



Tuotannon siirto, suunnittelu ja tehostaminen

Suomen Diesel Voima Osakeyhtiö

Tuomas Korri

Opinnäytetyö
Marraskuu 2015
Kone- ja tuotantotekniikka
Älykkäät koneet

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Älykkäät koneet

TUOMAS KORRI

Tuotannon siirto, suunnittelu ja tehostaminen

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Marraskuu 2015

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Suomen Diesel Voima Osakeyhtiön tuotantoa niin tuotantomallien, kuin myös tuotantotilojen osalta. Opinnäytetyö esittelee yrityksen ja sen historian lyhyesti, kertoo yrityksen tuottamista tuotteista ja palveluista sekä syistä miksi tuotanto päätettiin siirtää uusiin tiloihin.

Tästä opinnäytetyöstä käy myös selville Suomen Diesel Voima Osakeyhtiössä valmistettavan tuotteen tuotantoprosessi ja mitä vaikutuksia sillä oli suunniteltaessa uusia tuotantotiloja ja -malleja. Samalla tuotantoprosessia ja -tapoja käydään läpi tarkemmin ja esitetään tehtyjä muutoksia tuotantoprosessiin ja tuotteisiin tuotannon tehostamiseksi.

Lopuksi käydään läpi uusien tilojen layout sekä kerrotaan syyt miksi kyseiset ratkaisut on tehty.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Machine- and production technology
Intelligent machines

TUOMAS KORRI

Manufacturing facilities relocation, planning and optimisation

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 3 pages
November 2015

This thesis is about production methods and manufacturing facilities of Diesel Power Finland. Thesis introduces briefly the company and its history, current state and the products and services Diesel Power Finland provides. This thesis also covers the reasons why the old manufacturing facilities were insufficient for the current operations and the reasons why company decided to move in new facilities.

In this thesis is also written about the production process at Diesel Power Finland and how the specialties of the manufactured products and provided services affected when the new production facilities and –models were planned. Later on these production methods are analyzed in more detail and the changes made in the process and products to optimize the manufacturing process in general are introduced.

At the end the layout model of the new manufacturing facilities is introduced and the factors which affected the layout are explained.

Key words: manufacturing, layout, services, production, optimisation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SUOMEN DIESEL VOIMA OSAKEYHTIÖ.....	7
	2.1 Dieselpumppu.....	8
	2.2 Varavoimakone.....	11
3	TUOTANTO SUOMEN DIESEL VOIMALLA.....	12
	3.1 Nykytila tuotannossa.....	13
	3.2 Dieselpumpun tuotantoprosessi.....	14
	3.2.1 Dieselpumpun valmistuksen prosessikaavio.....	16
4	MASSARÄÄTÄLÖINTI.....	20
	4.1 Tavoitteet.....	21
	4.2 Keinot.....	21
	4.2.1 Soveltaminen.....	22
5	MUUTTO.....	23
6	UUDET TILAT.....	24
	6.1 Uusien tilojen suunnitelma.....	24
	6.2 Uusien tilojen layout ja tilankäyttö.....	25
	6.2.1 Koekäyttöhalli.....	25
	6.2.2 Huoltoauton kääntöpiste ja huollon varasto.....	26
	6.2.3 Tuotantotila.....	27
	6.2.4 Piha-alue.....	29
	LÄHTEET.....	30
7	LIITTEET.....	31
	Liite 1. Suunnitelma uusiin tiloihin siirtymisestä.....	31
	Liite 2. Uusien tilojen layout.....	33

ERITYISSANASTO

TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
SDVOY	Suomen Diesel Voima Osakeyhtiö
Dieselpumppu	Dieselmoottorikäyttöinen sprinkleripumppu tai palovesipumppu
CEA	Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto
MTO	Make to stock -toimintamalli, jossa tuotteesta on perusrakenne jonka ympärille valmistetaan tuote asiakkaan määritelmien mukaan.
Moduuli	Laitteen- tai koneenosa, joista valmis tuote koostetaan.
Konfigurointi	Tuotteen ominaisuuksien määrittely
Cooling loop	Dieselpumpun jäähdytysvesikierron osa, joka pitää sisällään paineenalentimen, mutasihdin ja magneettiventtiilit hätäkäyttöventtiileineen.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on tuotannon siirto, suunnittelu ja uusien tilojen käytön suunnittelu ja optimointi. Tavoitteena on tehostaa tuotantoa, parantaa valmistetun tuotteen laatua sekä lyhentää tuotteiden läpimenoaikaa.

Tämä opinnäytetyö syntyi työelämän tarpeista. Suomen Diesel Voima Osakeyhtiö on toiminut yrityksen perustamisesta lähtien nykyisissä tiloissaan Pirkkalassa Turkkiradalla. Kasvava kysyntä sekä tarjottujen tuotteiden ja palveluiden jatkuva lisääntyminen ovat johtaneet tilanteeseen, jossa nykyiset tuotantotilat ovat ahtaat ja epäkäytännölliset, eikä tilankäyttöä ole optimoitu.

Tässä opinnäytetyössä esitellään pääpiirteissään Suomen Diesel Voiman valmistamat tuotteet ja niiden asettamat vaatimukset tuotannolle, alkutilanne sekä tehtyjä toimenpiteitä asioiden joustavamman hoitamisen puolesta sekä käydään pääpiirteissään läpi käytettäviä tuotanto- ja toimintamalleja.

Lopuksi käydään läpi uudet toimitilat ja niiden tilankäyttöön vaikuttaneet seikat eli miksi kyseisiin ratkaisuihin on päädytty.

2 SUOMEN DIESEL VOIMA OSAKEYHTIÖ

Suomen Diesel Voima huoltaa, kunnossapitää ja korjaa merkkiin ja malliin katsomatta varavoimalaitokset ja dieselpumput koko Suomen kattavalla pelikentällä kattavan yhteistyöverkoston sekä liikkuvien huoltoautojen avulla.

Suunnittelupuolen palveluihin kuuluvat muun muassa asiakkaan omien tarpeiden pohjalta räätälöidyt varavoimaratkaisut, joilla kyetään varmistamaan katkeamaton sähkön syöttö tilanteessa kuin tilanteessa. Dieselpumput edustavat täysin omaa suunnittelua ja ne valmistetaan itse yrityksen tuotantotiloissa.

Tarjolla on myös asiantuntijapalveluita, joihin kuuluvat niin varavoiman mitoitukset kohteen mukaan, modernisointitarpeiden kartoitukset, sähkönlaatumittaukset sekä muut ammattitason palvelut, joilla varmistetaan, että asiakas saa aina vain parasta. (Diesel Voima, 2015)

Suomen Diesel Voima Osakeyhtiö on verrattain nuori toimija alallansa, vaikkakin yrityksen taustahenkilöistä löytyy vuosien vahvaa osaamista niin varavoimakoneiden, generaattorien kuin myös dieselpumppujen valmistuksesta ja huollosta.

Yrityksen Y-tunnus on ollut voimassa vuodesta 2004 ja nykyisellä nimellään yritys on toiminut vuodesta 2012 saakka. Tätä ennen toiminta tapahtui Tampereen Projektityö Ky:n nimellä ja palvelut olivat keskittyneet kone- ja prosessiautomaatiosuunnitteluun. (Kauppalehti, 2015)

2.1 Dieselpumppu

Dieselpumppu on sprinklerijärjestelmään kuuluva laite. Sen tehtävä on korottaa ja ylläpitää vaadittava paine sprinklerijärjestelmään tulipalon sattuessa. Koska dieselpumppu on sprinklerijärjestelmän osa, löytyvät sen toimintaa ja suunnitteluperiaatteita koskevat määritelmät CEA 4001 säädöksestä ”Sprinklerilaitteistot, suunnittelu ja asentaminen” pykälästä 9.9. eteenpäin. (CEA 4001:2007 – 06 / 9.9.)

Dieselpumpun käyntivarmuus ja luotettava toiminta ovat tulipalotilanteessa ehdottomia vaatimuksia. Oikein suunniteltuna sprinklerijärjestelmän osana se rajaa tulen leviämistä tehokkaasti ja parhaassa tilanteessa voi saada palon sammumaan jo ennen pelastustoimen saapumista paikalle. Dieselpumpulla varustetussa kiinteistössä pumppu on säädösten mukaan aina valmiustilassa ja heti palohälytyksen tullessa sen on toimittava. Tämä asettaa tuotannolle, suunnittelulle ja itse laitteelle tiukat laatuvaatimukset joista ei saa missään olosuhteissa tinkiä.

Dieselpumpun rakenteellinen periaate on yksinkertainen. Asennetaan sopivan kokoinen teollisuudieselmoottori vesipumpun eteen ja kytketään se talon omaan palontorjuntai- tai palohälytysjärjestelmään siten, että palohälytyksen tullessa moottori käynnistyy automatiikan avulla ja alkaa tuottamaan sprinklerijärjestelmän mitoituksessa käytettyä virtausta ja paine-eroa.

Periaatteessa yksinkertainen järjestelmä monimutkaistuu heti, kun alamme luetella sille asetettuja vaatimuksia. Moottorin on käynnistytävä automatiikan avulla (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.7.), pumpun pitää kyetä tuottamaan virtausta ja painetta heti, pumpussa pitää olla vesi kokoajan pesässä ja akkujen on kyettävä antamaan riittävä käynnistysvirta. (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.7.1). Tämän lisäksi moottorille on oltava polttoaine kokoajan saatavilla (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.6), korvausilmaa on oltava tarjolla, moottoria on jäähdytettävä (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.3.) ja pakokaasut on poistettava turvallisesti paloriskiä lisäämättä niin, etteivät ne pääse palaamaan pumppaamotilaan. (CEA 4001:2006 - 60 / 9.9.2.)

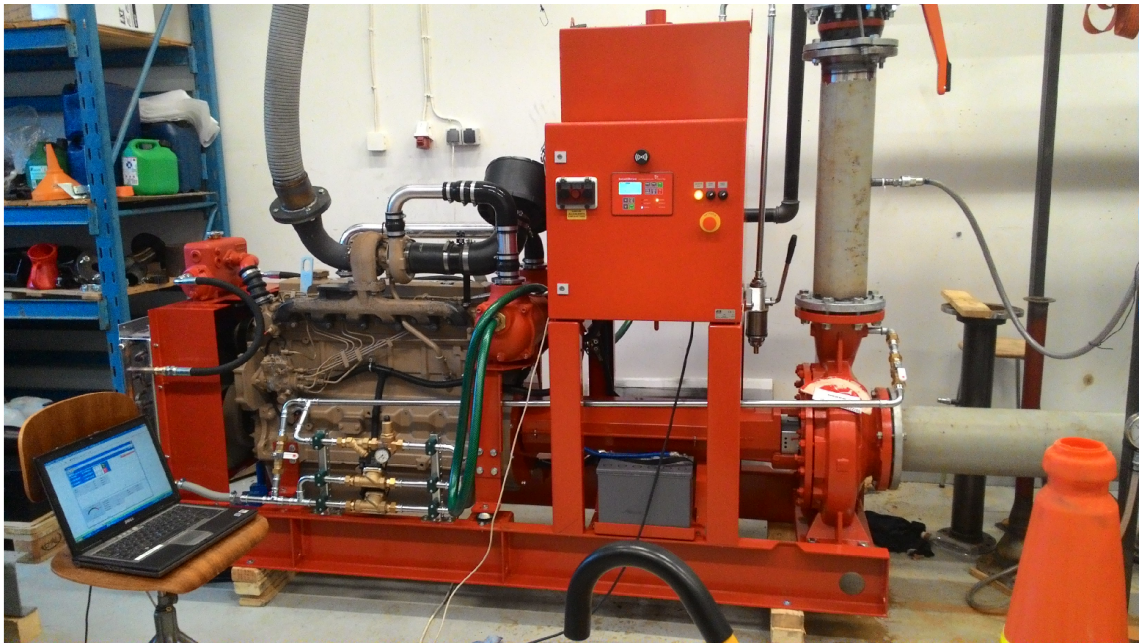
Usein pumput sijaitsevat rakennuksen alakerrassa tai varsinaisessa pumppaamossa kellarissa ja niitä on monesti useita rinnakkain. Tilat voivat olla ahtaita, kosteita, kylmiä ja ilmanvaihto voi olla huono. Moottorin on käynnistytävä käynnistysakkujensa avulla vielä lämpötilasta +5 °C (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.2) ja kyettävä tuottamaan täysi paine 15 sekunnin kuluttua käynnistymisestäään. (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.1.)

Kaikki edellä mainitut seikat lisäävät omat vaatimuksensa dieselpumpun suunnitteluun. Mitä syvemmillä pumppaamo sijaitsee, sitä suurempi paine-ero on tuotettava jotta saadaan vesi nousemaan tarvittaessa rakennuksen ylimpiinkin kerroksiin. Mahdollisesti kosteat olosuhteet asettavat laitteen sähköjärjestelmille vaatimuksia korroosion suhteen ja moottorin on käytävä käynnistyttyään, vaikka ilman sähköä siihen saakka, että joku sen tarkoituksella sammuttaa. (CEA 4001:2006 – 60 / 9.9.7.1.)

Käynnistysautomaatiikan käynnistettyä moottorin, öljynpaineiden menetys ei saa pysäyttää dieselpumppua, siitä saa tulla ainoastaan hälytys. Sama koskee jäähdytinnesteen lämpötilaa. Vaikka kone keittäisi, sillä ei olisi voiteluöljyn painetta tai akkujen latausvirta tai akut menetettäisiin, on sen käytävä niin pitkään kunnes moottoririkko tapahtuu tai joku sen tarkoituksella sammuttaa ja sen on samalla tuotettava vaadittu määrä virtausta ja paine-eroa.

Dieselpumpun teoreettinen käyttöikä on erittäin pitkä, tälläkin hetkellä Suomen Diesel Voiman huollettavana on yli 40 vuotta vanhoja, edelleen täysin toimivia laitteita. Mikäli dieselpumpulle suoritetaan pelkästään säädösten vaatimat koekäytöt, tulee sille käyttötunteja vähän alle kymmenen vuodessa.

Suomessa on tällä hetkellä kaksi yritystä, jotka valmistavat dieselpumppuja omana tuotantona ja Suomen Diesel Voima on näistä yrityksistä toinen.



Kuva 1. Dieselpumppu koekäytössä

Yllä olevassa kuvassa on meneillään dieselpumpun koekäyttö tuotannossa, ennen laitteen pakkausta ja lähetystä asiakkaalle.

Kuvasta näkyvät moottori, pumppu, kojeisto, polttoainetankki, akselisuojat, akkujen sijoitukset, jäähdytysratkaisu eli niin kutsuttu cooling loop, lämmönvaihdin ja runko/alusta jonka päälle koko laite on rakennettu.

2.2 Varavoimakone

Hyvin toimiva varavoimaratkaisu on nykyään lähes pakollinen teollisuudessa, viesti/teleliikenteessä, sairaaloissa, suurilla maataloilla ja yleensäkin kohteissa, joissa tarvitaan jatkuvaa ja turvattua sähkönsyöttöä tilanteessa kuin tilanteessa.

Varavoimakone, eli hyvin useasti dieselgeneraattori, voi olla verkon rinnalle tahdistuva, eli generaattori tahdistetaan automatiikalla verkon rinnalle niin, että kohteen kuormat voivat saada sähkönsyöttönsä sekä verkosta että varavoimakoneelta yhtä aikaa. Tahdistuvalla koneella voidaan myös tasata esimerkiksi tehtaassa jonkun suuren ja harvemmin käytetyn koneen aiheuttamaa kuormituspiikkiä. Parhaimmillaan päästään tilanteeseen, jossa esimerkiksi verkkosähkön katkeamista ei normaali käyttäjä edes havaitse varavoimakoneen ottaessa kohteen kuormat vauhdissa kantaakseen.

Toinen vaihtoehto on niin sanotusti katkon kautta toimiva varavoimakone, eli missään tilanteessa verkkosyöttö ja varavoimasyöttö eivät syötä samaan pisteeseen sähköä yhtä aikaa. Tämän kaltaisia koneita ovat myös ns. saarekekäytöt eli vaikkapa turvesuon vesipumppaamon generaattori. Kyseessä olevalla vesipumppaamolla voi varavoimakone olla ainoana sähkönlähteenä. Tällöin ei tarvita verkkotahdistusta, vaan ainoa vaatimus tulee generoidun sähkön taajuudesta ja jännitteestä.

Suomen Diesel Voima suunnittelee, valmistaa, varustelee ja saneeraa kaikenlaisia varavoimakoneita asiakkaan vaatimusten mukaan.

3 TUOTANTO SUOMEN DIESEL VOIMALLA

Tällä hetkellä Suomen Diesel Voiman tuotanto perustuu MTO -periaatteen mukaan toimivaan yksittäis/pienerä tuotantoon. MTO – periaatteen mukaan tuotteen perussuunnittelu on tehty ennen asiakastilausta. Tuoterakenne räätälöidään asiakkaan valitsemien ominaisuuksien mukaan ennen tuotteen valmistuksen aloittamista. (Jokihaara, 2013)

MTO-periaatteella toimivassa tuotantolaitoksessa ei ole olemassa erillistä lopputuotevarastoa, vaan valmiit tuotteet lähetetään suoraan asiakkaalle. Samalla tuotannot varastot ovat keskeneräistä tuotantoa, materiaalia, komponentteja sekä osia. (Logistiikan Maailma, 2015)

Suomen Diesel Voimalla tämä näkyy tuotesuunnittelussa niin, että asiakas ilmoittaa tarvitsemansa vesiarvot eli paine-eron ja vaaditun maksimivirtaaman, esimerkiksi pumppukäyrän avulla. Näiden tietojen pohjalta valitaan pumppu ja valitaan käytetty kierrosnopeus. Suuremmalla kierrosnopeudella saavutetaan sama tuotto fyysisesti pienemmällä pumpulla.

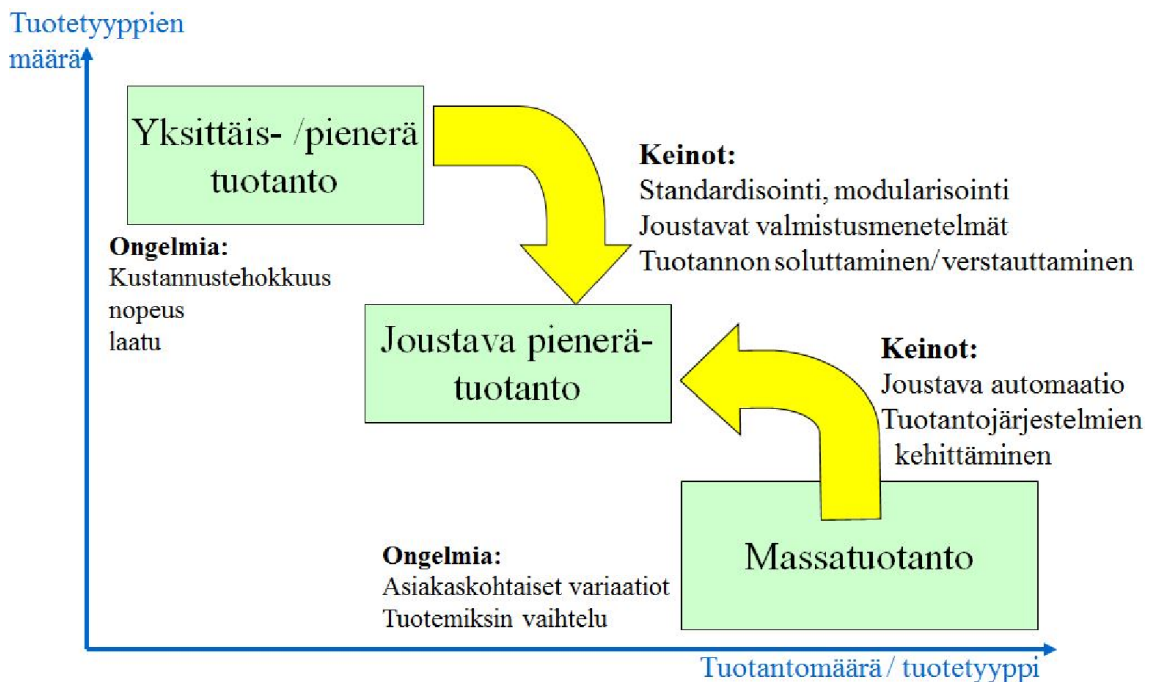
Pumppu määrittää käytetyn moottorin pääasiassa vaaditun akselitehon, mutta myös kierrosluvun mukaan. Yleensä dieselpumpuissa käytetyt moottorit ovat vakiokierroskoneita, jotka ovat optimoitu tietylle kierrosalueelle, joten ihan mitä tahansa moottoria ei voi asentaa ihan minkä tahansa pumpun eteen.

3.1 Nykytila tuotannossa

Hyvänä puolena tällä hetkellä käytetyssä yksittäistuotannossa on lähes rajaton tuotetyyppien määrä. Millaisia tahansa tuotteita voidaan tehdä ainakin se yksi kappale. Tämä on joissain tilanteissa selkeä kilpailuetu, esimerkiksi jos asiakkaan vaatimukset poikkeavat suuresti yleensä markkinoiden käyttämistä ratkaisuista.

Samoin tilanteessa, jossa vanhan koneen ympärille rakennetaan uusi järjestelmä, on kyse yksittäistuotteesta. Siinä jo olemassa oleva suunnittelu asettaa tiettyjä rajoja toteutettavalle järjestelmälle.

Ongelmaksi voi tulla tuotannon tai suunnittelun jäykkyys. Kaikkea ei voi välttämättä täysin uuden prototyypin tai yksittäiskappaleen kohdalla suunnitella valmiiksi ja tämä asettaa vaatimuksia tuotannon joustavuudelle. Joskus tällaisten yksittäiskappaleen voidaan joutua tilanteeseen, jossa tuotetta suunnitellaan sen ollessa jo tuotannossa.



Kaavio 1. Tuotantotyypit (Jokihaara, 2013)

Kaaviossa 1 käy ilmi eri tuotantotyyppien hyvät ja huonot puolet, ongelmat ja keinot, millä voidaan siirtyä tuotantotyypistä toiseen.

3.2 Dieselpumpun tuotantoprosessi

Suomen Diesel Voimalla oli jo ennestään laadittu prosessikuvaus, jossa oli listattu toiminta, toimintaa ohjaavat tekijät, toiminnan tuottamat dokumentit ja toiminnan tavoitteet. Olemassa ollut prosessikuvaus on erittäin yleispiirteinen ja pätee niin dieselpumpuille kuin myös varavoimakoneille ja aggregaateille.

Tässä dokumentissa on tarkoitus perehtyä ensisijaisesti dieselpumppujen tuotantoprosessiin lattiatasolla ja sen vaatimuksiin ja esimerkiksi asiakkaalle tarjouksen tekeminen ja myynti jää tässä vähemmälle huomiolle.

Dieselpumppupaketti koostuu periaatteessa kuudesta erillisestä osa-alueesta, jotka ovat alusta, moottori, vesipumppu, kojeisto ja jäähdytysvesikierto sekä sähköt. Sähköjen laskeminen erilliseksi osa-alueeksi on rajanvetokysymys eli onko moottorin johtosarja moottorin osa vai lasketaanko se pelkästään sähköjärjestelmän osaksi.

Akut ja akkukaapelit ovat taas selkeästi erillään moottorista ja kojeistosta. Erillisten komponenttien sijoittaminen eri osa-alueisiin ei ole aina muutenkaan ihan selkeää, esimerkiksi nivelakseli voidaan laskea joko pumpun osaksi tai moottorin osaksi, kun taas nivelakselin suoja taas nivoutuu yhteen akkutelineiden kanssa, joten se on helppo mieltää rungon osaksi.

Ihannetilanteessa kaikki alihankinnassa teetetyt osat saapuisivat samalla hetkellä verstaalle moottorin kanssa, itse valmistettavat osat olisivat valmiina ja maalattuina hyllyssä jäähdytysvesikierron putkitarvikkeiden kanssa ja niiden kokoonpano voitaisiin aloittaa välittömästi. Näin säästyttäisiin tavaran ylimääräiseltä liikuttelulta paikasta toiseen hallissa/varastossa, komponentteihin sitoutunut rahamäärä pysyisi pienenä ja varasto hyvin hallittavana.

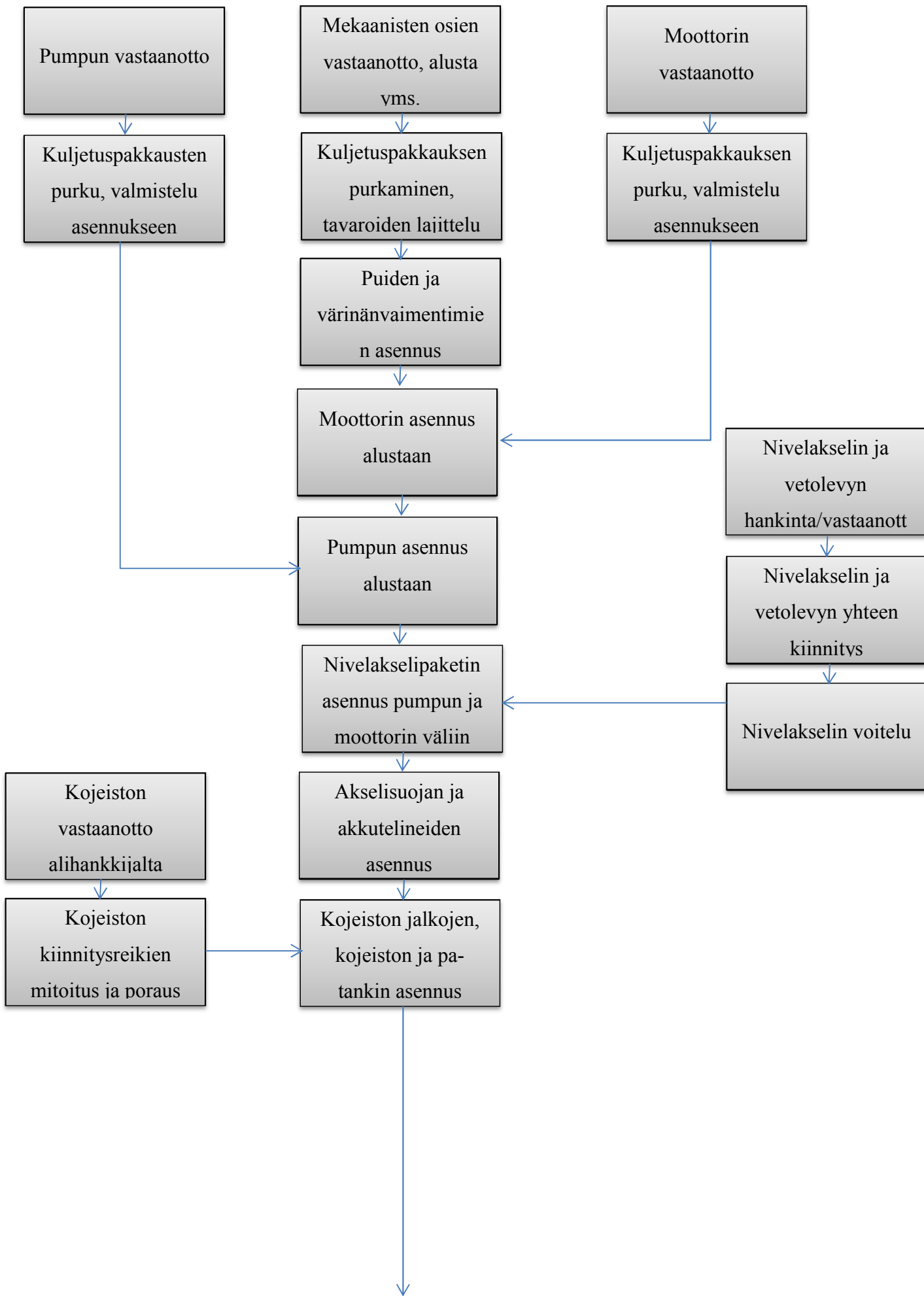
Mikäli tähän päästäisiin, voisi joissain tilanteissa tuotteen läpimenoaika helposti puolittua, koska nykyään saattaa tulla tilanteita vastaan, että pumppu olisi muuten valmis, mutta esimerkiksi moottorin ja lämmönvaihtimen välisen vesikierron itse hitsattavat osat puuttuvat tai alihankkija ei olekaan kyennyt toimittamaan polttoainesäiliötä lupaamallaan aikataululla.

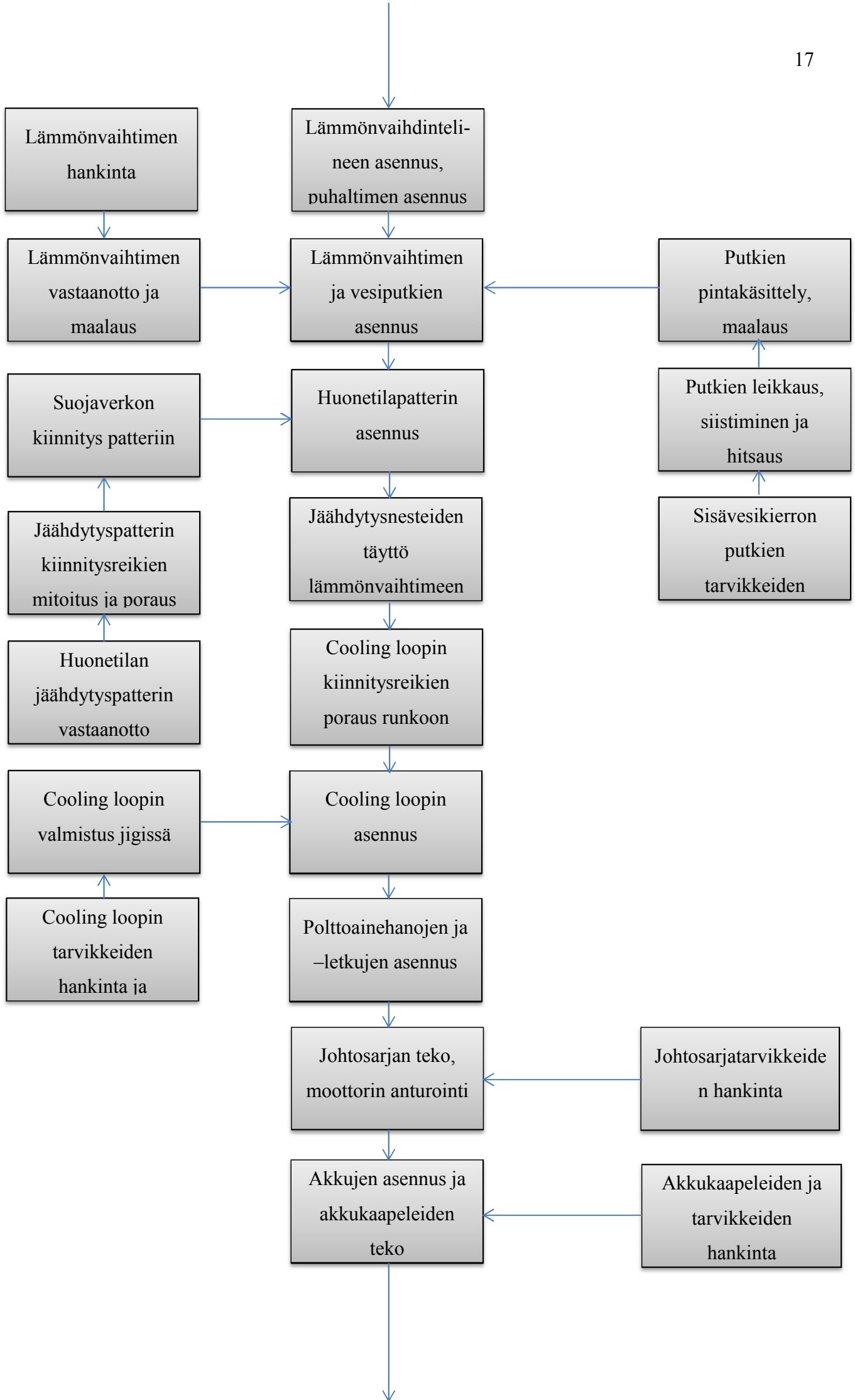
Tuotantoprosessia tarkasteltaessa on kuitenkin muistettava, että lähes jokainen valmistettu tai suunniteltu dieselpumppu on ollut yksittäiskappale, harvoin on tehty kaksi keskenään täysin samanlaista. Toisaalta, tähän perustuu myös yksi Suomen Diesel Voiman kilpailuvalteista, yritys kykenee toimittamaan juuri sellaisen asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöidyn ratkaisun, millaista milloinkin tarvitaan.

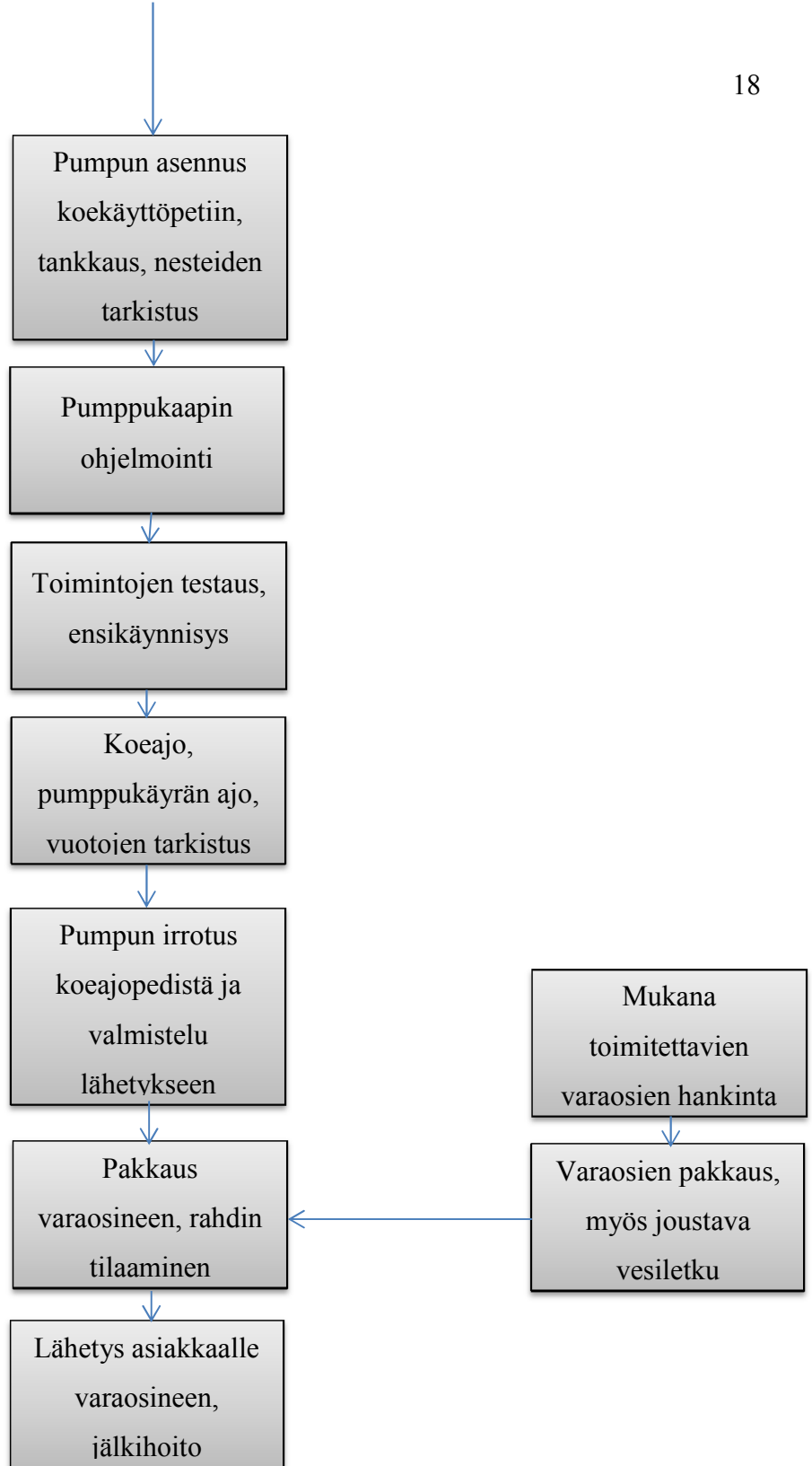
Omavalmisteiden osuus tuotannosta on myös ollut pieni, käytännössä moottorin ja lämmönvaihtimen vesikierron väliset hitsatut putket ovat toistaiseksi tehty itse, samoin johtosarjat ja akkukaapelit ovat paikanpäällä tehtyjä. Tuotannossa on pyritty käyttämään mahdollisimman paljon valmiita teollisia komponentteja ja esimerkiksi niin kutsuttu ”cooling loop”, eli lämmönvaihtimen raakavesikierto on tehty standardoiduista putkiosista puristusliitoksin.

Cooling loop:iin kuuluvat muun muassa rinnakkain kytketyt magneettiventtiilit joita pumpun ohjauskojeisto ohjaa ja jotka puolestaan avaavat moottorin käynnistyessä raakavesikierron auki. Samoin normaalisti kiinni olevat hätäohitusventtiilit kuuluvat tähän samaan järjestelmään.

3.2.1 Dieselpumpun valmistuksen prosessikaavio







Vaikka yllä oleva on vain karkea kaavio, tulee siitä esille millaisissa vaiheissa pumppukokoonpano suoritetaan ja mitä kaikkea siihen liittyy ns. lattiatasolla. Kaavio ei siis sisällä esimerkiksi tarjousten tekemistä tai tavarantoimittajien kanssa neuvottelua.

Tuotantoa voisi nopeuttaa ja kokoonpanon osalta virtaviivaistaa merkittävästi esimerkiksi moottorin ja lämmönvaihtimen välisen nestekierron putkien valmistaminen tai valmistuttaminen etukäteen, lämmönvaihtimen maalaaminen valmiiksi ja nivelakselikokoonpanon valmistelu. Mikäli nämä alikokoonpanot olisivat jo valmiiksi tehtynä silloin, kun pumppupaketti tulee työn alle, lyhentäisi se merkittävästi eritoten yksin työskennellessä tuotteen läpimenoaikaa.

Näistä toimenpiteistä nestekierron putkien valmistuttaminen etukäteen on jo työn alla. Samalla hitsatut teräsputket muuttuisivat mittoihin teetetyiksi kumiletkuiksi joista muodostuu oma varaosasarjansa tulevaisuudessa.

Yleisimmin käytetyn moottorivalmistajan moottorilla varustettuihin dieselpumppuihin tarkoitettu kojeiston ja moottorin välinen johtosarja mitattiin ja suunniteltiin uudelleen niin, että sen voi tehdä irrallaan pöydällä erillisenä alikokoonpanona. Tällä yksinkertaisella toimenpiteellä johtosarjan valmistusaika puolittui ja käytetty johtosarja vakioitui.

Tämän lisäksi suunniteltiin ja mitoitettiin saman moottorivalmistajan moottoreihin sopiva valmis akkukaapelisarja. Tämä sarja suunniteltiin käymään niin kolme-, neljä- ja kuusisylinterisiin moottoreihin ilman erillistä modifiointia. Samalla akkukaapelisarjan hinta muuttui merkittävästi edullisemmaksi komponenttiansa osalta.

Valmis akkukaapelisarja erillisenä alikokoonpanona nopeuttaa omalta osaltaan merkittävästi valmiin tuotteen läpimenoaikaa. Aiemmin akkukaapelit tehtiin paikalleen mitaten kaapeli kerrallaan. Tämä oli hidasta ja yhden kaapelisarjan tekemiseen meni noin tunti. Irtaallaan, sarjantyönomaisesti valmistettavaan akkukaapelisarjaan kuluu aikaa noin 20 minuuttia.

Edellä mainitut toimenpiteet mahdollistavat johtosarjojen ja akkukaapeleiden teettämisen tulevaisuudessa alihankintana. Tämä nopeuttaisi edelleen läpimenoaikaa, koska ainoaksi paikanpäällä tehtäväksi toimenpiteeksi jäisi niiden asennus. Samalla varastossa olevaan tavaraan sitoutunut pääoma pienenesi.

4 MASSARÄÄTÄLÖINTI

Massaräätälöinti on toimintatapa, jossa pyritään yhdistämään massatuotannon edut asiakaskohtaisten tarpeiden mukaan räätälöitävään tuotteeseen. (Logistiikan Maailma, 2015) Massaräätälöinnillä voidaan perustuotteesta räätälöidä nopeasti ja tehokkaasti asiakkaan tarpeen mukainen tuote lähes samassa ajassa, kuin mitä sen valmistamiseen menisi perinteisellä työntöohjaukseen perustuvalla tuotantojärjestelmällä. (Harju, 1999) Edelleen Harju esittää kirjassaan Kvalitatiivinen kyvykkyys väitteen ”Kokemusten mukaan aina on varaa massaräätälöidä, jos on varaa räätälöidä.” (Harju, 1999)

	Räätälöinti	Massatuotanto	Massaräätälöinti
Ohjaus	Työntöohjaus	Tilauspisteohjaus	Imuohjaus
Kapasiteetti	Erikoistunutta	Suursarjoille	Joustavaa
Variointi	Aikainen	Ei variointia	Myöhäinen
Johtaminen	Kustannukset	Yksikkökustannukset	Tuotot

Kuva 2. Liiketoiminnallisten perusstrategioiden ominaisuudet (Jokela, 2011)

Kuvassa 2 on esitetty eri liiketoimintamallien perusstrategioiden erityispiirteitä. Kuvasta käy ilmi, että massaräätälöinti on yhdistelmä massatuotantoa ja räätälöintiä.

4.1 Tavoitteet

Massaräätälöinnin tavoitteena on tehostaa ja nopeuttaa tuotantoa niin, että samalla kuitenkin tarjottavien palveluiden tai tuotteiden kirjo myös kasvaa tai pysyy vähintään samana. (Jokela, 2011)

Samalla tuotantoon tai tuotannon varastoon sitoutunut yrityksen pääoma pienenee, koska hyvin toteutettu massaräätälöinti hyödyntää samaa kappaletta tai osaa useammassa eri tuotteessa. Jos esimerkiksi ennen tarvittiin viisi erilaista puolivalmistetta tai komponenttia, voidaan oikein toteutetulla massaräätälöinnillä päästä tilanteeseen, jossa tuotannon varastossa on enää kahden- tai jopa yhdentyypistä komponenttia, jota sitten hyödynnetään useassa eri paikassa. (Logistiikan Maailma, 2015)

4.2 Keinot

Yksi yleisimmistä massaräätälöinnin työkaluista on modulointi. Kun tuote moduloidaan niin, että kaikki sen pääkomponentit ovat omia moduulejaan, voidaan näistä moduuleista koostaa eli konfiguroida juuri asiakkaan tarpeiden mukainen tuote. Oikein muodostetut moduulit käyvät ilman erillistä muokkausta saumattomasti toisiinsa ja näin räätälöinnin eteen tehdyn työn määrä pysyy pienenä, vaikka tehtäisiin erilaisia tuotteita samoista osista. (Logistiikan Maailma, 2015)

Toinen työkalu massaräätälöintiin ja sen toteutuksen helpottamiseen on tehdä yrityksen tuotantomallista joustava. Mitä joustavampaa tuotanto on siihen soveltuvine tiloineen, sitä helpommin erilaiset asiakaslähtöiset muutokset ovat toteutettavissa tuotteeseen. (Jokela, 2011)

Edelleen Jokela kirjoittaa julkaisussaan, että hyvin suunniteltu ja toimiva Logistiikkaketju mahdollistaa massaräätälöinnin ilman yrityksen varojen sitoutumista omaan varastointiin. Mikäli logistiikkaketju ei toimi oikein, vaikeutuu toimituslupauksen pitäminen, koska komponentit eivät saavukaan tuotantoon ajallaan ja täten koko prosessin aikataulutus menee pieleen. Tätä voidaan kompensoida pienellä

puskurivarastolla kaikkien kriittisimpiä komponentteja. Riskinä on puskurivaraston koon kasvaminen liian suureksi.

4.2.1 Soveltaminen

Suomen Diesel Voimalla massaräätälöintiä on hyödynnetty tuotannossa jo toiminnan alusta alkaen. Esimerkiksi dieselpumpuissa käytettävä lämmönvaihdin telineineen on valittu ja suunniteltu niin, että samat osat käyvät useiden eri moottorinvalmistajien moottoreihin ja koneisiin.

Ajatusta kehitetään edelleen ja massaräätälöinti työkaluna on otettu käyttöön esimerkiksi akkukaapeleiden valmistuksessa. Kun akkukaapelit ennen tehtiin konekohtaisesti yksitellen paikoilleen, voidaan ne nyt valmistaa sarjoina niin, että hyllystä löytyy suoraan valmiiksi yksi akkukaapelisarja, joka käy niin 3-,4- kuin myös 6-sylinterisiin moottoreihin.

Akkutelineet, akselisuojat ja vauhtipyöräkoteloiden suojat ovat myös moduloitu ja samat osat käyvät useimpiin käytössä oleviin moottoreihin.

Yksi suurimmista yksittäisistä moduloiduista tuotteista on dieselpumppujen runkojen sivupalkit, jotka tulevat alihankinnasta. Nämä sivupalkit ja koko runko suunniteltiin niin että hitsattaessa ne toimivat itse itsensä jiginä. Sivupalkkeihin on suunniteltu eri moottorien mukaan oikeat kiinnityskohdat, joihin välipalkit voidaan hitsata kiinni. Sama välipalkki käy puolestaan kaikkiin moottoreihin.

Uusien tilojen tilankäyttö suunniteltiin mahdollisimman joustavaksi Jokelan esittämän ajatuksen perusteella. Nykyisessä mallissa voidaan mitä tahansa tuotetta tehdä missä tahansa kohtaa tuotantotilaa niin, että muu tuotantoprosessi ei tästä häiriinny.

5 MUUTTO

Uusiin toimitiloihin muutoa varten tehtiin kahdeksan kohdan suunnitelma, joka on mukana liitteessä yksi.

Alunperin muutto piti suorittaa niin, että katko tuotannossa ja yrityksen normaaleissa toiminnoissa olisi mahdollisimman lyhyt. Samalla oli tarkoitus tehdä inventaario varastossa olevista tavaroista sekä varaosista ja luoda niille viivakoodilliset hyllypaikat uusiin tiloihin.

Muutossa oli myös tarkoitus hyödyntää ulkopuolista työvoimaa ja tehdä se viikonlopun aikaan, jolloin asentajataso ei olisi joutunut osallistumaan siihen ollenkaan. Tilanteiden muuttumisen takia muutto päätettiin kuitenkin suorittaa viikkoa suunniteltua aikaisemmin käyttäen yrityksen omaa työvoimaa.

Koska muuton ajankohtaa aikaistettiin, jäi myös inventaario tekemättä lähtöpäässä eikä myöskään hyllypaikat olleet valmiina uusissa tiloissa. Tämä, yhdistettynä suureen tilausmäärään loi tilanteen, jossa tuotanto alkoi pyörimään suoraan muuttolaatikoista uusissa tiloissa.

Tämä asetti omat haasteensa kymmenen ensimmäisen uusissa tiloissa tehdyn dieselpumpun kanssa, koska kaikki materiaali ja komponentit olivat vielä inventoimattomassa tilassa eivätkä niiden varastosaldot täsmänneet.

Samalla edellä kuvailtu tilanne kuitenkin avasi mahdollisuuksia. Tuotannon toimiminen keskeneräisissä tiloissa havainnollisti ja selkeytti uutta layouttia hyvin. Huomattiin, että eräät suunnitellut ratkaisut eivät olisi toimineet halutulla tavalla, joten niistä luovuttiin jo ennen kuin niihin olisi käytetty enempää resursseja.

6 UUDET TILAT

Uudet tilat vuokrattiin Suomen Diesel Voiman käyttöön Teollisuustieltä, Tampereen Myllypurosta. Uusissa tiloissa on lattiapinta-alaa noin kolme kertaa enemmän kuin vanhoissa tiloissa poislukien toimistotilat ja asfaltoitua piha-aluetta noin 300 neliometriä.

6.1 Uusien tilojen suunnitelma

Koska uudet tilat sijaitsevat vanhassa teollisuushallissa, täytyi niitä remontoida vastaamaan paremmin yrityksen tarpeita. Vanhoissa seinissä oli reikiä, maali oli hilseilnyt ja lattia oli kulunut. Ensitoimina rikkoutuneet seinälevyt vaihdettiin uusiin, seinät maalattiin ja lattia puhdistettiin perusteellisesti ja pinnoitettiin uudelleen.

Samalla remontin yhteydessä tuotantotilojen toimistonpuoleisesta päästä lohkaistiin kattoon asti ulottuvalla väliseinällä työntekijöille uudet pukutilat, joiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat jo ennestään rakennuksessa sijainneet WC- ja suihkutilat. Uudella seinällä estettiin pölyn leviäminen tuotantotiloista pukutiloihin ja samalla se eristää toimistotiloja tuotannossa ja koekäytössä syntyvästä metelistä.

Toisen väliseinän rakentamista harkittiin tuotantotilojen ja huollon varaston sekä autojen lastausalueen välille. Tämän seinän rakentamisesta luovuttiin kuitenkin toistaiseksi ja se korvattiin trukkihyllyllä.

Trukkihyllyt jakavat tilaa tarpeeksi, eivätkä ne kuitenkaan estä huollon ja tuotannon yhteistä varastointia. Samalla tämä ratkaisu tuo merkittävästi lisää varastointineliöitä yksikerroksiseen halliin. Esimerkiksi viiden FIN -kuormalavan levyisen ja kolme metriä korkean trukkihyllyn voidaan laskea tuovan vähän yli 15 neliometriä tehokasta varastointitilaa.

6.2 Uusien tilojen layout ja tilankäyttö

Uusien tuotantotilojen lopullinen layout muodostui kokeile ja kehitä – menetelmällä samalla kun uusissa tuotantotiloissa jo valmistettiin dieselpumppuja.

Syitä tähän oli monia, yksi tärkeimmistä oli muuton nopeutettu aikataulu. Koska tiloista ei keretty tehdä täysin valmista suunnitelmaa, muodostui layout vasta, kun tuotantotilat olivat jo käytössä ja dieselpumppujen valmistamisen, tavaroiden siirtelyn koekäyttöön siirtämisen vaatima tila alkoi hahmottua kunnolla.

Layout on liitteessä kaksi.

6.2.1 Koekäyttöhalli

Jo uusien tilojen löytyessä oli kuitenkin jo suunniteltu valmiiksi, miten tilat tulevat suurinpiirtein jakautumaan. Esimerkiksi koekäyttöhallin sijoitus rakennuksen toiseen ääripäähän oli selkeä päätös. Näin se saatiin mahdollisimman kauas toimistosta jotta meluhaitta olisi mahdollisimman pieni, tuotannon, varastojen ja itse koekäytön jäi yksi paloseinä lisää eli koekäyttö on periaatteessa eristettävissä täysin erilleen yrityksen muista tiloista tulipalon sattuessa.

Myös yksi tärkeä tekijä koekäytön paikkaa valitessa oli pakoputki äänenvaimentimiseen. Koska koekäytöt tehdään sisätiloissa, piti koekäytön pakoputkelle saada puhkaistua reikä seinään ja äänenvaimennin saada sijoitettua järkevään paikkaan koekäytettävän koneen yläpuolelle.

Dieselpumput koekäytetään kuormalla, eli niillä ajetaan täysi pumppukäyrä ja tällä todennetaan laitteen sopivuus asiakaskohteen asettamiin vaatimuksiin. Tällainen koekäyttöjärjestely vaatii ison vesisäiliön mittalinjoineen ja tämä vesisäiliö tulee myös olla täytettävissä ja tyhjennettävissä helposti. Uusissa koekäyttötiloissa oli valmiina vesipiste, jota voidaan suoraan hyödyntää säiliön täytössä sekä riittävä viemärointi öljynerotuskaivoineen vesivahingon varalta.

6.2.2 Huoltoauton kääntöpiste ja huollon varasto

Huollon varaston ja huoltoauton kääntöpisteen sijoitus hallitiloissa heti huoltoasentajien pukuhuoneen ja toimiston viereen oli myös selkeästi perusteltua. Huoltoautot ovat käytännössä paikalla ainoastaan kahtena päivänä viikossa eli maanantaina täyttöä ja perjantaina purkua ja siivousta varten.

Tällä ratkaisulla vähennetään myös turhaa tuotantotilojen kauttakulkua ja samalla kyseessä on myös selkeä työturvallisuutta parantava seikka. Kun tuotantotiloihin ei tarvitse tulla ilman asiaa, vähenevät myös esimerkiksi nosto- tai laitteiden siirtotilanteissa syntyvät vaaratilanteet.

Huoltoautojen kääntöpisteessä säilytetään myös pieniä määriä öljyjä kannuissa, jäähdytysnesteitä ja muita ympäristölle haitallisia kemikaaleja. Näiden varalta lattiassa oleva viemäröinti on varustettu öljynerotuskaivolla. Myös huoltoautoa tyhjennettäessä voi käytettyjen öljyjen kanssa tulla vahinko eli öljynerotus on myös sikäli perusteltua.

Kääntöpisteen ja tuotantotilojen välisen trukkihyllyn sijoitus tapahtui selkein perustein. Se toimii tilanjakajana ja kuitenkin siinä olevaa tavaraa voidaan hyödyntää molemmin puolin. Esimerkiksi akkujen säilytys omine komponentteineen on tässä hylyssä.

Trukkihyllyn päässä, ulkoseinää vasten sijaitsee 1200 litran öljyn bulkkisäiliö josta sopivalla seinälle asennettavalla letkukelalla voidaan jakaa öljyt niin tuotannon koneisiin kuin myös huoltoautoissa kuljetettaviin pienempiin tilapäisiin varastointiastioihin. Tämän öljysäiliön viereen tulee vielä samanlainen säiliö jäähdytysnesteelle samoin periaattein, eli sama iso säiliö palvelee niin huoltoa kuin myös tuotantoa. Trukkihyllyn ja öljysäiliön välissä on noin metrin levyinen kulkukäytävä tuotannon ja kääntöpisteen välillä.

Huoltoautojen kääntöpisteen takana sijaitsee tuotannossa harvemmin tarvittavien sähkökomponenttien ja -tarvikkeiden varasto sekä saapuneen, mutta vielä hyllyttämättömän pientavaran säilytyspiste. Yksi syy sijoittaa sähkökomponenttien varasto vähän sivuun tuotannosta on myös puhtaus. Erilaiset sähkökomponentit, anturit

ja ohjelmoitavat piirit voivat olla hyvin herkkiä epäpuhtaudelle, häiriöille tai värinälle, joten varastoinnissa on otettava nämä seikat huomioon.

6.2.3 Tuotantotila

Koekäyttöhallin ja huoltoautojen kääntöpisteen väliin jäävä tila on suunniteltu tilankäytöltään vastaamaan tuotannon tarpeisiin mahdollisimman hyvin. Aluksi mietityt sermiratkaisut ja mahdolliset kiinteät työpisteet keskellä lattiatilaa hylättiin, koska huomattiin että nämä rajoittavat tilankäyttöä liikaa.

Tuotannossa tehdään vaihtelevan kokoisia ja muotoisia laitteita sekä jossain määrin myös vanhojen laitteiden korjaus- ja huoltotoimenpiteitä. Näihin tilanteisiin varautuminen tuotantotilojen joustavuudella on erittäin perusteltua. Esimerkiksi tilanteessa, jossa tuotannossa on kuusi dieselpumppua ja sisään tulee rikkoontunut generaattori, täytyy tilajärjestelyjen muutos pystyä hoitamaan joustavasti niin, että molemmat asiat saadaan tehtyä niiden häiritsemättä toisiaan.

Keinoksi tähän valikoitui layoutissa näkyvä 3x2 malli eli tuotannossa pystyy olemaan kolme konetta rinnakkain ja kaksi peräkkäin niin, että mikä tahansa näistä voidaankin priorisoida uudelleen ja valmistaa ensimmäisenä. Tämä ratkaisu venyy 4x2 tai jopa 5x2 –malliin asti ilman, että tila loppuisi vielä ratkaisevasti kesken tai tavaran vastaanotto häiriintyisi. Kyseessä olevat kokoonpanoalueet tuotannolle etsittiin kokeilemalla erilaisia vaihtoehtoja. Tähän malliin ohjasi myös työturvallisuus. Jokaisen valmistettavan koneen ympärillä tulisi olla tarpeeksi tilaa työskennellä ilman itsensä tai toisen koneen kolhimisen riskiä. Käytännössä koneiden väliin jää noin 1-2 metriä.

Käytännössä tuotantotiloihin saadaan mikä tahansa edellä mainituista malleista tai niiden yhdistelmistä järjestettyä muutamassa minuutissa. Samalla nosto-oven eteen jäävään tilaan voidaan vielä ottaa siirrettävä kontti sisään varustelua tai koneen asennusta varten.

Tämä on mahdollista, koska käytännössä kaikki tavara ja työkalut mitä tällä alueella käytetään ovat joko pyörien päällä tai yksittäisenä komponenttina. Esimerkiksi varastohyllystä haettu lämpötila-anturi tai polttoaineletku, joka on juuri menossa asennukseen.

Työkalut ovat pyörällisissä vaunuissa ja sähköjohdot ja tarvikkeet omassa pyörillä olevassa telineessään. Eli on valmistettavan laitteen koko tai muoto mikä tahansa tai sijaitsevat ne missä kohtaa tahansa tuotantoalueella, mukautuu tilankäyttö ja tuotantomalli saumattomasti tähän vaatimukseen.

Koekäyttöhallin seinää vasten tehtiin kiinteä työpiste pöytineen, hyllyineen ja jigeineen jäähdytysvesikierron putkistojen valmistamiseksi. Tässä pisteessä kyetään tekemään käytännössä kaikki tarvittavat putkityöt jo valmiiksi ja näitä cooling looppeja voidaan tehdä jigissä jo ennakkoon, kun tiedetään koneen olevan tulossa tuotantoon ja näin edelleen nopeuttaa läpimenoaikaa ja lisätä tuotannon joustavuutta.

Samassa työpisteessä voidaan myös valmistaa akkukaapelisarjat irrallaan valmiiksi kaikkine kaapelikenkien puristuksineen ja määrämittaan leikkauksineen.

Tämän työpisteen vieressä on yksi tuotannon varastona toimiva trukkihylly, johon säilötään esimerkiksi tulevat pumput ja äänenvaimentajat sekä sähkökojeistot odottamaan tuotantovuoroaan.

Tämän trukkihyllyn ja pihan puoleisen ulkoseinän välissä oleva, noin kolme metriä leveä tila sekä nosto-oven ja bulkkisäiliöiden välinen pihanpuoleisen seinän vierus on varattu isommille ja painavammille tuotannon osille, joita ei kannata hyllyttää. Esimerkiksi moottorit ja dieselpumppujen runkoraudat varastoidaan näille alueille ennen niiden siirtymistä tuotantoon.

Tuotantotilan peräseinää vasten keskellä sijaitsee yleisimmin käytettyjen komponenttien varasto sekä pulttihiljlystö. Tästä niiden käyttäminen missä tahansa kohtaa tuotantoaluetta on helppoa lyhyen välimatkan takia.

Peräseinällä sijaitsee myös isompien yksittäisen työkalujen hylly, esimerkiksi akkuporakoneet, irtonaiset työkalusalkut ja muut vastaavat tavarat ovat tästä helposti otettavissa tuotannon käyttöön ja samalla ne pysyvät hyvässä järjestyksessä omilla paikoillaan. Samassa hiljlystössä säilytetään myös vaarattomampia kemikaaleja tuotannon tarpeisiin.

Koekäyttöhallin ja tuotantotilan välillä on avonainen kolme metriä leveä kulkuaukko. Tähän on tarkoitus myöhemmin asentaa vielä liukuovi koekäytössä syntyvien meluhaittojen minimoimiseksi.

6.2.4 Piha-alue

Suomen Diesel Voimalle ympäristöystävällisyys on myös erittäin tärkeä osa yrityksen toimintaa. Tätä varten ulkona rakennuksen seinän vierellä on jätteiden lajittelu ja kierrätyspiste. Pisteestä löytyvät omat säiliönsä energiajakeelle, kaatopaikkajätteelle, kierrätyspahville, metallijätteelle ja alumiini- ja kuparijohtojätteelle.

Vaarallisempien jätteiden eli mustan jäteöljyn, kiinteän öljyisen jätteen sekä käytetyn jäähdytysnesteen varastointi ja kierrätys tapahtuu erillisen jättekontin avulla, joka on sijoitettu kauemmaksi rakennuksesta muun muassa palovaaran takia.

Huoltoautojen parkkipaikka sijaitsee rakennuksen seinustalla toimiston seinän vieressä ja henkilökunnan parkkipaikat puolestaan pihan toisella laidalla aidan vieressä.

LÄHTEET

Harju, P.K.J. 1999. Kvalitatiivinen kyvykkyys – Massaräätälöinnin peruseriaatteen

Kauppalehden yrityshaku, Suomen Diesel Voima Osakeyhtiö. 2015

<http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/suomen+diesel+voima+osakeyhtio/18857643>

Suomen Diesel Voiman kotisivut, luettu 6.4.2015

<http://www.dieselvoima.fi/>

Jokihaara, A. 2013. Tuotannosuunnittelu K-16203–3001-kurssin materiaali, powerpoint. Luettu 7.4.2015

Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto, CEA 4001:2007 – 06: Sprinklerilaitteistot, suunnittelu ja asennus

http://www.tukes.fi/Tiedostot/pelastustoimen_laitteet/aineisto/sprinklerilaitteistot_suunnittelu.pdf Luettu 12.4.2015

Logistiikan Maaailma - Tilauksesta valmistus. 2015. Luettu 27.6.2015

http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_valmistus_%28MTO%29

Logistiikan Maaailma – Massaräätälöinti. 2015, Luettu 27.6.2015

<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Massar%C3%A4%C3%A4t%C3%A4l%C3%B6inti>

Jokela M. 2011. Massaräätälöinti strategisena valintana. Blogijulkaisu <http://inside-the-plm.blogspot.fi/p/massaraatalointi-strategisena-valintana.html> Luettu 17.7.2015.

7 LIITTEET

1(2)

Liite 1. Suunnitelma uusiin tiloihin siirtymisestä

Muutto toteutetaan kahdessa tai kolmessa vaiheessa niin, että ensimmäisenä uusiin tiloihin siirtyvät sellaiset tuotteet, joita ei tarvita joka päivä. Toisessa vaiheessa uusiin tiloihin siirtyy tuotanto/verstaan puoli ja kolmantena huolto ja toimisto.

Verstaan varasto ja tuotanto ovat joustavampia, kuin päivittäinen huoltotoiminta, jota tehdään enemmän asiakkaan ehdoilla. Huoltotoiminnan siirtäminen toteutetaan esimerkiksi perjantai-lauantai aikataululla niin, että huoltoasentajat tulevat sitten uusiin tiloihin maanantaina ja pystyvät siitä jatkamaan suoraan toimiaan ilman, että muutto niitä juurikaan häiritsee.

Muutto toteutetaan seuraavin askelin:

1. Ensimmäinen kontti pihaan, konttiin kaikki sellainen tavara, jota ei nyt tarvita. Eli luetteloiden esimerkiksi verstaan puolella olevat sekalaiset suodattimet, äänenvaimentajat, koneista pois puretut ”potkurit” jne. Tämän saa tehdä heti.
2. Edellisellä saadaan tilaa sisälle tavaran vastaanottoon. Esimerkiksi tulevat pumpputarvikkeet ja muut voidaan ottaa suoraan sisälle purkamatta niitä kuljetusasusta pois ollenkaan. Uusien tilojen remontin salliessa nämä siirretään sitten sinne edelleen purkamatta.
3. Koekäyttöpytty puretaan ja valmistellaan siirtoon.
4. Todennäköisesti olemme tässä kohtaa tilanteessa, että kontti on pakattu harvemmin tarvittavilla tarvikkeilla/varaosilla ja hallissa on tilaa ja käytettävissä on muutama päivä aikaa. Nämä päivät käytetään inventoimalla ja pakkaamalla esimerkiksi muuttolaatikoihin yleisemmin käytettävät tavarat ja pumppujen nyt jo hyllyssä olevat tarvikkeet sekä sähkötavarat.

2(2)

5. Kun uusiin tiloihin voidaan siirtää tavaraa sisään, viedään ensimmäinen kontti sinne ja puretaan sisälle. Samalla viedään nyt purettuina olevat trukkihyllyt uusiin tiloihin, kasataan ja niihin varastoidaan ensimmäisessä kontillisessa siirtyneet harvemmin käytettävät tarvikkeet. Koekäyttöpytty siirretään joko pakettiautolla ja trailerilla putkineen tai omalla kontillaan.
6. Tässä kohtaa Markku ohjaa kaiken tuotantoon tulevan uuden tavaran, kuten moottorit, pumppupedit jne. uusiin tiloihin. Tässä pitää huomioida, että tavaraa pitää olla jonkun vastaanottamassa. Mikäli tämä ei ole vielä mahdollista, otetaan tavara edelleen vastaan Turkkiradalle.
7. Tyhjä kontti tuodaan takaisin, täytetään verstaan puolen työkaluilla, varaosilla, pulteilla jne. Kun hyllyt tyhjenevät, lähtevät ne samassa kuormassa tavaroiden kanssa uusiin tiloihin. Tämä koskee pelkää tuotannon puolta.
8. Ensimmäisenä hyllyt kasataan ja kontissa tulleet tavarat hyllytetään niille osoitettuihin paikkoihin. Hyllytyksestä ja tavaroiden järjestämisestä tuotannon tarpeita vastaavaan järjestykseen keskustellaan Markun kanssa tarkemmin ja tämän pohjalta luodaan hyllypaikat, koodit jne.

Tässä kohtaa olemme tilanteessa, että uusissa tiloissa on kaikki muu, paitsi toimisto ja huolto. Toimiston siirtämisestä pitää keskustella vielä tarkemmin. Ari huolehtii tietotekniikan ja muiden yhteyksien siirtämisestä saumattomasti samassa yhteydessä toimiston muuton kanssa.

Kuten aiemmin on jo mainittu, huolto ja toimisto siirtyvät esimerkiksi viikonloppuna. Samalla pihalta siirretään öljykontti omalle paikalleen uudelle pihalle. Öljykontissa siirtyvät nesteet, öljypytyt jne.

Liite 2. Uusien tilojen layout

