

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalouden insinööri

2023

Johanna Musikka

Paneelilinjan työsuunnittelun kehittäminen

– työohje suunnitteluprosessin tukena



Opinnäytetyö (AMK) | tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tuotantotalouden insinööri

Opinnäytetyön valmistumisajankohta | 30 sivua

Johanna Musikka

Paneelilinjan työsuunnittelun kehittäminen

- työohje suunnitteluprosessin tukena

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia työohje, jossa avataan Meyer Turun paneelilinjan työsuunnittelun prosessi ja tehtävät. Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa aineisto on kerätty osallistuvan havainnoinnin keinoin.

Opinnäytetyön teoreettisena viitekehyksenä toimii lean-ajattelumalli. Ajattelumallin mukaan työn vakiinnuttamisella, esimerkiksi työohjeen avulla vähennetään arvoa tuottamattomia prosessin toimintoja ja tehostetaan tuotteiden ja tiedon virtausta prosessin läpi.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin paneelilinjan työsuunnitteluun työohje. Työohjeen tavoitteena on vähentää työsuunnitteluprosessissa ilmenevää hukkaa, auttaa uusien työsuunnittelijoiden perehdytyksessä sekä avata paneelilinjan työsuunnittelun tehtävien sisältö organisaation saataville.

Asiasanat:

Työohje, lean, työsuunnittelu, Meyer Turku, paneelilinja

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Industrial management and engineering

2023 | 30 pages

Johanna Musikka

Development of Panel Line Work Planning

- Work instructions supporting the planning process

The aim of this thesis was to create work instructions that opens the process and tasks of Meyer Turku panel line work planning. The thesis is created by using functional methods and the material has been collected by means of participant observation.

The theoretical framework of the thesis is the Lean philosophy. According to the philosophy, by consolidating work, for example with the help of work instructions, non-valuable process functions are reduced and the flow of products and information through the process is enhanced.

As a result of the thesis work instructions were created for the work planning of the panel line. The goals of the work instructions is to reduce the waste that occurs in the work planning process, to help the orientation of new work planners and to make the content of the panel line's work planning tasks available to the organization.

Keywords:

Work instruction, lean, work planning, Meyer Turku, panel line

Sisältö

1 Johdanto	5
1.1 Meyer Turku Oy	7
1.2 Runkotuotannon työsuunnittelu	7
2 Prosessin kehittäminen standardoinnin avulla	11
2.1 Virtaus	11
2.2 Hukka	14
2.3 Työn standardointi	16
2.4 Menetelmästandardin luomisprosessi	20
2.5 Hyvän työohjeen elementit	20
3 Työohjeen laadinta	22
3.1 Nykytilan kuvaus	22
3.2 Työohjeen toteutus	24
3.3 Työohjeen sisältö	25
4 Pohdintaa	27
Lähdeluettelo	30

Kaavat

Kaava 1. Läpimenoajan laskeminen.	12
--	----

Kuvat

Kuva 1. Laivan lohko.....	8
Kuva 2. Runkotuotannon työsuunnittelun prosessi.	9
Kuva 3. Vaihtelun, ylikuormituksen ja arvoa tuottamattoman työn yhteys.....	16
Kuva 4. PDCA sykli.....	18

1 Johdanto

Nykypäivän markkinoiden kilpailu ajaa yrityksiä kehittämään toimintaansa markkina-aseman ja tuloksen vahvistamiseksi. Vaikka viimeisten vuosien aikana suurien risteilyalusten kilpailukenttä on ollut varsin vakaa, markkinatilanteen kiristyminen koskee myös risteilyalusteollisuutta. Kiinnostusta risteilyalusmarkkinoita kohtaan osoittaa ennen kaikkea Kiina, joka pyrkii vahvistamaan asemiaan risteilyalusten valmistajana. Myös COVID-19 pandemia loi suuria haasteita ja markkinahäiriöitä risteilyteollisuudelle. Näiden tekijöiden seurauksena organisaation toimintojen kehittäminen sekä vahvistaminen ovat tärkeitä panostuskohteita tulevaisuuden kannattavuuden varmistamiseksi. (Mäkinen 2022.)

Vuonna 2019 Turun telakan runkotuotannon osavalmistuksessa otettiin käyttöön paneelilinja, jossa valmistetaan laivojen kansipaneeleita. Linja koostuu viidestä eri laiteasemasta, joissa hyödynnetään automaatiota ja robotiikkaa. Linjan automatiikan toiminta perustuu tuotantoaineistoon, joka luodaan paneelilinjän työsuunnittelussa. Paneelilinjän kansien työsuunnittelu on osa runkotuotannon työsuunnittelun kokonaisprosessia. Paneelilinjän työsuunnittelun prosessia ja tehtävien sisältöä ei ole päivitetty eikä dokumentoitu Meyer Turun ja sen sidosorganisaatioissa työskentelevien saataville. Tämä opinnäytetyön lähtökohtana on tarve avata ja dokumentoida paneelilinjän työsuunnittelun työtehtävät.

Opinnäytetyön teoreettisena viitekehystenä toimii lean-filosofia. Filosofian mukaisesti prosessin virtausta pyritään parantamaan vähentämällä prosessin sisältämää vaihtelua ja poistamalla prosessista kaikki tarpeeton työ, eli hukka. Työn vakiinnuttamisella, esimerkiksi selkeän työohjeen avulla, tehostetaan tuotteiden ja tiedon virtausta prosessin läpi. Työohje kokoaa yhteen työn suorittamiseen vaadittavat tiedot, jolloin tarve erillisille, yksittäin annettaville ohjeille häviää. Kun kaikki tarvittava tieto työn oikein suorittamiseen löytyy yhdestä paikasta, säästetään aika- ja korjaustyöresursseja. Hyvien työohjeiden avulla on mahdollista vähentää hukkaa myös uusien työntekijöiden

perehdyttämisen näkökulmasta, sillä huonosti perehdytetty työntekijä hidastaa prosessin läpimenoaikaa. (Kortejärvi 2022, 17, 20.)

Työohjeen avulla on mahdollista tehostaa prosessin sujuvuutta puuttamalla aineiston virheisiin ja muutostarpeisiin heti työnsuunnittelun kokonaisprosessin ensimmäisessä vaiheessa. Kansipaneelien työnsuunnittelu tapahtuu lähellä varsinaisen tuotannon alkua, joten aineiston sujuva virtaus paneelilinjan työnsuunnittelun läpi on tärkeää. Tässä vaiheessa aineistosta löytyvät virheet ja muutostarpeet saattavat viivästyttää kannen työnsuunnittelua merkittävästi ja aiheuttaa lisätyötä tuotantoon.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia työohje, jossa kuvataan paneelilinjan työnsuunnittelun prosessi ja tehtävät. Työohjeessa on avattu tärkeimmät paneelilinjan työnsuunnittelussa huomioitavat asiat työvaihe kerrallaan. Ensisijaisena tavoitteena on, että työohjetta tullaan hyödyntämään paneelilinjan työnsuunnittelussa päivittäisen työn tukena ja uusien työntekijöiden perehdytyksen apuna. Lisäksi tavoitteena on, että työohjetta hyödynnettäisiin myös paneelilinjan työnsuunnitteluun tulevan aineiston vaatimusten tarkistamiseen.

Opinnäytetyöni on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa aineisto on kerätty osallistuvan havainnoinnin keinoin. Tällä tarkoitetaan, että tutkija toimii itse aktiivisena osallisena tutkittavan kohteen parissa ja samalla tekee havaintoja tutkimastaan kohteesta. Osallistuva havainnointi on toimiva varsinkin silloin, kun tutkittavasta kohteesta on ennestään vähän tietoa tai tieto on hiljaista tietoa. Hiljanen tieto on tietoa, joka on hankittu kokemuksen ja tekemisen avulla. (Vilkkä, 2021.) Hiljaista tietoa syntyy ja siirtyy työyhteisöissä työntekijöiden välillä esimerkiksi silloin, kun työntekijät seuraavat ja toistavat kollegoidensa toimintaa.

1.1 Meyer Turku Oy

Opinnäytetyöni toimeksiantajana toimii Meyer Turku Oy. Meyer Turku Oy on osa Meyer Werft laivanrankennusyritystä, joka on perustettu vuonna 1797 Papenpurgissa Saksassa. Turun ja Papenpurgin telakoiden lisäksi Meyer Groupin yritysryhmään kuuluu Rostockissa sijaitseva Neptun Werft telakka. Yhdessä nämä telakat muodostavat yhden maailman merkittävimmistä risteilyalusten valmistajista. Turun telakan toimitusjohtajana on toiminut vuodesta 2020 alkaen Tim Meyer. (Meyer Turku 2023c.)

Turun telakka on perustettu vuonna 1737. Historiansa aikana telakalla on ollut useita eri omistajia. Nykyisille omistajille telakka siirtyi vuonna 2014, kun Meyer Werft osti STX Finlandin. Tänä päivänä Turun telakka on yksi maailman suurimmista ja moderneimmista risteilyalusten, autolauttojen ja erikoisalusten valmistajista. Turun telakalla on rakennettu yli 1300 alusta ja se työllistää noin 2000 työntekijää. (Meyer Turku 2023a.)

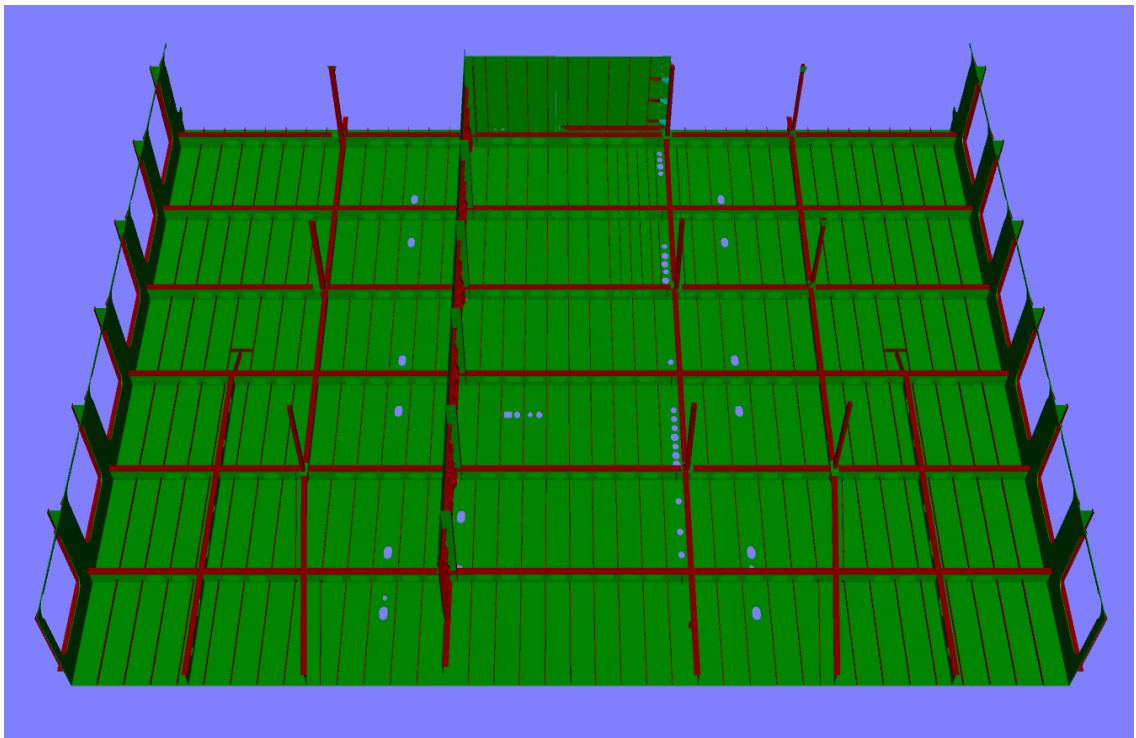
Meyer Turun tytäryhtiöihin kuuluvat Piikkiö Works Oy, Shipbuilding Completion Oy sekä ENG'nD. Piikkiö Works Oy on hyttitehdas, joka tarjoaa valmiita majoitusratkaisuja meriteollisuudelle. Ensimmäinen hyttitehdas on perustettu vuonna 1982 ja historiansa aikana se on valmistanut laivoihin jo yli 150 000 hytiksiä. Shipbuilding Completion Oy valmistaa laivojen julkiloihin valmiita kokonaisuuksia. Yrityksen vahvuuksiin kuuluu vaativien sisustusratkaisujen toimittaminen risteilyaluksiin vuodesta 2014 lähtien. ENG'nD Oy tarjoaa meriteollisuudelle suunnittelu- ja projektinhoitopalveluja. Yhtiö toimittaa muun muassa aineistoa paneelilinjan suunnittelijoille ja vastaa aineiston korjaustarpeisiin. (Meyer Turku 2023b.)

1.2 Runkotuotannon työsuunnittelu

Runkotuotannon työsuunnittelun tehtävät voidaan jakaa karkeasti neljään eri ryhmään; rakennesuunnittelu, valmistussuunnittelu, paneelilinjan työsuunnittelu sekä nestaus, eli levyosien sijoittelu levyarkeille. Vaikka nämä

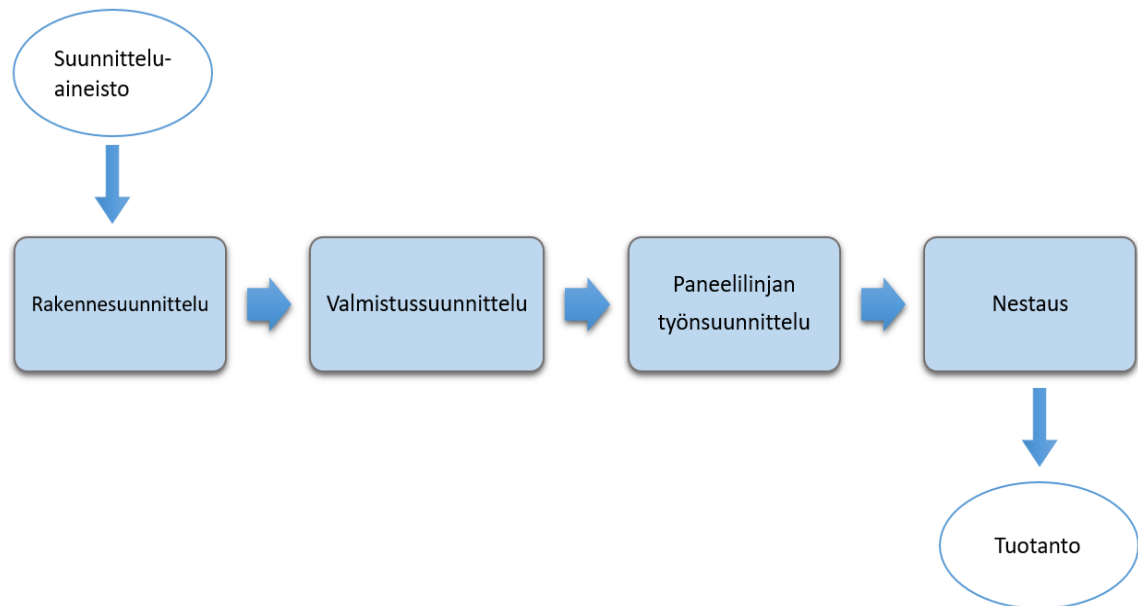
kaikki tehtävät kuuluvat runkotuotannon työsuunnittelun alle, tehtävien toimenkuvat eroavat toisistaan suuresti. Opinnäytetyön kirjoitushetkellä runkotuotannon työsuunnittelu työllistää 26 henkilöä.

Laivan runko koostuu useista eri suurlohkoista, jotka liitetään yhteen laivan rungon koonnissa. Suurlohkot jakaantuvat edelleen lohkoiksi ja lohkot pienemmiksi osalohkoiksi. Kansipaneeli muodostaa oman osalohkon. Runkotuotannon työsuunnittelussa lohkot virtaavat yksi kerrallaan työsuunnitteluprosessin läpi. Kuvassa 1 on esitelty työsuunnittelun virtausyksikkö eli laivan lohko.



Kuva 1. Laivan lohko.

Runkotuotannon työsuunnitteluprosessi alkaa, kun runkosuunnittelu on toimittanut tarvittavan lähtöaineiston työsuunnitteluun. Lähtöaineisto vietään toiminnanohjausjärjestelmään, jossa työsuunnittelun ensimmäinen vaihe, eli rakennesuunnittelu tapahtuu. Kuvassa 2 on kuvattu runkotuotannon työsuunnitteluprosessi ja sen vaiheet.



Kuva 2. Runkotuotannon työsuunnittelun prosessi.

Rakennesuunnittelijan ydintehtäviin kuuluu lohkon tuotantoaineiston tarkistus sekä rungonkoontivaiheiden töiden sisällön ja valmistuspaikkojen määrittäminen. Rakennesuunnittelijat laskevat myös eri työvaiheisiin kuluvaan työaikaan. Tuotannon avuksi luodaan koontityövaiheita selkeyttäviä dokumentteja. Rakennesuunnittelijat huolehtivat myös aineistoon tulevista muutoksista ja niiden viemisestä toiminnanohjausjärjestelmään. (A. Vierikko, henkilökohtainen tiedonanto 23.3.2023.)

Aineisto siirtyy valmistussuunnittelijalle kun rakennesuunnittelu on saatu valmiiksi. Valmistussuunnittelijat tarkistavat lähtöaineiston ja varmistavat, että kaikki tarvittava tieto osien valmistamisen kannalta löytyy aineistosta. Valmistussuunnittelijan tehtäviin kuuluu myös profiilieriä luominen, niiden ohjaus oikeille katkaisuroboteille ja valmistusaineiston toimittaminen tuotantoon. (S. Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 23.3.2023.)

Paneelilinjan työsuunnittelu alkaa, kun muu rakenne- ja valmistussuunnittelu on saatu päätökseen. Runkosuunnittelu toimittaa kansipaneeleista erillisen aineiston, joka vietään Catia 3D -ohjelmaan, jossa varsinainen kansipaneelien

työnsuunnittelu tapahtuu. Paneelilinjan työnsuunnitteluprosessi alkaa kansimallin luomisella ja aineiston virheettömyyden varmistamisella. Tämän jälkeen suoritetaan kansipaneelin varsinainen valmistussuunnittelu. Työn tuloksena luodaan tuotantoaineisto paneelilinjan eri asemille. Paneelilinjan työnsuunnittelun asiakas on siis paneelilinja.

Nestaus, eli levyosien sijoittelu, on työnsuunnitteluprosessin viimeinen vaihe ennen osien siirtymistä tuotantoon. Kun osat ovat kulkeneet muiden työnsuunnitteluvaiheiden läpi, niistä muodostetaan nestit polttokoneita varten. Nestauksessa osien geometriat sijoitellaan oikeille levymateriaaleille, varmistetaan osien merkintöjen oikeellisuus ja mahdolliset viisteet sekä ohjataan osat polttoon oikeille koneille. (T. Judin, henkilökohtainen tiedonanto 27.3.2023.)

2 Prosessin kehittäminen standardoinnin avulla

Lean-ajattelu on filosofia, jonka pääajatuksena on yrityksen liiketoimintaprosessien jatkuva parantaminen. Leanin tavoitteena on parantaa prosessin laatua ja tehokkuutta luomalla tiedon ja tuotteiden keskeytymätön virtaus kaikissa yrityksen liiketoimintaprosesseissa. Jatkuvan parantamisen avulla tähdätään lisäarvon tuottamiseen asiakkaalle. Lähtökohtana on ymmärtää tekijät, joita asiakas arvostaa ja odottaa, jotta lisäarvon tuottaminen on mahdollista. Lean-tekniikoiden ja työkalujen avulla on mahdollista paikantaa prosessin ongelmakohdat ja parantaa niiden toimivuutta. (Mikkonen 2022, 74; Tuominen 2021, 6.)

Lean-filosofia on hyvin laaja kokonaisuus ja sen oppeja ja menetelmiä sovelletaan ja hyödynnetään nykypäivänä maailmanlaajuisesti kaikenlaisissa toimintaympäristöissä. Tätä johtuen opinnäytetyössä päädyttiin rajaamaan teoreettinen viitekehys työn tarkoituksen ja tavoitteen kannalta oleellisiin asioihin. Työn teoriaosuudessa paneudutaan prosessin virtaukseen, hukan lähteisiin sekä työn standardointiin.

2.1 Virtaus

Jotta voidaan puhua virtauksesta, tulee ensin ymmärtää mitä prosessit ovat ja miten prosessit ja virtaus liittyvät toisiinsa. Prosessiketju koostuu eri toiminnoista, joissa tehdään töitä arvon lisäämiseksi prosessin lopputuotteelle. Se asia, mikä prosessissa etenee ja mille luodaan prosessissa lisäarvoa, on virtausyksikkö. Tällainen yksikkö voi olla materiaalia, informaatiota tai ihmisiä. Virtaus on siis kokonaisuus, joka muodostuu, kun virtausyksikkö kulkee prosessin läpi. (Modig & Åhlstöm 2013, 19; Petersson ym. 2018, 41–42.)

Sujuvan virtauksen on tarkoitus tuottaa arvoa, mutta sen tulee olla myös tehokas. Virtaukset, jotka eivät ole tehokkaita ja sisältävät paljon hukkaa, vievät turhia resursseja ja pienentävät lopputuotteen mahdollista asiakasarvoa. (Petersson ym. 2018, 22.) Virtaukseen ja sen tehokkuuteen vaikuttaa kolme eri

lakia ovat Littlen laki, pullonkaulojen laki ja vaihtelun vaikutuksen laki. (Modig & Åhlstöm 2013, 36–43; Mikkonen 2022, 88–90.)

Littlen laki käsittelee virtausyksikön läpimenoaikaa. Läpimenoaika tarkoittaa aikaa, joka virtausyksiköltä kuluu, kun se etenee prosessin läpi alusta loppuun. Jotta virtausyksikön läpimenoaika voidaan laskea, tulee ensin määrittellä selkeästi mistä prosessi alkaa ja mihin se loppuu. (Petersson ym. 2018, 22.) Jos prosessin rajat eivät ole selviä, tai ne vaihtelevat prosessin tarkastelijasta riippuen, on läpimenoaikojen laskeminen ja kehittäminen mahdotonta.

Läpimenoaikaan vaikuttaa jaksoaika ja keskeneräisten virtausyksiköiden määrä. Jos jaksonaika pitenee, pitenee myös virtausyksikön läpimenoaika. Läpimenoaika kasvaa myös, jos keskeneräisten virtausyksiköiden määrä kasvaa prosessissa. Läpimenoaika lasketaan Modig & Åhlstömin (2013, 36) mukaan seuraavasti

$$\text{Läpimenoaika} = \text{keskeneräisten virtausyksiköiden määrä} * \text{jaksonaika}$$

Kaava 1. Läpimenoajan laskeminen.

Pullonkaulojen laki auttaa organisaatioita ymmärtämään, mikä estää saamasta virtauksia tehokkaaksi. Pullonkaulakohdissa työlle on enemmän tarvetta, kuin sen tekemiseen on varattu resursseja ja kapasiteettia. Tämän seurauksena virtausyksiköiden täytyy jonottaa kyseiseen toimintoon. Tällaiset prosessin toiminnot rajoittavat virtausyksikön virtausta prosessin läpi pullonkaulan tapaan ja pidentävät läpimenoaikaa. Kun prosessin pullonkaula tunnistetaan ja virtausta sen läpi parannetaan, pullonkaula ilmaantuu jonnekkin muualle prosessiin. Tätä ei voida välttää. (Modig & Åhlstöm 2013, 37; Mikkonen 2022, 89.)

Vaihtelun vaikutuksen laki auttaa ymmärtämään miksi esimerkiksi pullonkauloja syntyy prosessiin. Prosessin virtausyksiköt eivät ole välttämättä identtisiä kopioita, vaan ne voivat olla eri kokoisia ja muotoisia. Tämän takia jokin virtausyksikkö saattaa viedä tietyltä prosessin toiminnolta enemmän aikaa ja

resursseja, kuin jokin toinen yksikkö. Virtausyksiköiden erilaisuuden lisäksi vaihtelua voivat aiheuttaa saatavilla olevat resurssit ja ulkoiset tekijät. Resurssien alle kuuluvia vaihtelun aiheuttajia ovat esimerkiksi laiterikot, henkilöstön sairastapaukset, it-järjestelmien hitaus ja inhimilliset tekijät. Ulkoisia tekijöitä ovat taas esimerkiksi aikataulumuutokset, säästä johtuvat häiriöt ja suhdannevaihtelut. Ulkoiset tilanteet eivät ole meidän hallinnassamme ja ne voivat vesittää hyvätkin suunnitelmat. Mitä enemmän vaihtelua prosessissa on, sitä pidempi on myös virtausyksikön läpimenoaika. (Modig & Åhlstöm 2013, 40–43; Mikkonen 2022, 89–90.)

Jotta virtaustehokkuutta voidaan ymmärtää, on tärkeää ymmärtää myös arvoa tuottavien toimintojen käsite. Virtausyksikön näkökulmasta prosessin arvoa tuottavissa toiminnoissa virtausyksikön arvo kasvaa. Arvoa muodostuu, kun virtausyksikköä käsitellään prosessin aikana ja se jalostuu eteenpäin. Prosessin toiminto on arvoa tuottamaton, jos virtausyksikkö ei jalostu toiminnon aikana. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi varastointi ja tuotantoaineiston tai ihmisten odottelu. Virtausyksikön arvo määräytyy aina asiakkaan näkökulmasta. (Modig & Åhlstöm 2013, 23.) Tämän takia prosessin virtausta tarkasteltaessa tulisi prosessin asiakkaan tarpeiden olla aina etusijalla. Jotta voidaan keskittyä asiakkaan tarpeisiin, tulee ensin tunnistaa prosessin asiakas. Asiakas voi olla seuraava tuotantovaihe tuotantolaitoksessa tai kollega viereisessä työhuoneessa. Kun asiakas on määritelty, tulee tunnistaa asiakkaalle arvoa tuottavat ja tuottamattomat prosessin toiminnot.

Torkkolan (2015, 61) mukaan tietotyössä suurin syy virtauksen katkeamiseen ovat työn keskeytykset. Kyselyt, tiedustelut ja äkilliset ongelmat aiheuttavat keskeytyksiä suoritettavaan työhön. Tehtävien jatkuva vaihtaminen toiseen ja kesken jääneeseen työhön uudelleen orientoituminen on tehotonta henkilöstölle ja organisaatiolle. Tutkimusten mukaan työn vaihtaminen toiseen lisää käsittelyaikaa jopa 40 prosenttia ja vaativaan tehtävään kiinnipääseminen saattaa viedä työntekijältä 10-15 minuttia. Tämän seurauksena työn tehokkuus ja laatu huononevat, sekä henkilöstön työhyvinvointi heikkenee.

2.2 Hukka

Hukalla tarkoitetaan prosessin toimintoja, jotka eivät tuota lisäarvoa, mutta lisäävät prosessin kustannuksia. Hukan jatkuva poistaminen prosesseista kuuluu lean-ajattelun ytimeen. Lisäarvoa tuottamaton työ, *muda*, jaetaan lähteestä riippuen joko seitsemään tai kahdeksaan lajiin. Mikkonen (2010, 107–113) jakaa hukan kirjassaan kahdeksaan lähteeseen

1. Ylituotanto

- Tuotetta valmistetaan tai työtä tehdään enemmän tai ennen kuin tarve on. Tällöin kulutetaan turhaan varastotilaa, pääomaa ja henkilöstöresursseja.

2. Viive, odottelu

- Kaikenlainen prosessin, osien tai henkilöstön odottelu sitoo työvoimaa ja tuotannon kapasiteettia.

3. Materiaalien siirtely

- Materiaalien, osien tai henkilöresurssien turha liike eri tuotantovaiheiden tai varaston välillä sitoo turhaan aikaa sekä lisää logistiikkakuluja.

4. Heikko prosessi

- Prosessin tulee olla luotettava, hyvin hallittu ja kykenevä. Laitteistot, ohjelmat ja prosessit, jotka eivät tähän pysty sitovat aikaa, rahaa ja mahdollisuuksia tehokkaampaan toimintaan.

5. Tarpeeton varastointi

- Materiaalin, projektien ja dokumenttien tarpeeton varastointi ja hallinta lisää kustannuksia. Ylituotannosta johtuva varastointi hankaloittaa ongelmien havaitsemista.

6. Tarpeeton työ ja liike

- Toiminnot on suunniteltava niin, että työtehtävät eivät vaadi ylimääräistä liikettä työtehtävien aikana. Tavaroiden ja tiedostojen etsiminen, huono kommunikointi ja huono toimintojen asettelu tuotantotiloissa ovat esimerkkejä turhaa liikettä aiheuttavista toiminnoista.

7. Laatuvirheet

- Viallisten tuotteiden tuotanto hukkaa kapasiteettia, työvoimaa ja materiaalia. Viallisten tuotteiden toimitus asiakkaalle saa aikaan negatiivisen mainehaitan.

8. Hyödyntämätön potentiaali

- Työntekijöiden taitojen, kykyjen ja näkemysten hyödyntämättä jättäminen lisää hukkaa. Ilman sitoutunutta työvoimaa suuri osa henkilöstön potentiaalista hukataan.

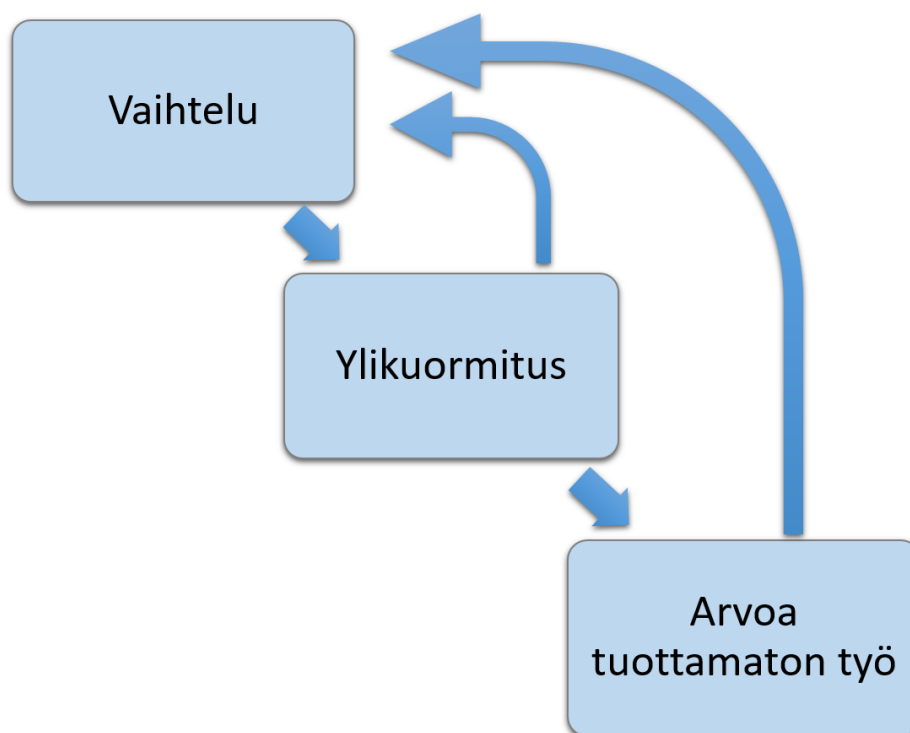
Usein yrityksessä keskitytään eniten juuri *mudan* lajien eliminointiin, sillä lisäarvoa tuottamattoman työn havaitsemisesta ja poistamisesta on helppo aloittaa lean-periaatteiden mukainen toiminta. Vaikka *mudan* eliminointi on usein prosessien keskiössä, yhtä tärkeitä hukkan muotoja ovat myös ihmisten ja laitteiden ylikuormitus, *muri*, sekä toiminnan epätasaisuus, eli *mura*. (Liker 2010, 114.)

Ihmisten ja laitteiden ylikuormitus, *muri*, tarkoittaa koneen, järjestelmän tai ihmisen työkapasiteetin viemistä yli kestävän rajan. Tämän rajan ylittäminen aiheuttaa ylikuormitusta, joka näkyy laitteissa vikoina ja katkoksina. Ihmisissä ylikuormitus taas näkyy lisääntyneinä sairaspöissaoloina, oppimisen kyvyn vähenemisenä ja turvallisuusongelmina. (Liker 2010, 114.) Ihmisen rooli asiantuntijatyössä on olennainen, joten työntekijän hyvinvoinnilla on välitön yhteys työn laatuun ja prosessien kehitysmuonteisyyteen (Torkkola 2015, 25). Ylikuormittuneen työntekijän virhemarginaali kasvaa, joka taas lisää arvoa tuottamattoman työn määrää prosesissa.

Prosessin epätasaisuus, *mura*, aiheutuu tuotantomäärien tai tuotantoaikataulujen heilahtelusta. Epätasaisessa tuotantoprosessissa on välillä ylikuormitusta ja kiirettä, kun taas toisinaan työtä on liian vähän ja tuotantoprosessi on alikäytöllä. Tällaista vaihtelua prosessissa voivat aiheuttaa esimerkiksi laiterikot tai tarvittavien osien puuttuminen. (Liker 2010, 114.) Torkkolan (2015, 23) mukaan asiantuntijatyössä epätasaisuutta voi aiheuttaa erityisesti myös eri henkilöiden osaamiserot. Tämän seurauksena kysymykset ja ongelmat ohjataan aina tietylle työntekijälle, joka yrittää selvittää vastauksia

ja ratkoa ongelmia omien työtehtävien ohella. Työmäärän epätasaisen jakautumisen lisäksi tilanne voi johtaa työntekijän ylikuormittumiseen.

Muda, muri ja mura kytkeytyvät tiiviisti toisiinsa. Kuvassa 3 on esitetty kuinka vaihtelun lisääntyminen prosessissa lisää ylikuormitusta ja edelleen arvoa tuottamattoman työn määrää. Mikäli prosessissa saadaan vähennettyä vaihtelua ja ylikuormitusta, myös arvoa tuottamattoman työn määrä prosessissa pienenee. (Torkkola 2015, 23.) Tämän perusteella prosessin virtauksen parantamisen lähtökohtana voi olla myös tavoite vähentää prosessissa ilmenevää vaihtelua arvoa tuottamattoman työn vähentämisen sijasta.



Kuva 3. Vaihtelun, ylikuormituksen ja arvoa tuottamattoman työn yhteys (mukaillen Torkkola 2015, 23).

2.3 Työn standardointi

Työn standardointi, eli vakiointi, on oleellinen osa lean-ajattelumallia. Standardointi on menetelmä, joka kuvaa kuinka tehtävä suoritetaan. Työn standardoimisella saavutettavat hyödyt parantavat tuottavuutta, pienentävät hukan määrää ja lisäävät asiakasarvoa prosessiin. Sen avulla varmistetaan,

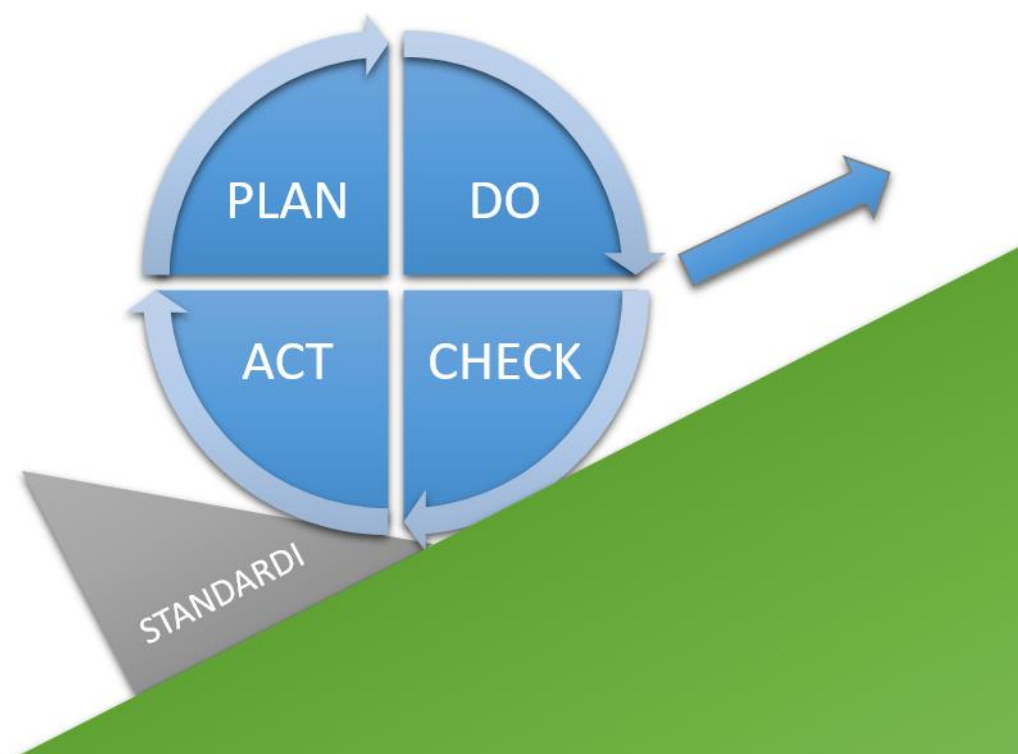
että työtehtävä tulee suoritetuksi samalla tavalla ja samojen periaatteiden mukaisesti riippumatta siitä, kuka työn suorittaa. Se vastaa kysymyksiin mitä pitää tehdä, kuinka se tehdään ja kuinka kauan tekemiseen kuluu aikaa. Standardi määrittelee parhaan tavan suorittaa työtehtävän tarkasteltavana hetkenä. Tarkoituksena on suorittaa työ luodun standardiohjeen mukaan, kunnes havaitaan, että prosessissa on virhe, tai sen voi suorittaa paremmin. Kun standardiin tehdään parannuksia ja se päivittyy, tulee muutoksesta viestiä kaikille standardin piiriin kuuluville. (Mikkonen 2022, 132; Petersson ym. 2018, 73–74, 76.)

Työtehtävien standardointi auttaa erityisesti prosessin laadun parantamisessa, poikkeamien havaitsemisessa sekä ennustettavuuden ja tiedon lisäämisessä. Kun kaikki tekevät työn samalla tavalla on helpompi saavuttaa työn tai tuotteen tasainen laatu. Laadun tasaisuudella varmistetaan, että lopputuloksessa on mahdollisimman vähän vaihtelua. (Petersson ym. 2018, 75.) Ilman standardia työtehtävien ongelmakohtia ja poikkeamia on lähes mahdotonta tunnistaa, sillä ne hukkuvat helposti vaihtelun alle. Standardin avulla ongelmat havaitaan helpommin ja niiden juurisyihin päästään reagoimaan nopeammin. Kun työtehtävät suoritetaan yhdessä sovitulla tavalla, on myös helpompaa ennustaa prosessin kulkua ja siihen tarvittavia resursseja. Ennustettavuus liittyy kiinteästi mahdollisuuksiin poistaa hukkaa. Ennustettavuuden puute luo tarpeen kehittää prosessiin lisävarmistuksia, kuten suurempia puskureita ja varastoja. Standardin avulla havaitut poikkeamat voivat paljastaa myös henkilöstön osaamisen kehittämistarpeita. Kouluttamalla henkilöstöä varmistetaan, että prosessin parissa työskentelevillä on sillä hetkellä parhaaksi tiedetty osaaminen. (Petersson ym. 2018, 69–71.)

Lean-ajatusmallin mukaisesti jatkuva kehittäminen ja parantaminen on filosofian ydinperiaatteita, joka pätee myös standardiprosesseihin. Parasta tapaa suorittaa työtehtävä tulee jatkuvasti arvioida, testata ja kehittää. Kun standardiprosessissa havaitaan poikkeama tai ongelma, tai kun löydetään tapa parantaa prosessia, otetaan käyttöön PDCA menetelmä (kuva 4). PDCA on työkalu, jota käytetään standardiprosessien kehittämisen apuna.

Työkalu koostuu neljästä eri vaiheesta (Mikkonen 2022, 52; Petersson ym. 2018, 91)

- Plan, eli suunnitteluvaiheessa pyritään tunnistamaan ongelma tai kehityskohde mahdollisimman hyvin ja suunnitellaan sille toimenpiteet. Ongelman juurisyyn tunnistamisen apuna voidaan käyttää esimerkiksi 5 x Miksi -menetelmää.
- Do, eli suoritusvaiheessa tehdään testejä, joilla etsitään parempaa toimintatapaa.
- Check, eli arviointivaiheessa tarkastellaan saatuja tuloksia. Jos prosessi parantuu, voidaan siirtyä syklin viimeisen vaiheeseen, mutta jos tulos ei ole haluttu, palataan syklin ensimmäiseen vaiheeseen.
- Act, eli toimintavaiheessa prosessi standardoidaan ja jalkautetaan käytäntöön. Uusi standardi korvaa vanhan standardin ja toimii lähtökohtana uudelle PDCA-syklille.



Kuva 4. PDCA sykli

Yleensä kaikki organisaation toiminnot hyötyvät standardeista. Tämä sisältää kaikki toiminnot johtamisen ja työntekijätason väliltä. Organisaation eri tasoilla tarvitaan kuitenkin erilaisia standardeja. Petersson ym. (2018, 71) jakavat standardit kolmeen eri ryhmään: virtauksen standardit, prosessin standardit ja työpisteen standardit. Virtaus kattaa usein useita prosesseja ja vastuu tämän ryhmän standardeista on johtajilla ja esimiehillä, jotka vastaavat virtauksen sujuvuudesta. Virtauksen standardi voi olla esimerkiksi eri prosessien välillä olevien varastojen ja puskurien koko. Tietyn osaprosessin tai työpisteen standardien kehitysvastuu kuuluu työntekijöille. Prosessistandardin avulla voidaan kuvata, miten tietty työ tulisi tehdä. Yksittäisellä työpisteellä voidaan taas tarvita standardeja siisteyden ja järjestyksen ylläpitoon. (Petersson ym. 2018, 72.)

Tehtävien standardoinnista on hyötyä myös tietotyössä. Mikkosen (2022, 132) mukaan epäselvyyttä tietotyössä voi aiheuttaa esimerkiksi kuinka tehty työ virtaa valmiiksi tuotteeksi asiakkaalle. Tähän tilanteeseen voidaan päätyä, jos työtä ei ole standardisoitu ja prosessiin liittyvä tieto on näkymätöntä. Tällöin on epäselvää kuka organisaatiossa tietää mistäkin asiasta. Sähköpostit, sähköiset pikaviestiohjelmat ja kokoukset ovat olennainen osa tietotyötä, mutta näiden avulla viestimällä tieto helposti kapseloituu. Tiedon kapseloituminen kuvaa tilannetta, jossa tieto ei tavoita kaikkia tarvittavia tahoja. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi silloin, kun tietoa jaetaan vain tietyn kokouksen osallistujille tai tietyn sähköpostin vastaanottajille. (Mikkonen 2022, 134.) Tämän seurauksena tiedotta jäänyt työntekijä saattaa vanhaa toimintamallia jatkamalla aiheuttaa ylimääräisiä virheitä, jotka johtavat korjaustarpeisiin ja hukan määrän lisääntymiseen prosessissa. Lean-ajattelumallissa olennainen ajatus on tehdä työ heti ensimmäisellä kerralla oikein.

Tietotyössä työtapojen standardointi saatetaan kokea hankalaksi, jos jokainen työntekijä on tehnyt työnsä itse valitsemallaan tavalla. Manuaalisessa, paljon toistettavutta sisältävässä työssä standardien tulee olla täsmällisiä, mutta tietotyössä standardit voivat olla laveampia. (Liker 2010, 148.) Työtehtävän standardointi tietotyössä ei tarkoita sitä, että jokainen asia täytyy tehdä

täsmälleen samalla tavalla. Standardin tulee jättää tilaa myös työntekijän omalle luovuudelle ja innovaatiolle. Sen ei ole tarkoitus mennä työtä suorittavan oman ajattelun ja tilannetajun ohi. Standardi on työkalu, joka määrittelee työtehtävän raamit ja tukee työntekijää toistuvissa työtehtävissä. Prosessien ja standardien on tarkoitus helpottaa asiakasarvon luontia. (Mikkonen 2022, 47.)

2.4 Menetelmästandardin luomisprosessi

Menetelmästandardin valmistaminen, kehittäminen ja päivittäminen ovat niiden henkilöiden vastuulla, jotka sitä tulevat käyttämään. Standardin luomisprosessi koostuu neljästä eri vaiheesta (Petersson ym. 2018, 76–78)

1. Tarpeen ymmärtäminen. Työtä suorittavat ymmärtävät miksi standardi tarvitaan ja miksi se on tärkeä. Jos tarvetta ei ymmärretä, on riski, ettei standardia käytetä ja silloin se on pitkälti hyödytön.
2. Raakaversion luominen. Aluksi standardissa kuvataan karkealla tasolla, mitä työvaiheita, ohjelmia ja laitteita työn suorituksessa tarvitaan.
3. Testaus. Kun on sovittu, mitä standardin tulee sisältää, testataan standardin toimivuutta työtehtävässä.
4. Aikataulutus. Kun standardi aikataulutetaan, mahdollistetaan poikkeamien havaitsemisessa myös aikaulottuvuus. Aikataulupoikkeamien havaitseminen on tärkeää aikataulussa pysymisen takia.

2.5 Hyvän työohjeen elementit

Hyvän työohjeen tulee olla riittävän tarkka ja se tulee olla laadittuna työtehtävää suorittavan käyttäjän näkökulmasta. Työohjeen tulee olla laadittu niin, että sen avulla voidaan perehdyttää uusi työntekijä tehtävään. Se, mikä on työohjeen lopullinen riittävä tarkkuus, on työtä suorittavien henkilöiden päätettävissä. (Kortejärvi 2022, 23.)

Työohje voi sisältää kaiken työtä koskevan teknisen ja toiminnallisen tiedon, mutta toisinaan on parempi laatia omat ohjeet eri toiminnoille. Nykäsen (2002, 50.) mukaan työohje voi palvella useampaa tahoja, jos työohjeen sisältö on selkeästi rajattu ja eri tahojen tarvitsemat tiedot ovat samankaltaisia. Usein paras tulos saadaan, kun peruskäyttöä varten laaditaan oma työohje ja erityisosaamista vaativiin tehtäviin erillinen työohje. Jos työtehtävän suorittamiseen vaaditaan esimerkiksi tietyn koneen tai ohjelman käyttöä, voidaan työohjeessa viitata tarvittavaan käyttöohjeeseen. (Kortejärvi 2022, 23.)

Työohje tulee olla laadittu yksiselitteisesti ja loogisesti. Lukijan tulee löytää haluttu tieto nopeasti ja vaivattomasti. Teksti on hyvä jakaa selkeisiin kappaleisiin ja eri asiakokonaisuudet erotella toisistaan väliotsikoiden avulla. Kieliasun tulee olla selkeää ja yksiselitteistä. Työohjeen käyttäjien tulee tuntea ohjeessa käytetyt termit ja tarvittaessa termit on avattava lukijalle esimerkiksi erillisessä työohjeen osassa. Osien ja toimintojen nimityksien tulee olla yhdenmukaisia ohjeen alusta loppuun. (Nykänen 2002, 50–51.)

Lean-ajattelun yksi perusperiaatteista on visuaalisuus. Periaatteen taustalla on ajatus, jonka mukaan työn kannalta tärkeän informaation tulisi olla vaivattomasti ja nopeasti työntekijän saatavilla. Visuaalinen esitystapa on nopea ja tehokas tapa viestiä ja halutusta lopputuloksesta jää yhtäläinen käsitys henkilöstä riippumatta. (Torkkola 2015, 49.) Visuaalisen ohjauksen avulla työntekijä tietää, miten työtehtävä tulisi suorittaa ja onko työ tehty oikein. Jo arkielämästä löytyy useita esimerkkejä visuaalisesta ohjauksesta. Tällaisia ohjaimia ovat esimerkiksi liikennemerkkit, -valot ja hälytysajoneuvojen äänet. Nämä ovat yleisiä, kaikille tuttuja visuaalisia ohjeita, jotka ohjaavat käyttäytymistämme. (Liker 2010, 152.) Samanlaista visuaalista viestimistä voidaan hyödyntää myös työohjeissa. Usein kuva tietystä toimenpiteestä tai halutusta lopputuloksesta auttaa ymmärtämään työvaiheita nopeammin ja helpommin kuin saman asian esittäminen tekstimuodossa. Kuvaa katsomalla työtä suorittava henkilö tietää nopeasti miltä halutun lopputuloksen tulisi näyttää ja mitä sen aikaansaamiseksi vaaditaan.

3 Työohjeen laadinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda paneelilinjan työsuunnitteluun työohje, joka vähentää prosessin aikaisen hukkan määrää ja parantaa kansipaneelien virtausta työsuunnittelun prosessin läpi. Opinnäytetyön tuloksena luotiin työohje, jonka avulla paneelilinjan työsuunnittelun tehtävät on avattu ja dokumentoitu organisaation käyttöön. Työohjeen aineisto kerättiin osallistuvan havainnoinnin keinoin. Työni paneelilinjan työsuunnittelijana antoi hyvät lähtökohdat kerätä aineisto tätä menetelmää käyttäen, sillä työtehtävät ja niiden sisältö olivat jo ennestään tuttuja.

3.1 Nykytilan kuvaus

Tällä hetkellä paneelilinjan työsuunnittelun sisältöä ei ole avattu tai dokumentoitu organisaation sisällä. Paneelilinjan tekniset tiedot, rajoitukset ja mahdollisuudet on avattu ja dokumentoitu, mutta tämä puuttuu työsuunnittelun tehtävien osalta. Osa olemassa olevista ohjeista sisältää osittain jo vanhentunutta tietoa, sillä ohjeita ei ole aktiivisesti päivitetty. Tämän seurauksena työsuunnittelun tehtäviin kohdistuu paljon saman sisältöisiä kysymyksiä. Tärkeimmistä huomioitavista asioista informoidaan sähköpostitse tai organisaation käytössä olevien muiden viestikanavien avulla. Tällä tavalla tiedon jakamisessa on omat haasteensa, sillä sähköposti ei välttämättä tavoita kaikkia tarvittavia henkilöitä tai tieto saattaa hukkuu kaiken muun informaation alle. Tämä synnytti tarpeen koota paneelilinjan työsuunnittelun ohjeet yhteen dokumenttiin ja pysyvään paikkaan, jolloin sama informaatio on kaikkien saatavilla.

Paneelilinjan työsuunnittelussa on toimintoja, jotka tulee suorittaa tietyssä järjestyksessä tietyssä suunnittelun vaiheessa. Mikäli työsuunnittelija ei suorita toimintoja oikeassa järjestyksessä, joudutaan myöhemmässä vaiheessa palamaan työssä taaksepäin ja tekemään kaikki siihen mennessä suoritettut toiminnot uudestaan. Ohjeet siitä, mitä missäkin vaiheessa työsuunnittelijan

tulee huomioida, ovat puuttuneet. Nämä tiedot ovat olleet jokaisen paneelilinjan työsuunnittelijan oman muistin ja muistiinpanojen varassa.

Uusien paneelilinjan työsuunnittelijoiden perehdytyksen tukena ei ole juurikaan kirjallista aineistoa. Myöskään muissa työsuunnittelun tehtävissä aloittaville ei ole ollut tarjota dokumentoitua kuvausta paneelilinjan työsuunnittelun sisällöstä. Työhön perehdytys tapahtuu suullisesti esimerkiksi näyttämällä ja perehdyttäjän omiin muistiinpanoihin pohjautuen. Tämän seurauksen perehdytyksen laatu ja laajuus saattavat vaihdella, sillä on perehdyttäjistä kiinni, mitä hän kokee tärkeäksi kertoa.

Paneelilinjan työsuunnitteluun tuleva aineisto sisältää paljon vaihtelua, joka vaikuttaa suoraan paneelin virtaukseen työsuunnitteluprosessin läpi. Kansipaneelien koko ja muoto vaihtelevat suuresti ja työsuunnitteluaineisto on peräisin useammasta eri suunnittelutoimistosta eri puolilta maailmaa. Usean eri suunnittelutoimiston ja useiden eri suunnittelijoiden seurauksena työsuunnitteluun luovutettavan aineiston laadussa on paljon vaihtelua. Osa aineistosta saattaa sisältää useita virheitä, jotka tulee korjata, ennen kuin paneelilinjan työsuunnitteluprosessia voidaan jatkaa. Työn keskeyttäminen, korjauspyynnön tekeminen ja virheen kuvaileminen, aineiston korjaaminen sekä uuden aineiston ajo Catian suunnitteluympäristöön luovat paljon hukkaa työsuunnitteluprosessiin.

Mikäli aineistokorjausta vaativa virhe huomataan vasta, kun kannen työsuunnitteluprosessi on jo aloitettu, joudutaan työsuunnitteluprosessi aloittamaan alusta korjatun aineiston saapumisen jälkeen. Korjatun aineiston ajaminen ohjelmaan uudestaan vie useita tunteja aikaa, joten tällöin paneelilinjan työsuunnittelija siirtyy seuraavan työ pariin. Mikäli korjattavana oleva työ on kiireellinen, joudutaan korjatun aineiston tultua keskeyttämään tekeillä oleva työ ja jälleen palaamaan ensimmäisenä aloitetun työn pariin. Tämän seurauksena keskeneräisten virtausyksiköiden määrä prosessissa kasvaa, joka taas kasvattaa kansipaneelien läpimenoaikaa. Työn vaihtaminen kuormittaa myös työntekijää ja lisää stressiä, sillä ensimmäisen työn

valmistumisella saattaa olla jo kiire. Mikäli työntekijä joutuu toimimaan jatkuvasti tällaisen kiireen keskellä, on uhkana työntekijän ylikuormittuminen.

3.2 Työohjeen toteutus

Työohjeen aineisto kerättiin paneelilinjan työsuunnittelutehtävien ohessa maaliskuun 2023 aikana. Työohjeen tekeminen aloitettiin tunnistamalla prosessin pääelementit. Tämän jälkeen jokaisen pääelementin yhteydessä kirjattiin ylös, mitä muutoksia kansipaneelin malliin suunnitteluohjelmassa tehtiin. Työvaiheiden kirjausprosessi toistettiin usean kansipaneelin kohdalla, sillä paneelilinjalla valmistettavien kansien rakenteissa, muodoissa ja rakennustavoissa on suurta vaihtelua. Oli tärkeää kerätä aineisto mahdollisimman monipuolisesta esimerkkijoukosta, jotta työohjeesta tulisi kattava. Kerätyn aineiston pohjalta koostettiin työohjeen sisältö. Työohjetta kirjoittaessa ohjeen sisällöstä käytiin aktiivista keskustelua kollegoiden kanssa ja työohje testattiin kirjoitusprosessin aikana ja sen valmistuttua.

Meyer Turun organisaatiossa on luotu toimintaohjeiden ja standardien kirjoitusohje, jossa on määritelty muun muassa dokumentin käyttötarkoitus, sisältö ja tekstin muotoiluvaatimukset. Työohje kirjoitettiin käytössä olevaan standardoituun työohjepohjaan määriteltyjen vaatimusten mukaisesti. Meyer Turun organisaation dokumenttien kielivaatimus on englannin kieli, joten työohje kirjoitettiin englanniksi. Kirjoitusohjeessa on määritelty myös dokumentin päivittämistä koskevat ohjeet, dokumentin katselmointiväli sekä dokumentin hallintaan liittyvät toimet. Lisäksi ohjeessa on määritelty uuden dokumentin hyväksyntäkierröksen eteneminen.

Työohje tallennetaan organisaation tietokirjastoon pysyvään paikkaan, jolloin työohje on helppo löytää. Tavoitteena on jatkaa jatkuvan parantamisen periaatteiden mukaisesti paneelilinjan työsuunnittelun kehittämistä, joten työohjetta tullaan päivittämään ja täydentämään tarpeen mukaan. Uusien revisioiden luonti tapahtuu Meyer Turun organisaation dokumenttiohjeiden mukaisesti.

3.3 Työohjeen sisältö

Työohjeen sisältö rajattiin koskemaan yleisiä, suunnitteluprosessin sujuvan virtauksen kannalta tärkeitä asioita, eikä niinkään Catia -suunnitteluympäristön käyttöön liittyviä toimintoja. Kyseinen rajaus tehtiin, jotta työohjeesta tulisi selkeä ja se voisi tarjota hyötyä myös muille runkotuotannon työsuunnittelijoille. Lisäksi haluttiin, että oleellinen tieto löytyy työohjeesta vaivattomasti. Näiden samojen perustelujen pohjalta työohjeeseen ei haluttu kirjoittaa kaikkia poikkeuksien poikkeuksia, sillä tällöin vaarana olisi ollut oleellisen tiedon hukkuminen liian yksityiskohtaisen tiedon alle. Lisäksi työohjeesta olisi tullut hyvin pitkä. Kuten hyvän työohjeen elementtien yhteydessä mainittiin, toisinaan on parempi laatia omat ohjeet eri toiminnoille ja laatia esimerkiksi ohjelman käyttöohjeet erikseen.

Ensisijaisena tarkoituksena oli laatia työohje juuri paneelilinjan työsuunnittelijoiden päivittäisen työn tueksi. Useammassa kohdassa kollegoiden kanssa käytiin keskustelua, missä tarpeellisen tiedon raja kulkee. Tämän seurauksena muutama Catian suunnitteluympäristöön liittyvistä käyttöteknisistä asioista päätettiin kuitenkin kirjoittaa työohjeeseen, sillä näillä toiminnoilla on suuri merkitys työsuunnitteluprosessin sujuvassa etenemisessä. Tällaisten teknisten seikkojen huomiotta jättäminen tietyssä prosessin vaiheessa aiheuttaa ongelmia myöhemmissä vaiheissa. Työohjeen ydintarkoitus on vähentää hukan määrää ja parantaa kansien virtausta paneelilinjan työsuunnitteluprosessin läpi, joten nämä poikkeukset koettiin tärkeiksi. Kuten teoriaosuudessa mainittiin, työohjeen riittävän tarkkuuden päättävät työtä suorittavat henkilöt, joten oli tärkeää, että rajauksesta keskusteltiin kollegoiden kanssa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa esiteltiin standardin luomisprosessin vaiheet, joista viimeisenä esiteltiin standardin aikataulut. Standardin aikatauluttaminen mahdollistaa poikkeamien havaitsemisen aikaulottuvuuden näkökulmasta. Paneelilinjan työsuunnittelun työohjeeseen aikaulottuvuutta ei toistaiseksi otettu mukaan, sillä paneelilinjalle tulevien kansipaneelien koko ja rakenne

vaihtelevat suuresti. Tämän seurauksena myös paneelin työsuunnitteluun kuluva aika saattaa vaihdella parista tunnista useisiin tunteihin. Tässä vaiheessa aikaulottuvuuden lisääminen ei olisi tarjonnut juurikaan apua poikkeaminen havaitsemiseen, sillä vaihtelu suunnitteluun käytetyn ajan suhteen on suurta. Kun työsuunnitteluprosessi tulevaisuudessa kehittyy ja vaihtelun määrä käytetyn ajan suhteen pienenee, niin aikanäkökulman lisääminen ohjeeseen olisi kannattavaa poikkeuksien havaitsemiseksi.

Työohjeen rakenne luotiin paneelilinjan työsuunnittelun tehtävien kannalta loogiseen järjestykseen. Tekstiosa jäseneltiin pää- ja alaotsikoiden avulla, jotta lukijan olisi helpompi hahmottaa yhteen kuuluvat asiakokonaisuudet. Lean-filosofian yksi tärkeimmistä periaatteista on visuaalisuus, jonka avulla voidaan viestiä ja ohjata ihmisten toimintaa tehokkaasti. Heti työohjeen alussa kuvataan yksinkertaisella prosessikaaviolla paneelilinjan työsuunnitteluprosessin pääelementit. Kaavion lisäksi työohje sisältää muutamia havainnollistavia kuvia. Näiden kuvien tarkoitus on antaa lukijalle parempi kuva siitä, miltä prosessin eri vaiheet näyttävät. Työohjeessa ei kuvata yksityiskohtaisesti, kuinka itse ohjelmaa käytetään tai mikä toiminto kuuluu missäkin vaiheessa valita, joten tällaisia visuaalisia ohjekuvia ohjelman käytöstä ei työohjeeseen laitettu.

Työohjeen kirjoittaminen englannin kielellä vaikutti työohjeen sisältöön. Tarkoitus oli, että työohjeessa käytettäisiin mahdollisimman paljon samoja termejä ja toimintojen kuvauksia kuin mitä työsuunnittelussa käytetyssä ohjelmassa on käytetty. Tämän johdosta työohjeen käyttäminen työsuunnittelun tukena olisi helpompaa ja selkeämpää. Kaikki ohjelmassa käytetyt termit ja toimintojen kuvakset eivät kuitenkaan olleet suoraan siirrettävissä ymmärrettävästi työohjeeseen. Alkuperäisestä suunnitelmasta jouduttiin tämän takia muutamassa kohdassa poikkeamaan, jotta työohjeen kieli olisi helpommin ymmärrettävissä.

Opinnäytetyön tuloksena laadittu paneelilinjan työsuunnittelun työohje on salattu liikesalaisuuden perusteella.

4 Pohdintaa

Opinnäytetyön ensimmäinen tavoite oli hyödyntää työn tuloksena luotua työohjetta aktiivisesti paneelilinjan työnsuunnitteluprosessin tukena. Työohje ohjaa paneelilinjan työnsuunnittelijan työtä ja nostaa esiin ne asiat, jotka tulee huomioida käsillä olevassa työvaiheessa. Kun paneelilinjan suunnitteluprosessi suoritetaan luodun työohjeen mukaisesti, prosessin aikana ei ole tarvetta palata taaksepäin ja suorittaa jo kertaalleen tehtyjä vaiheita uudestaan. Tämä vähentää prosessin sisältämää hukkaa ja tehostaa prosessin virtausta. Myös paneelilinjalle luovutettavan aineiston laatu paranee, kun jokainen paneelilinjan työnsuunnittelija toimii samojen periaatteiden mukaisesti. Työohjetta tullaan käyttämään työnsuunnitteluprosessin apuna. Tämän tavoitteen osalta voidaan siis todeta, että tavoite saavutettiin.

Toinen opinnäytetyön tavoite oli hyödyntää työohjetta uusien työnsuunnittelijoiden perehdytyksen. Uskon, että työohjeesta on iso apu uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Työohje auttaa uusia työntekijöitä ymmärtämään paneelilinjan työnsuunnittelun kokonaisprosessin, siihen kuuluvat työvaiheet ja työvaiheissa huomioitavat asiat. Vaikka uusi työntekijä ei pysty suorittamaan paneelilinjan työnsuunnittelua itsenäisesti pelkän opinnäytetyön tuloksena luodun työohjeen avulla, toimii työohje perehdytysprosessin runkona. Ohjeen avulla saadaan myös varmistettua, että kaikki oleellinen tieto on kaikkien paneelilinjan työnsuunnittelijoiden saatavilla ja näin parannettua perehdytyksen yhteneväisyyttä ja laatua. Näiden tekijöiden perusteella voidaan todeta, että opinnäytetyö vastasi asetettuun tavoitteeseen.

Lisätavoitteeksi asetettiin opinnäytetyön alussa työohjeen käyttö paneelilinjan työnsuunnitteluun tulevan aineiston tarkistamiseen. Luotu työohje auttaa muita työnsuunnittelijoita hahmottamaan paremmin paneelilinjan työnsuunnittelun vaatimukset. Tämän seurauksena edeltävät työnsuunnitteluvaiheet voivat reagoida helpommin paneelilinjan tarpeisiin, jolloin aineiston virheisiin ja ongelmiin on mahdollista puuttua jo työnsuunnitteluprosessin alussa. Tämä vähentäisi kansipaneelien korjaus- ja muutostarpeita myöhemmissä tuotannon

vaiheissa ja säästäisi henkilö- ja materiaaliresursseja. Tämän tavoitteen osalta ei vielä voida todeta, onko tavoitteeseen päästy. Tavoitteen toteutuminen vaatii, että ohjetta tullaan käyttämään aktiivisesti esimerkiksi rakennesuunnittelijoiden työn tukena.

Usein työohjeita halutaan tehdä, mutta valmistumisen jälkeen ne unohdetaan arkistoihin eikä työohje palvele tarkoitustaan. Jotta edellä kuvattu tilanne vältetään, on tärkeää tiedottaa runkotuotannon työnsuunnittelijoita ja runkosuunnittelijoita työohjeen olemassaolosta. Näin mahdollistetaan työohjeen aktiivinen käyttö suunnittelutyön tukena. Työohjeelle valitaan henkilö, joka vastaa jatkossa työohjeen päivittämisestä muutosten yhteydessä. Vanhoista tiedoista koostuva työohje ei lisää asiakasarvoa, vaan päinvastoin vähentää sitä.

Yksi työohjeen laatimisen haasteista oli se, että työohje tehdään sellaisesta työstä, jota opinnäytetyön kirjoittaja on tehnyt jo muutaman vuoden ajan. Makkosen & Lavikaisen (2020) artikkelin mukaan on hyvin mahdollista, että pitkään työtä tehnyt työntekijä ei välttämättä osaa työohjetta luodessa huomata, että jotain rutiinityöhön kuuluvaa jää työohjeessa kertomatta. Työohjeen on tarkoitus toimia uusien työntekijöiden perehdytyksen apuna, joten on tärkeää, että työohje sisältää kaiken oleellisen tiedon. Tämä riskin pyrin välttämään pyytämällä kollegoilta vertaisarviointia ja palautetta työohjeen sisällöstä. Tällä tavalla toimimalla oli tarkoitus varmistaa, että kaikki oleelliset työvaiheet tulivat työohjeeseen. Annetun palautteen pohjalta työohjeeseen tehtiin muutoksia.

Opinnäytetyön tuloksena luotu työohje ei ole sisällöltään perinteinen, esimerkiksi tuotannon kokoonpanoissa, käytetty työohje. Luotu työohje ei ota juurikaan kantaa siihen, kuinka suunnitteluohjelmaa käytetään, vaan ennemminkin johdattaa työnsuunnitteluprosessin kulkua ja ohjaa työntekijän huomion työn sujuvan virtauksen kannalta oleellisiin asioihin. Kuten teoriaosuudessa työn standardoinnin yhteydessä mainittiin, tietotyössä standardin tarkoitus on tarjota työntekijälle raamit työn suorittamiseen ja tukea työntekijää toistuvissa työtehtävissä.

Vaikka visuaalisuudella on lean-filosofiassa tärkeä merkitys, opinnäytetyön tuloksena luotu työohje sisältää vain muutamia havainnollistavia kuvia. Työohjeen alkuun sijoitettu yksinkertainen prosessikaaviokuva antaa lukijalle nopeasti yleiskuvan paneelilinjan työsuunnitteluprosessin sisällöstä. Prosessikaaviokuva laitettiin heti työohjeen alkuun, jotta työohjeen sisällön jäsentelyä on helpompi ymmärtää ja siitä jäisi visuaalinen muistijälki lukijalle. Muiden työohjeen sisältämien kuvien on tarkoitus auttaa lukijaa ymmärtämään mistä elementeistä suunnitteluympäristön malli koostuu.

Tavoitteena oli saada aikaan opinnäytetyö, joka olisi tarpeeksi tiivis, mutta samalla sisältäisi kaikki oleelliset asiat opinnäytetyön aiheen kannalta. Opinnäytetyöprosessi alkoi teoriaosuuden rajaamisella. Työtä kirjoittaessa oli riski, että teoriaosuus laajenee liian suureksi kokonaisuudeksi ja opinnäytetyön punainen lanka katoaa. Varsinkin lean-filosofiaan liittyvä tiedon määrä on valtava, joten teoreettisen viitekehyksen rajaaminen opinnäytetyön aiheen kannalta oleellisiin asioihin oli tärkeää heti prosessin alussa. Teoriaosuuden runkoa lähdettiin muodostamaan paneelilinjan työsuunnitteluun liittyvien haasteiden pohjalta. Tämän jälkeen teorian rajaus syntyi melko helposti. Koen, että teoriaosuus käsittelee juuri niitä aiheita, joiden huomiointi ja tunnistaminen on tärkeää paneelilinjan työsuunnittelun kehittämisen näkökulmasta.

Tulevaisuuden kehityskohteita paneelilinjan työsuunnittelun virtauksen parantamiseksi voisi olla esimerkiksi opinnäytetyössä mainittu Catia -suunnitteluympäristön erillinen käyttöohje. Käyttöohjeessa voitaisiin esitellä yksityiskohtaisesti paneelilinjan työsuunnittelun kannalta oleellisimmat toiminnot. Käyttöohje täydentäisi tämän opinnäytetyön tuloksena luotua työohjetta ja auttaisi uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Toinen kehityskohde voisi olla paneelilinjan työsuunnitteluprosessin pullonkaulojen tunnistaminen ja kehittäminen. Tällä tavalla olisi mahdollista tehostaa prosessin virtausta. Lisäksi kehitystoimia olisi hyödyllistä suunnata paneelilinjan työsuunnitteluun tulevan aineiston virheiden perusteelliseen analysointiin ja luokitteluun. Tämän perusteella virhetyypeistä voitaisiin koota yhteenveto ja kehittää toimenpiteet runkosuunnittelua varten virheiden vähentämiseksi.

Lähdeluettelo

Kortejärvi, P. 2022. Lean Safety. Työturvallisuuskeskus. Viitattu 3.3.2023.
<https://ttk.fi/julkaisu/lean-safety-tyokirja/>.

Liker, J. K. 2010. Toyotan tapaan. Suomentaja Marko Niemi. Helsinki: Readme.

Makkonen, S. & Lavikainen, P. 2020. Työohjeet apuna asiantuntijatyössä. Viitattu 3.4.2023. <https://www.labopen.fi/lab-pro/tyoohjeet-apuna-asiantuntijatyossa/>.

Meyer Turku, 2023a. Turun telakka. Viitattu 3.2.2023.
https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/turun_telakka/index.jsp.

Meyer Turku, 2023b. Tytäryhtiöt. Viitattu 3.2.2023.
<https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/tytaeryhtioet/index.jsp>.

Meyer Turku, 2023c. Yritys. Viitattu 3.2.2023.
<https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/index.jsp>.

Mikkonen, T. 2022. Lean käytäntöön. 1. painos. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari.

Modig, N. & Åhlstöm, P. 2013. Tätä on Lean. Rheologica Publishing.

Mäkinen, E. 2022. Meyer Group - Readjustment to New Challenges, Turku: Navigator International.

Nykänen, O. 2002. Toimivaa tekstiä - opas tekniikasta kirjoittaville. Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK.

Petersson, P. ym. 2018. Työntekijän opas menestykseen: kehitä Leanin avulla. Suomentaja Sari Lehtimäki. 1. painos. Bromma, Ruotis: Part Media.

Torkkola, S. 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. 1 painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.