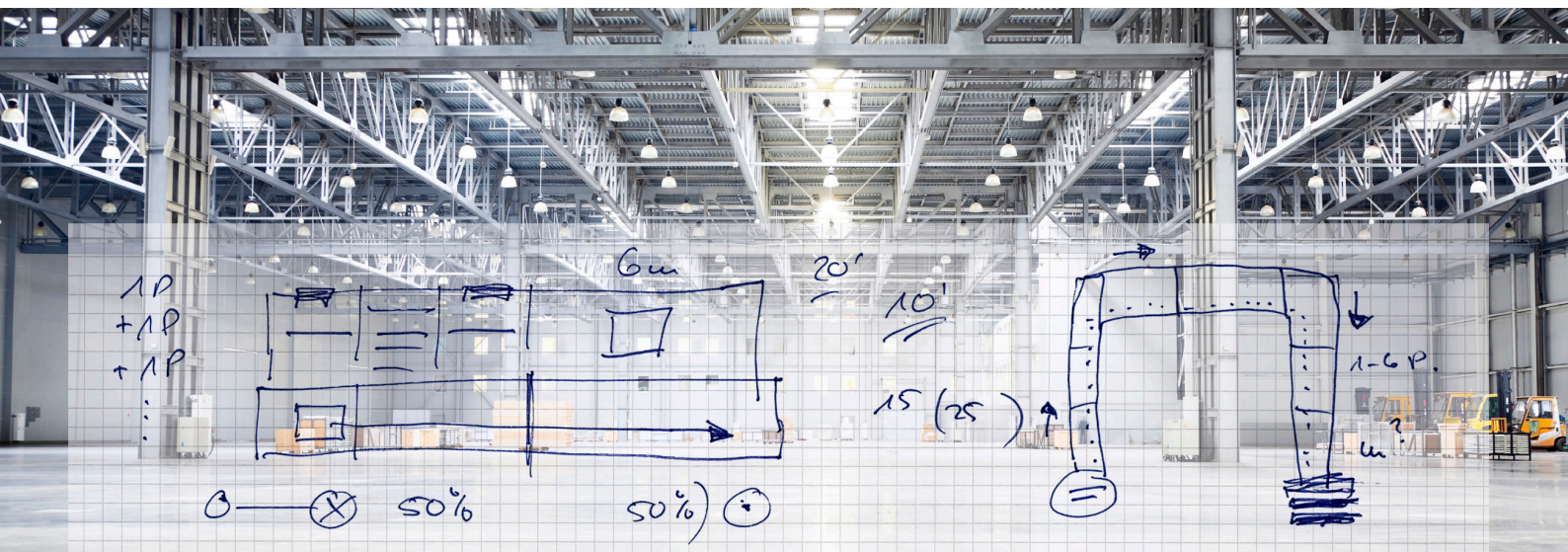


TRESTON

DEDICATED TO HUMAN WORKSPACE

PARHAISIIN KÄYTÄNTÖIHIN PERUSTUVA LEAN-TOIMINTAMALLI



ASIAKASTUTKIMUS 1

"ONE PIECE FLOW" ERÄKOKOJEN OLLESSA PIENIÄ (1-30): VIRTALÄHTEEN VALMISTUS

Järjestelmällisellä materiaalien organisoinnilla on ratkaiseva merkitys.

Voimansiirtotekniikan alan yritys suunnitteli virtalähteiden valmistusalueen uudistamista materiaalihuollon parantamiseksi sekä huolto- ja asetusaikojen lyhentämiseksi. Lisäksi haluttiin varmistaa, että tilaushuippujen aikaan tuotantoa voidaan selvästi lisätä tarvitsematta kuitenkaan joka kerta mukauttaa valmistuskoneistoa. Tärkeänä vaatimuksena oli myös se, että sisäisen asiakkaan (katso sivu 5) tilauksesta pitää voida valmistaa vuorotellen viittä eri virtalähdemallia, joiden valmistuksen vaihteleva eräkoko on 1–30.

LÄHTÖTILANNE: VAKIINTUMATON VALMISTUS

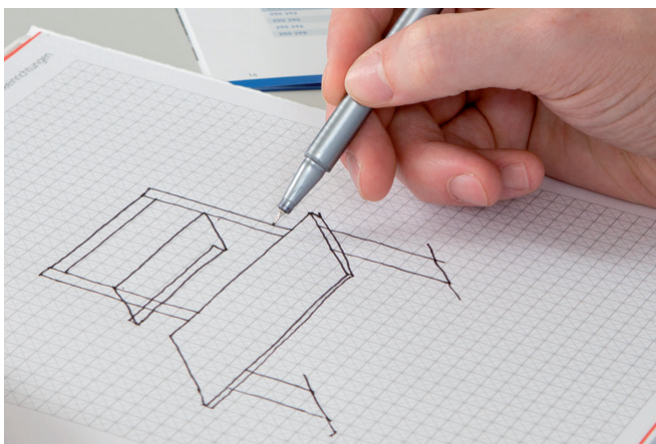
Valmistuksen lähtötilanne oli sekava, sillä materiaalivirta ei ollut selkeä. Virtalähdettä työstettiin yhteensä seitsemässä yksittäisessä työpisteessä, joissa kaksi työntekijää kokosi laitteita vähän kerrallaan. Tarvittavia materiaaleja ei oltu jäsennellyt hyvin, ja ne piti ensin etsiä nimeämättömistä laatikoista. Tilaa, työpöytiä ja tuotantovälineitä ei käytetty järkevästi.

YHDEN KAPPALEEN ERÄKOKO VALMISTUSERIEN OLLESSA 1-30

Trestonin ratkaisu näihin vaatimuksiin oli "one piece flow" -järjestelmä, jossa materiaalihuolto toteutetaan kolmitasoisten FiFo-läpivirtaushyllyjen (FiFo = first in, first out) kautta noin kolmen metrin pituiselle, 1:n muotoiselle tuotantolinjalle. Tällaista uudelleenjärjestelyä vastustetaan usein perustelemalla, että laitoksessa valmistetaan pieniä eriä, joiden koko on 1–30. Vastaväitteet voivat olla monenlaisia, kuten "Se ei ole meille kannattavaa."

Voimme tehdä kokoonpanon edelleen yksittäisissä työpisteissä. Tämä on kuitenkin virheellinen käsitys, sillä asianmukaisesti jäsennellyllä materiaalien toimituksella on ratkaiseva merkitys.

Myös pienten eräkokojen ja usein toistuvien mallivaihdosten yhteydessä one piece flow -järjestelmä tuottaa yritykselle lisäarvoa.



KOKOONPANO- JA VARASTOTOIMINTOJEN EROTTAMINEN TOISISTAAN

On tärkeää, että materiaalien valmistelu erotetaan kokoonpanosta, eli kokoonpanija keskittyy ainoastaan omaan työhönsä ja varastotyöntekijät huolehtivat puolestaan materiaalien toimituksesta kokoonpanoa varten. Materiaalit työnnetään nimetyissä laatikoissa hyllyjärjestelmään takakautta – samoin merkitylle hyllypaikalle – mistä ne liukuvat kallistettua järjestelmää myöten kokoonpanijan eteen.

First in, first out -periaatteen mukaisesti hyllyyn ensimmäisenä syötetyt osat käytetään ensin. Hyllyn täyttö tapahtuu yksinkertaisesti silmämääräisen tarkkailun kautta.

Tyhjät laatikot lähetetään takaisin vastakkaiseen suuntaan kulkevaa rataa pitkin, ja ne ilmaisevat samalla, että laatikot tulee jälleen täyttää niissä olevien merkintöjen mukaisesti. Materiaalihuolto toteutetaan kahden laatikon menetelmällä, eli materiaali otetaan käyttöä varten ensimmäisestä laatikosta ja toinen laatikko toimii sen varalaatikkona. Kun ensimmäinen laatikko on tyhjä, se on merkki uuden materiaalin tilaustarpeesta. Näin taataan jatkuva materiaalivirta ja estetään tuotantoseisokit.

I-LINJA: OPTIMAALINEN TILAN KÄYTTÖ

1:n muotoinen tuotantolinja valittiin, koska käytössä oli vähän tilaa ja koska materiaalit on suhteellisen helppo syöttää vain yhdeltä sivulta. 1:n muotoisen tuotantolinjan yhteydessä materiaaleja syötetään kahdelta sivulta ja U:n muotoisella linjalla kolmelta sivulta. Tämä edellyttää selvästi enemmän tilaa esim. kulkuteitä varten. I-tuotantolinja on varustettu kuljetinradalla, joka koostuu rullakiskoista ja kuularullista. Kuljetinradan pituus on kolme metriä ja syvyys 720 mm. Kuljetinrata on jaettu kapealla profiililla niin, että järjestelmässä on kaksi palettien kuljetuslinjaa. Kuljetinrata on varustettu kolmella nostoasemalla, jotta paletti, jonka päällä virtalähteen kokoonpano tapahtuu, voidaan tarvittaessa pysäyttää paikoilleen. Paletin koko on 350 x 350 mm. Tarvittavia pienkomponentteja, kuten ruuveja ja muttereita, tulee olla saatavilla suuri määrä ja ne on sijoitettu ottolaatikoihin FiFo -hyllyjärjestelmään.

JAETTU TYÖ, KAKSINKERTAINEN TUOTANTO

Tuotantolinjalla työskentelee normaalisti yksi työntekijä. Se tarkoittaa, että hän kokoaa virtalähteen tuotantolinjalla kokonaan ja siirtää sen sitten testattavaksi. Työntekijä työntää sen jälkeen paletin jälleen kuljetinradan alkuun ja aloittaa seuraavan virtalähteen kokoonpanon.

Tilausmäärän ollessa suurempi tuotantolinjalla työskentelee myös toinen työntekijä, jolloin kumpikin työntekijä valmistaa noin 50 prosenttia virtalähteestä. Ensimmäinen työntekijä pysäköi paletin kokoonpanon jälkeen työasemien väliselle puskurialueelle, josta toinen työntekijä ottaa sen käsittelyyn. Sillä aikaa ensimmäinen työntekijä aloittaa seuraavan virtalähteen valmistuksen. Kun toinen työntekijä on valmistanut virtalähteen loppuun, hän työntää paletin taaksepäin toiselle kuljetinlinjalle ja ojentaa sen vasemmalle takaisin ensimmäiselle työntekijälle, joka voi nyt vetää telineen jälleen eteenpäin jatkokäsittelyä varten. Tämä valmistusmenetelmä mahdollistaa tuotannon kaksinkertaistamisen.

LEAN: MATERIAALIEN JA IHMISTEN ORGANISOINTI

Aikaisemmin valmistus organisoitiin tuotantovälineiden mukaan, eli voidakseen käyttää tuotantovälineitä työntekijöiden oli siirryttävä niiden luo. Tämä merkitsi pitkiä matkoja ja ajanhukkaa. Nyt materiaalivirta on erittäin nopea, koska kaikki tarvittavat tuotantovälineet ovat suoraan tuotantolinjan luona. Lisäksi one piece flow -konsepti mahdollistaa sen, että tuote voidaan valmistaa nopeasti kokonaan ja toimittaa sitten suoraan asiakkaalle. Näin varastomäärät pysyvät pieninä, mikä vähentää myös kustannuksia.

Jokaisen yrityksen tavoitteena on koota ostamansa materiaalit ripeästi ja myydä valmistamansa tuotteet mahdollisimman nopeasti. Tämä on mahdollista Lean-menetelmää noudattamalla. Lean-filosofian ydin on materiaalien ja ihmisten mahdollisimman hyvä organisointi.

Tätä varten työprosessit tulee suunnitella tarkasti alusta loppuun. Yritykset eivät aina paneudu riittävästi tähän ensimmäiseen suunnitteluvaiheeseen. Se kuitenkin kannattaa – varsinkin jos myös työntekijät otetaan mukaan suunnitteluun jo heti alusta alkaen. Treston järjesti tätä varten yrityksessä yhden päivän mittaisen työpajan, jossa kokoonpanon parissa työskentelevät työntekijät osallistuivat aktiivisesti suunnitteluun. He kertoivat näkemyksistään ja käytännön kokemuksistaan ja osallistuivat näin tuotantolinjan rakentamiseen.

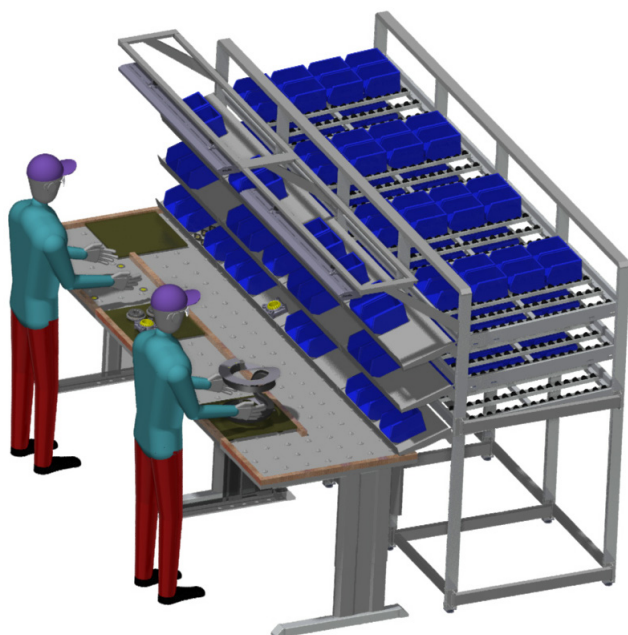
KÄYTÖSSÄ OLEVAT TYÖVÄLINEET

Lean-mallin mukaan tilaa ja työvälineitä tulee käyttää tuotantolinjalla optimaalisesti. Siksi tuotantolinjalla ei käytetty valmiita työpöytiä, vaan sen kaikki yksiköt koottiin yksilöllisesti:

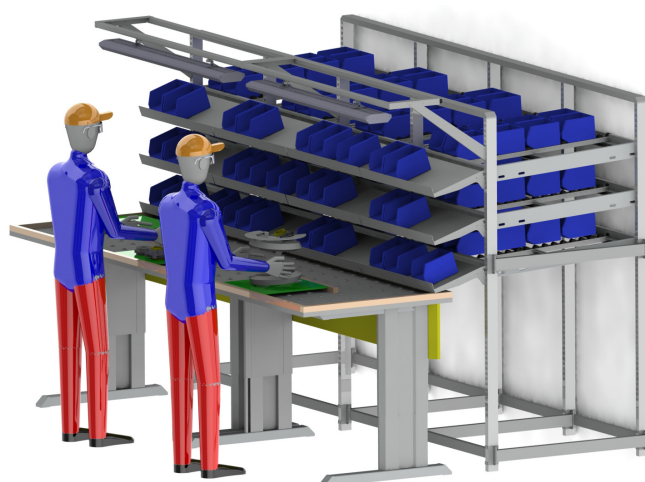
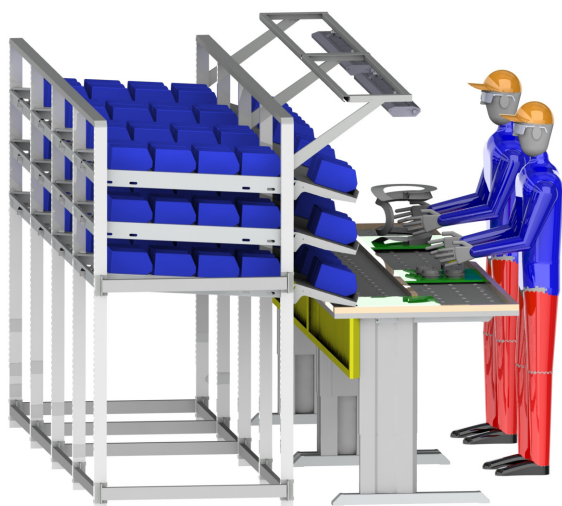
- Tuotantolinjan alusta koostuu korkeussäädettävistä pöydän jaloista.
- ESD-pöytätasot, jotka on joiltain osin varustettu kuularullilla ja rullakiskoprofiileilla, mahdollistavat palettien käytön.
- Kolme paineilmatoimista nostoasemaa nostavat työkappaleitelineitä tarvittaessa, jotta työkappaleitelineet voidaan kiinnittää työvaiheen ajaksi.
- Materiaalit ovat helposti saatavilla varrellisten varusteluosion ansiosta teräshyllyiltä ja materiaalilaatikoista.
- Valaisin- ja kevenninteline mahdollistaa työasemien valaistuksen ja ruuvinvääntimille tarkoitettujen työkalukeventimien käytön.
- Käytössä olevan LED-valaisimen pituus on 1200 mm ja valaistusvoimakkuus 1800 luksia 1000 mm:n etäisyydellä työtasosta.
- FiFo-läpivirtaushylly koostuu säätöputkista, pitkittäis- ja poikittaistuista sekä rullakiskorungoista, ja se mahdollistaa erilaisten laatikoiden kuljetuksen kahteen suuntaan.

Kaikki mainitut tuotteet ovat Trestonin vakiotuotteita. Ne mahdollistavat materiaalien optimaalisen varastoinnin ja ergonomisen saatavuuden tuotantolinjan työntekijöille.

**"VALMISTUKSEN
UUELLEENJÄRJESTELY
ONNISTUI ERINOMAISESTI:
tuotantoprosessin kulut
vähenivät projektin
myötä 17 prosenttia."**



Kuva 1: Järjestelmällinen materiaalien syöttö FiFo-läpivirtaushyllyn kautta l:n muotoiselle tuotantolinjalle, jossa yksi tai kaksi työntekijää voi koota virtalähteitä one piece flow -järjestelmän mukaisesti.



Kuva 2 ja 3: Varastonhoitajat täyttävät FiFo-läpivirtaushyllyn takakautta. Osat liukuvat materiaalilaatikoissa kaltevia hyllytasoja pitkin kokoonpanijoiden luo tuotantolinjalle, minkä jälkeen ne asennetaan first in, first out -periaatteen mukaisesti.

PERUSTIETOA LEAN-TOIMINTAMALLISTA

Tervetuloa sisäinen asiakas!

”Sisäinen asiakas” on Lean-filosofiassa käytetty käsite, jonka tulisi olla olennainen osa yrityskulttuuria. Kun esimerkiksi elektronikan valmistusosasto kokoaa ja toimittaa osia moottorien valmistusta varten, sen tulee käsittää yrityksen muut osastot aina sisäisinä asiakkaina ja kohdella niitä nopeasti ja erittäin laadukkaasti – aivan kuten ulkoisia asiakkaita.

”Ergonomia on liian kallista”

Tämä tuotantolaitoksissa yleinen asenne on lyhytnäköinen, sillä siinä ei huomioida työntekijöiden virheasentojen ja -liikkeiden pitkäaikaisia vaikutuksia – kuten selkävaivoja, alisuoriutumista sekä sairaus- ja muita poissaoloja. Vasta kun työpiste on ergonominen ja työntekijän tarpeiden mukainen, työntekijä voi suorittaa työnsä tehokkaasti ja laadukkaasti. Ergonomiaan investoiminen parantaa työntekijöiden työympäristöä, mutta myös työsuorituksia ja tuotannon tehokkuutta.

Hyvä työntekijä, mitä mieltä SINÄ olet?

Jotta Lean-malli voisi menestyä yrityksessä, kaikkien työntekijöiden on ymmärrettävä konsepti ja tuettava sitä. Siksi työntekijät on otettava mukaan suunnitteluun jo varhaisessa vaiheessa.

Yrityksen johto päättää siitä, toteutetaanko uudelleenjärjestelyt ja niihin liittyvät investoinnit. Työntekijät voivat puolestaan neuvoa aktiivisesti, kuinka uudelleenjärjestelyt tulisi toteuttaa. Työpajojen järjestäminen on hyvä tapa selvittää vaatimukset ja tarpeet. Vinkki: apuna voi käyttää myös ulkoista vetäjää, joka voi koota eri ideat ja näkemykset yhteen riippumattomasti ja puolueettomasti.

TRESTON

Treston Oy
PL 33 (Sohlberginkatu 10)
40351 Jyväskylä
Puh. 010 4469 11
sales@treston.com

Treston Oy
Sorakatu 1
20730 Turku
Puh. 010 4469 11
sales@treston.com

Treston Oy
Business Park Kehämylly
Vantaankoskentie 14
01670 Vantaa
Puh. 010 4469 11
sales@treston.com