



Helsingin varikon kaukoliikenteeseen liittyvien operatiivisten kunnossapitotöiden tuotantotilo- jen selvittäminen

Ville Väisänen

2021 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Helsingin varikon kaukoliikenteeseen liittyvien operatiivisten kunnossapitotöiden tuotantotilojen selvittäminen

Ville Väisänen
Tradenomi AMK
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2021

Ville Väisänen

Helsingin varikon kaukoliikenteeseen liittyvien operatiivisten kunnossapitotöiden tuotantotilojen selvittäminen

Vuosi 2021 Sivumäärä 31

Opinnäytetyö on tehty VR FleetCarelle, joka on VR Groupin tytäryhtiö ja vastaa kaikista junakalustoon liittyvistä kunnossapitotoimista. Tämän opinnäytetyön aiheena oli selvittää, pystytäänkö Ilmalan varikolla sijaitsevassa Pendolino-hallissa tekemään Pendolino-junien huolto- ja korjaustöiden lisäksi myös vaunujen huoltoja. Sen lisäksi haluttiin kartoittaa mikä on Pendolino-hallin käyttöaste, jotta tiedetään, onko hallissa tilaa muulle junakalustolle.

Kovasti kasvavan junaliikenteen kysynnän vuoksi, VR on hankkinut ja uudistanut junakalustoaan viime vuosien aikana. Tämä on johtanut siihen, että niin halli- kuin raidekapasiteetti kunnossapitovarikoilla on alkanut käydä ahtaaksi. Tähän asti Pendolino-hallissa on huollettu vain Pendolino- ja Allegro-junia.

Työ aloitettiin tekemällä kolme viikon kestävää seuranta-eri kuukausien aikana, painottuen talviajalle, jotta saadaan varmasti oikea kuva, mikä Pendolino-hallin käyttöaste on. Ensimmäisessä seurannassa seurattiin pelkästään hallin käyttöastetta. Toisessa ja kolmannessa seurannassa seurattiin myös, mitä junille tehdään, kun ne ovat hallissa. Viikon seurannat ajoituivat joulukuulle 2019, tammikuulle 2020 ja helmikuulle 2020.

Opinnäytetyön apuna käytin lean-filosofiaa tuttuja aihealueita, liittyen muun muassa virtaus- ja resurssitehokkuuteen, sekä tehokkuusmatriisiin. Lopussa löytyvät seurantojen tulokset sekä pohdintaan, miten Pendolino-hallia pystyttäisiin hyödyntämään myös vaunuhuoltojen näkökulmasta.

Tehdyt seurannat olivat onnistuneita ja saimme tärkeää informaatiota hallin käyttöasteesta. Saimme dataa siitä, kuinka pitkiä aikoja Pendolinot viettävät hallissa ja mitä niille tehdään. Emme kuitenkaan pysty tarkasti sanomaan, kuinka monta tuntia juna huolletaan, jos juna on hallissa esimerkiksi 12 tuntia. Opinnäytetyön tärkein tulos oli se, että Ilmalan varikolla sijaitsevassa Pendolino-hallissa on paikoitellen vapaata tilaa suorittaa myös vaunukalustolle tehtäviä huoltoja. On kuitenkin tutkittava, miten työ organisoidaan siten, että tyotehokkuus ei kärsi ja vaunut saadaan sujuvasti Pendolino-halliin.

Asiasanat: Lean, Pendolino, kapasiteetti, huolto

Ville Väisänen

Investigation and scanning of production facilities for operational maintenance work related to long-distance traffic in the Helsinki depot

Year 2021 Pages 31

This thesis has been made for VR FleetCare, a subsidiary of VR Group. VR FleetCare is responsible for all train equipment maintenance and repair activities for the VR Group thus the objective of this thesis was to investigate if it would be possible to do wagon maintenance in Pendolino hall (located in Ilmala depot). In addition, it was important to understand the utilization rate of this hall. Due to the increased demand in train traffic VR Group has purchased new train equipment during the past years and renewed the existing ones. Naturally this has led to a problem that the space needed in Ilmala depot is in short supply. Until this moment only Pendolino and Allegro trains have been maintained there.

As a research method a weekly monitoring period was conducted during December 2019, January 2020 and February 2020. Due to the nature of the business seasonality to receive the most accurate utilization rate for the Pendolino hall in Ilmala depot it was important that the selected months were during the winter season. The first monitoring period included the tracking of the utilization rate of the hall but in the second and the third phases there was also an investigation as to what could be done for the trains when they are in the hall. By applying lean management practices, the optimal ways to organize the business activities in the Ilmala depot were searched for.

The conducted monitoring phases were successful and important insights were made. For example, it was noted that when Pendolino-trains are in the hall there is no data to tell how much of the total time the train is maintained while it is in the hall.

The most valuable conclusion in the thesis was that there are available slots to do wagon maintenance in the Pendolino hall located in Ilmala depot. However, it should be investigated as to how to organize the work in such a way that the current workflows are not jeopardized.

Keywords: lean,pendolino, capacity, maintenance

Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Tavoitteet.....	6
1.3	Toiminnallinen opinnäytetyö.....	7
1.4	Menetelmä.....	7
1.5	Käsitteet.....	7
2	VR Group.....	9
2.1	VR FleetCare.....	10
2.2	Sm3-Pendolino.....	12
2.3	Pendolino-halli.....	13
2.4	Huollot.....	13
3	Lean.....	14
3.1	Lean historia.....	14
3.2	Lean-ajattelun periaatteet.....	15
3.3	Resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus.....	16
3.4	Tehokkuusmatriisi.....	18
4	Nykytilanne.....	19
5	Toimeksianto.....	20
5.1	Työn aloitus.....	20
5.2	Seuranta.....	21
	Ensimmäinen seuranta.....	21
	Toinen seuranta.....	21
	Kolmas seuranta.....	22
6	Lopputulokset ja pohdinta.....	22
	Kuvat.....	27
	Taulukot.....	27
	Liitteet.....	28

1 Johdanto

1.1 Tausta

VR on hankkinut viime vuosina paljon uutta junakalustoa ja tulevaisuuden suunnitelmissa on hankkia kalustoa lisää. Koska vanhat IC-vaunut eivät enää vastaa nykyaikaista teknologiaa, halua VR tarjota viihtyisää matkustamista uudella, modernilla junakalustolla. Tästä syystä VR Groupin omistaman junakaluston määrä on lisääntynyt viime vuosina huomattavasti. Myös junaliikenteen suuresti kasvavan kysynnän vuoksi VR on hankkinut paljon uutta kalustoa itselleen.

VR FleetCare huoltaa muun muassa VR Groupin omistamia Sm3-Pendolinojunia. Tällä hetkellä ongelmana on, että hallikapasiteetti ei ole kasvanut samaa tahtia, kuin uusien vaunujen ja junien on hankinta, ja näin ollen resurssit hallitilasta ovat käyneet ongelmaksi.

Ilmalan varikolla on käytössä neljäraiteinen Pendolino-halli, jossa huolletaan Pendolino- ja Allegro-junia. Halli sijaitsee veturi- ja lähiliikennekalustoa varten olevan hallin ja vaunukalustoa varten olevan hallin välissä. Halli sisältää neljä raidetta (r.720-r.723) ja yhdelle raiteelle mahtuu peräkkäin kaksi Pendolino- tai Allegro-junaa.

VR FleetCaren matkustajaliikenteen kunnossapidolla on Ilmalan varikolla Pendolino-hallin lisäksi kolmeraiteinen vaunuhalli. Raide 714 on käytössä liikenteessä olevien junien huoltotöihin. Yleensä halliin tulee yöksi kaksi junarunkoa huollettavaksi, ja ne lähtevät aamulla takaisin liikenteeseen. Kaksi muuta vaunuhallin raidetta (r.715 ja r.716) ovat erillisten vaunujen huoltoja, vikakorjausta ja muutostöitä varten. VR FleetCaren voitettua metrojen kunnossapidon kilpailutus, huolletaan vaunuhallissa raiteella 715 myös tilanteen mukaan yhtä tai kahta metrovaunua.

1.2 Tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on kartoittaa, mikä on Pendolino-hallin käyttöaste Sm3-Pendolinojunien ja Sm6-Allegrojunien puolesta ja riittääkö Pendolino-hallissa kapasiteettia tehdä myös esimerkiksi veturien ja vaunujen huoltoja.

Lisäksi tavoitteena on selvittää mitä huoltoja vaunuille pystytään tekemään Pendolino-hallissa vai pystytäänkö hallia käyttämään vaunujen huoltamiseen?

1.3 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on eräänlainen projektityyppinen opinnäytetyö, joka yhdistelee tutkinnallisen ja käytännöllisen toteutuksen tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on saada lopputulokseksi toiminnan ohjeistamiseen, opastamiseen, toiminnan järjestämiseen tai järjeistämiseen päättyvä lopputulos. Tällaiset opinnäytetyöt ovat työelämälähtöisiä, mutta kuitenkin tutkimuksellisella otteella tehty. Tyypillisesti toiminnallisilla opinnäytetöillä onkin toimeksiantaja työelämästä, seurasta, liitosta tai yhdistyksestä. (Vilkkä & Airaksinen 2003. 16-17)

Tämä opinnäytetyö mukailee enimmäkseen toiminnallisen opinnäytetyön perusteita. Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona yritykselle ja tavoitteena on saavuttaa toiminnan uudelleen järjestämistä ja/tai järjeistämistä yhdistelemällä lean-filosofiaa tehtyihin käyttöasteen seurantoihin.

1.4 Menetelmä

Työn ensimmäinen vaihe oli luoda Excel-taulukko, jolla seurataan Pendolino-hallin käyttöastetta. Alkuvuoden 2020 aikana tehtiin kolme eri seurantaa, yksi tammikuussa ja kaksi helmikuussa. Näiden seurantojen pohjalta saatiin paljon dataa; mikä on hallin käyttöaste ja ennen kaikkea, mitä junille tehdään niiden ollessa hallissa. Ensimmäisessä seurannassa seurattiin pelkästään Pendolino-hallin käyttöastetta. Toisessa ja kolmannessa seurannassa taas seurattiin käyttöasteen lisäksi sitä, mitä vaunuille tehdään junien ollessa hallissa.

Teoriaosuudessa käsitellään lean-filosofiaa ja siihen liittyviä menetelmiä. Pääpainona oli resurssi- ja virtaustehokkuus, jolla on suuri merkitys VR FleetCaren kunnossapitotehtävien suunnittelussa ja toteuttamisessa.

1.5 Käsitteet

IC-vaunu: Yksikerroksinen InterCity-vaunu, jolla liikennöidään Suomen sisäisessä kaukoliikenteessä. Maksiminopeus 200km/h.

ICS-vaunu: Kaksikerroksinen InterCity2-vaunu, jolla liikennöidään Suomen sisäisessä kaukoliikenteessä. Maksiminopeus 200km/h.

Lean: Toimintastrategia, jonka päämääränä on tehostaa tuotantoa.

Pendolino-halli: Helsingin kunnossapitovarikolla sijaitseva neljäraiteinen halli, jossa huolletaan ja korjataan Pendolino-- ja Allegro-junia.

Resurssitehokkuus: Hyödyntää resursseja suunnitellusti ja organisoidusti.

Sm3-Pendolino: Yksikerroksinen, sähkötoiminen suurnopeusjuna, jolla liikennöidään Suomen sisäisessä kaukoliikenteessä. Maksiminopeus 220km/h

Sm6-Allegro: Yksikerroksinen, sähkötoiminen suurnopeusjuna, jolla liikennöidään Helsingin ja Pietarin välistä liikennettä. Maksiminopeus 220km/h.

Vaihtotyö: Junien/vaunujen liikuttaminen ratapihalla raiteelta toiselle.

Virtaustehokkuus: Arvoatuottavien toimintojen summa suhteessa läpimenoaikaan.

2 VR Group

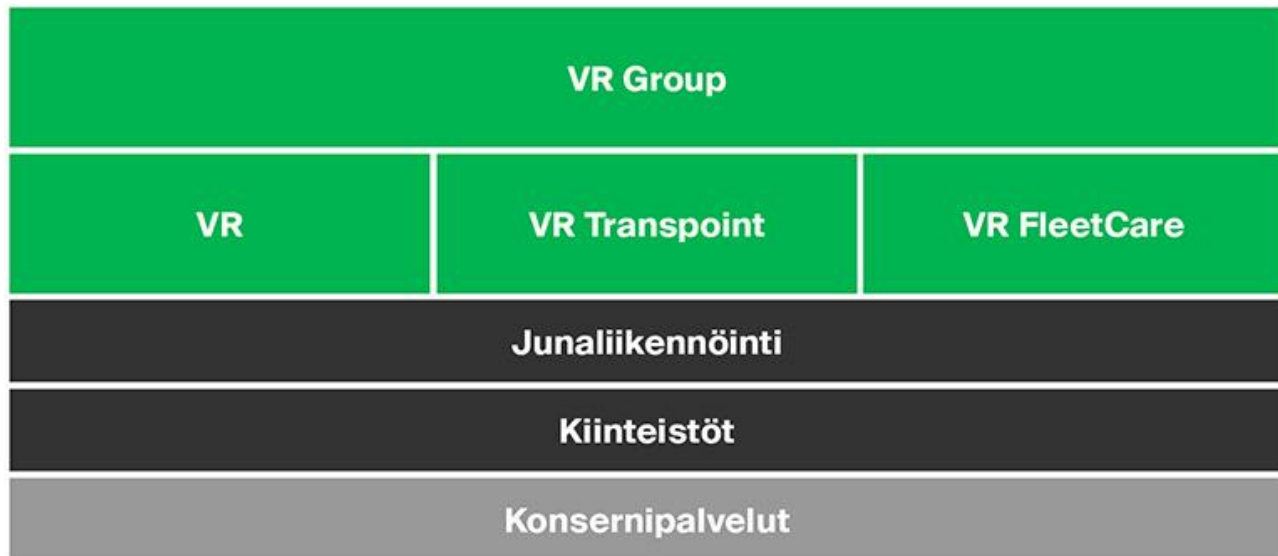
VR Group on perustettu vuonna 1862 ja VR Group yhtiöityi vuonna 1995. VR Group on kokonaisuudessaan Suomen valtion omistama ja yhtiö työllistää yli 6000 henkilöä erilaisissa henkilö- ja tavaraliikenteeseen liittyvissä tehtävissä niin rautateillä kuin maanteilläkin. VR:llä on Suomen lisäksi toimintaa mm. Ruotsissa ja Venäjällä sekä myös muualla ulkomailla.

Liikevaihtoa yhtiö tekee vuosittain noin miljardi euroa ja vuoden 2019 vuosiraportista selviää, että VR Group teki sinä vuonna liikevoittoa yli 300 miljoonaa euroa.

”Teemme joka päivä parhaamme, jotta lunastamme asemamme vastuullisen liiketoiminnan edelläkävijänä. Samalla vauhditamme matkaa kohti hyvinvoivaa ja hiilineutraalia Suomea. Olemme *Yhteisellä matkalla maailman parhaaksi* - tämä on visiomme ja toimintamme tarkoitus. Kyse on siitä, että tähtäämme kaikessa toiminnassamme huipulle. Samalla uskomme, että menestyksemme hyödyttää laajemmin myös yhteiskuntaa ympärillämme.” (VR Group Oy 2021)

VR Groupin organisaatio on jaettu kolmeen eri ryhmään (kuva 1). VR Group huolehtii rautateiden matkustajaliikenteestä kauko- sekä lähijunissa, ajaen yli tuhat matkustajia liikuttavaa juna vuorokaudessa. VR:n matkustajaliikenteeseen kuuluu lisäksi Pohjolan Liikenne sekä tulevaisuudessa avautuva raitiovaunuliikenne Tampereella. (VR Group Oy 2021.)

VR Transpoint tarjoaa logistiikan kokonaispalveluita kuljettaen tavaraa niin rautateillä kuin maanteilläkin tarjoten hyvin räätälöityjä palveluitaan eri toimialoilla Suomessa ja ulkomailla. VR Groupin asiakaskunnan laajentuessa VR Transport alkaa muun muassa kuljettamaan puuta Kemian uudelle biotehtaalle (VR Group Oy 2021.)



Kuva 1 VR Groupin organisaatiokaavio (VR Group Oy 2021)

Vr FleetCare (ent. VR Kunnossapito Oy) on VR Groupin tytäryhtiö, joka tarjoaa yli 150 vuoden kokemuksella raideliikennekalustoon suuntautuvia huolto-, korjaus- ja elinkaari palveluita. VR FleetCare tarjoaa myös kalustoteknisiä asiantuntiapalveluita ympäri pohjoismaita sekä Baltian aluetta. Yhtiö työllistää yli 1000 rautatiealan ammattilaista. Tällä hetkellä FleetCarella on tavoitteena vahvistaa brändiä juuri kansainvälisillä markkinoilla, ja sitä kautta saada lisää jaloja myös muualla ulkomailla. Myös komponenttien tuottaminen on isossa osassa VR FleetCaren tuotannossa. Komponenttipalvelut huoltavat ja kunnossapitävät muun muassa telejä, kompressoreja, venttiilejä, elektroniikkaa, pumppuja ja moottoreita. (VR Group Oy 2021)

2.1 VR FleetCare

Ennen vuotta 2019 VR Group huolsi itse kaikki junakalustonsa. 1.1.2019 VR Group siirsi kunnossapitotoimintansa tytäryhtiölleen VR Kunnossapidolle, joka nykyisen tunnetaan nimellä VR FleetCare. Tytäryhtiöön siirtyi lähes 1000 vanhaa työntekijää. Vr FleetCarella on seitsemän eri kunnossapitovarikkoa Suomessa; Helsingin varikko, Joensuun varikko, Kokkolan varikko, Kouvolan varikko, Oulun varikko, Pieksämäen varikko ja Tampereen varikko. VR FleetCarella on myös kaksi palvelukonepajaa, jotka sijaitsevat Helsingissä ja Pieksämäellä. Helsingin palvelukonepaja on keskittynyt sähkövetureiden ja henkilöliikenteen muun kaluston korjaukseen. Pieksämäen palvelukonepajalla suoritetaan tavaraliikenteen kaluston-, dieselvetureiden- ja ratatyökoneiden kunnossapito- ja korjaustyöt.

VR FleetCare uudistuu ja kasvaa kovaa vauhtia. Yrityksen visiona on kasvaa maailman parhaaksi kunnossapitopalveluita tuottavaksi yritykseksi rautateillä. Avainasemassa ovat

asiakslähtöisyys ja tehokkuus. VR FleetCare onkin saanut asiakkaikseen muun muassa Norjassa operoivan Vy toimin, joille VR FleetCare alkaa modifioimaan makuuvaunuja. (VR FleetCare Oy 2021)

VR FleetCare tarjoaa asiakkailleen erilaisia palveluita. Palvelukategorioihin kuuluvat:

Kaluston modernisointi - ModernCare

Asiantuntijapalvelut - SmartCare

Elinkaari- ja omaisuudenhallinta - AssetCare

Komponenttipalvelut - ComponentCare

VR FleetCaren visio ja strategia nojaa asiakslähtöisyyteen ja tehokkuuteen vastuullisesti toimien. Tavoitteena on kansainvälistyminen ja jatkuva kasvu raideliikenteen parissa, moderneja toimintamalleja käyttäen. VR FleetCare toimii vastuullisesti ja jatkuva vastuullisen yrityskulttuurin kehittäminen on avainasemassa, jotta kaikkien toimijoiden sekä ympäristön turvallisuus on taattu. (VR FleetCare Oy 2021)

2.2 Sm3-Pendolino

Sm3 Pendolino on yksikerroksinen suurnopeusjuna, joita VR Group tilasi italialaiselta Fiatilta vuonna 1992. Pendolinon kallistuksista ja Suomen ratainfrastrukturaan riippuen, junan sallittu maksiminopeus tietyillä rataosuuksilla on 220km/h. Ensimmäiset kaksi junaa VR sai käyttöönsä vuonna 1995 ja kaiken kaikkiaan VR hankki Fiatilta 18 Pendolino-junaa, joista tällä hetkellä käytössä on 16. Pendolinolla liikennöidään Suomen sisäisessä matkustajaliikenteessä.

Pendolino koostuu kuudesta vaunusta sisältäen extra-luokan, palveluvaunun, ravintolavaunun sekä eko-luokat. Kaksi Pendolinoa voidaan kytkeä yhteen ja näin ollen saadaan käyttöön 12 vaunuinen Pendolinopari (kuva 2). (VR Group Oy 2021)



Kuva 2 Kaksi Pendolinoa kytkettynä toisiinsa kiinni

2.3 Pendolino-halli

Ilmalassa sijaitsevalle Helsingin varikolle valmistui uusi halli Pendolino-junille vuonna 2008. Vuonna 2010 VR hankki myös neljä Sm6 Allegro-junaa ja myös Allegro-junat huolletaan Pendolino-hallissa. Halli sisältää neljä raidetta (r.720 - r.723) ja yhdelle eteläraiteelle mahtuu yksi Pendolino ja pohjoisraiteelle mahtuu yksi Pendolino ja yksi vaunu. Hallin käyttökapasiteetti on jaettu Sm3-Pendolino ja Sm6-Allegro junien kesken siten, 2,5 paikkaa on varattu Allegro-junille ja loput Pendolinoille.

VR Groupin kiinteistöyksikkö ja VR FleetCare hankki vuoden 2020 lopussa yhden Suomen suurimmista aurinkovoimaloista, jonka johdosta Pendolino-hallin katolle asennettiin yli 2200 aurinkopaneelia. Auringon tuottama energia kohdistetaan Pendolinojen ja Allegrojen kunnossapitoon liittyviin töihin. Vuotuisesta sähköenergian saannista uusi aurinkovoimala kattaa noin neljäsosan. (VR Group 2021)

2.4 Huollot

Pendolinojen, Allegro-junien, vaunujen, vetureiden sekä lähijunien huollot suoritetaan Ilmalan kunnossapitovarikolla, Pieksämäen varikolla sekä Oulun varikolla. Pendolinojen huolloista huolehtii VR Groupin tytäryhtiö VR FleetCare ja heidän alihankkijansa.

Helsingin varikon kaikilla Pendolino-hallin raiteilla voidaan suorittaa ns. ”perushuoltoja”. Kaikilla pohjoispään raiteilla voidaan suorittaa Pendolinojen telien- ja pyörienvaihtoja. Myös IC- sekä ICS-vaunujen huoltoja voidaan suorittaa Pendolino-hallissa. Raiteen 721 pohjoispäätä on käytetty muun muassa vaunujen sulatukseen talviaikaan ennen huoltosorvaukseen viemistä. Lisäksi hallissa pystytään suorittamaan nopeita perushuoltoja, esimerkiksi vaunujen alusta- ja sähköhuoltoja. Pendolino-hallista löytyy ns. ”1500 V postit”, joista saadaan syötettyä sähköä vaunuihin. Koska Pendolinot eivät kuitenkaan tarvitse 1500 V ulkosyöttöä, ei tällä hetkellä posteja ole huollettu, eivätkä ne ole käytössä.

Vaunujen sähkönsyöttöpaikat sijaitsevat reunaraiteilla, eli raiteilla 720 ja 723 raiteiden päädyissä ja keskikohdalla ns. ”kivellä”. Keskiraiteilla, eli raiteilla 721 ja 722 sähkönsyöttöpostit sijaitsevat ainoastaan päädyissä.

Toinen huomioitava asia Pendolino-hallissa suoritettavissa huolloissa on tasot. Toisin kuin vaunuhallissa, Pendolino-hallissa ei päästä joka kohdasta huoltamaan vaunuja alapuolelta. Yksittäiset vaunut saadaan aseteltua kohdilleen, mutta jos halliin tuodaan useampi vaunu kerrallaan toisissaan kiinni, niin silloin huoltotasot eivät osu kaikkien vaunujen kanssa kohdilleen. Tämä puoltaa myös sitä, että jos Pendolino-hallissa suoritetaan vaunujen huoltoja, niitä ei voida tuoda montaa kerrallaan halliin.

Vaunujen kattohuollot ovat rajoitteellisia suorittaa keskiraiteilla, mutta Pendolinojen sekä vetureiden virroittimia pystytään huoltamaan jokaisella paikalla.

Asentajat työskentelevät hallissa ympäri vuorokauden, vuoden jokaisena päivänä. Osa asentajista tekee sähköön liittyviä huoltoja ja korjauksia, ja osa taas mekaanisia huoltoja ja korjauksia. Huoltojen ja vikojen korjausten priorisointi nousee tärkeäksi osaksi. Työnjohtajilla on aina päivästä riippuen eri määrä eri pätevyysisiä omaavia asentajia. Normaalisti vuorot on jaettu niin, että jokaisessa vuorossa löytyy tasaisesti eri pätevyysisiä. Tämä ei kuitenkaan aina toteudu eri muuttujien takia. Asentajia voi olla sairaana tai koulutuksissa, tai muiden syiden takia poissa.

3 Lean

3.1 Lean historia

Lean-toimintatapa on lähtöisin japanista Toyotan autotehtaalta ja Lean tunnetaan siksi myös nimellä Toyota Production System (TPS). Ajatus keksittiin toisen maailman sodan jälkeen vuosina 1950 - 1970. Koska toisen maailmansodan jälkeen Japanissa elettiin niukkuuden aikakautta varsinkin talouden näkökulmasta, se pakotti Toyotan kehittämään tehokkuutta uudella tavalla. Japanissa oli sillä hetkellä suuri resurssipula, joten he keskittyivät virtaustehokkuuden parantamiseen. Resurssipula pakotti Toyotan poistamaan kaiken turhan ja keskittymään juuri oikeisiin asioihin, joista tärkeimpänä oli valmistaa tuotetta, jota asiakas halusi. Koska rahat olivat vähissä eikä virheinvestointeihin ollut varaa, täytyi Toyotan varmistua, että asiakkaat halusivat juuri heidän tuotteitaan. Silloin tilauslähtöinen tuotanto otettiin käyttöön, jossa tarkoituksena oli aloittaa tuotanto vasta, kun asiakkaan tilaus oli lähtenyt. (Modig & Åhlström 2018, 71-72.)

Lean on lähinnä toimintastrategia, jolla yritykset pyrkivät parantamaan resurssi- ja virtaustehokkuutta, sekä kapasiteetin tehokasta käyttöä. Lean-filosofian päämääränä on tunnistaa arvoa tuottavat toiminnot, pienentää kaikkea arvoa tuottamatonta toimintaa ja maksimoida asiakkaan saamaa arvoa. Ajatuksena on siis yksinkertaistaa tuotantoa ja poistaa kaikki ylimääräinen pois. (Modig & Åhlström 2018, 127.)

3.2 Lean-ajattelun periaatteet

Leanin 5 keskeisintä periaatetta (kuva 3):

- Asiakkaalle tuotettavan arvon määrittäminen
- Arvovirran tunnistaminen
- Tuotannon virran luominen
- Imuohjauksen toteuttaminen
- Täydellisyyteen pyrkiminen



Kuva 3 Leanin 5 askelta (Lean Enterprise Institute 2021).

Lean-filosofian ensimmäinen vaihe on tunnistaa asiakkaiden arvo, niin kuin yllä olevasta kuvasta voidaan nähdä. Tällä tarkoitetaan juuri sitä, että osataan tunnistaa arvoa tuottavat ja tuottamattomat toiminnot asiakkaille. Tällä vältetään turhaa hukkaa asiakkaan kannalta ja keskitytään pelkästään merkityksellisiin asioihin. Tärkeää on myös muistaa tunnistaa omistajille tuottavaa arvoa. (Proinno 2021.)

Arvoketjun tunnistaminen on leanin toinen vaihe. Ideana on se, että tunnistetaan kaikkien tuotteiden ja palveluiden valmistusvirta. Koska asiakas on se, joka tuo rahaa yritykseen, täytyy arvoketjun tunnistamisessa pyrkiä näkemään yrityksen omaa toimintaa ja tuottavuutta juuri asiakkaan näkökulmasta. Arvoketjun tarkoituksena on ns. hukkien poisto ja arvon tuotto yritykselle siten, että kustannukset jäävät mahdollisimman pieniksi kaikissa tuotannon eri vaiheissa. Tällä tavoin yritys saa eniten voittoa arvoketjun ansiosta. (Strategy-Train. 2009.)

Tuotannon virtauksen luomisessa pyritään poistamaan kaikki turha ja sen avulla lyhentämään läpimenoaikaa. Virtauksesta jätetään pois ylimääräinen odottaminen, varastointi ja muut hidastavat esteet.

Imuohjauksena päämääränä on, että tuotteita valmistetaan vain, jos asiakas tai seuraava prosessivaihe niitä tarvitsee. Tämä on tehostettu toimintatapa, jossa tuotteita valmistetaan kulutuksen mukaan eikä tuotteita valmisteta valmiiksi varastoon odottamaan ja sitä kautta vieämään tilaa. (Lean Enterprise Institute 2021.)

Viidentenä ja viimeisenä vaiheena on täydellisyyteen pyrkiminen. Tämä vaatii jatkuvaa reagoitua ja tuotannon toiminnan tarkastelua. Lean-filosofian isoimpana ajatuksena on poistaa tai vähentää minimiin tuottamaton ja hidastava toiminta. Kaikki hukatekijät tulee yrittää eliminoida heti kun niitä ilmenee. Myös benchmarking on tärkeässä osassa. Yrityksen täytyy pitää silmällä kilpailijoitaan ja pyrkiä löytämään sieltä myös parhaat puolet ja soveltaa niitä omissa toiminnoissaan.

3.3 Resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus

Resurssitehokkuus on ollut pitkään perinteinen tehokkuuden muoto. Siinä ideana on hyödyntää resursseja suunnitellusti ja organisoidusti. Resurssitehokkuudessa avainasemassa on arvoa tuottavien resurssien maksimaallinen hyödyntäminen. Resurssitehokkuutta voidaan mitata mittaamalla, kuinka paljon tiettyä resurssia käytetään tietyn ajanjakson aikana. (Modig & Åhlström 2018, 7-10.)

Esimerkkinä voidaan käyttää VR FleetCarella seuraavaa:

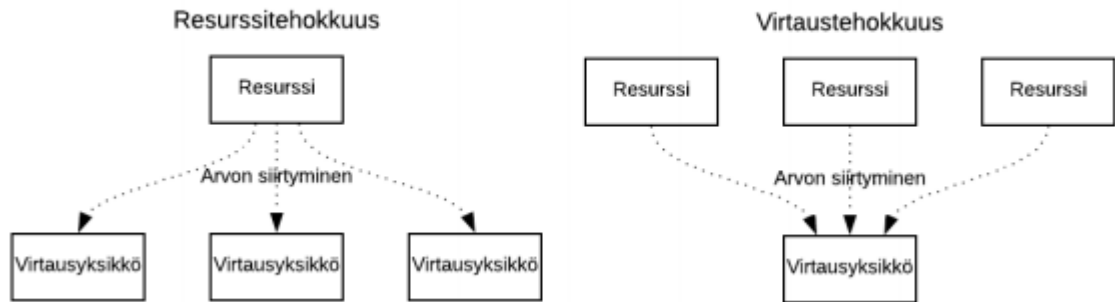
Huoltosorvausraide on auki ympäri vuorokauden, jokaisena päivänä vuodessa. Huoltosorvaukseen viedään vaunuja sekä junia sitä mukaa, kun tarvetta sorvaukselle tulee. Jos päivässä on tarvetta vain yhden vaunun sorvaukselle, joka kestää noin neljä tuntia, tulee resurssitehokkuudeksi 16% ($4\text{h}/24\text{h} = 16\%$).

Resurssitehokkuutta seurattaessa pystytään arvioimaan, kuinka tehokkaasti yritys hyödyntää heidän resurssiaan jokaisessa organisaation eri osassa. Tätä niin sanottua ”hukka-aikaa”, kun resurssit ei ole käytössä, kutsutaan vaihtoehtokustannukseksi, joka tarkoittaa tappiota. (Modig & Åhlström 2018, 11.)

Virtaustehokkuudessa taas pääpaino keskitetään tuotettavaan yksikköön. Virtaustehokkuus tulee useista erilaisista prosesseista, jotka yhdistyvät virtausyksiköiksi. Tässä mitataan sitä, kuinka paljon virtausyksikkö etenee tietyn ajan sisällä. Tämä alkaa siitä, kun yritys tunnistaa tarpeen tehtävälle asialle ja loppuu, kun tarve on saatu päätökseen. Virtaustehokkuus keskityy enemmän asiakkaan tarpeisiin, kuin resurssien maksimaaliseen hyödyntämiseen. Jotta

yrittäjä toimisi mahdollisimman kannattavasti sekä saisi pidettyä asiakkaat mahdollisimman tyytyväisenä, tarvitaan resurssi- sekä virtaustehokkuutta. (Modig & Åhlström 2018, 15-18.)

Tärkeimmäksi asiaksi virtaustehokkuudessa katsotaan kaikki arvoa tuottamattomien prosessien poistaminen tai minimoiminen ja taas arvo tuottavien prosessien yhteensovittaminen.

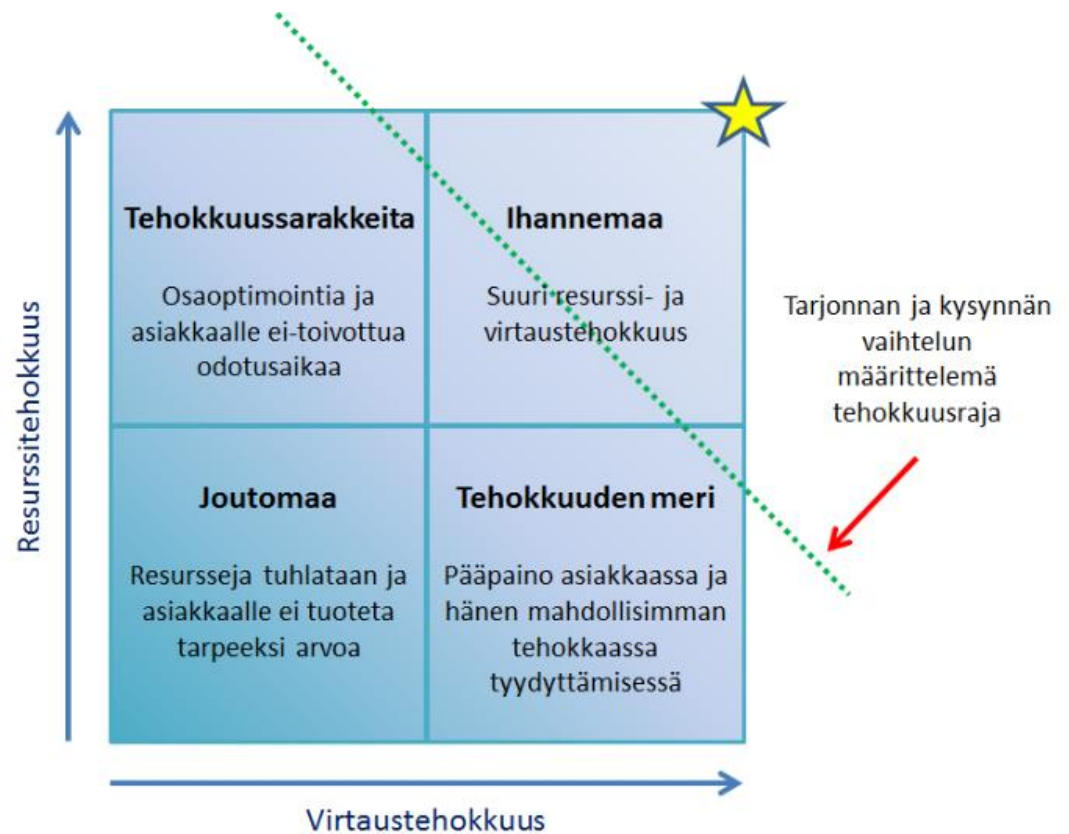


Kuva 4 Resurssitehokkuus vs. virtaustehokkuus. (Modig & Åhlström 2018, 21).

Yllä olevasta kuvasta (kuva 4) nähdään resurssi- ja virtaustehokkuuden ero. Resurssitehokkuudessa keskitytään, että kaikki resurssit ovat käytössä virtausyksikköön, eli resurssien maksimaaliseen käyttöön. Virtaustehokkuudessa keskitytään virtausyksikön läpimenoajan minimointiin.

3.4 Tehokkuusmatriisi

Tehokkuusmatriisi on resurssitehokkuuden ja virtaustehokkuuden muoto. Yritys voidaan sijoittaa matriisin mallissa oleviin neljään eri kohtaan. Tehokkuusmatriisia käyttäen nähdään, mihin kohtaan yritys sijoittuu resurssi- ja virtaustehokkuuden perusteella.



Kuva 5 Tehokkuusmatriisi. (Modig & Åhlström 2018, 121).

Kuten yllä olevasta kuvasta (kuva 5) nähdään, tehokkuusmatriisissa on neljä eri "laatikkoa".

Joutomaa sijaitsee laatikon vasemmassa alakulmassa. Siellä olevat yritykset eivät saa käytettyä resurssejaan tehokkaasti eivätkä prosessien tehokas virtaus onnistu.

Tehokkuussarakkeita sijaitsee resurssitehokkuuden yläpäässä, eli resursseja käytetään tehokkaasti, mutta virtaustehokkuus on heikkoa.

Tehokkuuden meri sijaitsee matriisissa oikeassa alakulmassa. Tässä paikassa resurssitehokkuus on minimaalista, mutta virtaustehokkuus on suurta. Tehokkuuden meressä keskitytään asiakkaaseen ja ideana on tyydyttää asiakkaan tarpeet nopeasti ja tehokkaasti. Tämä vaatii yritykseltä sitä, että heillä on oltava käytössä vapaata kapasiteettia resurssien suhteen.

Ihannemaa on matriisin oikeassa yläkulmassa, jota jokaisen yrityksen tulisi tavoitella. Ihannemaahan päästäkseen yrityksen tulee olla niin resurssi- kuin virtaustehokas. Tähän pääseminen on haastavaa ja haasteelliseksi sinne pääsemisen tekee vaihtelu.

Jokaisen yrityksen tulisi tavoitella tähteä, joka sijaitsee matriisin oikeassa yläkulmassa, ihannemaan yläpuolella. Tähän pääseminen on kuitenkin mahdotonta kahden eri syyn takia. On lähes mahdotonta ennustaa tarkalleen asiakkaan nykyiset ja tulevat tarpeet ja samalla pitää yllä täydellistä resurssijoustavuutta. Tämä tarkoittaisi sitä, että viivettä ei tulisi missään tilanteessa koskaan. Tästä johtuen vaihtelu tekee tähden tavoittamisesta mahdotonta. (Modig & Åhlström 2018, 99-103.)

4 Nykytilanne

Tällä hetkellä Pendolino-hallissa ei ole juurikaan suoritettu vaunujen huoltoja. Hallissa on suoritettu vaunujen sekä vetureiden sulatuksia talviaikoina, silloin kun vaunuhallissa ei ole ollut yhtään tilaa ja vaunut on tarvinnut saada kiireellisesti sulatukseen. Vaunuja on sulatettu pääsääntöisesti raiteen 721 pohjoispäässä. Vaunujen sulatus on myös hitaampaan Pendolino-hallissa kuin vaunuhallissa. Pendolino-hallissa ei ole raiteiden alapuolella lämpöpuhaltamia puhaltamaan lämmintä ilmaa vaunujen pohjaan ja sitä kautta nopeuttamaan sulatusta, toisin kuin vaunuhallissa. Jos vaunujen sulatusta on haluttu nopeuttaa Pendolino-hallissa, niin silloin asentajat ovat voineet suihkuttaa lämmintä vettä vaunujen pohjiin ja pyöräkertoihin. Raiteen 721 pohjoispäässä on myös suoritettu vetureiden ultrauksia, jotka kestävät noin kaksi tuntia.

Syy, miksi Pendolino-hallin kapasiteetti on rajallinen, johtuu siitä, että Pendolino- ja Allegro-junia ei pystytä huoltamaan vaunuhallissa. Tästä syytä Pendolinot ja Allegrot tuodaan aina Pendolino-halliin ja näin ollen soveltamiseen ei ole varaa. Sen sijaan vaunuja ja vetureita pystyttäisiin huoltamaan Pendolino-hallissa.

5 Toimeksianto

Opinnäytetyön toimeksiantajana on VR FleetCaren kaukoliikenteen operatiivisen tuotannon kunnossapitoyksikkö. Pendolino-halli sijaitsee Ilmalassa Helsingin varikolla. Opinnäytetyön tehtävänä on Helsingin varikon kaukoliikenteeseen liittyvien operatiivisten kunnossapitotöiden tuotantotilojen selvittäminen ja kartoittaminen.

Työn merkittävimmät tavoitteet ovat selvittää:

- Kuinka iso osa kaukoliikenteeseen liittyvistä operatiivisista kunnossapitotöistä voidaan suorittaa Pendolino-hallissa?
- Riittääkö Pendolino-hallin kapasiteetti muille kuin Pendolino- ja Allegro-junille?

5.1 Työn aloitus

Työ aloitettiin palaverilla esimieheni kanssa, jossa kävimme läpi työn tavoitteet ja menetelmät, jolla lähdemme viemään opinnäytetyön käytännön osuutta eteenpäin. Työ aloitettiin tekemällä Excel-seurantataulukko, jonka jälkeen se jalkautettiin tiimipäälliköille ohjeineen, kuinka seuranta tulee suorittaa. Päädyimme tekemään kolme seurantaa Pendolino-halliin, jossa kartoitettiin hallin käyttöastetta. Jokainen seuranta kesti seitsemän päivää ja hallia seurattiin ympäri vuorokauden. Seuranta haluttiin suorittaa talviaikaan, koska varsinkin talvella kaikki Pendolinot tuodaan halliin seisomaan, kun juna saapuu varikolle. Seurannat ajoituivat joulukuulle 2019, tammikuulle 2020 ja helmikuulle 2020.

Ensimmäisellä seurantaviikolla seurattiin pelkästään vain käyttöastetta ja sitä mitkä junat hallissa olivat. Toiselle ja kolmannelle viikolle seurantaan otettiin mukaan myös, mitä hallissa oleville Pendolino- ja Allegro-junille tehtiin. Olivatko junat huollossa, vikakorjauksessa, sulatuksessa, pyöränvaihdossa, telien vaihdossa vai seisonnassa, eli odottamassa lähtöä liikenteeseen? Tämän avulla saatiin enemmän dataa hallin todellisesta käyttötärpeestä sekä siitä kuinka kauan junia huollettiin kerralla. Koska seuranta suoritettiin viikon jaksoissa ympäri vuorokauden, seuranta ylläpitivät Helsingin varikon tiimipäälliköt, jotka työskentelevät varikolla vuorokauden jokaisena tuntina.

5.2 Seuranta

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	AK
1																				
2	SM3-hallin käyttöasteen seuranta																	PVM: 29.1.20		
3																				
4																				
5	KLO	720 E	Työ	720 P	Työ	721 E	Työ	721 P	Työ	722 E	Työ	722 P	Työ	723 E	Työ	723 P	Työ	Raide sarake		
6	0:00	54	H	54	H	11	V	7	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Raide tyhjä	Ei merkintää	15 %
7	1:00	54	H	54	H	11	V	7	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Raide varattu SM3	Nro	48 %
8	2:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Raide varattu Allegro	Nro	38 %
9	3:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Muu vaunu/juna	Nro	0 %
10	4:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Käyttöasteprosentti		85 %
11	5:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Työ sarake		
12	6:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Vikakorjaus	V	48 %
13	7:00	54	H	54	H	11	V	1	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Huolto	H	38 %
14	8:00	54	H	54	H	11	V			16	V	10	V	3	H	52	V	Kytkenän takia hallissa	K	0 %
15	9:00	54	H	54	H	11	V	12	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Telin vaihto	T	0 %
16	10:00	54	H	54	H	11	V	12	V	16	V	10	V	3	H	52	V	Pyörän vaihto	P	0 %
17	11:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V	Muu		0 %
18	12:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V			
19	13:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V			
20	14:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V			
21	15:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V			
22	16:00	54	H	54	H			12	V			10	V	3	H	52	V			
23	17:00	54	H	54	H			12	V					3	H	52	V			
24	18:00	54	H	54	H			12	V					3	H	52	V			
25	19:00	54	H	54	H			12	V					3	H	52	V			
26	20:00	54	H	54	H	11	V	12	V					3	H	52	V			
27	21:00	54	H	54	H	11	V	12	V					3	H	52	V			
28	22:00	54	H	54	H	11	V	12	V					3	H	52	V			
29	23:00	54	H	54	H	11	V	12	V	7	V	13	V	3	H	52	V			
30																				

Taulukko 1 SM3-hallin käyttöasteen seuranta -esimerkki-Excel-taulukko

Seuranta varten luotiin yllä oleva Excel-taulukko (taulukko 1). Kyseisestä taulukosta pystytään havaitsemaan hallin käyttöaste prosentti sekä mitä junia hallissa oli, kauanko kukin juna oli hallissa, ja mitä hallissa olleille junille tehtiin.

Raide -sarake kertoo, mikä juna on ollut raiteella. Numerot 1-18 tarkoittaa Pendolino-junia ja numerot 51-54 Allegro-junia. Tällä hetkellä Pendolinoja on käytössä 16 kappaletta (junat 1 ja 2 ovat poistettu kaupallisesta liikenteestä) ja Allegro-junia on käytössä neljä kappaletta.

Työ -sarake kertoo mitä kyseiselle junalle hallissa on tehty. V = vikakorjaus, H = huolto, K = junien kytkentä/irroitus, T = telinvaihto, P = pyörän vaihto ja ”tyhjä” = juna ollut ”seisonnassa”.

Ensimmäinen seuranta

Ensimmäinen seuranta ajoittui ajalle 16.12 - 22.12.2019 Hallin käyttöaste prosentit jakautuivat seuraavasti: Ma 88%, Ti 87%, Ke 87%, To 76%, Pe ei tuloksia (ei ehditty täyttämään), La 64%, Su 74% (liite 1).

Toinen seuranta

Toinen seuranta ajoittui ajalle 27.1 - 2.2.2020 Hallin käyttöaste prosentit jakautuivat seuraavasti: Ma 79%, Ti 94%, Ke 85%, To 91%, Pe 71%, La 73%, Su 69% (liite 2).

Kolmas seuranta

Kolmannen viikon seuranta ajoittui ajalle 18.2 - 24.2.2020 Hallin käyttöaste prosentit jakautuivat seuraavasti: Ti 78%, Ke 69%, To 84%, Pe 76%, La 78%, Su 70%, Ma 73% (liite 3).

6 Lopputulokset ja pohdinta

Seurannoista selvisi, että Pendolino-halli on kovassa käytössä, mutta hallista löytyi yksittäisiä, useamman tunnin hetkiä, kun tietty raide oli tyhjillään. Täytyy myös muistaa, että vaikkakin seuranta suoritettiin talvella, niin kyseinen talvi oli leuto ja vähäluminen. Jos seuranta olisi tehty kovien pakkasien ja runsaslumisen talven aikana, tulokset olisivat olleet varmasti erilaiset. Silloin junia olisi hallissa sulatuksessa ja huoltojen, vikakorjausten, teli- ja pyöränvaihtojen läpimenoajat kasvaisivat. Kun esimerkiksi Pendolino-juna on ollut liikenteessä useamman päivän lumisena ja kylmänä aikana niin silloin voi kestää pelkästään useita tunteja, että juna saadaan sulatettua siihen kuntoon, jotta ulkopuolisia huoltoja pystytään tekemään.

Tärkeää on myös muistaa seurantaa tarkastellessa, että vaikka seurannasta selviää, että Pendolino on ollut hallissa esimerkiksi 12 tuntia ja sen perään on merkitty ”H”, eli juna on ollut huollossa, se ei tarkoita automaattisesti sitä, että vaunua on huollettu koko sen hallissa viety ajan. Tähän liittyy monta tekijää, joita on vaikea myös ennustaa etukäteen. Koska hallissa on yhtä aikaa useita Pendolinoja, jotka tarvitsevat huolto tai vikakorjausta, niin silloin työnjohtaja priorisoi junien huollon ja vikakorjausten tarpeen - mitä huolletaan missäkin kohdassa. Vikoja on luonnollisesti erilaisia ja niiden korjaus ottaa aina eri mittaisen ajan. Normaali tilanne voi olla esimerkiksi sellainen, että muutamat asentajat korjaavat tiettyä vikaa koko vuoronsa ajan ja loput tekevät ns. pieniä vikoja ja huoltoja. Tällöin saadaan resurssit hajautettua tasaisesti niin, että kaikki viat ja huollot etenevät sekä junat saadaan varmasti liikenteeseen ajoissa.

Seurannasta kävi ilmi, että eniten vapaata tilaa Pendolino-hallissa on viikonloppuisin. Viikonloput ovat kaukoliikenteen osalta kiireisintä aikaa ja silloin junia on eniten liikenteessä. Koska viikonloppuisin matkustajia on eniten liikenteessä, ajetaan Pendolinoja usein ns. parina. Tämä tarkoittaa sitä, että kaksi Pendolinoa on kytkettynä toisiinsa kiinni ja näin ollen saadaan junaan enemmän matkustajapaikkoja.

Pendolino-hallin raiteen 721 pohjoispäätä on jo käytetty talvisin muun muassa vaunujen ja vetureiden sulatukseen ennen niiden sorvaukseen viemistä. Suurempia huoltoja tähän mennessä ei ole vaunuille tehty ja suuremmat huollot ja korjaukset on suoritettu vaunuhallissa.

Ongelmaksi vaunujen ja vetureiden huoltamisen Pendolino-hallissa tekee useampi eri asia. Ensinnäkin elämä rautateillä on hyvin hektistä ja jos esimerkiksi Pendolino vikaantuu radalla, täytyy se saada mahdollisimman nopeasti halliin korjaukseen tai huollettavaksi. Tällä hetkellä Pendolinoja on kaupallisessa liikenteessä 16 kappaletta. Näistä normaalisti kierron mukaan Pendolinoja on liikenteessä noin 12-14 kappaletta. Tietysti jokaisella Pendolinolla on oma ”kiertonsa”, mutta lähtökohtaisesti Pendolinot ei turhaan hallissa seiso. Sama Pendolino saattaa tulla ”pistäytymään” varikolla lyhyitäkin aikoja. Tällöin lähes aina, hallin kapasiteetistä riippuen, tuodaan Pendolino suoraan halliin. Yleensä Pendolinoissa on jotain huollettavaa tai korjattavaa kun ne saapuvat varikolle, koska niin Pendolinoilla kuin muullakin junakalustolla on tarkat huoltovaatimukset ja juna täytyy huoltaa tietyin määräajoin.

Toinen iso asia, joka vaikuttaa vaunujen huoltamiseen Pendolino-hallissa, on vaihtotyöt. Vaunujen ja Pendolinojen liikuttaminen raiteelta toiselle vaatii aina aikaa ja resursseja. Jos Pendolino on hallissa esimerkiksi vikakorjauksessa ja se saadaan kuntoon, niin Pendolinon ulosviesminen raiteelta, eli raiteen tyhjentäminen voi kestää useita tunteja. Se riippuu resursseista - onko juuri sillä hetkellä pätevää työntekijää liikuttamaan Pendolinon kiireellisesti halliraitteelta pois ja onko ratapihalla tilaa sellaisella raiteella jonne Pendolinon voisi viedä. Täytyy muistaa, että juna on kuitenkin lähdössä liikenteeseen ja se täytyy siirtää sopivalle lähtöraiteelle odottelemaan. Jos ajatellaan, että juna olisi lähdössä pois Pendolino-hallista ja tiedetään, että ainakaan suunnitellusti sinne ei ole tulossa uutta juna seuraavaan pariin tuntiin, niin silloin sinne voitaisiin viedä resursseista riippuen nopealla aikataululla vaunu/veturi huoltoon.

Resurssit eivät ole ainoa vaihtotöitä hidastava tekijä. Sääolosuhteet vaikuttavat varsinkin talvella suuresti vaihtotöihin. Kovalla lumisateella vaihteet menevät helposti jumiin ja kaikki vaihtotyöt yritetään pitää minimissä.

Haasteelliseksi vaunujen huoltamisen Pendolino-hallissa tekevät myös työtasot. Yksittäisiä vaunuja on helppo tuoda halliin ja asetella paikoilleen. Useamman vaunun tuominen kerralla halliin niin, että vaunut saadaan juuri oikeille sähkösyötön ja huoltotasojen kohdille, on vaikeaa. Silloin kun Pendolino-halliin tuodaan useampi vaunu, niin vaunut tarvitsevat irroittaa toisistaan ja jokainen vaunu on aseteltava erikseen oikeaan kohtaan. Tämä ongelma johtuu siitä, että Pendolino-halli on suunniteltu juuri Pendolino- ja Allegro-junien huoltoja ja korjauksia varten.

Asentajat työskentelevät hallissa ympäri vuorokauden, vuoden jokaisena päivänä. Osa asentajista tekee sähköön liittyviä huoltoja ja korjauksia, ja osa taas mekaanisia huoltoja ja korjauksia. Huoltojen ja vikojen korjausten priorisointi nousee tärkeäksi osaksi. Työnjohtajilla on aina päivästä riippuen eri määrä eri pätevyksiä omaavia asentajia. Normaalisti vuorot ovat jaettu niin, että jokaisessa vuorossa löytyy tasaisesti eri pätevyksiä. Tämä ei kuitenkaan aina

toteudu eri muuttujien takia. Asentajia voi olla sairaana tai koulutuksissa, tai muiden syiden takia poissa.

Pendolino- ja Allegrokalustolla on omat asentajat ja IC- sekä ICS-vaunuilla omat. Tämä tuo myös oman haasteen vaunujen huoltamiseen Pendolino-hallissa. Vaikka hallien välimatka ei ole suuri, joutuvat asentajat vaihtamaan työpistettään, jos vaunuja viedään Pendolino-halliin. Koska Pendolino-juniin ja vaunuihin käytetään eri osia ja työkaluja, joutuvat asentajat kantaan mukanaan kaikki työkalut, varaosat sekä muut tarvittavat tavarat hallista toiseen. ”Omassa” hallissaan heillä olisi kaikki tarpeelliset tarvikkeet käden ulottuvissa.

Joka tapauksessa, Pendolino-hallia pystytään käyttämään hyväksi erilaisissa veturi- ja vaunu-huolloissa, mutta lähinnä lyhytkestoisia huoltoja ja tarkastuksia varten. Etukäteen sovittuna voidaan saada myös hieman pidempiä, esimerkiksi puoli päivää kestäviä aikoja, mutta niistä pitää aina sopia etukäteen. Lähes kaikkia vaunujen ja vetureiden huoltoja pystytään suorittamaan Pendolino-hallissa. Paras ja helpoin tapa hoitaa vaunujen tai vetureiden huoltoja on siten, että tuodaan kyseinen kalusto yksittäisenä halliin. Silloin saada siirrettyä kalusto halutulle paikalle, eikä vaunua tai veturia tarvitse enää erikseen liikutella hallissa. Näin vaihtotyöt ja vaunun paikalleen vienti sujuu jouhevasti ja nopeasti. Huoltojen suorittaminen Pendolino-hallissa vaatii myös sen, että 1500 V sähkönsyöttöpostit ovat kunnossa ja huolletut.

Kun tarkastellaan Pendolino-hallia tehokkuusmatriisiin peilaten, niin VR FleetCare sijoittuu selvästi ”tehokkuussarakkeita”-alueelle. Tämä johtuu siitä, koska Pendolino-hallissa on lähes poikkeuksetta aina useampi Pendolino kerrallaan, jotka vaativat huoltoa tai korjausta. Silloin resurssit ovat jatkuvasti käytössä ja ne ovat jaettu tasaisesti, että kaikki mahdolliset Pendolinot ovat valmiita lähtemään liikkeelle mahdollisimman pian. On myös hetkiä, jolloin juuri yksittäinen Pendolino tarvitsee saada mahdollisimman nopeasti kuntoon ja silloin keskitytään juuri siihen tuotettavaan yksilöön. Silloin kun keskitytään juuri yhteen korjattavaan tai huollettavaan yksilöön, siirrytään ”tehokkuuden meri”-alueelle, mutta nämä hetket ovat paljon harvinaisempia, kuin resurssitehokkuuteen panostaminen. Ihannemaahan pääseminen tällaisessa hektisessä ympäristössä, jossa emme pysty ennustamaan tulevia korjaustarpeita etukäteen, on lähes mahdotonta päästä ihannemaahan. Jos jakaisimme huollot ja korjaukset erikseen, niin silloin se olisi todennäköisempää, mutta edelleen todella haastavaa. Koska Pendolinoille on tarkat huoltomääräykset ja huoltovälit, pystymme ennustamaan ja suunnittelemaan junien huoltotarpeet etukäteen. Vikoja ja junien hajoamisia emme luonnollisesti pysty etukäteen ennustamaan. Samoin myös resursseissa voi äkkinäisiä muutoksia mm. sairauslomia tai muita poissaoloja.

Näkisin, että jatkossa voitaisiin tutkia ja selvittää tarkemmin, kuinka paljon aikaa oikeasti Pendolinojen huoltoihin käytetään aikaa. Selvittää tulisi se, että jos juna on hallissa 12 tuntia, niin paljonko siihen kyseiseen junaan käytetään huolto- ja korjausaikaa. Tällä tavoin

saataisiin tarkasti tietää junien läpimenoaikoja ja pystyttäisiin paremmin ennustamaan hallin käyttöastetta etukäteen.

Lähteet

Painetut

Modig N. & Åhlström P. 2018. Tätä on lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Bulls graphics, Halmstad.

Vilkka H. & Airaksinen T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Sähköiset

Lean Enterprise Institute. 2021. <https://www.lean.org/whatslean/principles.cfm>

Proinno. 2021. <https://proinno.fi/blogi/lean-ajattelu-palveluissa-miten-tuotat-arvoa-asiakkaalle>

Strategy-Train. 2009. <http://st.merig.eu/index.php?id=270&L=2>

VR FleetCare Oy. 2021. <https://www.vrfleetcare.com/fi/>

VR Group Oy. 2021. <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/vr-group-yrityksena/visio-strategia-ja-arvot/>

VR Group Oy. 2021. <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/vr-group-yrityksena/liiketoiminnot/vr/>

VR Group. 2021. <https://vrgroup.sharepoint.com/sites/UusiKUPI/SitePages/VR-FleetCare--ket%C3%A4-me-olemme,-mit%C3%A4-me-teemme-.aspx>

VR Transpoint. 2021. <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/vr-group-yrityksena/liiketoiminnot/vr-transpoint/>

Kuvat

Kuva 1 VR Groupin organisaatiokaavio (VR Group Oy 2021)	10
Kuva 2 Kaksi Pendolinoa kytkettynä toisiinsa kiinni	12
Kuva 3 Leanin 5 askelta (Lean Enterprise Institute 2021).....	15
Kuva 4 Resurssitehokkuus vs. virtaustehokkuus. (Modig & Åhlström 2018, 21).	17
Kuva 5 Tehokkuusmatriisi. (Modig & Åhlström 2018, 121).	18

Taulukot

Taulukko 1 SM3-hallin käyttöasteen seuranta -esimerkki-Excel-taulukko	21
---	----

Liitteet

Liite 1 SM3-hallin käyttöasteen seuranta viikko 1 (ma-su).....	29
Liite 2 SM3-hallin käyttöasteen seuranta viikko 2 (ma-su).....	30
Liite 3 SM3-hallin käyttöasteen seuranta viikko 3 (ti-ma)	31

