiden korjaaminen vie aikaa ja aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Tällaiset ongelmat voivat myös heikentää asiakkaan luottamusta yritykseen ja vaarantaa asiakassuhteiden pitkäjänteisyyden. Toimitusvarmuus on siis suoraan yhteydessä myös yrityksen taloudelliseen tulokseen. (Metsys 2021.)

Toimitusaika on yksi logistiikan tärkeimmistä mittareista ja sen pituus vaihtelee yrityksen toimintamallin sekä markkinatilanteen mukaan. Jos yritys valmistaa tuotteita valmiiksi varastoon, toimitusaika koostuu pääasiassa tuotteen keräilystä varastosta ja kuljetuksesta asiakkaalle. Sen sijaan, jos tuotetta aletaan valmistaa tai hankkia vasta asiakastilauksen perusteella, toimitusaika on pidempi. Yrityksen valitsema toimintatapa vaikuttaa siis suoraan siihen, kuinka nopeasti asiakas saa tilaamansa tuotteen. (Logistiikan maailma 2023.)

2.3 Materiaalinhallinta

Materiaalinhallinta on tärkeä osa yrityksen tuotannon ja logistiikan kokonaisuutta. Sen tehtävänä on varmistaa, että kaikki tarvittavat materiaalit ja tuotteet ovat käytettävissä silloin, kun niitä tarvitaan. Hyvin toimiva materiaalinhallinta lisää tuotannon sujuvuutta, vähentää hukkaa ja tehostaa resurssien käyttöä. Kun varastotasojen suunnitellaan, täytyy ottaa huomioon eri tekijöitä. Tavoitteena ei ole pelkästään minimoida puutteista ja varastoinnista aiheutuvia kustannuksia, vaan säilyttää haluttu palvelutaso mahdollisimman kustannustehokkaasti. (Haverila 2009, 445.)

Puskurivarastot ovat tärkeä keino varmistaa, että yritys pystyy toimittamaan tuotteet asiakkaille ajallaan. usein tuotantoprosessin läpäisy aika on pidempi kuin se

aika, jonka asiakas on valmis odottamaan. Tällöin puskurivarasto auttaa paikkaamaan tätä eroa ja ylläpitämään hyvää toimituskykyä. Lisäksi puskurivarastoja käytetään tasoittamaan kysynnän vaihteluita, jotta tuotanto ei häiriinny äkillisistä muutoksista ja asiakkaille pystytään tarjoamaan tasainen palvelutaso. (Haverila 2009, 446.)

Väliavarastoja tarvitaan, jotta eri työvaiheet voidaan yhdistää toisiinsa, koska eri vaiheiden nopeudet vaihtelevat. Kun tuotanto etenee, keskeneräisiä tuotteita kertyy näiden vaiheiden väliin odottamaan, mikä luo väliavarastointia. Usein tuotteita siirretään työpisteiden välillä erissä ja nämä siirtoerät kasvattavat väliavarastojen määrää entisestään. Väliavarastot kuitenkin lisäävät valmistuksen läpäisyäikää, sitovat yrityksen pääomaa ja voivat lisätä laatuvirheitä. Siksi on tärkeää pyrkiä vähentämään turhia väliavarastoja mahdollisimman paljon. (Haverila 2009, 447.)

2.4 Läpimenoaika

Läpimenoaika eli läpäisyäika tarkoittaa kokonaisaikaa, joka kuluu koko tuotantoprosessin läpikäymiseen. Useimmiten sillä tarkoitetaan aikaa, joka kuluu tuotteen valmistuksen aloittamisesta siihen asti, kun tuote on valmis. Läpimenoaikaa mitataan kalenteriajassa, eli siinä lasketaan kaikki ajat mukaan lukien odotus- ja seisonta-ajat, eikä pelkästään työvaiheissa käytetty aika. Läpimenoaika ei kerro suoraan tuottavuudesta tai siitä, kuinka kauan varsinaisesti tuotteen tekeminen vie aikaa. Yleensä suurin osa läpimenoajasta kuluu odottamiseen ja jalostavan työn osuus on pieni. (Haverila 2009, 401.)

Läpimenoajan lyhentäminen on osoittautunut erittäin tehokkaaksi tavaksi ratkaista tuotannonohjauksen eri tavoitteiden ristiriitoja. Kun läpimenoaikaa saadaan lyhennettyä, voidaan samalla vähentää tuotantoon sitoutunutta pääomaa ja parantaa toimitusvarmuutta. Imuohjautuvassa tuotannossa lyhyt läpimenoaika tarkoittaa suoraan nopeampaa toimitusaikaa asiakkaalle. Työntöohjatussa tuotannossa taas lyhyet läpimenoajat mahdollistavat varastojen nopeamman täydennyksen, jolloin haluttu palvelutaso voidaan saavuttaa pienemmillä varastoilla. Kun läpimenoajat lyhenevät, myös keskeneräiseen tuotantoon sitoutunut pääoma vähenee. (Haverila 2009, 404.)

Läpimenoaikojen lyhentäminen konepajassa edellyttää tuotantoprosessien sujuvoittamista, turhien viiveiden poistamista ja resurssien tehokasta hyödyntämistä. Yksi keskeinen keino on arvovirta-analyysi, jolla voidaan tunnistaa ja poistaa tuotannon pullonkaulat sekä vähentää odotusaikoja työvaiheiden välillä. Tuotannon suunnittelun kehittämisellä sekä oikean ohjausmenetelmän soveltamisella työn aikataulutus, kuormituksen tasaaminen ja keskeneräisen tuotannon määrä saadaan optimoitua. Tuotannon käyttöasteen nostaminen voidaan toteuttaa vähentämällä asetusajoja, käyttämällä joustavampia valmistusmenetelmiä ja henkilöstön koulutuksella. Alihankinnan hyödyntäminen vapauttaa resursseja, jos oma tuotanto on liian kuormitettu tai se ei sovellu kyseiseen työvaiheeseen. Yhteenvedona voidaan todeta, että läpimenoaikojen lyhentäminen vaatii kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa kehitetään kaikkia tuotannon osa-alueita yhdessä.

2.5 ABC-analyysi

80/20- periaatteen keksi italialainen kansantaloustieteilijä Vilfredo Pareto noin sata vuotta sitten. Tätä sääntöä kutsutaan usein myös Pareto-periaatteeksi. Pareto tutki 1900-luvun alussa Englannin tulonjakoa ja huomasi, että tuloja ja varallisuutta oli jakautunut hyvin epätasaisesti: noin 20 % ihmisistä omisti 80 % omaisuudesta. Sittemmin monet tutkijat ovat todenneet saman periaatteen pätevän monissa eri asioissa. Sama ilmiö näkyy myös yrityksissä esimerkiksi siten, että 20 % tuotteista vastaa 80 % myynnistä tai kulutuksesta. Prosentit eivät ole aina tarkkoja, mutta yleisesti suhde on lähempänä 80/20 kuin tasan 50/50. (Sakki 2014, 95.)

80/20 sääntö, eli Pareton periaate, on keskeinen konsepti ABC-analyysin taustalla ja auttaa sen ymmärtämisessä. Tämän säännön mukaan 20 % syistä aiheuttaa 80 % seurauksista. Varastonhallinnassa ja tuotannossa tämä tarkoittaa että:

- 20 % nimikkeistä muodostaa 80 % vuosikulutuksesta tai -myynnistä
- 20 % asiakkaista tuottaa 80 % yrityksen myynneistä
- 20 % yrityksen nimikkeistä tuottaa 80 % yrityksen myynneistä

ABC-analyysissä tuotteet tai nimikkeet jaotellaan sen mukaan, kuinka tärkeitä ne ovat yrityksen toiminnan kannalta. Tavallisesti käytetään kolmea A, B ja C-ryhmää, mutta ryhmittelyä voidaan muokata yrityksen omien tarpeiden mukaan. Luokittelu ei aina perustu pelkästään myynnin arvoon tai euromääräiseen kuluutukseen, vaan sen voi tehdä esimerkiksi myytyjen kappaleiden määrän, valmistusprosessin vaativuuden, läpimenoajan tai näiden yhdistelmien perusteella. Tässä tarkempi kuvaus yleisimmistä luokista:

A-luokka

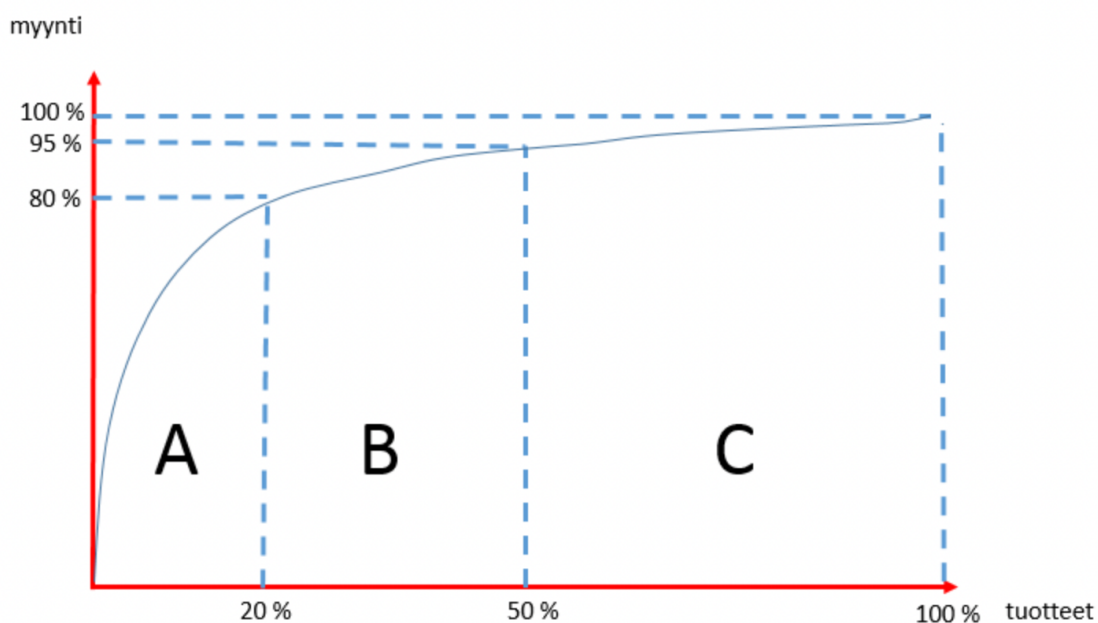
- Tärkein ja kriittisin ryhmä
- Tyypillisesti noin 20 % nimikkeistä
- Muodostaa noin 80 % kokonaismyynnistä tai -kulutuksesta
- Vaatii tarkinta valvontaa ja ohjausta

B-luokka

- Keskitason tärkeys
- Yleensä noin 30 % nimikkeistä
- Muodostaa noin 15 % kokonaismyynnistä tai -kulutuksesta
- Vaatii säännöllistä, mutta vähemmän intensiivistä seurantaa kuin A-luokka

C-luokka

- Vähiten tärkeä ryhmä
- Tyypillisesti noin 50 % nimikkeistä
- Muodostaa noin 5 % kokonaismyynnistä tai -kulutuksesta
- Yksinkertaistettu hallinta ja seuranta



Kuvio 1. ABC-analyysi (Logistiikan maailma 2023).

ABC-analyysissä on tärkeää tarkastella yksittäisiä tuotteita, ei kokonaisia tuoterhmiä. Tämän analyysin avulla pyritään ymmärtämään paremmin, miten materiaalinohjausta kannattaa kehittää ja mihin asioihin resursseja kannattaa kohdistaa. Kun tuotteet jaetaan selkeisiin ABC-luokkiin ja näitä ryhmiä vertaillaan keskenään, voidaan nopeasti hahmottaa isoista tuotejoukoista olennaiset erot. Tämä helpottaa päätöksentekoa. ABC-luokittelun hyödyntäminen onkin keskeinen keino tehostaa tilaus-toimitusketjun toimintaa. (Sakki 2014, 96.)

ABC-analyysiä voidaan soveltaa moniin eri kohteisiin yrityksissä ja teollisuudessa se on yleisesti käytössä varastonhallinnan kehittämiseksi. Esimerkiksi Anna Hurskainen (2020) on käyttänyt ABC-analyysiä varastonohjauksen parantamiseen ja ylivarastoinnin välttämiseen. Sveitsiläinen Parm AG, joka on erikoistunut projekti- ja portfolioiden hallintaan, näkee ABC-analyysin priorisointi- ja päätöksentekovälineenä. Heidän mukaansa sitä voi hyödyntää lähes kaikilla toimialoilla, joissa on tarpeen priorisoida resursseja tai optimoida toimintaa.

2.6 Lean

Lean-ajattelu on Toyotan kehittämä toimintamalli, jota on laajasti sovellettu eri yrityksissä toiminnan tehostamiseen. Sitä käytetään erityisesti toimitusketjujen suunnittelussa, kun halutaan saavuttaa tehokkuutta ja kustannustehokkuutta. Lean-ajattelun perusta on asiakkaan kokema arvo - eli yrityksen tehtävänä on keskittyä tuottamaan juuri sitä, mitä asiakas oikeasti tarvitsee ja arvostaa. Kun tämä arvo tunnistetaan, yrityksen toiminnot voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: arvoa tuottaviin, tukitoimintoihin ja hukkaan. Lean pyrkii poistamaan turhat vaiheet eli hukkan ja keksittämään toiminnan siihen, mikä tuottaa arvoa asiakkaalle. (Logistiikan maailma 2025.)

2.7 Yhteenveto

ABC-analyysi on yksinkertainen, mutta tehokas menetelmä resurssien kohdentamiseen tuotannonohjauksessa ja varastonhallinnassa. Se perustuu nimikkeiden jakamiseen kolmeen luokkaan niiden kulutuksen, kustannusten ja vaikutuksen perusteella.

Teoreettisessa viitekehyksessä tarkasteltiin tuotannonohjauksen perusperiaatteita, kuten työntö- ja imuohjausta, sekä logistiikan merkitystä toimitusvarmuuden ja läpimenoaikojen hallinnassa. Raskaskonehuollon erityispiirteet, kuten yksilölliset asiakastyöt ja vaihteleva kuormitus, tekevät ABC-luokittelusta hyödyllisen välineen tuotannon systematisointiin ja ennakoitavuuden parantamiseen.

3 KÄYTETYT MENETELMÄT JA NYKYTILA

Tutkimus toteutettiin toiminnallisena tutkimuksena, jossa teoriaa ja käytäntöä yhdistettiin kehitystyön tueksi. Toiminnallinen tutkimus mahdollistaa ilmiöiden tarkastelun todellisessa työympäristössä ja tarjoaa keinoja konkreettisten muutosten suunnitteluun. Työssä käytettiin seuraavia tutkimusmenetelmiä:

Teoria

Teoreettinen viitekehys muodostettiin alan kirjallisuuden ja artikkeleiden pohjalta. Tavoitteena oli ABC-analyysin sovelluksia sekä tuotannonohjauksen ja logistiikan peruseriaatteita.

Havainnointi

Tuotantoprosessia havainnoitiin paikan päällä konepajalla. Havainnoinnin avulla muodostettiin käsitys työvaiheista, materiaalivirroista ja työntekijöiden toiminnasta.

Haastattelut

Havainnointien tueksi suoritettiin henkilöstöhaastattelut, joilla selvitettiin arjen haasteita sekä kehitysehdotuksia. Tämä tarjosi arvokasta käytännön näkökulmaa.

Data-analyysi

Tuotannonohjausjärjestelmän (Collapick Tempo) tuottamaa jälkilaskentatietoa analysoitiin. Tiedot sisälsivät mm. työmäärät, työtunnit ja nimiketiedot, jotka olivat perustana ABC-luokittelulle.

Nämä menetelmät ja havainnot auttoivat rakentamaan kokonaiskuvan tuotannon nykytilanteesta ja sen keskeisistä haasteista, joiden pohjalta pystyttiin myöhemmin lähteä toteuttamaan varsinaista ABC-analyysiä. Havaintoja tarkasteltiin analyysin näkökulmasta ja kuinka sitä pystyttäisiin soveltamaan ongelmien ratkaisuun.

3.1 Nykyinen tuotantoprosessi

Konepajan tuotantoprosessi perustuu monipuolisen koneistuksen ja korjaustöiden tarjoamiseen, tuotanto kattaa sekä uusien osien valmistuksen että käytettyjen komponenttien kunnostuksen. Työvaiheisiin kuuluvat muun muassa materiaalin sahaukset sekä esivalmistelu, hitsaukset ja koneistukset, joita tehdään tilausten vaatimusten mukaisesti. Tuotannonohjauksessa ja työajanseurannassa konepaja hyödyntää Collapick Tempo- järjestelmää. Se mahdollistaa työjonon sekä kuormituksen suunnittelun vaihekohtaisesti.

Asiakastyöt

Nämä muodostavat merkittävän osan konepajan tuotannosta ja sisältävät pääasiassa sylinterien, puutavaranostureiden ja voimansiirron osien kunnostusta tai niiden tilalle valmistettavia uusia osia. Asiakkaat toimittavat sylinterihuoltoon käytettyjä sylintereitä ja niiden komponentteja. Huollossa ne puretaan ja niille suoritetaan kuntoarvio sekä korjaussuunnitelma. Yleensä huollettavat sylinterit vaativat konepajan toimintoja, kuten uuden sylinteriputken hitsauksen ja männän sorvauksen. Näiden lisäksi konepaja toteuttaa erilaisia korjauskoneistustöitä, joissa asiakas toimittaa rikkoutuneen tai kuluneen komponentin korjattavaksi. Komponentin mittojen ja toiminnallisten ominaisuuksien perusteella valmistetaan uusi osa tai tehdään tarvittavat korjaustyöt. Nämä työt vaativat yleensä useita konepajan toimintoja, kuten hitsausta, sorvausta ja aarporausta. Asiakastöiden toimitusajat ovat usein kiireellisiä, mikä vaatii joustavaa tuotannonohjausta ja resurssien nopeaa kohdentamista.

Tuotantotilaukset

Nämä työt ovat konepajassa asiakastöiden ohella tehtäviä yrityksen sisäisiä töitä. Näitä ovat esimerkiksi uusien osien valmistus sylintereihin, puutavaranostureihin ja voimansiirtoon. Myös yrityksen tarjoamat vaihto-osat valmistetaan tuotantotilausten avulla. Tuotantotilauksissa lähtökohtana on ennalta määritetyt piirustukset ja tuotantovaiheet, joiden pohjalta osat valmistetaan sarjatuotantona myynnin ja varastonhallinnan kysynnän mukaisesti. Tuotantotilauksilla on yleensä pidempi toimitusaika kuin asiakastöillä, mutta niiden toteutukseen vaikuttaa suuresti asiakastöiden aiheuttamat resurssimuutokset.

3.2 Omat havainnot

Konepajan tuotannossa esiintyvät haasteet vaikuttavat suoraan sen tehokkuuteen, toimituskykyyn sekä tuotantokustannuksiin. Nykytilanteen arvioinnissa tehtiin keskeisimmät havainnot:

Tilaukset

Tuotantotilaukset ja asiakastyöt tulevat tuotantoon eri reittejä ilman yhdenmukaista käytäntöä. Myyjät lisäävät työjonoon töitä itsenäisesti eikä töitä priorisoida oikein niiden kiireellisyyden ja kannattavuuden mukaan.

Tuotantomäärät

Varaston hälytysrajojen takia tuotettavat sarjakoot ovat liian pieniä ja samaa nimikettä valmistetaan useita pieniä sarjoja toistuvasti.

Menetelmät

Vanhentuneiden työmenetelmien käyttö ja esimerkiksi manuaalikoneiden hyödyntäminen ovat tuotannon pullonkauloja.

Työkuorma

Yrityksen alan takia työkuorman vaihtelu on suurta ja tuotannonsuunnittelu pitkälle aikavälille on haastavaa.

Materiaalinhallinta

Konepajan käyttämät materiaalit ovat varastoitu pääasiassa metritavarana, joka edellyttää suurta varastoa ja sahausta ennen jalostavan työn aloittamista. Usein tuotantoa ei voida suunnitellulla hetkellä aloittaa materiaali- tai aihiopuutteen takia.

Tiedonhallinta

Kokoonpano- ja valmistuspiirustukset, 3D-mallit, työohjeet ja materiaaliluettelot ovat puutteellisia eivätkä noudata yhdenmukaisuutta. Työlle joudutaan etsimään näitä tiedostoja eri paikoista, joka on todella aikaa vievää ja väärän tai vanhentuneen tiedon käyttäminen on mahdollista.

Alihankinta

Tuotantoon otetaan alihankintatöinä kannattamattomia tilauksia, jotka kuormittavat jo valmiiksi kiireistä konepajaa ja siirtävät korkeamman prioriteetin töitä eteenpäin.

Työtunnit ja laskutus

Työnjohdon ja myynnin välisen koordinaation puutteen vuoksi asiakkaalta laskutetut työtunnit eivät usein vastaa toteutunutta työaikaa. Tuotantotilauksille suunnitellut työajat ovat myös puutteellisia tai vanhentuneita, eivätkä vastaa todellista työaikaa.

3.3 Haastattelut

Henkilöstöhaastatteluilla pyrittiin kartoittamaan työntekijöiden omia näkemyksiä tuotannon nykytilasta, haasteista ja kehityskohteista. Haastattelut tarjosivat arvokasta tietoa tuotantoprosessien toimivuudesta käytännössä ja auttoivat paikantamaan mahdollisia pullonkauloja. Lisäksi haastattelut auttoivat ymmärtämään työntekijöiden päivittäin kohtaamia haasteita sekä miten niitä voitaisiin parhaiten lähteä ratkaisemaan.

Haastattelut toteutettiin noin kuukausi työn aloittamisesta, tammikuun 2025 loppussa. Ennen haastatteluja koostettiin kysymykset, jotka jaettiin osa-alueisiin: nykytilanne, tuottavuuden parantaminen, resurssit ja yleiset. Työntekijöille annettiin mahdollisuus varata haastattelu aika itselleen sopivana ajankohtana. He saivat päättää saapuvansa haastatteluun osastoittain eli ryhmissä tai yksin. Tämä lähestymistapa mahdollisti joustavan ja henkilökohtaisen osallistumisen, joka tuki hyvin työntekijöiden roolia konepajan kehittämisessä. Haastatteluiden tulokset tukivat hyvin omia havaintoja nykytilanteesta ja avasivat syitä sen haasteille. Lista haastattelukysymyksistä sekä koonti vastauksista:

Työjono

- Aiheuttaa sekavuutta eikä mahdollista oma-aloitteisuutta
- Töitä ei ole suunniteltu pitkälle ja materiaalia tilattu aikavälille, joten sarjakoot ovat pieniä ja toistuvia

Piirustukset ja työhjeet

- Valmistuspiirustukset ovat puutteellisia ja kappaleet tehdään monesti muistin varassa
- Tuoterakenteet ja työvaiheet eivät ole ajan tasalla

Varasto

- Suunniteltuihin töihin toivottaisiin valmiit aihiot
- Materiaalivarastoon puolivalmiita ahioita, joita voitaisiin hyödyntää useampaan toistuvaan työhön

Työstökeskus

- Työstökeskuksella korvattaisiin aarporan sekä manuaalikoneiden työvaiheita

Yleiset

- Manuaalikoneiden käytöstä haluttaisiin luopua
- Nopeampaa reagointia ja päätöksentekoa
- Kiirellisän käyttöönotto asiakastöille

4 ANALYYSIN TOTEUTUS

Tämä kappale käsittelee varsinaisen ABC-analyysin toteuttamista ja sen avulla tehtyjä havaintoja. Analyysin tavoitteena oli tunnistaa tuotannon kannalta tärkeimmät tuotenimikkeet sekä sitä kautta vastata koko työn tutkimuskysymyksiin. Lähtötietoina käytettiin yrityksen erilaisilla työkaluilla keräämää dataa ja nykytilanteen arvioinnissa tehtyjä havaintoja. Analyysi toteutettiin soveltamalla teoria-kappaleessa esitettyjä tietoja sekä menetelmiä käytäntöön. Analyysissä käsiteltiin oman tuotannon tuotenimikkeitä, joten se ei sisällä asiakastöitä tai omien tuoteperehden nimikkeitä, kuten kahmareita tai vaihto-osia.

4.1 Tiedonkeruu työkalut

Jälkilaskenta

Tärkein lähde tiedonkeruussa oli tuotannonohjausjärjestelmä Collapick Tempon jälkilaskenta työkalu. Jälkilaskenta käsitti tilaukset viimeisen kahden vuoden ajalta, kun järjestelmä on ollut käytössä. Tulokset sisälsivät tuotenimikkeet, niiden tuotantomäärät sekä toteutuneet tuotantokustannukset (Taulukko 1). Nämä tulokset tulostettiin järjestelmästä suoraan Excel-pohjaan, jota käytettiin pääasiallisena työkaluna analyysin toteuttamiseen. Jälkilaskenta käsitti yhteensä noin 450 riviä eli eri tuotenimikettä.

Jälkilaskennan selitteet:

- Tuotekoodi = Yrityksen oma tunniste nimikkeille, A- alkuinen ja 5 numeroa
- Varaosakoodi = Alkuperäisen valmistajan käyttämä tunniste
- Tuotenimi = Selite, minkä tyyppinen osa on kyseessä
- Varasto/kpl = Viimeisin varastosaldo
- Kulutus = Myyntimäärä eli kysyntä viimeisen kahden vuoden ajalta
- Kustannukset = Omakustannus, eli valmistuksen kustannukset, (€/kpl)

Taulukko 1. Esimerkki jälkilaskennan Excel-taulukosta.

| Tuotekoodi | Varaosa-koodi | Tuotenimi | Varasto/kpl | Kulutus | Kustannukset |
|------------|---------------|----------------|-------------|---------|--------------|
| A12345 | 123456 | Hammas-tanko 1 | 7 | 70 | 100 € |
| A12346 | 123457 | Pylväs 1 | 5 | 50 | 150 € |

Piirustukset ja valmistus

Jälkilaskennan tueksi käytettiin tuotenimikkeiden piirustuksia, jotka havainnollistivat tuotteiden rakenteen ja niiden valmistusvaatimukset. Piirustusten avulla voitiin myös alustavasti arvioida, miten tuotantoa voitaisiin jatkossa optimoida ja mihin nimikkeisiin tulee kiinnittää huomiota.

Havainnot

Nykytilanteen arvioinnissa kerättyjä havaintoja hyödynnettiin analyysissä tuotannon prosessien ja työntekijöiden haasteiden huomioimiseksi. Viikoittain havaintoja merkittiin muistiinpanoihin tietyistä nimikkeistä, joiden valmistusmääriin tai tapoihin tulisi kiinnittää huomiota.

4.2 Kriteerit

ABC-analyysin luokille asetettiin kolme keskeistä kriteeriä:

1. Kulutus

Määritteli tuotenimikkeen tuotantomäärän. Tämän avulla pyrittiin tunnistamaan tuotteet, joiden valmistukseen ja varastointiin tarvitaan eniten resursseja.

2. Kustannus

Kuvastaa tuotenimikkeen taloudellista merkitystä. Tämän kriteerin avulla selvitettiin mitkä nimikkeet vaativat eniten taloudellisia resursseja ja sitä kautta omaavat korkean myyntihinnan.

3. Valmistus

Valmistustapa on myös keskeinen tekijä analyysissä. Valmistusprosessin ominaisuuksien perusteella tuotenimikkeet jaettiin samantyyppisiin ryhmiin.

4.3 Luokittelu

Varsinainen ABC-analyysin luokittelu toteutettiin usealla valintakierroksella, joissa arvioitiin kaikki kolme kriteeriä, ilman että mikään näistä oli täysin määräävä. Tällöin analyysi ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti tuotteen taloudellisen ja tuotannollisen merkityksen, eikä yksittäinen kriteeri ratkaise luokitusta. Analyysi toteutettiin seuraavilla vaiheilla:

1. Kulutus

Tuotteet järjestettiin Excel-taulukossa kulutuksen mukaan laskevaan järjestykseen. Tämän perusteella tuotteille annettiin pisteytys asteikolla 1–4, jossa pienempi pistemäärä tarkoitti suurempaa kulutusta.

2. Valmistus

Tuotteiden piirustusten perusteella arvioitiin niiden valmistustapa. Tämä tehtiin rivi kerrallaan ja tuotteet pisteytettiin asteikolla 1–4, jossa pienempi pistemäärä tarkoitti, että tuotteen valmistustapa on priorisoitava.

3. Yhteenlasku

Kulutuksesta ja valmistuksesta saadut pisteet laskettiin yhteen. Tämän jälkeen tuotteet lajiteltiin uudelleen laskevaan järjestykseen kokonaispistemäärän perusteella.

4. Kustannus

Nimikkeiden kustannukset analysoitiin ja selkeästi pienemmät kustannukset omaavat tuotteet siirrettiin listalla alaspäin. Tämä varmisti, ettei vähäarvoisia tuotteita priorisoitu liian korkealle.

5. Ryhmittely

Teorian mukaan tuotteet kannattaa analysoida yksittäisinä nimikkeinä eikä tuoteryhminä, joten ryhmittely samantyyppisten tuotteiden kesken tehtiin vasta edellisten vaiheiden jälkeen. Tällöin analyysin pohjalta saatiin ensin tarkka arvio kunkin tuotteen merkityksestä erikseen ja vasta tämän jälkeen tehtiin ryhmittely niiden ominaisuuksien ja käyttötarkoituksen perusteella.

6. Lajittelu ryhmissä

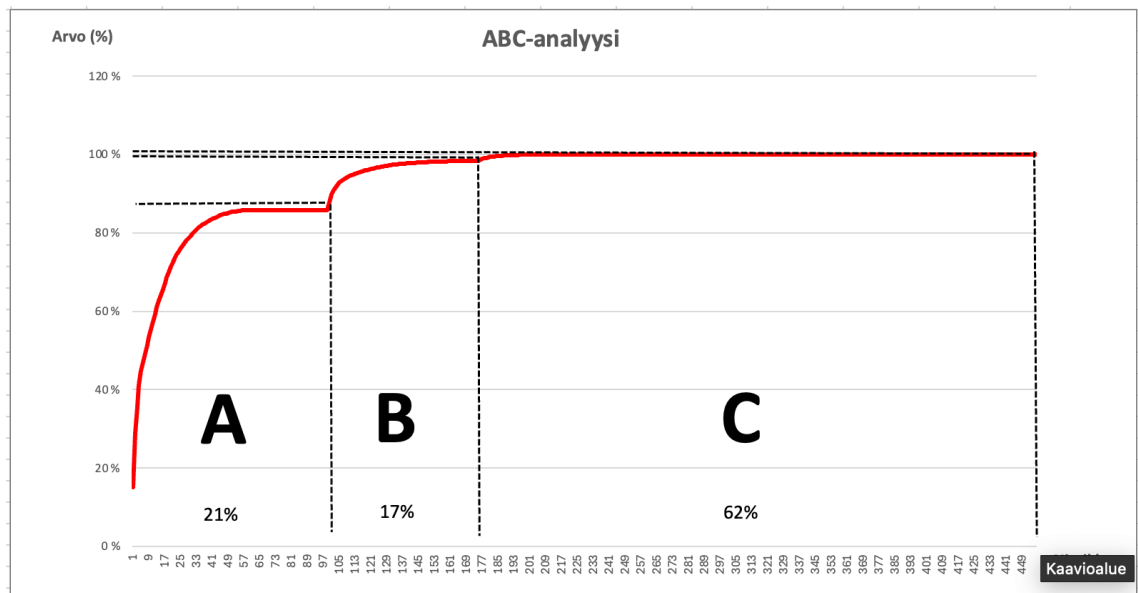
Lopuksi tuotteet lajiteltiin vielä omissa ryhmissään kulutuksen mukaan. Näin saatiin selkeämpi kuva siitä, mitkä tuotteet olivat ryhmänsä sisällä tärkeimpiä ja kuinka tuoteryhmien rakenne vaikutti kokonaisuuteen.

4.4 Tulokset

ABC-analyysin mukaista 80/20 sääntöä sovellettiin valmiiseen Excel-taulukkaan ja rajausta tehtiin tuoteryhmien mukaisesti järkevään paikkaan. Tuoteryhmiä muodostettiin siis ABC-analyysin mukaiset kolme ryhmää. Alla esitettynä kunkin analyysin luokan osuus nimikkeistä ja vaikutus kustannuksiin:

- **A-luokka**, 21 % nimikkeistä, 86 % kustannuksista
Tähän luokkaan kuuluvat yrityksen tärkeimmät ja eniten arvoa tuottavat nimikkeet, kuten hammastangot, nostureiden pylväät, kääntösynterien putket sekä pylväiden hammasosat. Näillä osilla kulutus sekä kustannukset ovat suurimmat ja resurssit tulee kohdentaa tähän luokkaan.
- **B-luokka**, 17 % nimikkeistä, 12 % kustannuksista
Tähän luokkaan kuuluvat yrityksen kannalta vähemmän tärkeät nimikkeet, kuten sylinterien osat, erilaiset voimansiirron osat ja yksinkertaiset sorvattavat kappaleet. Näiden osien kulutus ja kustannukset ovat pienempiä, kuin A-luokalla, mutta vaativat säännöllistä tarkkailua.
- **C-luokka**, 62 % nimikkeistä, 2 % kustannuksista
Tämä luokka sisältää erilaisia akseleita ja tappeja, joiden kulutus ja kustannukset ovat vähäisiä. Lisäksi suurin osa luokasta koostuu kertatuotannosta, joten nimikkeillä ei ole kulutusta eikä varastosaldoa. Näiden hallinta on edelleen tärkeää, mutta yksinkertaistettua.

ABC-analyysin tulokset osoittavat, tuotteiden kustannusten jakauma on hyvin epätasainen, mikä on tyypillistä. Suurin osa kokonaiskustannuksista keskittyy pieneen osaan nimikkeistä, kun taas suurin osa nimikkeistä muodostaa vain vähäisen osan kustannuksista. Tämä korostaa tehokkaan varastonhallinnan ja resurssien kohdentamisen merkitystä, sillä kaikki tuotteet eivät vaadi samanlaista huomiota.



Kuvio 3. ABC-analyysin tulokset.

5 PARANNUSEHDOTUKSET

Työn tuloksena esitettävien parannusehdotusten tarkoituksena on tarjota konkreettisia toimenpiteitä yrityksen konepajan tuotannon kehittämiseen. Erityisesti pyritään hyödyntämään omia resursseja mahdollisimman tehokkaasti, jotta yrityksen kilpailuetujen vaatimukset pystytään täyttämään. Tämä tarkoittaa työkuorman tasapainottamista, materiaalihallinnan kehittämistä ja tuotannon joustavuuden lisäämistä.

Parannusehdotusten perustana hyödynnettiin teoriaosuuden yleisiä periaatteita ja menetelmiä, joiden avulla tuotannonhallintaa sekä materiaalivirtoja voidaan kehittää. Nykytilanteen arvioinnilla on selvitetty tuotannon ongelmakohdat ja resursien käyttö, mikä antaa konkreettiset lähtökohdat muutoksille. ABC- analyysi puolestaan auttaa tunnistamaan eri nimikkeiden merkityksen yrityksen toiminnalle ja kohdistamaan kehitystoimenpiteet oikein.

5.1 A-luokka

A-luokan nimikkeiden osalta kehitystoimenpiteiden tavoitteena on varmistaa tärkeimpien tuotteiden toimituskyky ja vähentää tilanteita, joissa asiakkaalle joudutaan myymään ”ei-oota”. Tähän tehokkain keino on imuohjauksen hyödyntäminen, joka parantaa materiaalivirtojen hallintaa sekä priorisoi tuotantoa. A-luokan konkreettiset parannusehdotukset:

1. Työjonon priorisointi

Tuotannon aikataulutuksessa ja resurssien kohdentamisessa A-luokan nimikkeet asetetaan etusijalle, mikä varmistaa niiden oikea-aikaisen valmistuksen ja toimituksen asiakkaalle. Työjonon suunnittelu ja muokkaus tulee olla ainoastaan työnjohtajan vastuulla, tällöin vältetään työjonon sekavuus sekä parannetaan tuotannon läpimenoaikoja.

2. Imuohjaus

Usean nimikkeen materiaalin toimitusajat ovat todella pitkiä ja tuotantoprosessissa useita vaiheita. Aihoiden tilaus tulee tehdä materiaalivaraston

saldon mukaan, tällöin tuotannon eri vaiheissa on aina yksi sarja nimikkeitä työn alla. Koska A-luokan kysyntä on suurta, valmiiden tuotteiden varasto ei ehdi kasvaa suureksi ja materiaalin saatavuuden varmistamisella tuotanto pystyy täydentämään sitä.

3. Alihankinta

Alihankinta tarjoaa mahdollisuuden tasata tuotannon kuormitusta ja lyhentää läpimenoaikaa etenkin silloin, kun omat resurssit eivät riitä. Ulkoistamalla tietyn tyyppiset työt, kuten yksinkertaiset nimikkeet ja sarjat, voidaan konepajan omat resurssit keskittää ydinosaamiseen sekä tärkeimpiin nimikkeisiin. Alihankintaa tulee hyödyntää ennakoivasti ja hiljaisempina ajanjaksoina tuotantoa voidaan toteuttaa omilla resursseilla.

4. Menetelmien kehittäminen

Päivittämällä valmistusmenetelmät vastaamaan nykyisiä vaatimuksia ja suunnittelemalla työvaiheet uudelleen vähennetään hukkaa sekä virheitä. Näiden lisäksi valmistusprosessin, piirustusten ja työohjeiden yhdenmu-kaistaminen vähentää läpimenoaikaa ja lisää tuotannon joustavuutta.

5.2 B-luokka

B-luokan parannusehdotusten tavoitteena on löytää tasapaino kustannustehokkuuden ja saatavuuden välillä. Tämä tarkoittaa tuotantoerien optimointia, jolloin vähennetään varastoon sitoutuneen pääoman määrää Lean-periaatteiden mukaan, ilman toimitusvarmuuden heikkenemistä. Yleisesti B-luokan hallintaan pyritään käyttämään vähemmän resursseja kuin A-luokkaan. B-luokan konkreettiset parannusehdotukset:

1. Työntöohjaus

Nimikkeet eivät ole kriittisimpiä ja niiden kysyntä on kohtalaisen ennustettavaa. Työntöohjaus on näin ollen toimiva, koska tuotantoerät voidaan suunnitella ja valmistaa etukäteen varastoon. Tämä auttaa tasoittamaan kuormitusta sekä välttämään kiiretilaa, joka heikentää tärkeämpien nimikkeiden tuotantoa.

2. Tuotantoerät

Tuotantoerien kasvattaminen toistuville nimikkeille lisää tuotannon tehokkuutta, laskee yksikköhintaa ja vapauttaa resursseja, kun useat työvaiheet ja asetajat voidaan suorittaa kerralla suuremmalle erälle. Tämä tasaa tuotannon kuormitusta pidemmällä aikavälillä ja mahdollistaa nopeammat toimitukset jo olemassa olevasta varastosta.

3. Alihankinta

Alihankinnan hyödyntäminen B-luokan nimikkeille vapauttaa resursseja keskittymään ydinosaamiseen ja enemmän arvoa tuottaviin työvaiheisiin. Hitaat ja aikaa vievät työvaiheet voidaan ulkoistaa, joka tasapainottaa jälleen tuotannon kuormitusta. Tämä lisää joustavuutta ja hiljaisempina aikoina alihankintanimikkeitä voidaan siirtää takaisin omaan tuotantoon kuorman lisäämiseksi.

5.3 C-luokka

C-luokan nimikkeet koostuvat harvoin toistuvista nimikkeistä, joiden kysyntä on vähäistä ja ennustettavuus heikkoa. Tämän vuoksi varastosaldot pidetään mahdollisimman pieninä ja tuotanto toteutetaan pääsääntöisesti alihankinnalla tai tilausten perusteella. Näillä keinoilla nimikkeiden hallinta on kustannustehokasta ja samalla varmistetaan, etteivät ne kuormita tuotantoa ja häiritse tärkeämpien A- ja B-luokan nimikkeiden läpimenoa.

6 POHDINTA

6.1 Keskeiset havainnot

Tämän opinnäytetyön avulla konepajan tuotannossa saatiin selkeämpi kokonaiskuva siitä, mitkä nimikkeet ovat liiketoiminnalle kriittisimpiä ja mitkä taas vaativat pienempää huomiota. Tämä mahdollistaa resurssien kohdentamisen paremmin A-luokan nimikkeissä panostetaan toimitusvarmuuden varmistamiseen, B-luokassa keskitytään tehokkaaseen erävalmistukseen ja C-luokkaa ohjataan pääosin mukautuvasti tilausten perusteella.

ABC-analyysin tarjoamat konkreettiset hyödyt konepajalle ovat tuotannon selkeytyminen, lyhyemmät läpimenoajat, tuotantoerien järkevä suunnittelu ja alihankinnan kohdentaminen tarkoituksenmukaisesti. Pitkällä aikavälillä analyysi tukee yrityksen kykyä sopeutua kysyntävaihteluihin, tasapainottaa työkuormaa ja ylläpitää hyvää toimituskykyä, ilman turhaa varaston kasvua. Kilpailukyvyn kannalta tämä on erityisen tärkeää, sillä Koneosapalvelun erityisosaamista ovat nopeat ja joustavat toimitukset- juuri niitä ABC-analyysin pohjalta havaitut kehitystoimenpiteet tukevat.

Ajattelutavan muutos ei ollut analyysin alkuperäinen tavoite, se osoittautui merkittäväksi ja positiiviseksi sivuvaikutukseksi. ABC-analyysin myötä henkilöstö ja johto alkoivat tarkastella tuotantoa ja varastonhallintaa entistä analyttisemmin- mitkä nimikkeet todella tuottavat eniten arvoa yritykselle ja mitkä voidaan hallita kevyemmin. Tämän myötä toiminnassa on alkanut tapahtua siirtymää pois reagoivasta ja tilannekohtaisesta työstä kohti ennakoivaa ja suunnitelmallista toimintatapaa.

6.2 Kriittinen tarkastelu

Yksi opinnäytetyön suurimmista haasteista oli tuotantotalouden käsitteiden ja menetelmien omaksuminen, sillä tekijän oma pääaine oli tuotekehitys. Tämä vaati lisäpanostusta erityisesti teoriaosuuden ymmärtämisessä ja soveltamisessa käytäntöön, kuten ABC-analyysin tulkinnessa ja tuotannonohjaukseen liittyvien

ratkaisujen perustelemisessa. Vaikka teoriaosuudessa käsitellyt menetelmät, kuten ABC-analyysi, Lean-ajattelu ja tuotannonohjaus olivat loogisia ja johdonmukaisia, niiden liittäminen konepajan todelliseen toimintaympäristöön edellytti runsaasti tulkintaa ja käytännön soveltamista. Lisäksi tiedonhaku yrityksen sisällä osoittautui haastavaksi- osa tiedoista oli hajanaista tai puutteellisesti dokumentoitua, mikä hidasti analyysin etenemistä ja pakotti etsimään vaihtoehtoisia tapoja kerätä tarvittavaa tietoa.

Nämä haasteet korostivat kriittisen ajattelun ja käytännön tuntemuksen merkitystä sekä osoitti, että onnistunut kehitystyö edellyttää enemmän kuin pelkän teorian tuntemusta: se vaatii myös kykyä havainnoida, arvioida ja tehdä kompromisseja. Haasteet kuitenkin opettivat paljon käytännön ongelmanratkaisua ja kehittivät tekijän omaa työskentelykykyä monialaisessa ympäristössä.

6.3 Jatkotutkimus

Parannusehdotusten käyttöönotto edellyttää hallittua muutoksenhallintaa, jossa huomioidaan muun muassa työntekijöiden sitouttaminen, toimintatapojen uudistaminen ja mahdolliset riskit. Siirtymävaiheen riskejä ovat esimerkiksi tuotannon häiriöt tai resurssien ylikuormitus, näitä voidaan hallita vaiheittaisella toteutuksella, koulutuksella ja riittävällä viestinnällä.

Muutosten seuranta on tärkeä osa onnistunutta kehitystyötä ja se vaatii selkeitä mittareita, joilla voidaan seurata tehtyjen toimenpiteiden vaikutus. Tällaisia mittareita ovat esimerkiksi varastotasojen kertyminen, toimitusvarmuus, läpimenoajat sekä henkilöstön tyytyväisyys. Tiedon kerääminen ja analysointi auttavat tunnistamaan mahdollisia poikkeamia ja reagoimaan niihin ajoissa, mikä mahdollistaa jatkuvan parantamisen.

Jatkossa olisi tärkeää ottaa analyysin toistuva käyttö osaksi tuotannonohjausta, jolloin ABC-analyysi ei ole vain kertaluonteinen kehitystyökalu. Näin luotaisiin jatkuva tapa arvioida ja priorisoida nimikkeitä muuttuvassa toimintaympäristössä. Myös yrityksen tuotekehityksen näkökulmasta jatkotutkimus voisi keskittyä uusiin osiin ja niiden hallintaan jo suunnitteluvaiheessa. Näin voidaan varmistaa, että tuotannonohjaus pysyy linjassa yrityksen kasvun ja uusien vaatimusten kanssa.

Analyysin pohjalta vapautuneet resurssit tulisi kohdentaa strategisesti tuotekehitykseen, sillä yrityksen kilpailuetu perustuu osittain siihen, että se pystyy tarjoamaan markkinoilla ainutlaatuisia osia. Kun tuotannonohjaus ja kriittiset nimikkeet saadaan priorisoitua, vapautuu kapasiteettia, työaikaa ja osaamista uusien tuotteiden suunnitteluun ja kehittämiseen. Tämä mahdollistaa sen, että yritys voi panostaa vahvemmin omaan erikoisosaamiseensa, tuoda uusia tuotteita markkinoille ja kasvattaa asemaansa varaosatoimittajana. Tuotekehityksen ja tuotannonohjauksen yhdistäminen tiiviimmäksi kokonaisuudeksi on jatkossa keskeinen menestystekijä.

LÄHTEET

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.

Hurskainen, A. 2020. ABC-analyysin hyödyntäminen varastonohjauksessa. Opinnäytetyö. LAB-ammattikorkeakoulu. Viitattu 7.3.2025. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/353009/Hurskainen_Anna.pdf?sequence=2&isAllowed=y

JTA Connection. 2024. Tuotannonohjaus: Tehokkuuden ytimessä. Verkkosivu. Viitattu 4.3.2025. Saatavissa: <https://www.jtaconnection.fi/tuotannonohjaus-tehokkuuden-ytimessa/>

Koneosapalvelu. 2025. Yritysesittely. Verkkosivu. Viitattu 12.2.2025. Saatavissa: <https://koneosapalvelu.fi/yritys/>

Logistiikan maailma. 2023. Verkkosivu. Viitattu 8.3.2025. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/varastointi/>

Logistiikan maailma. 2025. Lean-ajattelu. Verkkosivu. Viitattu 12.3.2025. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>

Metsys. 2021. Toimitusvarmuus-mitä se tarkoittaa ja miksi siihen kannattaa panostaa? Verkkosivu. Viitattu 6.3.2025. Saatavissa: <https://metsys.fi/toimitusvarmuus/>

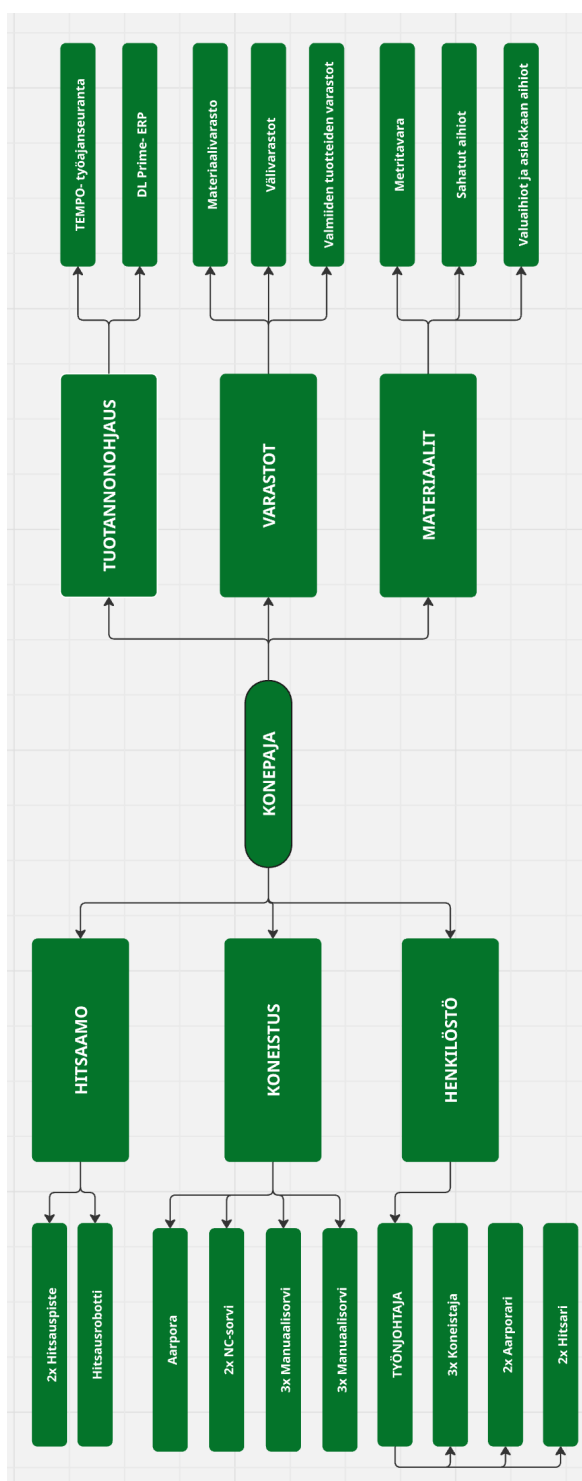
Parm AG. 2023. ABC-analyysi projektisalkun hallinnassa. Verkkosivu. Viitattu 7.3.2025. Saatavissa: <https://parm.com/fi/abc-analyysi-projektisalkun-hallinnassa/>

Sakki, J. 2014. Tilaus- ja toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Tampereen Ammattikorkeakoulu. 2020. Kirjallisen raportoinnin opas. Verkkosivu. Viitattu 17.4.2025. Saatavissa: https://intra.tuni.fi/fi/opiskelu/opintojen-suorittaminen/kirjallisen-raportoinnin-opas?targeting_set=tamk_staff

LIITTEET

LIITTEET



Liite 1. Konepajan resurssit