



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

IINA LEHTISYRJÄ

Resurssien allokointi tuotannonoh- jauksen apuvälineenä

KONETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMA
2023

Tekijä(t) Lehtisyrjä, Iina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2023
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli- Suomi
Julkaisun nimi Resurssien allokointi tuotannonohjauksen apuvälineenä		
Tutkinto-ohjelma Konetekniikka		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön kohdeyritys oli R-Sarkon Oy. Yritykselle jatkuva kehittyminen on menestymisen ehto. Tuotannosuunnittelun oikea-aikaiselle ja ennakoivalle toiminnalle toivottiin parannusta. Opinnäytetyö oli toimeksianto kyseiselle aiheelle. Tarkoituksena oli kehittää menetelmiä, joiden avulla voidaan tehostaa asettajien työn tehokkaampaa ohjausta.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin havainnoimalla toimintaympäristöä, strategiaa sekä käymällä läpi kirjallisuutta. Analysoinnin avulla pyrittiin tunnistamaan tuotannonohjauksen pullokaulat. Työn teoriaosuudessa tutustuttiin runsaasti erilaisiin kirjallisiin. Kirjallisuuden avulla saatiin tietoa tuotannonohjauksen tärkeimmistä funktioista.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi työkalu tuotannosuunnitteluun ja mittaristo sen seurantaan. Mittaristomallisto rakentui konkreettisten tavoitteiden varaan. Laadittu mittaristo muistutti periaatteiltaan tarkkailuprosessia.</p> <p>Johtopäätöksenä todettiin tuotannonohjauksen allokoinnin olevan resurssiriippuvainen. Ongelmat resursseissa valuvat alas tuotantoon ja aiheuttavat aikataulumuutoksia. Nämä ovat tuotannosuunnittelun ominaispiirteitä. Havaittuihin ongelmiin esitettiin ratkaisuja. Lisäksi todettiin allokointiin vaikuttavia kohteita, joissa olisi kehitettävää.</p>		
Avainsanat tuotannonohjaus, tuotannosuunnittelu, allokointi, henkilöstöresurssit, lean-ajattelu		

Author(s) Lehtisyryjä, Iina	Type of Publication Bachelor's thesis /	Date May 2023
	Number of pages 59	Language of publication: Finnish
Title of publication Allocation of resources as a control tool for production management		
Degree programme Bachelor's degree in mechanical engineering		
Abstract <p>The target company for this thesis was R-Sarkon Oy. For the company, continuous development is a prerequisite for success. Improvements were hoped for in the timely and proactive planning of production. The thesis was an assignment for this topic. The aim was to develop methods to improve the effectiveness of the more damaging direction of the work of the installers.</p> <p>The thesis was carried out by observing the operating environment, strategy and studying literature. Analysis was used to identify bottlenecks in production control. In the theoretical part of the work, there was a great deal of familiarisation with different literary interests. The literature provided information on the most important functions in production management.</p> <p>The thesis resulted a tool for production planning and an instrument for its observation. The range of indicators was based on concrete objectives. The design of observation of the factors was similar in principle to an observation process.</p> <p>In conclusion, allocation of production control was found to be resource dependent. Problems in resources run down into production and cause schedule changes. These are the characteristics of production planning. Solutions were presented to the problems identified. In addition, targets for allocation were identified that should be developed.</p>		
Keywords production management, production planning, allocation, human resources, lean manufacturing		

ALKUSANAT

Nykypäivän teollisuusmarkkinoilla yrityksillä on jatkuvasti uusia haasteita kovan kilpailun vuoksi. Kilpailu johtaa siihen, että yritysten on työskenneltävä erilaisten parannusten parissa, kehitettävä prosessejaan ja tuotteitaan tuotannon tehostamiseksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää menetelmiä, joiden avulla voidaan tehostaa asettajien työn tehokkaampaa ohjausta. Tarkoituksena on saavuttaa parempi tuotannon tehokkuus.

Tutkimusta tehtiin abduktiivisella lähestymistavalla, keräten vuorotellen teoriaa ja empiiristä materiaalia. Empiirinen materiaali vaihdettiin kirjallisuuden teorioiden kanssa muodostamaan syvempi ymmärrys asiasta. Empiirinen materiaali kerättiin kyselyn ja havainnoinnin avulla.

Kirjallisuuskatsauksessa tunnistetut tekijät olivat: tuotannonohjaus, tuotannon suunnittelu, allokointi, henkilöstöressurssit ja lean-ajattelu.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kevätlukukaudella 2023 Satakunnan ammattikorkeakoulussa. Se on ollut viimeinen osa Konetekniikan tutkinto-ohjelmaa. Haluan kiittää teitä kaikkia, jotka olette antaneet arvokkaita vinkkejä ja ohjausta työn aikana.

Haluan myös kiittää R-Sarkon Oy:n omistajia, joilta sain aiheen ja kannustusta opinnäytetyöni tekemiseen ja työntekijöitä heidän sitoutumisestaan ja luottamuksestaan siihen, että voin tehdä kehitystyötä heidän kanssaan. He ovat antaneet arvokasta tietoa toiminnastaan, joka mahdollisti tämän tutkimuksen suorittamisen.

Ina Lehtisyrjä, Satakunnan ammattikorkeakoulu,

Toukokuu 2023

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
2 R-SARKON OY	8
2.1 Opinnäytetyön tavoite	8
2.1.1 Nykytilanne.....	9
2.1.2 Aiheen rajaus	10
2.2 Nimikkeet ja työnkuvat	10
2.2.1 Tuotannosuunnittelija	11
2.2.2 Asettaja	11
2.2.3 Koneenhoitaja	12
3 TUOTANNON SUUNNITTELU	14
3.1 Tuotannon suunnittelun tavoitteet.....	14
3.2 Tuotannon suunnittelun toiminnot	15
3.2.1 Kapasiteetti ja kuormitus	15
3.2.2 Asetusaika.....	16
3.2.3 Tehtävien priorisointi.....	17
4 LEAN	18
4.1 LEAN ja tuotannonohjauksen kehittäminen	18
4.1.1 SMED	20
4.1.2 TPM	21
4.1.3 Hukka.....	22
4.1.4 Kapeikkoajattelu	23
5 RESURSSIEN HALLINTA JA OHJAUS.....	25
5.1 Henkilöresurssien ennakoiminen ja suunnitelman tekeminen	25
5.2 Henkilöresurssien allokointi.....	27
5.3 Työajanseuranta	27
6 TUKIMUSSTRATEGIA JA -MENETELMÄ	29
6.1.1 Kysely	29
6.1.2 Havainnointi	30
7 TUTKIMUSTULOKSET	31
7.1 Henkilöstön osaaminen	31
7.2 Työtehtävien jakautuminen ja ohjautuvuus	33
7.3 Työmäärä- ja -sisältö.....	35
7.4 Työajankäyttö.....	38
7.5 Työn ennakointi	39
7.6 Työmäärä ja aikatauluarviot.....	39

7.7 Tiedonkulku	41
8 EHDOTUKSET JA KEHITYSIDEAT	44
8.1 Aikataulutekniikat	44
8.2 Työn standardointi	45
8.3 Varamiesjärjestely	47
8.4 Mittaristoja asettajille	48
8.5 Henkilöstötuottavuuden mittaaminen	50
8.6 Jatkuva parantaminen	50
9 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	52
LÄHTEET	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Teollisuusmarkkinoilla hallitseva kova kilpailu sekä asiakkaiden tarpeiden kasvu on johtanut siihen, että yritysten on jatkuvasti pyrittävä parantamaan tuotantoaan. Laadukkaita tuotteita tarvitaan lyhyellä toimitusajalla. Uusien vaatimusten myötä hyvä laatu ja lyhyt toimitusaika on ennemminkin edellytys kuin kilpailutekijä. Näiden tarpeiden toteuttamiseen yrityksiltä vaaditaan nopeampaa reagointia ja joustavampaa valmistusta. Tuottavuutta ja laatua on jatkuvasti parannettava. Yritysten on, näin ollen, löydettävä keinoja arvoa tuottamattoman työn vähentämiseen (Oskarsson, ym., 2013, s. 31.)

Nykypäivänä on yleistä, että henkilöstön resurssien saatavuudessa ja riittävytydessä on jatkuvia haasteita. Myös resurssien mitoittaminen on haasteellista ja vaatii perusteellista suunnittelua. Töiden aikatauluttaminen on tärkeää, jotta tilanteet voidaan hoitaa sujuvasti. Myös tuotannon oikea-aikainen valmistuminen on edellytys. Näin resurssien kuormittaminen sekä suunnittelu helpottuvat.

Tämän työn tarkoituksena on teorian ja yrityksen nykytilan pohjalta löytää toimintaa tehostavia ja helpottavia keinoja, joiden kautta henkilöresurssien hallintaan saadaan toimiva pohja. Henkilöresurssseissa keskitymme ainoastaan asetajien allokoimiseen.

Lean-ajattelutapaa voidaan käyttää parantavana toimenpiteenä monissa prosesseissa, kun tavoitteena on vähentää resurssien hukkaa ja lisätä tuotannon tehokkuutta. Lean-työkalujen avulla saavutetut parannukset vaikuttavat niin laatuun kuin myös aikaan (Olghar, 2013, s. 449.)

2 R-SARKON OY

R-Sarkon Oy on vuonna 1989 perustettu metalliteollisuuden yritys, jonka toimitilat sijaitsevat Rauman Koillisella teollisuusalueella. R-Sarkon Oy valmistaa sorvattuja ja koneistettuja sarjatuotanto-osia eri tuotannonaloille Suomeen ja ulkomaille. Sarjakoot vaihtelevat pienistä protoeristä satoihin tuhansiin osiin. Jatkojalostukseen on myös käytössä laaja yhteistyöverkosto. Vuonna 2021 R-Sarkon Oy valmisti 12,6 miljoonaa osaa tai osakokoonpanoa eri teollisuudenaloille. Näitä valmistetaan tangonsyöttöominaisuuksia omaavilla koneilla. Tuotteiden raaka-aineet ovat pääasiassa 5–35 mm tankoja. Konekanta on monipuolinen ja yritys toimii johtavana toimittajana useille eri asiakkaille sekä kotimaassa että ulkomailla. Yrityksen liikevaihto vuonna 2022 oli 10 M€ ja se työllisti vuoden 2022 lopulla noin 65 henkilöä. Yritys investoi uuteen teknologiaan ja mukautuu jatkuvasti, ollakseen toimiva ja nykyaikainen. Jatkuva toiminnan kehittäminen on yritykselle arkipäivää.

2.1 Opinnäytetyön tavoite

Tutkimuksen aiheena on selvittää, miten kohdeyrityksen tuotannonohjausta olisi mahdollista kehittää painottuen henkilöressurssien oikea-aikaiseen kuormittamiseen. Samalla pohditaan mittariston mahdollisuutta allokoinnin seurantaan. Opinnäytetyössä perehdytään kohdeyrityksen tuotannonohjauksen nykyisiin toimintatapoihin havainnoimalla ja aiheeseen liittyvillä kirjallisuuskatsauksilla. Tutkimuksen myötä tuotannonohjauksessa käytettäviä menetelmiä pyritään yhtenäistämään ja kehittämään tuotannon tarpeita vastaaviksi. Ehdotetun allokoinnin avulla pyritään parantamaan hienokuormituksen tarkkuutta ja luotettavuutta. Opinnäytetyön päätavoitteena on luoda työkaluja avuksi esihenkilöille tuotannonohjaukseen. Uuden henkilöstöressurssien allokoinnin tavoitteena on suunnitella ja miettiä vaihtoehtoja kaikille koneryhmille soveltuvaan toimintamalliin. Myös ehdotuksia asettajien toimenkuvaa parantavista asioista, on tarkoitus tuoda ilmi. Kyseiset parannusta vaativat asiat ovat todettu olevan esteitä resurssoinnin oikea-aikaisuuden toteutumiseen. Pääpainona opinnäytetyössä on toimintamallin sekä työkuultuurin kehittämisessä. Näiden avulla parannetaan myös työmäärä- ja aikatauluarvioiden luotettavuutta.

Konkreettiset tavoitteet ovat:

- oikeat asettajat oikeaan aikaan oikeissa tehtävissä
- parantaa resurssien oikeaa kohdentamista
- parantaa resurssitarpeiden ja -tilanteiden ennakkointia
- tehostaa henkilöresurssien hyödyntämistä
- parantaa tehtävien työmäärien arviointia (arvioitu työmäärä vs. toteutunut työmäärä)
- tuottaa viikkokohtainen kokonaisnäkymä yksikön henkilöresursoinnista
- pohtia mittaristoa allokoinnin seurantaan

2.1.1 Nykytilanne

Nykyisellään resurssien allokointi ei ole toimiva, koska käytössä ei ole selkeää järjestelmää tämän toteuttamiseen. Tuotannon aikataulusta vastaavat tuotannosuunnittelijat toimivat periaatteilla, joilla tuotantoa on aina ennenkin ohjattu. Työlle laadittu viikkosuunnitelma hahmotellaan esimerkiksi erilliselle paperille, ja sisäinen informaatio kulkee pääsääntöisesti erilaisten pikaviestijärjestelmien välityksellä. Koska yrityksellä ei ole yhtenäistä tiedotustapaa, on vaarana informaatioketjun katkeaminen, joka taas aiheuttaa sekaannusta työnohjauksessa. Tieto tulevista työtehtävistä kulkeutuu työntekijälle suullisesti tai eri pikaviestijärjestelmillä, eikä tuotannon ajantasaista tilannetta välttämättä ole aina heti saatavilla. Jotta ongelmat voidaan vähentää, tarvitaan uusia käytäntöjä, joilla henkilöresurssien sekä työtehtävien ohjaus saadaan tehokkaammaksi, seurattavaksi ja oikea-aikaiseksi. Oman haasteensa resursoimisen parantamiseksi tuo yrityksen laaja tuotevalikoima ja tuotteiden epätasainen kysyntä, joka lisää koneiden asetusmääriä ja sitoo asettajien työtehtäviä. Tuotannon reaaliaikainen tieto on rajallista ja aiheuttaa haasteita aikatauluttamiseen.

Yrityksen toiveena on saada nykyisten asettajien työtehtävien aikatauluttaminen selkeämmäksi ja yhteneväisemmäksi. Toiveena oli ideoida vaihtoehtoja oikea-aikaiseen työntekijöiden resursoimiseen ja koordinoimiseen. Työ aloitettiin kartoittamalla yrityksen nykytilanne, jonka pohjalta lähdettiin kehittämään käytäntöä toimivammaksi. Kartoituksessa käytiin läpi, mitä toimintamenetelmiä yrityksellä oli jo entuudestaan

käytössä, niiden hyvät ja huonot puolet sekä uusia vaihtoehtoja näille. Myös itse asettajien näkemyksiä nykyisestä toimintatavasta selvitettiin sähköisellä kyselyllä.

Yrityksen työajanseurannan päivitys on käynnissä ja uusi ERP –järjestelmä, jolla tuotantoa ohjataan, on tarkoitus uusien vuosien sisällä. Tutkimus on myös ajankohtainen tulevan toiminnanohjausjärjestelmän vaihdon vuoksi. Tämän tutkimuksen avulla selviää, mitä asioita uudessa toiminnanohjausjärjestelmässä olisi hyvä ottaa huomioon, ja millaisia kehitysmahdollisuuksia uusi järjestelmällä voisi antaa tuotannonohjaukseen. Tutkimuksen tulokset ovat ehdotuksia siitä, miten resurssien allokointi tulisi kohdeyrityksessä jatkossa tapahtua.

2.1.2 Aiheen rajaus

Tutkimus on rajattu koskemaan asettajien työnohjausta ja allokointia, eikä siinä huomioida muita työntekijöitä. Opinnäytetyössä ei myöskään keskitytä tuotteiden valmistustekniikkaan tai niiden materiaaleihin vaan asetusten päällekkäisyyksien välttämiseen ja asettajien resurssien oikea-aikaiseen ohjaukseen.

Kohdeyrityksen tuotannonohjauksen nykytilaa lähdettiin selvittämään perehtymällä prosessiin sekä havainnoinnin että sähköisen kyselyn avulla. Syvällisemmän tutkimuksen kohteena olivat tuotannon yksi osasto ja sen asettajat. Työssä esitettyä ongelmaa lähdettiin ratkaisemaan tutkimalla Lean-filosofiasta löytyviä kirjallisuuden lähteitä, joiden pohjalta muodostui teoreettinen viitekehys tutkimukselle.

2.2 Nimikkeet ja työnkuvat

R-Sarkon Oy on jaettu kolmeen osastoon. Osastojen työntekijöiden esihenkilöinä toimivat tuotannosuunnittelijat. Automaattisorvaamon koneiden tuotantoa ylläpitävät asettajat sekä koneenhoitajat.

Tuotannosuunnittelija vastaa tuotannon jouhevuudesta. Häneltä vaaditaan oma-aloitteisuutta, vuorovaikutustaitoja, suunnitelmallisuutta, priorisointikykyä sekä halua kehittää prosesseja ja toimintatapoja.

Koneenhoitaja on sorvien käyttäjä. Laitteet ovat pitkälti automatisoituja, mutta niiden ohjaukseen ja käynnissä pitoon tarvitaan edelleen ihmiskäyttäjää. Koneenhoitajan työ on koneiden käyttö- ja kunnossapitotyötä. Kunnossapitotyöt ovat pienimuotoisia käyttöä edellyttäviä korjauksia.

Asettaja on henkilö, joka valmistelevat tuotantolaitteen käyttökuntoon. Asettaja tekee vaadittavat sorvien asetustyöt tuotantosarjojen vaihtuessa. Asettaja auttaa tarvittaessa koneenhoitajaa laitteen välittömissä kunnossapitotöissä sekä tarvittaessa avustaa koneenhoitajaa.

Sekä asettajalta, että koneenhoitajalta vaaditaan vahvaa piirustusten lukutaitoa ja mitausmenetelmien tuntemusta.

2.2.1 Tuotannonsuunnittelija

Tuotannonsuunnittelijan tehtävään kuuluu karkea- ja hienosuunnittelu sekä kuormituksen jatkuva seuranta. Hänen vastuullaan on asiakastilausten pohjalta tuotantosuunnitelmien tekeminen, tilausten vahvistaminen, valmistusmateriaalien varaaminen sekä kommunikointi tuotannon ja tukiryhmien kanssa. Hän myös toimii osastonsa esihenkilönä vastaten työturvallisuudesta, toimintamallien käyttöönotosta, ohjeiden teosta sekä henkilöstön osaamisen kehittämisestä. Lisäksi hän tekee osastonsa työsuunnittelua ja henkilöresurssien koordinoitua ja osallistuu osastonsa kehittämiseen. Tahtotila on kehittää osastoaan pyrkien jatkuvaan parantamiseen.

2.2.2 Asettaja

Koneen asetus on toimenpide, joka suoritetaan aina valmistettavan kappaleen vaihdon yhteydessä. Eräkoosta ja työstöajasta riippuen työstökoneelle voidaan joutua tekemään useita asetuksia työpäivän aikana. (Lapinleimu, ym., 1997, s. 60.)

Asettajan työ on valmistella kuormitettuja töitä ja sopia seuraavasta asetuksesta tuotannonohjaajan kanssa. Hän huolehtii, että kuormitetut työt tulevat tehdyksi määritellyssä aikataulussa. Mikäli aikataulussa ei pysytä, asettaja raportoi asiasta

tuotannonohjaajalle. Asettaja tiedottaa myös tarvittaessa koneenhoitajalle tuotannosta, raaka-aineesta ja mahdollisista erityisvaatimuksista esimerkiksi, kun valmistamiseen tarvitaan erikoisteriä. Raaka-aine- ja lastuhuoltotarpeista tulee asettajan ilmoittaa raaka-ainevaraston henkilökunnalle. (R-Sarkon Oy, 2023.)

Asetustyö koostuu pääosin:

- kiinnittimien tai leukojen vaihdoista
- työkalujen vaihdoista
- työstöohjelman hakemisesta ja siirrosta
- ohjelman koordinaatiston 0-kohdan ja mahdollisesti joidenkin muiden parametrien asetuksista
- työkalujen hienosäädöstä
- muista tuotantoerän aloittamiseen liittyvistä toimenpiteistä. (Lapinleimu, ym., 1997, s. 60.)

Työvälineiden säilyttämiseen tulee kiinnittää huomiota, jotta ne pysyvät käyttökelpoisina. Työkalukartiot, ohjausholkit ja teränpitimet tulee puhdistaa joka kerta, kun teriä kiinnitetään. Asettaja, joka hoitaa ja huoltaa työstökoneensa säännöllisesti ja huolellisesti on ammattitaitoinen. (Maaranen, 2012, s. 50.)

Asettajan työ on monivivahteista ja sisältää paljon kunnossapitoon luokiteltua työtä. Tuotannon aikana asettaja korjaa koneissa ilmeneviä vikoja sekä avustaa suuremmissa kunnossapidon tehtävissä taitojensa mukaan.

2.2.3 Koneenhoitaja

Konehoitajan päätehtävä on tarkkailla laatua ja ylläpitää koneen tuotantoa.

Koneenhoitajan työ koostuu pääosin:

- Terähuolloista sekä koneen kompensoinneista
- Tankojen lisäyksestä koneelle
- Leikkuunesteiden ja johdeöljyjen lisäyksestä

- Kappaleiden tarkastusmittauksista, mahdollisista valmiskappaleiden ladonnoista sekä laskemisista, kappaleiden laputtamisista ja lopulta niiden kirjaamisista järjestelmään. (R-Sarkon Oy, 2023.)

Koneistettujen tuotteiden mitat ovat kellontarkkoja. Mittaustoleranssit ovat muutamasta sadasosamillimetristä tuhannesosamillimetriin. Tarkkuus johtuu siitä, että tuotteiden pitää sopia toisiinsa tarkkamittaisella sovitteella. (Maaranen, 2012, s. 11.)

Kappaleiden asetusmittaus ja jatkuva laadunseuranta sekä sen kirjaus takaavat hyvän laadun ja jäljitettävyyden. Mittauksen ovat yksi eniten aikaa vievistä koneenhoitajan työtehtävistä.

3 TUOTANNON SUUNNITTELU

Tuotannosuunnittelulla tarkoitetaan yrityksen tuotannon sekä siihen tarvittavien työresurssien, materiaalien ja aikataulujen suunnittelua kysyntään vastaamiseksi. Se on osa tuotannonohjausta. Prosessina se on monivaiheinen ja sen toteuttamiseen käytetään nykypäivänä apuna erilaisia toiminnanohjaukseen suunniteltuja tietojärjestelmiä. (Jacobs, ym., 2011, s. 1.) Voidaan ajatella, että tuotantosuunnitelma on koko tuotannon solmukohta. Toimiessaan hyvin se on erittäin tuottoisa, mutta ongelmien ilmetessä ne projisoituvat koko yritykselle. Toimitusaikojen pituuden arviointi ja toimitusvarmuus paranevat tuotannosuunnittelun avulla.

Materiaalien hallintaan suunnitellut järjestelmät ovat vuosien saatossa kehittyneet. Nykypäivänä jokaisesta yrityksistä löytyy jonkinasteinen tietojärjestelmä, jolla toimintaa ohjataan. Työympäristöt ovat erilaisia, joten myös tuotannonohjaustavoissa on vaihtelua. Samat ohjausmallit eivät välttämättä toimi jokaisessa työympäristössä.

Tuotannosuunnittelu on yhdistävä linkki yrityksen tuotannon, johdon, myynnin sekä muiden toimintojen välissä. Sen perustana on kysyntä. Sipper & Bulfinin mukaan kysyntä ja tarjonta muodostavat jatkuvasti kiertävän ympyrän, jossa yhdistyvät jo varmistunut myynti sekä tuleva ennuste. Tämän jatkuvan kiertämisen ylläpitäminen vaatii tuotannosuunnittelua. (Jacobs, ym., 2011, s. 2.)

3.1 Tuotannon suunnittelun tavoitteet

Tuotannosuunnittelun tavoitteena on laatia tuotantosuunnitelma, jonka avulla ollaan tietoisia valmistuksen kuormituksesta, sekä resurssien ja materiaalihankintojen tarpeista. Näiden tietojen perusteella pyritään hallitsemaan saatujen tilausten jonoa, antamaan tilauksille valmistusajankohdat sekä realistiset toimitusajat. (Lapinleimu, ym., 1997, s. 191.) Peltonen ym. on kuitenkin kuvaillut tuotannosuunnittelua ”ongelmien ratkaisemiseksi”. Tällä tarkoitetaan valmistusprosessissa jatkuvasti tapahtuvia muutoksia. Tuotannosuunnittelussa on otettava huomioon alati muuttuvat markkinat, kysynnät sekä tuotannossa tapahtuvat toiminnot, kuten materiaalivarauksissa, tilausten priorisoinneissa ja tuotannon ajoittamisessa elävät muutokset. Tämä ajaa yrityksen

suunnittelemaan tuotantoaan jatkuvasti uudestaan pystyäkseen vastaamaan mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarpeisiin ja vaatimuksiin. (Peltonen, 1997, s. 129–130.)

3.2 Tuotannon suunnittelun toiminnot

Tuotannosuunnitteluprosessi alkaa myynnin tarpeesta. Näiden tarpeiden pohjalta tehdään materiaali- ja kapasiteettitarvelaskennat, sekä ulkopuolisten hankintojen tarvelaskennat, mikäli omat resurssit eivät riitä valmistamiseen. (Lehtonen, 2004, s. 72.) Karkeiden suunnitelmien lisäksi tuotannosuunnitteluun kuuluu alemman tason hienosuunnittelua ja -kuormitusta, jota tehdään lyhyemmällä aikajänteellä. Tuotannosuunnitteluun voi osittain kuulua myös varastotasojen hallintaa. Tuotannosuunnittelun toimintoihin voi siis kuulua, yrityksestä riippuen, monia eri toimintoja, jotka vaikuttavat yrityksen tuotteiden valmistukseen ja ajoissa asiakkaalle toimittamiseen. (Oskarsson, ym., 2021, s. 84–85.)

Suunnitelmaa laadittaessa on syytä tietää tarkasti tuotannon todellinen tilanne. Työjonot, tuotannon myöhästykset ja tuotantohäiriöt sekä mahdolliset työresurssien äkilliset puutteet vaikuttavat käytettävissä olevaan kapasiteettiin. Suurimpia hankaluuksia hienosuunnittelussa aiheuttaa erilaiset häiriöt ja muutokset, joiden seurauksena tuotantoa joudutaan uudelleen suunnittelemaan. Hienosuunnittelun aikajännettä pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä, jotta suunnittelu voidaan perustaa varmempien tietojen pohjalle. Aikajänne hienosuunnittelulle on tavallisesti yhdestä viikosta päivään. (Haverila, ym., 2009, s. 418.)

3.2.1 Kapasiteetti ja kuormitus

Kapasiteetti on tuotantokykyä kuvaava mittari. Se kertoo, kuinka monta tuotantoyksikköä voidaan tuottaa tietyssä aikayksikössä esimerkiksi sorvin tahtiaikana ilmaistava kpl/sek. Sen hallinta perustuu työyksikön kapasiteettiin sekä suunniteltujen töiden kuormitukseen. (Haverila, ym., 2009, s. 399–400.)

Tehtäville töille varattua kapasiteettia joudutaan aika ajoin tasaamaan kuormituksen käydessä liian suureksi. Tällöin kuormitusta ohjataan eri ajanjaksoille; ennakoitua

aiemmin tai myöhemmin. Päätökseen vaikuttaa erityisesti työlle luvattu toimitusaika. Aikaisemmaksi siirrettävät työt edellyttävät vapaan kuormituksen lisäksi sen, että tarvittavat materiaalit ovat tuotannon saatavilla (Lapinleimu, ym., 1997 s. 200–201.)

Mikäli työtä ei voida siirtää, täytyy hankkia lisäkapasiteettia. Tämä voidaan tehdä lyhyellä aikavälillä esimerkiksi ylitöillä tai alihankinnalla. Toinen vaihtoehto on neuvotella toimitusaikaa myöhemmäksi. Kapasiteetin muuttaminen on kuitenkin pitemmällä aikavälillä tehtävä muutos ja se vaatii yleensä suurempia investointeja. Sellaisia ovat esimerkiksi konekannan tai työntekijöiden lisäys, tehokkaamman koneen hankinta, rinnakkainen valmistusyksikkö tai työntekijöiden siirtyminen toiseen tai kolmanteen vuoroon. Tällaiset muutokset vaativat kuukausia tai vuosia, eivätkä ne siten sovellu lyhyen aikavälin ratkaisuiksi. Osa joustavaa tuotantoa kuormituksen tasausvaiheessa ovat monitaitoiset osaavat työntekijät, joiden siirtyminen yksiköstä toiseen on sujuvaa. (Lapinleimu, ym., 1997 s. 202–203.)

3.2.2 Asetusaika

Työvaiheen valmisteluun kuluva aika nimitetään asetusajaksi. Asetusten teon aikana työkonse seisoo, jolloin kapasiteetti ei ole oikeassa käytössä ja tuotantokoneen kuormitusasteet jäävät mataliksi. Asetusaikojen ollessa pitkiä, ei ole taloudellisesti kannattavaa valmistaa tuotteita pienissä erissä. Suuri eräkkoko taas kasvattaa valmistuksen läpisyäikää, joka taas lisää varastoinnin tarvetta. Pienten erien valmistus edellyttää asetusajkojen lyhentämistä. Lyhyemmillä asetusajoilla pienempien eräkkokojen valmistus on taloudellisesti kannattavampaa ja tämä taas puolestaan lisää yrityksen joustavuutta ja kilpailukykyä. (Haverila, ym., 2009, s. 406.)

Yrityksen pääoman tuottavuus on korkea silloin, kun tuotanto on korkea. Tuotanto pitäisi olla sellaista, että resurssit ovat tehokkaasti käytössä. Toimintaa pitää ohjata siten, että raaka-aineisiin ja lopputuotevarastoihin sitoutunutta pääomaa on mahdollisimman vähän. Yhtiön pitää pystyä toimittaa tuotteet asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Suunnittelua vaikeuttaa se, että tavoitteet ovat ristiriidassa keskenään. Hyvä toimintavarmuus vaatii raaka-aineiden varastointia sekä joustavuutta. (Haverila, ym., 2009, s. 407.)

3.2.3 Tehtävien priorisointi

Työn priorisointi ajanhallinnassa on tärkeää. Priorisoinnilla voidaan kirkastaa organisaation ydintehtävät, joihin aika ja resurssit keskitetään. Priorisoitaessa asioita on tärkeää muistaa, että ei mietitä vain tehtävän kiireellisyyttä vaan otetaan huomioon myös tehtävän tärkeys. Tehtävät voidaan luokitella eri luokkiin tärkeyden ja kiireellisyyden mukaan. Realistista on keskittyä muutamaa keskeisimpään kokonaisuuteen. Esihenkilön näkökulmasta priorisointi edellyttää, että hän tuntee koko organisaation tavoitteet ja selkiyttää ne yksikkönsä ja alaistensa kanssa. (Jacobs, ym., 2011, s. 281–282.)

Esimerkkijärjestys töiden priorisoinnista:

1. Työ, jonka valmistumispäivä on aikaisin.
2. Työ, jonka osatyöllä on aikaisin valmistumispäivä.
3. Työ, joka saadaan, kun lasketaan yhteen kaikkien töiden valmisteluajat ja työajat, vähennetään ne jäljellä olevasta ajasta ennen jokaisen suunniteltua päättymispäivää ja valitaan se, jolla väliin jää vähiten aikaa.
4. Työ, joka saadaan kaavalla aikaa jäljellä/työtä jäljellä. Tästä valitaan työ, jolle kaava antaa pienimmän arvon.
5. Työ, joka kestää lyhyimmän ajan. Eli valitaan työ, jonka valmistelu-aika laskettuna yhteen työajan kanssa on lyhyin. (Jacobs, ym., 2011, s. 281–282.)

Priorisointi käsite liittyy myös läheisesti työvoiman allokontiin. Jacobsin ym. (2011) mukaan priorisointi on resurssien allokontia kilpailevien vaatimusten välillä. Rajalliset resurssit ja työvoiman käyttö täytyy priorisoida, jotta saavutetaan tehokas kapasiteetin käyttö. Suurimmaksi osaksi työntekijät ovat täysipäiväisesti palkattua henkilökuntaa ja tulee yritykselle kalliiksi, jos tätä työvoimaa ei saada käyttöön täydellä teholla työpäivän aikana. (Widgren, 2013, s. 6.)

4 LEAN

Lean-toimintamalli on lähtöisin Japanista, Toyotan autotehtaiden tuotantoperiaatteiden pohjalta. Toyotalla tekniikkaa kutsutaan Toyota Production Systemiksi (TPS), ja se otettiin käyttöön länsimaissa, kun Toyota perusti tuotantolaitoksia erityisesti Pohjois-Amerikkaan päästäkseen lähemmäksi markkinoita. (Olhager, 2013, s. 450–451.) Tällä hetkellä se on johtava tuotantoperiaate, jota on sovellettu useilla tuotantoaloilla maailmanlaajuisesti. (Jacobs, ym., 2011, s. 344.)

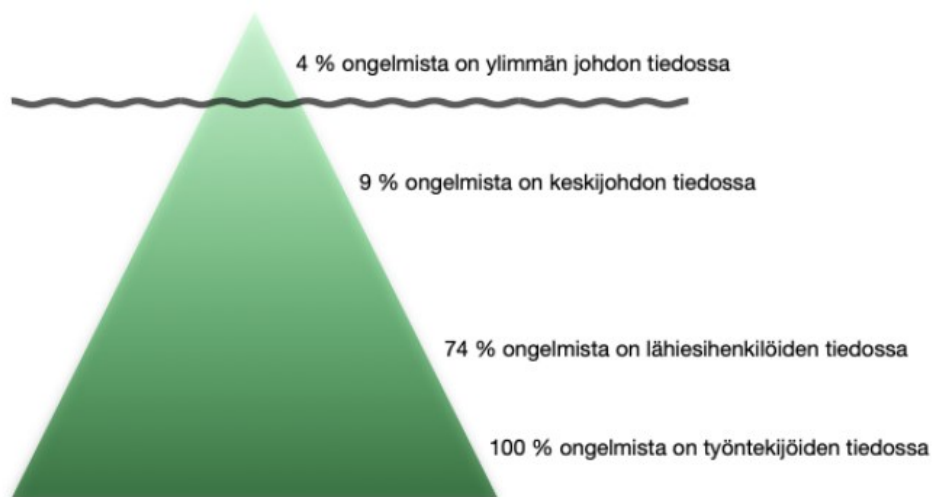
Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy kahdeksan erilaisen turhuuden poistamiseen. Leanin avulla pyritään parantamaan asiakastyytyväisyyttä, laatua ja pienentämään toiminnan kustannuksia sekä lyhentämään toimeksiantojen läpimenoaikoja. Perinteisemmissä tuotannonkehitystavoissa on tyypillisesti keskitytty parantamaan valmistusprosessin yksittäisiä osaprosesseja ja pyritty tehostamaan niitä. Leanissa valmistusprosessia katsotaan kokonaisuutena ja prosessista pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan kaikki sellainen aika, jolloin hyödykkeelle ei synny lisäarvoa. (Santorella, 2017, s. 16–22.) Ydinajatus on arvon maksimointi asiakkaalle, samalla kun minimoidaan hukkaa. Lean pyrkii siihen, että oikea määrä oikeita asioita saadaan oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan oikean laatusena. Samaan aikaan vähennetään kaikkea turhaa ja ollaan joustavia sekä avoimia muutoksille. Suunnittelulla on suuri merkitys, jos halutaan luoda edellytykset toiminnan tehokkuuden saavuttamiseksi. (Santorella, 2017, s.16–17.)

4.1 LEAN ja tuotannonohjauksen kehittäminen

Suomen talouden ongelmat eivät johdu työn vähäisestä määrästä. Ne johtuvat työn heikosta tuottavuudesta. Tätä ongelmaa voidaan hetkellisesti parantaa työn määrää kasvattamalla, mutta kestävää kasvua saadaan aikaan vain tuottavuutta kehittämällä. Tuottavuus käsitteenä tarkoittaa työstä syntyvää lopputulosta suhteessa tuotantopanoosiin. (Kauhanen, 2018, s. 21.)

Vanhentuneen käsityksen mukaan tuottavuuden kehittäminen oli johdon ja esihenkilöiden vastuulla. Modernin käsityksen mukaan johto on edelleen viime kädessä vastuussa kehittämisestä. Kuitenkin kaikkeen kehittämiseen on osallistettava koko henkilöstö. On ymmärretty, että johto ei välttämättä tunne toimintaprosesseja ja ongelma-kohtia yhtä hyvin kuin henkilöstö. (Kauhanen, 2018, s. 28.)

Kuviossa 1. kuvataan tilannetta, miksi menestyäkseen organisaation on luotava organisaatiokulttuuri, jossa henkilöstö osallistuu kaikilla organisaatiotasolla päätöksentekoon.



Kuvio 1. Tietämättömyyden jäävuori. (Kauhanen, 2018, s. 28.)

Työn tuottavuutta voidaan kasvattaa esimerkiksi työprosesseja ja organisaatio rakennetta kehittämällä sekä investoimalla koneisiin. Lean-ajattelu on organisoinnin ja johtamisen työkalu sekä johtamisjärjestelmä. Sen keskeisenä tavoitteena on kohdistaa organisaation toiminta olennaiseen eli arvoa tuottavaan toimintaan. Kehitettävästä prosessista arvioidaan toiminnot, jotka tuottavan kyseisen prosessin määritellylle asiakkaalle arvoa. Asiakkaalle arvoa tuottamattomat toiminnot ja käytänteet karsitaan pois. (Kauhanen, 2018, s. 22.)

4.1.1 SMED

SMED järjestelmä on osa Toyota Manufacturing-systeemiä. Toyotalla Shigeo Shingo havaitsi jo 1950-luvulla auton koripaneelien taivutusprosessin tehottomuuden. Suurin osa prosessin hukasta eli 2–8 tuntia tuli taivutusmuottien vaihdoista eri tuotantovaiheissa. Vaihtoaikojen pituus aiheutti myös varastojen kasvamisen. Menetelmä on luotu erityisesti lastuavaa työstöä ja valssausmuottien vaihtoa varten. (Jokinen, ym., 2020, s. 40.)

SMED on lyhenne käsitteestä Single-digit Minute Exchange of Die. Termillä tarkoitetaan älykästä ajattelua ja keskitytään asetusajojen minimointiin. Asetusajaksi lasketaan edellisen tuotesarjan viimeisen kappaleen valmistumisen ja seuraavan tuotteen ensimmäisen kelvollisen kappaleen välinen aika. Tähän aikaan sisältyy edellisen tuotteen työkalujen poisto, uuden tuotteen työkalujen kiinnitys ja mahdolliset koeajot koneella. (Mihok, ym. 2015, s. 568.)

SMED-menetelmällä pyritään poistamaan hukkaa. Hukkaa aiheuttaa koneiden pitkät asetusajat sekä suuret eräkoot. Menetelmä sopii paitsi tuotantoprosessin parantamiseksi, myös laitteiden suunnittelun kehittämiseksi. SMED asetus aika-analyysillä lyhennetään koneiden asetusajoja, minkä seurauksena myös eräkojoja voidaan pienentää. Lyhyet asetusajat ja pienemmät eräkoot vaikuttavat valmistusprosessin joustavuuteen, ja lisäävät tällöin myös toimitusvarmuutta. Myös laajempien tuotevalikoimien valmistaminen helpottuu, kun asetusajat ovat optimoitu. Valmistusprosessin vaihto tuotteesta toiseen pitäisi tapahtua nyt nopeammin kuin koskaan ennen, koska tuotteiden kysynnän kasvu vaihtelee, niiden elinkaaret ovat lyhentyneet sekä varastojen määriä halutaan vähentää jatkuvasti. (Mihok, ym. 2015, s. 568.)

4.1.2 TPM

Total productive maintenance lyhennettynä TPM on japanilaisen Seiichi Nakajiman 1970-luvulla kehittämä järjestelmä, jonka tarkoituksena on sitoa yrityksen henkilökunta yhteen sekä tätä kautta nostaa tehokkuutta ja pitää laitteiston kuntoa mahdollisimman hyvänä. Tämä on Lean-huoltotyökalu, jolla parannetaan tuotannon tehokkuutta. Suomennettuna TPM tarkoittaa kokonaisvaltaista tuottavaa kunnossapitoa. (Ahuja & Khamba, 2008, s. 715.)

Puutteelliset käytännöt kunnossapidossa voivat johtaa läpimenoaikojen pitenemiseen, laitteiden käytettävyyden alenemiseen, varastointitarpeen kasvuun ja epävakaaseen toimituskykyyn. Oikeanlaisella kunnossapidon johtamisella voidaan kuitenkin vaikuttaa tuottavuuteen ja alentaa samalla kunnossapitokustannuksia. Luotettavasti toimiva tuotantolaitteisto on tärkeä tekijä tuottavuudessa ja tuotannon suorituskyvyssä. Tuotantoteknologian kehityksen myötä laitteiden toimintavarmuuden rooli korostuu entisestään. Näin ollen kunnossapito tulisikin nähdä osana yrityksen tuotantostrategiaa. TPM on yksi kunnossapitostrategioista, jota voidaan käyttää kunnossapidon tehostamiseen. (Ahuja & Khamba, 2008, s. 711.)

Tuotantotilojen suurista puskurivarastoista pääseminen edellyttää laitteiden ja työkalujen toimintaa. Laitetta, jota ei käytetä jatkuvasti, on kuitenkin tarkistettava ja hoidettava. Laitteiden toimivuuden varmistamiseksi voidaan käyttää tätä ennalta ehkäisevää huoltoa (TPM). Paras tapa saada häiriöt kuntoon on löytää häiriöiden perussyy. Tavoitteena tulisi olla, että häiriöiden juurisyitä hoidetaan oikean häiriön oireiden hoidon sijaan. (Ahuja & Khamba, 2008, s. 745.)

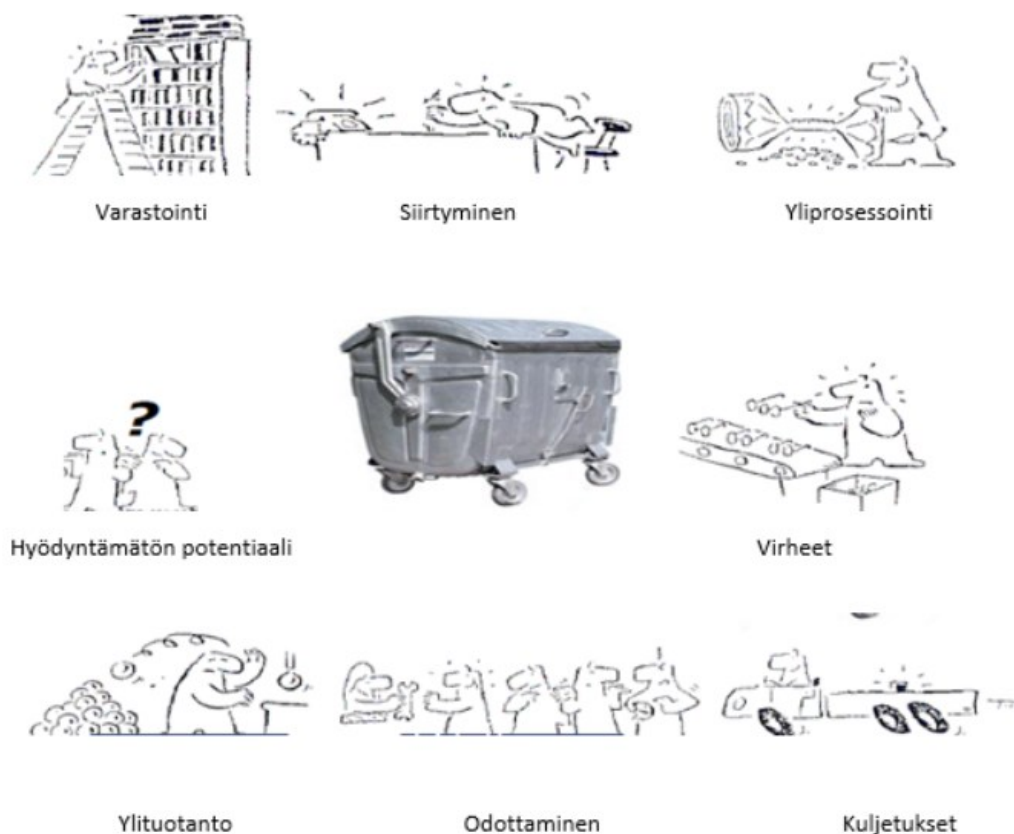
TMP on tuhlauksen torjuntaa. Ennakoivalla huollolla pyritään varmistamaan, että tuotantolaitteet ovat luotettavasti työntekijöiden käytettävissä, jotta koneiden rikkoontumiselta tai koneista aiheutuvista laaturvirheiltä vältytään. Kun TPM otetaan käyttöön, laitekustannuksissa tapahtuu huomattavaa siirtymistä kohti pidempiä koneiden elinkaaria ja kustannussäästöjä. (Peltonen, 1997, s. 170.)

Käyttäjäkunnossapidossa konetta käyttävä työntekijä opetetaan kunnon valvontaan sekä päivittäisiin puhdistus- ja tarkastustoimenpiteisiin. Käyttäjäkunnossapidon

tavoitteena on lisätä työntekijöiden konetuntemusta, huomata ajoissa alkavat viat ja helpottaa vikojen paikannusta. Käyttäjäkunnossapito onkin yksi TPM:n peruspilareita, mutta se ei ole välttämättä kovin helppo toteuttaa. Vaikeuksia aiheuttaa mahdollinen työntekijöiden muutosvastarinta. Muutosvastarintaa aiheuttaa erityisesti se, että käyttökäyttäjät kokevat heidän työmääränsä lisääntyvän ja kunnossapidon työntekijöiden töiden vähenevän. (Numminen, 2005, s. 32.)

4.1.3 Hukka

Hukka on kaikkea mikä ei lisää arvoa lopputuotteeseen tai palveluun asiakkaan näkökulmasta. Se on aktiviteettia, josta asiakas ei haluaisi maksaa, jos tietäisi että sitä tehdään. Alla kuviossa 2 on esitelty Lean-ajattelun kahdeksan eri hukan muotoa.



Kuvio 2: Kahdeksan eri hukan muotoa.

Pahin hukan muoto on ylituotanto. Tuotetta tuotetaan kysyntää tai tarvetta enemmän. Samalla se lisää myös muuta hukkaa, kuten varastojen kasvamista ja resursseja. Ylituotantoa voidaan havaita erityisesti tehtaiden tuotannoissa, joissa tuotteita valmistetaan suuria määriä kerrallaan. Ylituotantoa voi kertyä myös liian suuresta tiedon määrästä. Toimistossa tämä voi esiintyä tarpeettomina sähköpostiviesteinä. Ylimääräistä tiedon määrää on vaikeampaa havaita, mutta ne ovat silti hukkaa. (Santorella, 2017, s. 16–17.)

Turha odottaminen on yrityksissä yleisin ja helpoiten havaittava hukan muoto. Hukkaa muodostuu, kun odotetaan esimerkiksi työkaluja, toimituksia, työvaiheiden alkamista tai esimerkiksi koneet voivat olla vajaakäytöllä. Odottamisen syynä on huonosti suunniteltu tuotannon toteutus tai työmääriä ei olla tasoitettu. Odottamisen vähentäminen parantaa työskentelyyn kuluvaan aikaan ja tehokkuutta. (Santorella, 2017, s. 21.)

Muita hukan muotoja syntyy, kun työntekijät eivät pysty työskentelemään tehokkaasti, jos materiaalit ovat sijoitettuna väärin paikkoihin. Työntekijät voivat kävellä paikasta toiseen esimerkiksi työkaluja etsiessään. Myös väärissä paikoissa olevia materiaaleja joudutaan siirtämään tavallista enemmän. Valmiiden ja keskeneräisten tuotteiden ylimääräinen siirtely määrittellään näin ollen hukaksi. Kaikella ylimääräisellä siirtelyllä sidotaan resursseja sekä samalla lisätään mahdollisen lisävarastoinnin tarvetta. (Santorella, 2017, s. 17–18.)

Yliprosessoinnissa asiakkaalle valmistetaan laadukkaampi tuote tai palvelu asiakkaan vaatimukseen nähden. Huonosti laaditut sopimukset tai niiden huono tuntemus lisäävät ylimääräisen työn määrää. Ylimääräisten vaiheiden tekeminen prosessissa pidentävät valmistumisaikaa. Näiden seurauksena myös kustannuksien ja resurssien määrä kasvaa. (Santorella, 2017, s. 20.)

4.1.4 Kapeikkoajattelu

Kapeikkoja on aina havaittavissa tuotantojärjestelmissä. Nämä määrittävät suurimman mahdollisen tuotantomäärän. Jos tuotteiden kysyntä ylittää tuotannon kapasiteetin ja tuotannon lisääminen on talouden näkökulmasta tarkoituksenmukaista, kapeikko

tulee avartaa. Kapeikon avartamiseen perustava tuotantojärjestelmän kehittäminen on toimiva toimintamalli, kun kapeikkona on esimerkiksi huomattavan sijoituksen vaativa tuotantolaite. (Jokinen, ym., 2020, s. 36.)

Tuotantojärjestelmän kehittämisellä vähennetään hukcatekijöitä ja optimoidaan tuotannon virtausta. Tavoitteiden saavuttamiseksi voidaan hyödyntää muun muassa kapeikkoajattelua. Tästä käytetään myös nimitystä pullonkaula-ajattelu. Kapeikkoajattelu on tuotantoprosessin kapasiteettia rajoittavien esteiden hallintaan perustuva ohjaus- ja johtamismalli. Kyseisen ajattelun avulla pystytään paikantamaan prosessin pullonkaulat, joihin tehostetut parannustoimet voidaan kohdistaa. Kun kehityksessä keskitytään muovaamaan kapeikkoja ja maksimoimaan niiden toimintaa, voidaan samalla maksimoida koko järjestelmän tuotantoa. (Jokinen, ym., 2020, s.36.)

5 RESURSSIEN HALLINTA JA OHJAUS

Henkilöresurssien hallinta (Human Resource Management) on tärkeää kaikissa organisaatioissa. Henkilöresurssit ovat organisaation arvokkain resurssi. Resurssisuunnittelulla tehdään henkilöstökapasiteetin kokonaishallinnan kannalta päätöksiä ja sovitaan tarvittava määrä vastaamaan tuotantoa. Resurssiensuunnittelussa on otettava huomioon resurssien todellinen tehokas kapasiteetti. Vuosittaista työaika viedä monet tekijät ja päivittäistä työaika monet rutiinit ja muut ajanryöstäjät. (Pelin, 2020, s. 141.)

Organisointi ja resursointi ovat esihenkilön perustyötä. Hänen tehtävänä on löytää parhaat tavat jakaa työt henkilöstön kesken. Oikealla ja optimaalisella resursoinnilla esihenkilö varmistaa yksikkönsä tehokkaan toiminnan erilaisissa tilanteissa. Toiminnan suunnittelussa esihenkilön on otettava kantaa muun muassa henkilöstön määrään ja tarvittavaan osaamiseen. Hänen on jatkuvasti arvioitava ja seurattava toimintaa sekä tehtävä tarvittaessa muutoksia toimenkuviin tai tehtäväjakoon. (Hyppänen, 2015, s. 80.)

Henkilöstöä allokoitaessa on pidettävä mielessä, että epäonnistuminen henkilöresursoinnissa voi aiheuttaa suuria ongelmia tuotannon eri vaiheiden läpiviennissä. Myös se, jos varatut henkilöresurssit eivät ole saatavilla haluttuna ajankohtana, aiheuttaa ongelmia tuotannon läpivientiin. (Pelin, 2020, s. 131.)

Kaikkea työaika ei pysty käyttämään tehokkaasti suunniteltuun työhön, vaan todellisuudessa 75–80 prosenttia on käytettävissä, vaikka henkilö toimisi jatkuvasti täysiaikaisena resurssina. Jäljelle jäävä aika menee kirjauksiin, siirtymiin sekä muihin työn tekemiseen liittyvään. Mikäli työntekijällä ei ole aiempaa kokemusta tai tietämystä hänelle kohdennetusta tehtävästä, on luonnollista, että tehtävän suorittamiseen voi kuluu paljon enemmän aikaa. (Mäntyneva, 2016, s. 65.)

5.1 Henkilöresurssien ennakoiminen ja suunnitelman tekeminen

Sarkon Oy:n tuotanto on pääasiassa massaerätuotantoa. Kappaleiden laaja valikoima tuo kuitenkin omat ongelmansa asetusten kanssa. Toisinaan asetukset voivat myös

olla ajoikaan verrattuna pitkiä. Opinnäytetyön alussa tilanne koneilla oli melko hyvä. Työt toteutetaan kolmessa vuorossa. Jokaisessa vuorossa on yksi tai kaksi koneenhoitajaa, jonka vastuulla on ylläpitää tuotantoa. Asettajien työaikamuoto voi olla poikkeava ja toisinaan on useampia asettajia samaan aikaan töissä. Asettajat pyrkivät tekemään esivalmisteluja koneille ja suorittamaan tarvittavia koneiden korjauksia ja säätöjä.

Tuotannon suunnittelijat yrittävät pitää työjärjestyksen järkevänä, jotta asetukset olisivat mahdollisimman tehokkaita eikä mikään kone joutuisi resurssipulan vuoksi odottamaan asetusta. Työjärjestykseen ongelmansa tuo kiireelliset työt, jotka hyppäävät työlistan kärkeen tehden järjestyksen suunnittelun vaikeaksi.

”Hyväkään aikataulu ei auta, ellei tarvittavia voimavaroja ole käytettävissä tarvittavana ajankohtana.” (Peltonen, 1997, s. 120–122.)

Koska aikataulutusta ja resurssisuunnittelu ovat kiinteästi sidoksissa toisiinsa, muutos toisessa tekijässä vaikuttaa toiseen. Aikataulun hallinnalla varmistetaan, että työ voidaan toteuttaa ja saada valmiiksi sovittuun aikaan. Resurssisuunnittelulla varmistetaan, että resursseja on käytössä oikea määrä oikeaan aikaan, ja että niitä käytetään tehokkaasti työpäivän aikana. Hyvällä resurssien hallinnalla tuetaan aikataulussa pysymistä, sillä aikataulutetut työt vaativat sekä resursseja että aikaa. (Mäntyneva, 2016, s. 53.)

Työn aikataulutamisella varmistetaan, että aikataulutavoitteessa on ylipäänsä mahdollista pysyä. Aikataulujen tekeminen saattaa vaikuttaa helpolta mutta käytännössä asiat eivät aina toimi sen mukaan. Yleisin ongelma on resurssien hallinta. Tarvittavia resursseja ei ole aina käytettävissä oikea-aikaisesti. Tämän vuoksi aikataulunhallinta ja resurssinhallinta on kytkettävä toisiinsa. (Mäntyneva, 2016, s. 59.) Aikataulujen suunnittelun tueksi tulee siis myös määrittää eri resurssien rajoitteet ja saatavuus. (Mäntyneva, 2016, s. 63.)

Tehtävien kesto riippuu niiden sisällön lisäksi käytettävissä olevista resursseista, loma-ajoista ja muista tilannetekijöistä, täytyy aikataulun suunnittelussa ottaa huomioon todelliset resurssit ja niiden saatavuus, henkilöstön osaaminen ja tehokkuus sekä tehollisen työajan osuus kokonaisajasta. Työn aikana keskeytyksiä tulee useista eri

syistä, joiden takia keskimääräinen tehollinen työaika on noin 70 % kokonaistyöajasta. (Lehtonen, 2004, s. 237.) Vaikka tarvittavat resurssit ja aikataulu saadaan määritettyä tehtävien töiden perusteella, voivat työmääräarviot muuttua, jos tehtävän tavoitteet tai muut olosuhteet muuttuvat. (Lehtonen, 2004, s. 238.)

5.2 Henkilöresurssien allokointi

Henkilöresurssien allokointi tarkoittaa työpanoksen kohdentamista oikeaan aikaan oikeaan paikkaan. Työvoiman allokointi lisää tehokkuutta. Tehokkuus käsitteenä on usein hankalaksi määrittää. Tehokkuus ja tuottavuus sekoitetaan käsitteinä usein keskenään. Ne voivat olla lähes toistensa synonyymejä. Tehokkuuden merkitys on riippuvainen tieteenalasta. (Widgren, 2013, s. 4.) Tuotantotieteen näkökulmasta henkilötöresurssi voidaan nähdä panoksena muun muassa koneiden, rakennusten, välineiden ja materiaalien lisäksi. Tuottavuus on mittarina sille, kuinka tehokkaasti edellä mainittuja resursseja käytetään. Tuottamattoman työn panosta ja tuotosta ei voi mitata suoraan vertailukelpoisina yksikköinä. Henkilöresurssin tehokasta käyttöä voidaan arvioida vertaamalla sen tehokkuutta esimerkiksi sen tuottaman työn laatuun. Asettajan intensiteetin voidaan tulkita olevan tuotos, joka on saatu aikaiseksi asettajan työn panoksella koneen asetusprosessin aikana. Työpanos on siis yksi tehokkuuteen voimakkaasti vaikuttavista tekijöistä ja työvoiman allokoinnilla tavoitellaan työvoiman kohdistamista oikein tuotannon tarpeisiin nähden. (Pusa, 2007, s. 48.)

5.3 Työajanseuranta

Aikataulujen hallintaan liittyy vahvasti työajanseuranta. Tuotannon suunnittelussa aikataulu ja tehtävien ajoittaminen on yksi keskeisimmistä tehtävistä. Työajanseurannalla voidaan mitata kohdennetun työpanoksen onnistumista.

Työajanseurantaan on olemassa lukuisia digitaalisia seurantapalveluita, joiden kirjo kasvaa vuosi vuodelta. Työntekijän on nykyisin helppo leimata itsensä töihin tullessa tai lähtiessä digitaalisella päätteellä. Sähköisen työajanseurantajärjestelmän läpikäynti ja jatkojalostus on myös helpompaa. Tieto siirtyy päätteeltä reaaliajassa työnantajalle.

Digitaaliset päätteet ovat työnantajalle kätevä työkalu esimerkiksi työtä kohdennettaessa tietyille tuotteelle tai asiakkaalle. (Visma, 2023.)

Työajanseurannasta on myös hyötyä työntekijöille. Erimielisyydet on helppo oikaista, kun työtunnit on merkattu oikein. Toimiva työajanseurantajärjestelmä helpottaa myös liukuvan työajan seuranta ja kirjaamista. (Visma, 2023.) Työajanseurannan myötä on myös helpompi huomata poikkeavat ja huomiota vaativat asiat.

6 TUKIMUSSTRATEGIA JA -MENETELMÄ

Jotta tutkimusta voitaisiin tehdä, tarvitaan tutkimusstrategia ja -menetelmä. Näiden tavoitteena on antaa tutkimukselle uskottavuus selittämällä menetelmiä ja ajattelutapoja. Tutkimusstrategia on kuvaus siitä, miten tutkimus tulisi tehdä. Tämän tutkimuksen strategiana on käyttää tapaustutkimusmenetelmää (case study). Yinin (2018) mukaan tapaustutkimuksen avulla voidaan antaa hyviä vastauksia kysymyksiin siitä, miten ja miksi sekä luoda syvempi käsitys tutkimusongelmasta. Tapaustutkimusten käytön lisäetuna on, kuten Yin (2018) uskoo, että tapaustutkimuksella kysymykset ja ongelman muotoilu voidaan hahmotella työn kulun mukaan, eikä niitä tarvitse pohtia etukäteen.

Kvantitatiivinen tarkoittaa tutkimusta, jossa käytetään lakennallisia, täsmällisiä ja tilastollisia menetelmiä. Kvantitatiivisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmistä yleisin on kysely, jolla kerättyä aineistoa analysoidaan tilastollisilla menetelmillä. (Yin, 2018, s. 18.) Tämä tutkimus on suoritettu kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Se tapahtui luonnollisessa kontekstissaan ja aineistoa kerättiin vuorovaikutussuhteissa asianomaisilta. Tavoitteena oli saada kokonaisvaltainen ymmärrys tutkittavasta ilmiöstä. Lähestymistapana oli fenomenologinen tutkimus, sillä tutkimuksen tarkoituksena on kuvata asettajan työn allokoointia ja siihen liittyvää päätöksentekoa. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, miten asettajan työ jaksottuu asettajien ja asetusten väliin sekä siitä, mitä toimenpiteitä voidaan kehittää tehostamalla allokoinnin toimivuutta.

Opinnäytetyössä pyritään löytämään vastaus pääkysymykseen. Käsiteltävä pääkysymys on: **Miten henkilöstöresurssit saadaan tehokkaimmin kohdennettua?** Tähän kysymykseen saadaan parannusehdotuksia työn yhteenvedossa.

6.1.1 Kysely

Kysely voidaan toteuttaa sähköisenä tai paperilomakkeella. Se sopii tilanteisiin, joissa tiedusteltavia asioita on suhteellisen vähän ja vastaajia on useampia. Etuna on, että vastaajalla on mahdollisuus päättää ajankohta, milloin hän vastaa kyselyyn. (Yin,

2018, s. 118.) Kysely valittiin aineiston keruun menetelmäksi, koska aiempaa tutkimustietoa asettajan työn allokoimisesta on hyvin vähän.

Tämän tutkimuksen kohderyhmän muodosti R-Sarkon Oy:n 16 työntekijää. Kaikki kyselyyn osallistuneet olivat yrityksen asettaja nimikkeellä työskenteleviä. Työkoke-
musta oli kertynyt vaihtelevasti. Kyselyllä lähestyttiin perustaan WhatsApp-ryhmä ja samalla avattiin tutkimuksen tarkoitusta ja liitettiin linkki MS Forms kyselylomakkeeseen. Kysely toteutettiin maaliskuussa 2023. Kyselyn sisältä tiivistettynä liitteissä.

6.1.2 Havainnointi

Aineiston keruun menetelmäksi kvantitatiiviseen tutkimusmenetelmään sopii havainnointi. Menetelmällä saadaan tietoa siitä, miten ihmiset todellisuudessa käyttäytyvät. Tällä menetelmällä saadaan myös välitöntä tietoa ryhmien ja organisaatioiden toiminnasta. Havainnoimalla voidaan saada tietoa prosesseista ja yksilöistä työssä ja havainnointi sopii hyvin aineiston keruun menetelmäksi silloin, kun tutkittavasta ilmiöstä on olemassa vain vähän aikaisempaa tietoa. Havainnointi on myös erinomainen menetelmä, kun tutkitaan vuorovaikutusta tai vaikeasti ennakoitavia ja nopeasti muuttuvia tilanteita. Erityisen hyödyllinen havainnointi on menetelmänä silloin, kun halutaan tietoa siitä, kuinka ihmiset kuluttavat aikaansa töissä ja arvioitaessa resurssien allokointia. Tämän avulla saadaan varmistus siitä toimivatko ihmiset sanomansa mukaan. (Polit & Beck, 2003, s. 320–321.)

Havainnoinnin avulla saadaan välitöntä ja suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaatioiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. Havainnointi on hyvä myös silloin, kun tutkittavilla on kielellisiä vaikeuksia, ja kun halutaan tietoa, jota tutkittavat eivät halua suoraan kertoa. (Yin, 2018, s. 121–122.)

Havainnointia pidetään tieteiden yhteisenä ja välttämättömänä perusmenetelmänä. Menetelmänä havainnointi on työläs ja sen käyttäminen tutkimusmetodinä vaatii tutkimuskohteen sisälle pääsemistä ja tutkittavan yhteisön luottamuksen saavuttamista. Tätä varten on hyvä löytää henkilö, joka tuntee tutkittavan yhteisön. (Yin, 2018, s. 122–123.)

7 TUTKIMUSTULOKSET

Organisaation nykytilaan päästiin hyvin käsiksi kyselyn ja keskustelujen pohjalta. Kyselyt olivat kohdennettu ainoastaan asettajille. Kyselyn vastausprosentti oli 94 %. Kysely lähetettiin kuudelletoista asettajalle ja heistä 15 vastasi. Heille esitettiin kuusi toista eri kysymystä, joihin he vastasivat parhaimman näkemyksensä mukaan. Tällainen kysely tehtiin ensimmäistä kertaa.

Kyselyn vastauksista nousivat esiin tiedossa olevia asioita. Esiin nousi myös asioita, joiden vaikutus asettajien allokoimiseen ei niinkään ole ollut tiedossa. Kysely olisi hyvä toistaa mahdollisten kehittämissuunnitelmien jälkeen vielä esimerkiksi vuosittain, jotta saadaan käytännön läheinen tilanne asettajien mielipiteistä ja työtilanteesta. Henkilöstölle tullessaan tekemään myös laajempia, virallisia työtyytyväisyyskyselyjä yrityksen toimesta.

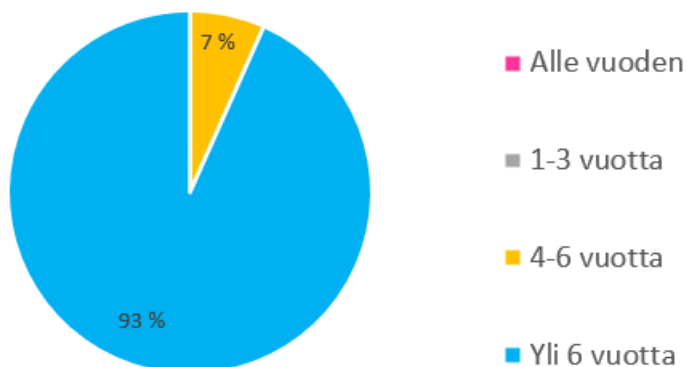
Kyselyssä käytetyt kysymykset löytyvät opinnäytetyön liitteistä (LIITE 1). Seuraavassa otsikoinnissa käsitellään kyselyn tuloksia ja otetaan rehellisesti kantaa niiden reliabiliteettiin. Virheiden osuus on pyritty minimoimaan.

7.1 Henkilöstön osaaminen

Kyselyn ensimmäinen kysymys koski työkokemusta (kuivio 3 alla). Tällä kartoitettiin asettajien nykyistä työhistoriaa, jotta voidaan ymmärtää vastausten todenmukaisuus.

Suurimmaksi osaksi asettajat ovat työskennelleet nykyisessä tehtävässään jo useita vuosia. He ymmärtävät hyvin työnsä tuomat haasteet ja ongelmat sekä osaa nimetä toivomansa parannuskohteet.

Työkokemus vuosissa



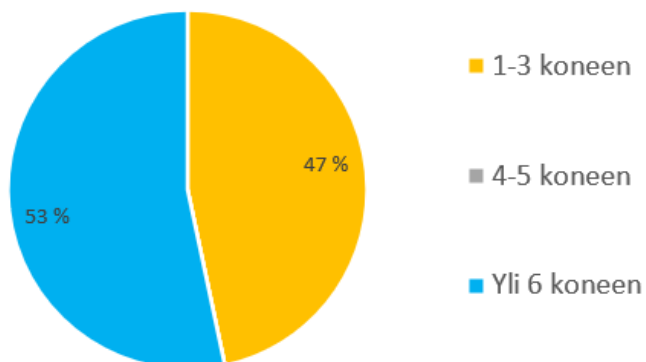
Kuvio 3: Työkokemus nykyisessä työtehtävässä.

Koneet eroavat toisistaan lähinnä asetuksen vaatimuksen mukaan. Kun kone on vaativa asettaa, myös konemäärä on vähäisempi, koska aikaa ei jää muille koneille.

Kuviossa 4 voimme havaita että, noin puolet vastanneista osaavat asettaa 1–3 konetta. Työkokemuksiin verraten, on pääteltävissä, että heidän työnsä on vaativaa ja aikaa vievää. Loput vastanneista ilmoittivat hallitsevansa yli 6 koneen asetuksia. Asetettavien nimikkeiden vaikeusasteissa sekä koneissa on eroja. Useamman koneen asetus-taitoisella osaamisen määrä on suuri, joten tätä ei mahdollisesti voida enää kasvattaa. Osaamisen ylläpitämiseen tarvitaan mahdollisuus saada tehdä kyseistä työtä säännöllisin väliajoin.

Välimaastoon kuuluvaa asettajaa ei ole. Tämä saattaa ilmentää sen, ettei osaamista ole yli osastorajojen.

Asettajataitojen konemäärä



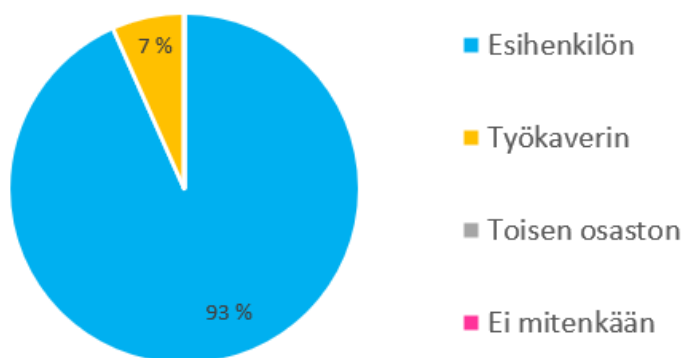
Kuvio 4: Asetustaitoisten koneiden lukumäärä.

7.2 Työtehtävien jakautuminen ja ohjautuvuus

Esihenkilön viestintä ja ohjeistus on merkittävässä asemassa työtehtävien sujuvalle hoitamiselle. se on myös tärkeä osa työssä jaksamista ja viihtymistä.

Alla olevassa kuviossa 5 havaitsemme että, vastanneista suurin osa (93 %) ilmoitti tehtävien ohjautuvan esihenkilön kautta. Asettajien työtehtävät ohjautuvat korrektista lähteestä.

Työtehtävien ohjautuvuus



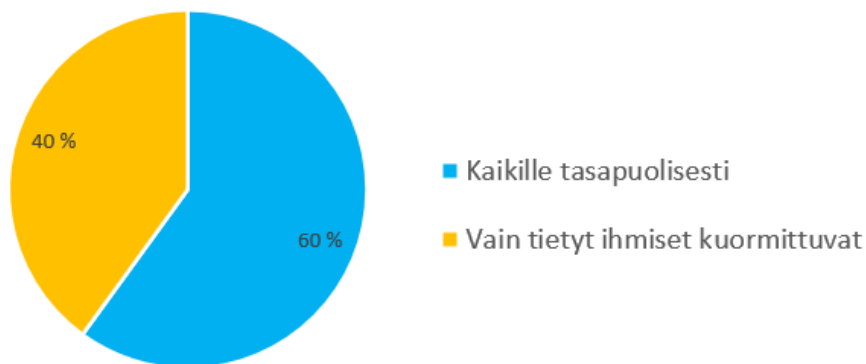
Kuvio 5: Mitä kautta työtehtävät ohjautuvat.

Kyselyssä selvitettiin työjaon tasapuolisuutta (kuvio 6 alla). Kyselyssä itsessään ei eritelty vastaajien osastoja, joten ei ole tietoa onko epätasainen kuormittunen osastokoh- taista. Osa asettajista työskentelee kolmessa vuorossa, osan työpäivä on aina päiväsaikaan. Tämä saattaa vaikuttaa tilanteeseen, miten työmäärän jakautuminen koetaan henkilöiden kesken.

Työtehtävien jakautumisessa on vaihtelevuutta, koska tuotanto on syklittäistä. Myös erinäiset poissaolot yms. muutokset asettajaresursseissa vaikuttavat jakautumiseen. Vastaukset ovat vastaajien näkemyksiä ja kokemuksia. Ne eivät välttämättä poh- jaudu todelliseen tietoon.

Myös työntekijän osaamistaidot vaikuttavat vastauksiin. Mitä suurempi osaaminen, sitä enemmän henkilöä kuormitetaan. Työtehtävien epätasainen jakautuminen saate- taan kokea vahviten oman osaston sisällä.

Työn jakautuminen



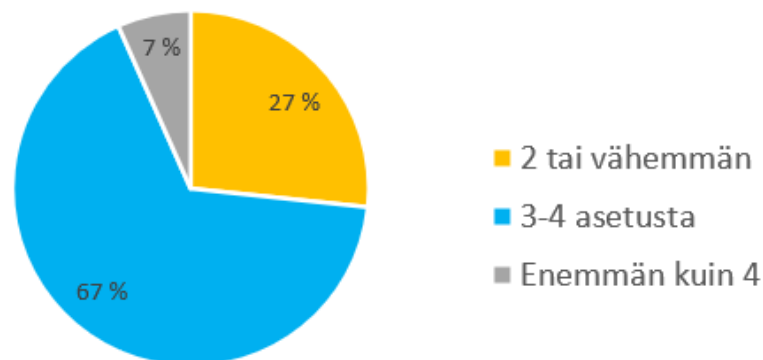
Kuvio 6: Työn jakautuminen asettajien kesken.

7.3 Työmäärä- ja -sisältö

Työntekijöiden asetusten määrä viikkotasolla kiinnosti. Kysymyksellä selvennettiin niin tuotannon kuin työntekijöidenkin tahtia. Vastajista suurin osa (67 %) arvioi tekevänsä asetuksia 3–4 kpl viikossa (kuvio 7 alla).

Koneelle uuden nimikkeen asettamiseen lasketaan kuluva aika keskimäärin yhden työpäivän verran. Näin ollen maksimina voidaan pitää viittä asetusta viikossa. Osa näistä ovat helpompia, osa vaativampia. Asetuksista ei ole tehty työtutkimusta, joten näihin arvioitu aika on määritelty kokemusperäisesti. Vastauksien pienestä hajonnasta saattaisi päätellä, että eri koneiden asetukset vaativat erimäärän aikaa. Asetustajuus saattaa myös vaihdella. Sekä osaston koneiden määrä suhteessa asettajien määrään että valmistettävien kappaleiden sarjamäärä korreloi vastauksia.

Asetusten viikkomäärä

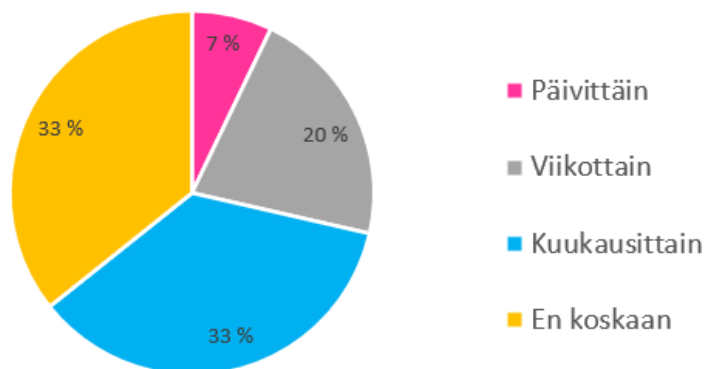


Kuvio 7: Asetuksia keskimääräisesti viikossa.

Kaikki asettajat hallitsevat koneiden ylläpitävän ajon. Halusimme myös selvittää kuinka aktiivisesti he osallistuvat tuotannollisiin tehtäviin (kuvio 8 alla). Aikaisempaa tutkimusta ei ole tehty, joten vertailukohdetta ei ole. Muutosta on kuitenkin oletettavasti tapahtunut ja osassa työntekijöitä tämä herättää muutosvastarintaa. Olisi tärkeää ymmärtää miksi kolmasosa ilmoittaa, ettei edelleenkään osallistu koneiden ylläpitävään ajoon.

Usein esimerkiksi yllättävä resurssipula ajaa ajattelemaan tilanteita uudella tavalla. Kankeaan nykykäytäntöön on toivottu muutosta. Tällainen on sidoksissa organisaation omaan kulttuuriin. Muutos vaatii sopeutumista ja aikaa.

Asettajat koneenhoitajan roolissa



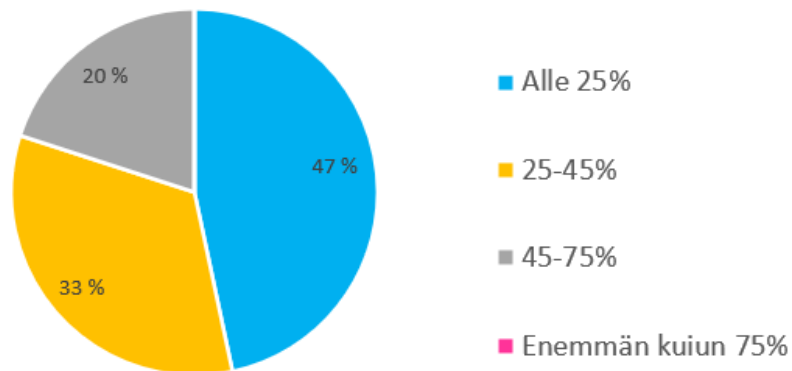
Kuvio 8: Kuinka moni osallistuu koneiden ajoon.

Seuraavassa kysymyksessä pyydetään asettajaa arvioimaan kuinka paljon kunnossapidolliset työt vievät päivittäistä työaika. Tällä halutaan selvittää koneiden vikaantumista sekä konehoitajien käyttäjä kunnossapidollisiasi taitoja. Kysymys kertoo myös sen, kuinka paljon asettajan työ keskeytyy päivän aikana. Keskeytykset pidentävät asetusajoja. Kun asetusajat eivät ole standardeja ei myöskään allokontiin voi täysin luottaa.

Asettajan työpäivään sisältyy paljon kunnossapidollisia töitä. Näitä töitä ei ole määritelty kysymyksessä, joten työt voivat olla mitä vain pienen ja suuremman korjauksen välillä (kuvio 9 alla).

Suuri osa asettajista (47 %) kuluttaa lähemmäs puolet päivästänsä korjauksien parissa. Yrityksen kunnossapitoa on ulkoistettu. Asettajien resurssi koneiden korjauksissa on kriittinen. Osa kunnossapidollisista tehtävistä kuuluu käyttäjä kunnossapitoon. Koneenhoitajien heikko osaamistaito tai valmiiksi kiireellinen työnkuva siirtää kyseiset tehtävät asettajille.

Asettajan kunnossapidolliset työt



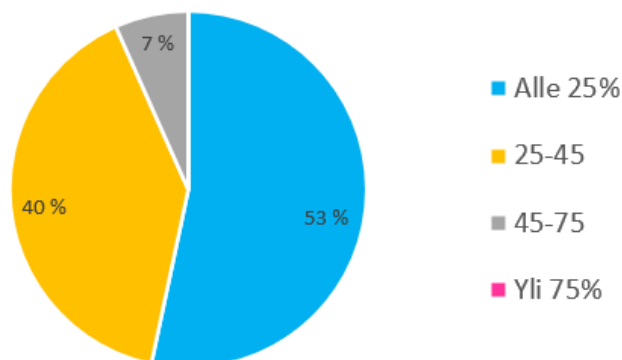
Kuvio 9: Asettajien päivittäiset kunnossapitotehtävät.

Lähdimme selvittämään myös työrauhaa ja sen keskeytymistä. Kyselyssä asettajat arvioivat itse, kuinka paljon heillä kuluu aikaa työpäivästä tavaroiden etsimiseen (kuvio 10 alla). Vastauksella haluttiin selvittää standardoimisen tarvetta tavaroiden järjestämisessä.

Noin puolet (47 %) vastaajista kuluttavat vähintään 25 % työpäivästään etsien tarvittavia välineitä tai työkaluja. Tämä tarkoittaa viikoittain minimissään 14 tuntia. Tuntimäärä on merkittävä.

Tavaroiden epäjärjestys tuo suuren menetyksen työtehokkuuteen. Myös muuta taloudellista hukkaa aiheutuu mm. turhista hankinnoista. Tällä hetkellä yrityksessä ei ole järjestelmää, josta löytyisi kerätysti tietoa varaosista tai tavaroista. Pahin skenaario on, että ei ole varmuutta niiden olemassaolosta, joka johtaa turhiin hankintoihin.

Tavaroiden etsimiseen kuluva aika

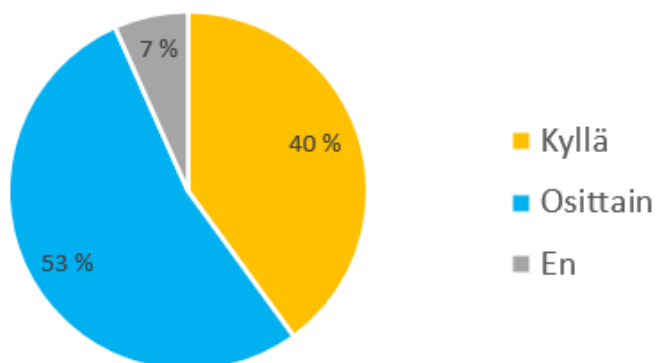


Kuvio 10: Työkalujen ja välineiden etsimiseen kuluva päivittäinen aika.

7.4 Työajankäyttö

Kyselyssä selvitettiin, kokeeko työntekijä mahdolliseksi suunnitella omaa työajankäyttöä (kuvio 11 alla). Kysymys antaa vastauksen työn mielekkyyden ja vaikutusmahdollisuuden kokemiseen. Se herättää tyytyväisyyttä, kun työhönsä pystyy vaikuttamaan. Suurin osa vastaajista (53 %) koki mahdolliseksi vaikuttaa omaan työajankäyttöön.

Mahdollisuus vaikuttaa omaan työajankäyttöön

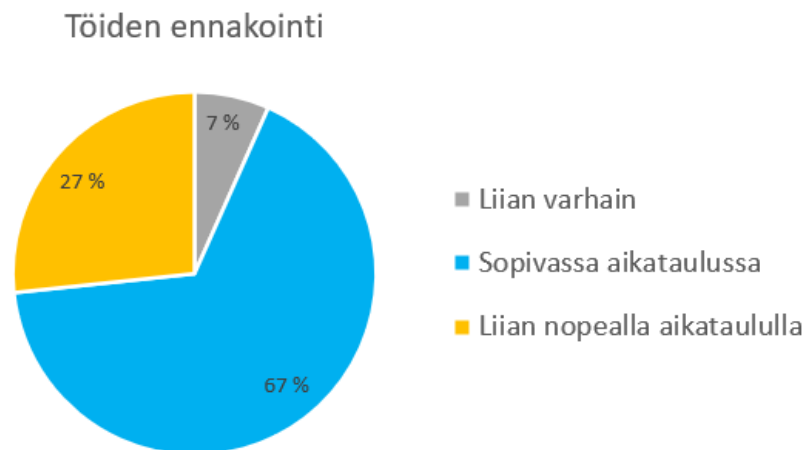


Kuvio 11: Vaikutusmahdollisuus omaan työajankäyttöön.

7.5 Työn ennakointi

Työn ennakoinnin tiedetään lisäävän tehokkuutta. Tuotannosuunnittelijalle tämä on välillä haasteellista, koska koneiden käyttövarmuutta ei aina voi täysin ennustaa. Asetusten kiireellisyyteen vaikuttaa asiakkaiden muutostarpeet sekä toisinaan viivästyvät raaka-aineet. Tuotannosuunnittelun kiireet jalkautuvat näin ollen asettajille.

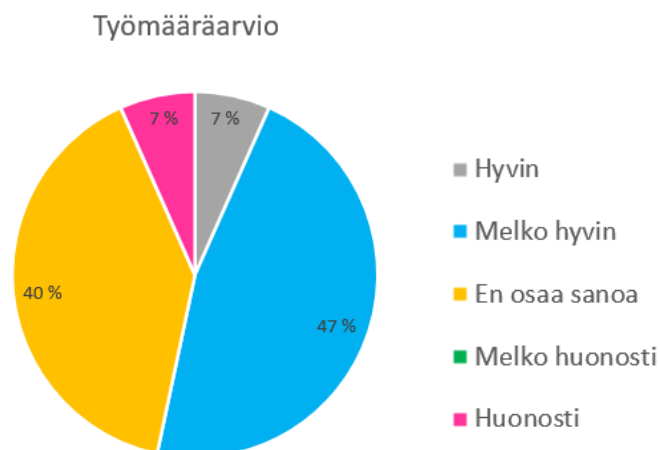
Alla olevassa kuviossa 12 selviää, että suurimmalle osalle kiireelliset aikataulumuutokset eivät aiheuta ongelmia. Enemmistö (67 %) kokee saavansa tiedon tulevasta työstä sopivassa aikataulussa, joten tiedonkulku ja työn ennakointi hoituu esihenkilöiltä sujuvasti.



Kuvio 12: Työtehtävien ennakkotiedot.

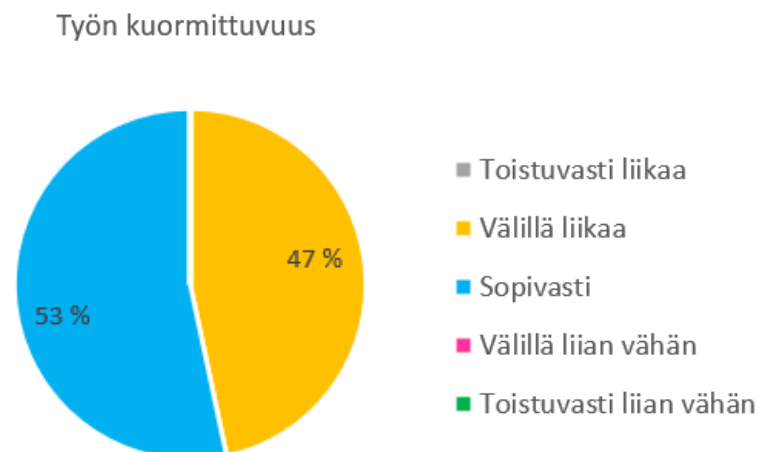
7.6 Työmäärä ja aikatauluarviot

Paneudumme myös esihenkilöiden työmääräarvioiden onnistumiseen (kuvio 13 alla). 40 % vastaajista eivät osanneet sanoa mielipidettään. Tämä on tulkittavissa niin, että he eivät ole ylipäänsä ollenkaan tietoisia annetuista asetusten työmääräarvioista. He eivät välttämättä tiedä mitä heiltä vaaditaan, he suorittavat vain työnsä ja kuluttavat siihen tarvittavan ajan.



Kuvio 13: Esihenkilöiden laatima työmääräarvio.

Kysymyksessä 12 halutaan selvittää, millaisena työntekijä kokee työnsä kuormittavuuden. Kysymyksellä haetaan takaa henkilöresurssien jalostus kapasiteettia. Noin puolet työntekijöistä kokee olevansa välillä liiallisesti kuormittuneita. Kysely ei kerro minne osastolle tai mille tehtävälle kuormitus kohdistuu. Ei myöskään sitä onko kyseessä tämänhetkinen vai jatkuva tunne.

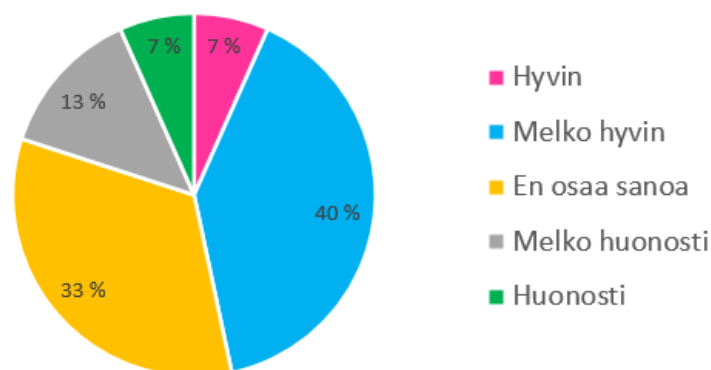


Kuivio 14: Työn kuormittavuus.

Esihenkilöiden taidosta tehdä aikatauluarvioita (kuvio 15 alla) on hieman poikkeavia mielipiteitä. Edelleen osa vastaajista ei ota kantaa (33 %) ja jopa 20 % vastaajista ovat sitä mieltä, että arvioinneissa olisi parantamisen varaa. Aikatauluarviot ovat oleellinen asia allokoinnin onnistumisessa. Vastauksissa on hajontaa. On pääteltävissä että, aikatauluarviointi on haasteellista.

Tuotannon seuranta ei aina ole reaaliaikaista ja muutoksia aikatauluihin tekevät henkilöresurssi vajeet sekä tuotannossa ilmenneet haasteet. Kun ajoa ei ole saatu valmiiksi suunnitelman mukaan, myös aikatauluarvio epäonnistuvat.

Esihenkilön aikatauluarviointikyky



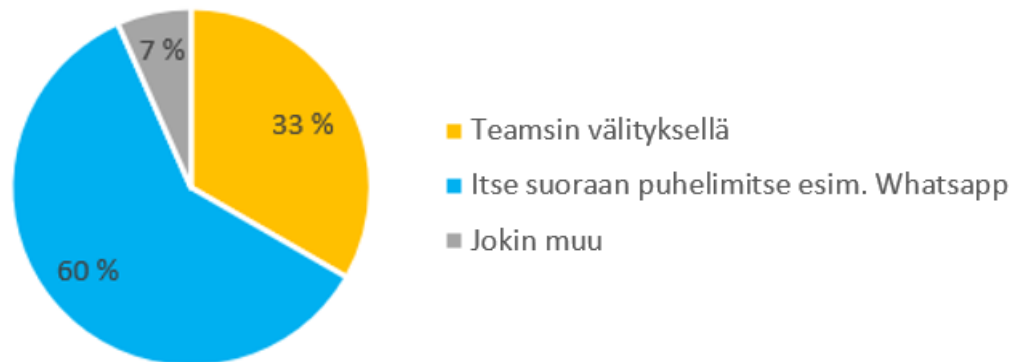
Kuvio 15: Esihenkilön aikatauluarviointikyky.

7.7 Tiedonkulku

Kyselyssä selvitettiin kulkeutuuko tieto yrityksen sisällä. Tämä perusteella tiedetään, onko nykyinen tiedonvälitysjärjestelmä toimiva vai kaipaako se jotain muutosta.

Asettajat ilmaisivat mielipiteensä, millä tavoin he saavat yhteyden tarvittavaan tahoon kiireellisissä ongelmissa (kuivio 16 alla). Suurin osa (60 %) koki helpoimmaksi ja nopeimmaksi tavaksi ottaa yhteyttä suoraan puhelimitse, joko suoraan soittamalla tai WhatsApp viestillä. Kolmannes (33 %) lähestyy tarvittavaa tahoa Teamsin välityksellä. Nämä ovat toimivat ja yleisessä käytössä olleet menetelmät.

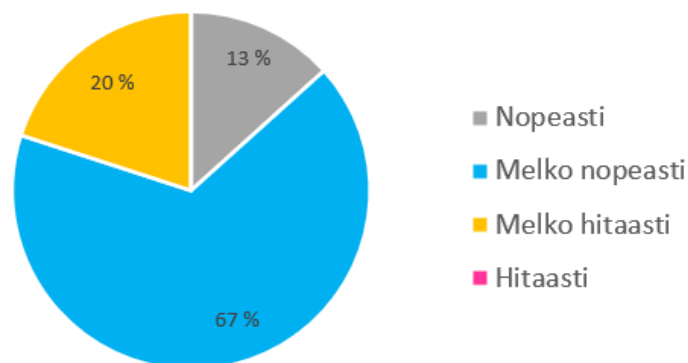
Tiedonkulku



Kuvio 16: Yhteydenotto akuuteissa tilanteissa.

Yhteydenoton jälkeen koetaan yleisesti, että vastaus saadaan nopeasti tai melko nopeasti (kuvio 17 alla). Osa kokee vastaamisen melko hitaaksi (20 %). Tämä voi aiheutua muista samanaikaisista töistä, jolloin vastaaminen on priorisoitava.

Vastauksen saamisen kesto

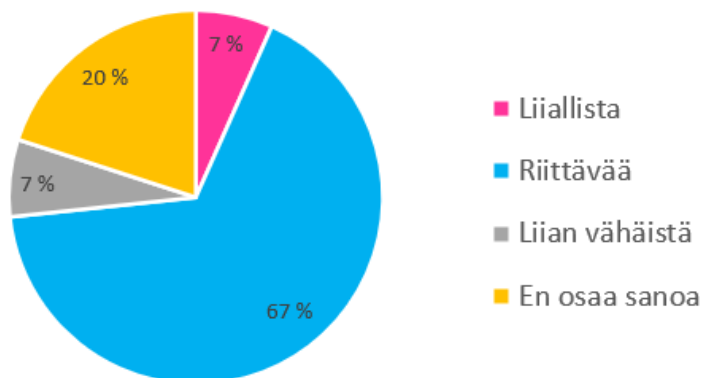


Kuvio 17: Missä ajassa saa vastaukseen akuuttiin kysymykseen.

Esihenkilön arkinen viestintä on vuorovaikutusta, tiedon vaihdantaa ja palautteen antamista. Esihenkilö hyödyntää eri viestintäkanavia ja kommunikoi päivittäin niin suullisesti kuin kirjallisesti. On tärkeää, että työntekijän mielestä kommunikointia on tarpeeksi (kuvio 18 alla). Vastaukset toivat rakentavana palautteena esihenkilöille. Suurin

osa vastanneista (67 %) koki kommunikoinnin määrän riittäväksi. Osa (7 %) jopa liialliseksi. Vastanneista 20 % ei osannut sanoa millaisena koki kommunikoinnin määrän. Vain 7 % koki vuorovaikutuksen liian vähäisenä.

Kommunikointi esihenkilön kanssa



Kuvio 18: Esihenkilön kanssa kommunikointi.

8 EHDOTUKSET JA KEHITYSIDEAT

8.1 Aikataulutekniikat

Gantt- eli janakaavio on yksi käytetyimmistä projektinhallinnan työvälineistä. Kyseessä on Henry Ganttin kehittämä projektinhallinnassa käytetty janakaavio, jonka avulla seurataan työn etenemistä suhteessa aikaan. Menetelmän avulla voidaan suunnitella töiden kulkua ja seurata niiden etenemistä. Tämän lisäksi kaaviota voidaan hyödyntää työntekijöiden tai laitteiden seuraamiseen, jolloin saadaan tieto, milloin ja miten paljon kukin on työtä saanut aikaa. (Pelin, 2020, s. 118–119.)

Aikajana näkyy Gantt-kaaviossa (kaavio 2) vaaka-akselina. Aikajana tehdään kuukausi-, viikko-, päivä- tai vuorotasoisena. Taulukon vasempaan laitaan sijoitetaan koheet allekkain, jonka jälkeen aikajanelle piirretään palkit kuvaamaan työvaihetta.

Gantt-kaavion avulla on helppo havaita päällekkäiset tapahtumat. Näitä ovat mm. sorvien asetukset ja korjaustoimenpiteet. Visuaalisesti havaittavat päällekkäisyydet auttavat hahmottamaan henkilöresurssien kuormitusta. Janakaavion vahvana puolena on selkeys ja helppolukuisuus.



Kaavio 19: Esimerkki Gantt-kaaviosta

Aikataulutukseen käytettävä ohjelmisto tulisi määrittää, jotta kokonaisvaltaista aikataulutusta voisi suorittaa tehokkaasti. Valmiita ohjelmistoja on runsaasti erilaisilla ominaisuuksilla. Ohjelmisto tulisi tuottaa tietojen perusteella Gantt-kaaviot ja muutokset hienokuormitukseen tulisi olla helppo toteuttaa. Gantt-kaavion voi myös yksinkertaisimmillaan toteuttaa MS Excel ohjelmalla. Tällöin vaadittavat tiedot on kirjattava erikseen ohjelmistoon, koska käytössä olevasta ERP:llä ei saada valmista integraatiota Excel-ohjelmistoon.

Opinnäytetyöhön liittyen, tarkoituksena oli luoda osaston käytettävistä resursseista ja kuormituksista toteutettu yksinkertainen työkalu, jonka avulla pystytään seuraamaan ja suorittamaan resurssien allokointia tuotannossa. Nykyisestä toiminnasta laadittiin seuranta. Seurannasta havaitsemme, että tuotanto ei aina ole tasapainossa. Eri viikkoina on eri määrä koneita käynnissä. Riippuen asetettavista töistä sekä asettajaresursseista. Suunnitelman ja allokoinnin lisäksi olisi hyvä mitata, miten eri työntekijät pysyvät niille asetetuissa tavoitteissa. Tämä voidaan toteuttaa yksinkertaisimmillaan kahdella rinnakkaisella kaaviolla. Toinen on viikkosuunnitelma ja toisesta voi seurata reaaliaikaista toteumaa. Seuranta vaatii jatkuvaa kaavion päivittämistä.

Työjärjestykseen tuo ongelmansa kiireelliset työt, jotka hyppäävät työlistan kärkeen tehden järjestyksen suunnittelun vaikeaksi. Myös henkilöresurssien vaihteleva määrä eri vuoroissa hankaloittaa tuotannon tasapainottamista. Sairaspoissaolot sekä erinäiset sovitut vapaat vaikuttavat myös henkilöresursseihin.

Hienokuormituksessa otetaan muutokset huomioon päivätasolla. Jälkiseurannan avulla voidaan analysoida toteutusta.

8.2 Työn standardointi

” Tämän päivän standardointi on välttämätön perusta, johon huomispäivän kehitys pohjautuu. Jos ajattelet ”standardointia” parhaana vaihtoehtona, minkä tiedät tänään, mutta jota täytyy parantaa huomenna, alat päästä jyvälle. Mutta jos pidät standardeja suljettuina, kehitys pysähtyy.” –Henry Ford 1988

On mahdotonta parantaa prosessia, jos työtä ei ole standardoitu. Vakioidulla työllä tarkoitetaan turvallisinta ja tehokkainta tapaa tehdä työ mahdollisimman lyhyessä ajassa. Tällöin resurssien, kuten työntekijöiden, koneiden ja raaka-aineiden hyödyntäminen on tehokkainta. Vasta kun kaikki työntekijät toimivat samojen toimintatapojen mukaan, on mahdollista selvittää, miten työn toteutustapa vaikuttaa koneiden käyttöasteeseen, tuotteiden laatuun, tuotannon tuottavuuteen ja työturvallisuuteen.

Tällä hetkellä jokaisella työntekijällä on oma työtapansa ja menetelmänsä toteuttaa koneen asetuksia. Tästä muodostuu ongelma, jos asetuksen teko venyy yli yhden työvuoron verran. Tämä aiheuttaa sen että, kone seisoo, kunnes kyseinen työntekijä palaa töihin, vaikka muita asettajia olisi käytettävissä.

Työn standardoinnilla tarkoitetaan parasta mahdollista määrittelyä työn tekemiselle. Kun työntekijät saavat asiallisen perehdytyksen työtehtäväänsä kirjallisten ja visuaalisten ohjeiden avulla, virheet vähenevät ja tuotannon vakaata virtausta häiritsevä vaihtelu pienenee. Työohjeiden ansioista työntekijät tietävät, mitä työhön kuuluu ja mitä ei. (Jokinen, ym., 2020, s. 21.) Myöskään tasaista laatua ei voida taata, ellei työ ole vakioitu yhdenmukaiseksi.

Standardoinnissa laaditaan siis työohjeet. Työohjeiden laatiminen on syytä tehdä niin, että työntekijät tai työntekijätiimit tekevät omasta työstään alustavan työohjeen. Työhön osallistuvat toimihenkilöt voivat tukea työohjeiden laatimista antamalla luonnoksista palautetta ja esittämällä tarkentavia kysymyksiä työstä ja luonnosten sisällöstä. Luonnosten pohjalta työohjeet dokumentoidaan ja katselmoidaan työntekijätiimien kanssa.

Asettajan työssä tärkeintä on standardoida työtapa sekä tuotantotilojen järjestys. Työtavan standardointi tarkoittaa tehtävän jakamista loogisesti eteneviin ja toisistaan erottaviin työvaiheisiin. Kustakin työvaiheesta tulisi kirjata näkyviin tarpeelliset ohjeet, joissa tuodaan esiin työvaiheeseen liittyvät työtä helpottavat ohjeet. Ohjeita laadittaessa on hyvä muistaa, että yksi kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. Puhelimen kameralla voi ottaa myös lyhyitä videoita kriittisistä työvaiheista ja liittää ne tuotannonohjauksjärjestelmään. (Jokinen, ym., 2020, s. 20.) Työn vakiinnuttamisella ei

kuitenkaan tarkoiteta työntekijän oma-aloitteisuuden vähentämistä, vaan sillä haastetaan työntekijät kehittämään parempia menetelmiä omaan työhön liittyen.

Tuotantotilojen järjestyksellä saadaan parannettua allokoinnin varmuutta. Kun tavarat ovat niille määritetyillä paikoilla, on asettajan helppo löytää tarvitsemansa työkalun tai välineen. Kyselyssä ilmeni, että tavaroiden etsimiseen kuluu 25 % työpäivästä. Vuositasolla puhutaan noin 18 viikon työmääräistä. Järjestys ja puhtaus tuotantotiloissa on hankinta, joka maksaa itsensä nopeasti takaisin. Yrityksessä on aikaisemmin lähdetty toteuttamaan 6S projektia. Tämä on perinteinen tapa järjestämiseen mutta vaatii suurta kurinalaisuutta ja seurantaa.

Muita standardoitavia asioita ovat asetukseen käytettävä aika. Tämä saadaan suorittamalla työtutkimus jokaisesta asetuksesta. Vakioitujen toimintatapojen laatiminen vaatii työprosessin tutkimista, valmistuksen sykli aikojen selvittämistä ja prosessin ohjausta, jotta voidaan selvittää, miten tietty työ voidaan tehdä tavoiteajassa, ja mikä tavoiteaika on.

Standardisoinnilla saavutettavat edut ovat:

- läpimenoajat lyhenevät
- vähemmän keskeneräistä tuotantoa (WIP:iä)
- vähemmän odottelua vaiheiden välillä
- ongelmien helpompi havainnointi
- asiakaskysyntään vastaaminen nopeampaa
- tasaisemmat työkuormat

8.3 Varamiesjärjestely

Resurssien allokoinnissa tuotannosuunnittelijan rooli on tärkeä. Organisaatorakenteesta johtuen, on R-Sarkon Oy:llä käytössään kolme tuotannosuunnittelijaa. Yhtiössä ei suunnitella resursseja keskitetysti, vaan sitä tekee jokainen tuotannonohjaaja omalla tahollaan. Tästä syystä resurssien sijoitus tuottaa päänvaivaa, kun tarvittavia resursseja ei ole siellä, missä vajausta milläkin hetkellä on. Äkillinen resurssien vajas

voi johtua lyhytaikaisesta työkyvyttömyydestä, vapaista tai muista ansaituista vapaista.

Koska henkilöresurssit eivät ole samantasoisia, joudutaan resurssisuunnittelu viemään henkilötasolle. Henkilöillä on usein monta saman aikaista työtehtävää, jotka kuluttavat työaikaa. Myös erinäiset häiriötekijät saattavat kuluttaa resurssien kapasiteettia, jolloin häiriöt olisi hyvä minimoida. (Pelin, 2020, s. 141.)

Henkilöresurssienohjaus pohjautuu esihenkilön laatimiin resurssilaskelmiin, jotka laaditaan joko Excelissä tai hahmotellaan paperille. Resurssilaskelmassa arvioidaan milloin koneet ovat asetuksessa ja nämä työt jaetaan nimettyjen asettajien kesken. Esihenkilö käyttää laskemissa apuna laadittua ajojärjestystä. Tarkkaan laadittujen resurssilaskelmien avulla pyritään varmistamaan tuotannon tehokkuus ja jakamaan työt oikeudenmukaisesti asettajien kesken. Tuotannossa ei ole laadittu varamiesjärjestelyjä, jonka avulla varauduttaisiin henkilöresurssissa tapahtuviin äkkinäisiin muutoksiin. Varamiesjärjestelyjen laatimista kannatettiin etenkin esihenkilöiden keskuudessa.

Nykyinen toimintamalli on uudistunut ja jokaisen tuotannonohjaajan tulee kuormittaa resurssiaan siten, että ensin allokoidaan omien koneiden resurssit, minkä jälkeen katsotaan, onko muiden osastojen resursseja käytettävissä vai joudutaanko siirtämään toimitusajankohtaa.

Tiedot töiden resursointitarpeista tulee kulkea esihenkilöiden kautta. Mikäli esihenkilön tarvitsema resurssi ei ole saatavilla, niin esihenkilö ottaa tässä tapauksessa yhteyttä muihin tiedustellen toisten osastojen resursseja. Resurssien allokointi ja seuranta on ongelmallista ja kankeaa. Tätä varten on kehitteillä uusi pooli, jonka avulla pystytään tarkemmin tiedostamaan käytössä oleva osaaminen. Kommunikoinnissa on myös parantamisen varaa.

8.4 Mittaristoja asettajille

Mittarilla tarkoitetaan täsmällisesti määriteltyä menetelmää, jonka avulla voidaan kuvata tiettyä suorituskkyä. Voidaan puhua myös tunnusluvuista. Mittaristo on

puolestaan kokonaisuus, joka muodostuu keskeisistä mittareista. (Lönnqvist, ym. 2006, s. 29.)

Mittarit voidaan luokitella objektiivisiin ja subjektiivisiin mittareihin. Objektiiviset mittarit mittaavat määrällistä informaatiota, jota saadaan toiminnasta tai sen tuloksista. Kun taas subjektiiviset mittarit ovat arvioita mitattavan menestyksen tilasta. (Lönnqvist, ym. 2006, s. 31.) Subjektiivisilla mittareilla saadut tulokset ovat vain mielipiteitä, ne perustuvat kyselyihin. Tähän rinnalle tulisi saada objektiivista dataa, joka voi olla tehokkuuden ja pysyvyyden mittaamista.

On myös määriteltävä mitä varten ja kenelle kyseistä mittausta tehdään. Onko tapauksessamme tarve mitata asettajien ajankäyttöä ja sen tehokkuutta vai allokoinnin tuotoksen laatua? Asetuksen työnlaatu vaikuttaa myös vahvasti allokoinnin onnistumiseen. Tämä taas riippuu täysin siitä mikä tavoitteemme asetusten suhteen on; mahdollisimman tasokkaita asetuksia vaiko mahdollisimman monta asetusta.

Asetusten määrää voidaan helposti laskea mutta niiden vaikeusasteet eivät ole verrattavissa keskenään. Haluamme myös tietää osaamisen tasoa, jota on hyvin vaikea mitata. Eräs menetelmä mitata osaamisen laatua voisi olla asettajan itsearviointi. Näistä tulisi olla raportointivelvollisuus, jolloin itselleen antama pisteytys tulisi perustella. Näin olisi helpompi havaita kehitystä vaativia kohteita, niin työmenetelmissä kuin esimerkiksi välineiden saatavuudessa. Asettajat voisivat auditoida toisiaan säännöllisesti eli tarkkailla toistensa työn laatua antaen samalla palautetta. Myös toisen työmetodien tarkkailu herättää mahdollisesti uusia ideoita tarkkailijalle itselleen. Tällaisille auditoinneille sopiva määrä voisi olla kerran kuukaudessa.

Nopea asetuksen käynnistyminen kertoo ajankäytön tehokkuudesta. Asetuksen käynnistymiseen kuluvaa aikaa voidaan mitata esimerkiksi laskemalla se aika, joka kuluu toimeksiannon antamisesta asetuksen käynnistymiseen. Jos suunnitteluun ei kulu paljon työaikaa, jää sitä enemmän varsinaiseen asetuksen tekemiseen. Edellytyksenä on jonkinasteinen työnseuranta. Suunnittelua voi tehdä ennakkoon, jos tieto tulevasta työstä on tiedossa hyvissä ajoin.

Mittaristo muodostuu useasta eri mittauskohteesta, joten mittavia kohteita voivat olla kaikki yllä ehdotetut. Mittaustulokset vaativat analysointia. Niiden tulkinta tulisi suorittaa ryhmässä ja seurata säännöllisesti niiden trendiä.

8.5 Henkilöstötuottavuuden mittaaminen

Henkilöstötuottavuuden mittaaminen ja seuranta ovat melko vähäistä pienissä ja keskisuurissa yrityksissä Suomessa. Tämän mittaaminen olisi hyvä olla johdolle yhtä tärkeä päätöksen teossa, kuin taloudelliset mittaritkin. Jotta liiketoiminnan ja henkilöstön syy- ja seuraussuhteet voitaisiin hahmottaa helpommin, tulisi yrityksissä laskea ja seurata liiketoimintavaikutuksia. Silloin kun yhtiön liikevaihto muodostuu pääosin yhtiön henkilöstön työn perusteella ja toimintakapasiteetti näkyy käytännössä liikevaihtona, on johdon tärkeä tietää, kuinka paljon yhtiä kokoaikaista työntekijää kohti tuotetaan liikevaihtoa. (Kesti, 2014, s. 13.) Tähän toimiva mittari on HCRF (Human Capital Renewal Factor). Mittari kertoo henkilöstövoimavarojen tehokkuudesta, että liiketoimintakertoimesta, jolla tehollinen työaika on muutettavissa liikevaihdoksi. Saatua tietoa voidaan myös hyödyntää esimerkiksi henkilöstöressurssien suunnittelussa. (Kesti, 2014, s. 18.)

8.6 Jatkuva parantaminen

Asettajien sekä muidenkin työntekijöiden mahdollisuuksia oman työn ja työpisteen kehittämiseen on tuettava paremmin. Tällä hetkellä tuotannossa koetaan, että kehitystoimenpiteitä voi tehdä ainoastaan esihenkilön tai johdon luvalla, eikä kehitystoimenpide välttämättä koskaan toteudu. Toimintatapa kuormittaa myös esihenkilöä tarpeettomasti, sillä monesti kehitystoimenpide olisi saatu jo toteutettua siinä vaiheessa, kun lupa kehittämiseen on saatu.

Yritykseen olisi hyvä luoda Leanin mukainen jatkuvan parantamisen ilmapiiri, jossa jokainen työntekijä saa ja on velvollinen kehittämään toimintatapoja omalta osaltaan. Tämä vaatii selkeän yrityskulttuurin muutoksen.

Johdon on myös sitouduttava kehittämiseen, sillä työntekijöille on annettava mahdollisuus luoda ja kehittää uutta ilman, että jokaiseen kehityshankkeeseen täytyy kysyä

erikseen lupa. Esihenkilön tehtävänä onkin myös valvoa, että hyvät kehitysidealtaan monistamaan mahdollisuuksien mukaan kaikkialle tuotantoprosessissa tai sen ulkopuolella. Tämä ei olisi ainoastaan tuotannon työntekijöiden työkalu, vaan samaa pohjaa voidaan hyödyntää myös toimihenkilötasolla oman työn tehostamiseen.

9 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lopputyöstäni muodostui matka, jonka kulkeminen venyi omien työ sekä muiden kiereiden vuoksi pitkäksi. Matkan aikana olen oppinut ja kasvanut eri suuntiin. Kun työhön itsessään oli enemmän aikaa perehtyä, alkoi myös aihe tarkentua. Tämä on ollut suuri etu opinnäytetyötä tehdessäni. Näin havainnoinnit ja kysely ovat laadullisesti luotettavampia

Koska kyselyyn vastasi 15 henkilöä 16:sta, tämä tarkoittaa, että vastanneiden prosentiosuudet ovat korkea. Kysely oli helppo toteuttaa. Työntekijöistä oli aistittavissa ammattitaitoa sekä halua ja tahtotilaa vaikuttaa omaan työkuvaan. Kyselyn johtopäätöksiä voidaan pitää uskottavana. On kuitenkin mahdollista, että kyselyssä on syntynyt myös väärinkäsityksiä. Kyselyssä nousi esille mielenkiintoisia asioita, joita olisi hyvä tutkia perusteellisemmin. Esimerkiksi hukatun ajan määrittäminen jäi mielestäni kaipaamaan tarkennusta.

Aiheena työn allokointi oli haastava. Suoraa materiaalia ei ollut tarjolla, joten tietolähteitä oli kerättävä runsaasti eri lähteistä. Tämä etsintämatka oli mielenkiintoinen, koska ihmisten ohjaus on ilmiö, jonka mittaaminen tapahtuu lähinnä subjektiivisesti. On kyse aineettomasta pääomasta. Siihen on hyvin vaikea kehittää yksinkertaista objektiivista mittaria. Tuotannonohjauksen käytössä olevat resurssit ovat sekä koneita että ihmisiä. Se on samaan aikaan puhtaasti tekninen sekä sosiaalidynaaminen prosessi, johon vaikuttaa moni asia. Mittarin kehittäminen jäikin hyvin karkealle asteelle ja painostin enemmän toteutettavaan seurantaan.

Koneiden käyttöasteeseen vaikuttaa tilauskannan lisäksi, asettamiseen kuluva aika. Tein aiheesta seurantaan, joka on esitettävissä visuaalisessa muodossa. Tämän avulla on helpompi havaita kuin paljon esim. uudet valmistettavat tuotteet sitovat käyttöastetta. Asetusaikojen merkitys voidaan todeta kannattavuuden määritelmästä, jonka mukaan varastojen väheneminen ja asetusaikojen lyheneminen parantaa kannattavuutta.

Asetusaikoja nopeuttamalla, muuttuu tuotanto joustavammaksi ja eräkojoja voidaan pienentää. Asetuksissa ylimääräistä aikaa vievät mm. työkalujen ja välineiden etsiminen mutta myös työntekijöiden asenne on usein syynä asetusten viivästykselle. Ammattitaidottomuus sekä ennakoitavuuden puute voi myös viivästyttää asetuksia. Kun asetuksen viivästyvät, myös allokointi on virheellistä.

Hyödyllistä tietoa kerättiin paljon. Monet ilmenneet asiat ovat tietyllä tasolla olleet tiedossa mutta kerättyä dataa ei ole ollut. On mahdotonta saada kehitystä aikaiseksi, jos ei tiedä alkutilannetta. Tämä toimii siis pohjana kaikelle kehitykselle.

Asettajille kehitetty mittaristo toteutui ainoastaan ajatustasolla. Suunnitteluun vaaditaan suurempi ryhmä, jossa ajatuksia voi ideoida aivoriihen kaltaisessa ympäristössä. Ideoinnin pohjana voi toimia auditoinnikaltainen tarkkailumalli, jota työntekijät toteuttavat toisilleen säännöllisin aikaväleillä. Ei ole tavatonta, että työpaikoilla sovelletaan tämänkaltaista tarkkailutoimintaa. Esimerkkinä urheilumaailman erotuomari-tarkkailijat. He toimivat erotuomareiden kouluttajina ja valmentajina. Samaa käytäntöä voidaan soveltaa työelämässä.

LÄHTEET

Ahuja, I. & Khamba, J. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions. *The International journal of quality & reliability management*. Haettu 17.4.2023 osoitteesta www.researchgate.net.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. (2009). *Teollisuustalous* (kuudes painos). Infacs.

Hyppänen, R. (2015). *Esimiesosaaminen. Liiketoiminnan menestystekijä* (3.–4. uudistettu painos). Edita Publishing.

Jacobs, F., Berry, W., Whybark, C. & Vollmann, T. (2011). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management* (Sixth Edition). McGraw-Hill.

Kauhanen, J. (2018). *Esimies tuottavuuden kehittäjänä* (1. painos). Kauppakamari.

Kesti, M. (2014). *Henkilöstövoimavarat tuottaviksi* (1.painos). Finanssi- ja vakuutus-kustannus FINVA.

Lapinleimu, I., Kauppinen, V. & Torvinen, S. (1997). *Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät* (1. painos). WSOY.

Lehtonen, J-M. (2004). *Tuotantotalous* (1. painos). WSOY.

Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antikainen, R. (2006). *Suorituskyvyn mittaaminen. Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä* (2. uudistettu painos). Edita Publishing

Maaranen, K. (2012). *Koneistus* (1. painos). Sanoma Pro.

Mihok, J., Kádárová, J., Demečko, M. & Ružinský, M. (2015). The Use of SMED in Engineering Manufacturing. Haettu 20.4.2013 osoitteesta www.researchgate.net.

Mäntyneva, M. (2016). Hallittu projekti – jättevistä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen (4. painos). Kauppakamari.

Numminen, A. (2005). Operator Driven Reliability (ODR) osana käynnissäpito- ja kunnossapitotoimintaa. Kunnossapito-lehti 1. Promaint.

Olhager, J. (2013), Produktionsekonomi - principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion (upplaga 2:1). Studentlitteratur.

Oskarsson, B., Ekdahl, B. & Aronsson, H. (2013), Modern logistik – för ökad lönsamhet (upplaga 5:1). Liber.

Pelin, R. (2020). Projektihallinnan käsikirja (8. uudistettu painos). Projektijohtaminen Risto Pelin.

Peltonen, A. (1997). Tuottava tehdas. Opetushallitus.

Polit, D. & Beck, T. (2003). Nursing research: Principles and Methods (7th Edition). Lippincott Williams & Wilkins.

Pusa, A-K. (2007) The Right Nurse in the Right Place. Nursing Productivity and Utilisation of the RAFAELA Patient Classification System in Nursing Management. [väitöskirja, Kuopion yliopisto].

Jokinen, T., Rahmo, M., Kilponen, T. & Kekkonen, M. (2020) Tervetuloa tutustumaan Lean-johtamiseen. PDF-dokumentti. Viitattu 15.3.2023. www.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf

R-Sarkon Oy toimintajärjestelmä (2023). Vain sisäiseen käyttöön. Viitattu 2.4.2023.

Santorella, G. (2017). Lean culture for the Construction Industry: building responsible and committed project teams. E-kirja. Luettu 16.4.2023.

Yin R. (2018). Case study research and applications. Design and methods (Sixth Edition). SAGE Publications.

Visma talo. (2023). Työajanseuranta. 101: täydellinen opas työajanseurantaan. V Haettu 16.4.2023 osoitteesta www.visma.fi/entry/tyoajanseuranta/

Widgren, P. (2013) Leikkaussairaanhoitajan työn allokointi leikkauksen intraoperatiivisessa vaiheessa ja siihen liittyvä päätöksenteko. [pro gradu-tutkielma, Oulun yliopisto]. Jultika.

Liite 1. Henkilöstökysely kysymykset

1. Kuinka paljon työkokemusta sinulle on kertynyt nykyisessä työtehtävässäsi?
 - Alle vuoden
 - 1–3 vuotta
 - 4–6 vuotta
 - Yli 6 vuotta

2. Kuinka monen erillisen koneen asetustaitoinen olet?
 - 1–3 koneen
 - 4–5 koneen
 - Yli 6 koneen

3. Mitä kautta työtehtävät ohjautuvat sinulle (voit valita useampia)?
 - Esihenkilön
 - Työkaverin
 - Toisen osaston kautta
 - Ei mitenkään

4. Miten koet, että asettajien työtehtävät jakautuvat työryhmässäsi?
 - Kaikille tasapuolisesti
 - Vain tietyt ihmiset kuormittuvat

5. Kuinka monta asetusta teet keskimääräisesti viikossa?
 - 2 tai vähemmän
 - 3–4
 - Enemmän kuin 4

6. Osallistutko koneiden ajoon?
 - Päivittäin
 - Viikoittain

- Kuukausittain
 - En koskaan
7. Arvioi paljonko kunnossapidolliset tehtävät ja koneenhoitajan auttamiset keskeyttävät työpäivääsi keskimääräisesti viikon aikana?
- Alle 25 %
 - 25–45 %
 - 45–75 %
 - Enemmän kuin 75 %
8. Arvioi paljonko aikaasi kuluu keskimääräisesti viikossa työssäsi tarvittavien työkalujen ja välineiden etsimiseen?
- Alle 25 %
 - 25–45 %
 - 45–75 %
 - Yli 75 %
9. Koetko mahdolliseksi suunnitella omaa työajankäyttöäsi?
- Kyllä
 - Osittain
 - En
10. Millaisella aikataululla saat tietää tulevista työtehtävistä?
- Liian varhain
 - Sopivassa aikataulussa
 - Liian nopealla aikataululla
11. Miten esihenkilöt osaavat mielestäsi tehdä työtehtäviisi liittyviä työmääräarvioita?
- Hyvin
 - Melko hyvin
 - En osaa sanoa
 - Melko huonosti
 - Huonosti

12. Millaiseksi koet työn kuormittavuuden? Minulla on töitä..

- Toistuvasti liikaa
- Välillä liikaa
- Sopivasti
- Välillä liian vähän
- Toistuvasti liian vähän

13. Miten esihenkilöt osaavat mielestäsi tehdä aikatauluarvioita liittyen työtehtäviisi (esim. milloin kone on valmis asetettavaksi)?

- Hyvin
- Melko hyvin
- En osaa sanoa
- Melko huonosti
- Huonosti

14. Millä tavoin saat yhteyden tarvittavaan tahoon akuuteissa tilanteissa (esim. epäselvyydet kuvissa/ laatumäärityksissä, konerikko yms.)?

- Teamsin välityksellä
- Itse suoraan puhelimitse esim. WhatsApp
- Jokin muu

15. Miten nopeasti yleensä saat vastauksen näihin akuutteihin ongelmiin?

- Nopeasti
- Melko nopeasti
- Melko hitaasti
- Hitaasti

16. Onko esihenkilön kanssa kommunikointi...

- Liiallista
- Riittävää
- Liian vähäistä
- En osaa sanoa