



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

ARTTURI YLI-HIETANEN

HANKINTAPROSESSIN KEHITTÄMINEN VENTTIILIEN HANKINNASSA

KONETEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA
2020

Tekijä Yli-Hietanen Artturi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä joulukuu 2020
	Sivumäärä 29+12	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Hankintaprosessin kehittäminen venttiilien hankinnassa		
Tutkinto-ohjelma Konetekniikan koulutusohjelma		
Tiivistelmä Tämä opinnäytetyö tehtiin Rauma Marine Constructions Oy:lle kehittämään ja tehostamaan venttiilien hankintaprosessia. Tavoitteena oli tehdä venttiilien hankinnasta nopeampaa, tehokkaampaa ja yksinkertaisempaa. Venttiileitä tarvitaan laivassa säätämään tai estämään kaasujen ja nesteiden virtausta. Venttiilien aikaisempi hankintamenetelmä oli työläs ja hidas. Opinnäytetyön tilaaja haluaa kehittää menetelmää. Opinnäytetyössä tutkittiin aikaisempaa menetelmää. Aikaisemman menetelmän ongelmakohtia analysoitiin. Analysoinnin pohjalta luotiin uusi menetelmä. Uusi menetelmä rakennettiin Excel-pohjaan. Venttiileistä luotiin luettelo. Luetteloon sisällytetään käytettävissä olevat venttiilit. Valmiista luettelosta valitaan venttiilit tulevaisuudessa. Työn tuloksena saavutettiin tehokas menetelmä venttiilien hankintaan. Uudesta keinosta hyötyvät organisaation jäsenet ja yhteistyökumppanit. Uusi menetelmä säästää henkilöresursseja ylimääräiseltä työltä. Uusi menetelmä on tehokas ja yksinkertainen. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan uuden luettelon kehittämiseen. Lopullinen luettelo kehiteltiin yhdessä venttiilitoimittajan kanssa.		
Asiasanat hankinta, venttiili, luettelo		

Author Yli-Hietanen Artturi	Type of Publication Bachelor's thesis	Date December 2020
	Number of pages 29+12	Language of publication: Finnish
Title of publication Development of the procurement process in the procurement of valves		
Degree program Mechanical engineering		
Abstract This thesis was made for Rauma Marine Constructions Oy to develop and intensify the procurement of valves. The aim was to develop the process more simply and more efficient. Valves are used on regulate or suppress of gases and liquids. The precocious method of procurement of valves was laborious and slow. Subscriber of the thesis wants develop the precocious method. The thesis was examined the precocious method. The problem points of the precocious procurement process were analysed. Based on the analysis, a new method was created. A new method was built on base of Excel format. A catalogue of the valves was created. The catalogue contains available valves. Valves will be selected from the catalogue in the future. As a result of this thesis was achieved an efficient method for valve procurement. Members of the organization and co-operation partners will benefit from the new catalogue. New method will reduce human resources for extra work. New method is simply and efficient. Thesis was limited to only cover the development of the catalogue. The final catalogue was developed together with the valve supplier.		
<u>Key words</u> procurement, valve, catalogue		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 TOIMEKSIANTAJA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ.....	6
3 HANKINTA	8
3.1 Hankintaosaamisen merkitys yrityksen kannattavuuteen.....	8
3.2 Hankintojen jaottelu	9
3.3 Ostosalkkuanalyysi	10
3.4 Tilaustenohjaus	11
3.5 Hankintaprosessi	12
3.5.1 Tarvekartoitus	13
3.5.2 Tarjouspyyntö	13
3.5.3 Tarjous	13
3.5.4 Tarjousten vertailu.....	14
3.5.5 Tilaus	15
3.6 Prosessiin läpäisyyn vaikuttavat tekijät.....	16
3.6.1 Läpimenolait	16
4 AIKAISEMPI VENTTIILIEN HANKINTAMENETELMÄ.....	18
5 AIKAISEMMAN MENETELMÄN ONGELMAKOHDAT	20
5.1 Pitkät läpimenoajat.....	20
5.2 Useita virtausyksiköitä	20
5.3 Tarve aloittaa jatkuvasti uudelleen.....	21
5.4 Toissijaiset tarpeet.....	21
6 UUSI VENTTIILILUETTELO	23
6.1 Uuden venttiililuettelon esittely	23
6.2 Uuden venttiililuettelon tavoitteet ja edut	24
7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	26
LÄHTEET	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että hankintaosaamisella on suuri vaikutus yritysten menestykseen ja kilpailukykyyn. Hankintaosaamista ei arvosteta riittävästi. Helposti ajatellaan hankinnan näennäisestä helppoudesta. Liiketoiminta muuttuu kiihtyvässä tahdissa. Modernissa maailmassa yritykset eivät ole ensisijaisia tuotantolaitoksia, vaan verkostonsa keskipiste. Toimittajamarkkinoiden hyödyn maksimoimiseen tarvitaan uutta osaamista ja uusia panostuksia.

Laivanrakentamisessa on paljon hankittavia komponentteja. Opinnäytetyön tilaajana toimii Rauma Marine Constructions Oy, joka tiedostaa mahdollisuuden saavuttaa parempia tuloksia. Opinnäytetyössä tavoitteena on kehittää venttiilien hankintaa. Nykyinen tapa hankkia venttiilejä on työlästä ja tehotonta. Laivanrakennuksessa on paljon muuta hankittavaa. Erikoistuotteiden hankintaan on pystyttävä keskittymään syväliemmin. Erikoistuotteiden avulla saadaan rakennettua moderneja laivoja. Moderneilla erikoisaluksilla pärjätään kovenevassa kilpailussa.

Opinnäytetyössä analysoidaan vanhaa venttiilihankintamallia. Analysoimalla etsitään ongelmakohtia, joihin pyritään vaikuttamaan. Pienentämällä ja poistamalla pullonkaulakohtia saadaan aikaiseksi tehokkaampi menetelmä venttiilien hankintaan. Työssä pohditaan myös mahdollisia jatkojalostuksia.

Tässä opinnäytetyössä etsitään keinoja, miten venttiilien hankintaa saadaan tehostetua. Uuden hankintamenetelmän käyttöönottoamisella pyritään saamaan ratkaisu löydettyihin ongelmiin.

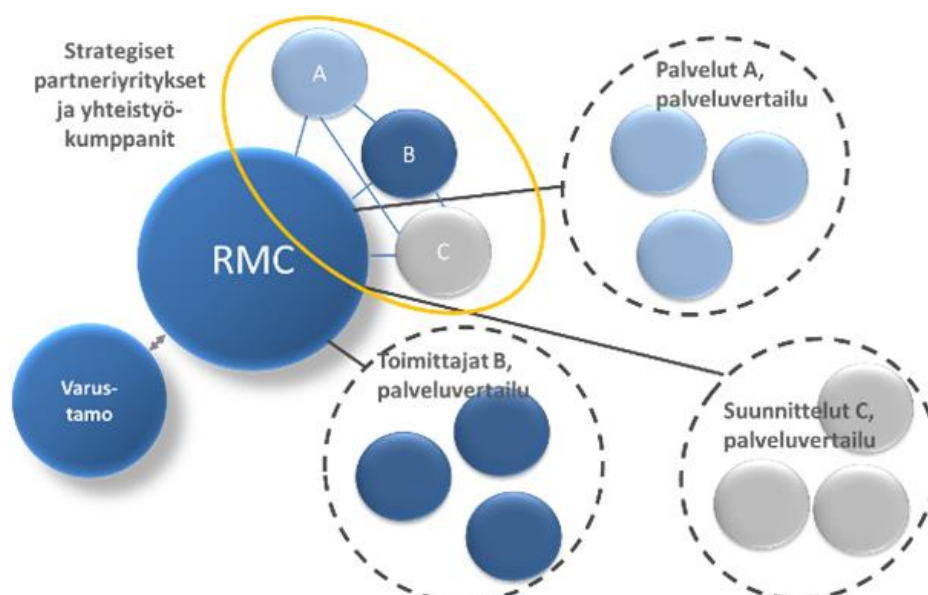
2 TOIMEKSIANTAJA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Rauma Marine Constructions Oy (RMC) on raumalainen laivanrakennusyhtiö. Yhtiö edustaa korkealuokkaista suomalaista laivanrakennustaitoa. RMC on erikoistunut monitoimimurtajien, matkustaja-autolauttojen ja puolustusvoimien alusten rakentamiseen ja huoltamiseen. Sivutuotteina telakalla valmistetaan erilaisia teräsrakenteita ja telakointipalveluita. RMC edustaa maailmanlaajuisesti korkeinta osaamista arktisessa laivanrakennuksessa. Suomen meriteollisuuden kilpailukyky ja ammattitaito nojaavat vahvasti arktiseen laivanrakennukseen. (Rauma Marine Constructions www-sivut 2020.)

RMC on perustettu vuonna 2014. Yritys koostuu 150 omasta laivanrakennuksen asiantuntijasta. Nuoresta iästään huolimatta RMC omistaa pitkät perinteet suomalaisessa laivanrakennuksessa. Edellisen telakan jäljiltä jäänyt infrastruktuuri mahdollistaa laivojen rakentamisen ja huoltamisen modernilla tasolla. Vanhan telakan tietojärjestelmät ja toimintamallit eivät vastanneet modernia laivanrakennustapaa. Moderni laivanrakennus vaatii jalostetut toimintamallit ja -prosessit. Uudelle yritykselle luoduissa toimintamalleissa ja prosesseissa on haluttu panostaa tulevaisuuden tekniikkaan ja digitalisoitumiseen. (Rauma Marine Constructions www-sivut 2020.)

Meriteollisuus koostuu erilaisista kumppanuussuhteista meriteollisuusverkostossa. Verkostomallin perusteena ovat pitkäjänteiset ja strategiset kumppanuussuhteet meriteollisuusverkostossa. Verkostomainen toimintamalli mahdollistaa joustavuuden ja vähentää kiinteitä kustannuksia. (Rauma Marine Constructions www-sivut 2020.)

Rauma Marine Constructionsin perustat nojaavat vahvaan projektinjohtokykyyn ja laajamittaiseen yhteistoimintaan verkostoyritysten kanssa. Kuva 1 havainnollistaa verkostomaisuutta. RMC poikkeaa perinteisestä laivanrakennusyhtiöstä toimintatavan perustuen asiantuntijaorganisaatioon. Asiantuntijaorganisaatiota täydennetään strategisilla kumppaneilla. RMC valjastaa verkostomaisessa yritystoimintamallissa käyttöönsä oman organisaationsa ja yhteistyöyritysten osaamisen. Laaja yhteistyöverkosto mahdollistaa tehokkaan laivanrakennuksen. (Rauma Marine Constructions www-sivut 2020.)



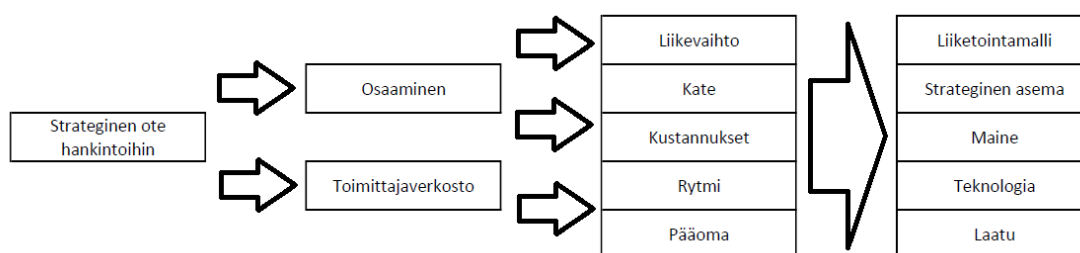
Kuva 1. Strategiset partneriyritykset ja yhteistyökumppanit (Rauma Marine Constructions www-sivut 2020).

3 HANKINTA

Maailmassa on tarjolla runsaasti erilaisia palveluita ja tuotteita. Työn kustannukset kasvavat koko ajan. Töiden kallistuessa hankinnan merkitys korostuu. Nykyään ei ole kustannustehokasta valmistaa kaikkea itse, vaan keskittyä omaan ydinosaamiseen. Nykyinen trendi on siirtyä verkostonsa keskipisteeksi. Yritysten siirtyessä verkostonsa keskipisteiksi ulkoisten resurssien hyödyntäminen korostuu. ”Hankintojen tavoitteena on arvon luominen sekä omalle organisaatiolle että asiakkaalle” (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 181).

3.1 Hankintaosaamisen merkitys yrityksen kannattavuuteen

Vanhan viisauden mukaan yrityksen kasvu hankitaan myymällä, mutta voitto ostamalla. Myynnin pysyessä vakiona hankintahinnan merkitys kasvaa. Hankintahinnan pienentyessä kannattavuus ja kate kasvavat. Hankinnan vaikutukset ulottuvat yrityksen kannattavuuteen ja kilpailukykyyn monella keinolla. Hankitoimella voidaan vaikuttaa: katteeseen, kustannuksiin, sitoutuneeseen pääomaan, kiertonopeuksiin, joustavuuteen, maineeseen, ketteryYTEEN, yrityskuvaan. Kuviossa 1 on esitetty hankinnan keinojen vaikutusta kilpailukykyyn. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 25.)



Kuvio 1. Hankinnan keinojen vaikutukset yrityksen kilpailukykyyn. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 25.)

Liike-elämässä rytmin nopeutuminen kasvattaa rahavirtojen ja tuotteiden liikettä. Globaalissa ja kovenevassa kilpailussa rytmin nopeutuminen vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Markkinoiden lanseeraus- ja tuotekehitysajan lyheneminen riippuu toimit-

tajaverkostojen hyödyntämisestä ja ohjauksesta haluttuun suuntaan. Globaalissa ja nopeutuvassa kilpailussa tämä on ensiarvoisen tärkeää. Kovenevassa kilpailussa toimittajien on pystyttävä räätälöimään tuotteitaan ja palveluitaan asiakkaan tarpeisiin. Toimittaja ei saa tinkiä toimitusajoista. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 25.)

3.2 Hankintojen jaottelu

Organisaation ulkopuolelta hankittu tavara tai palvelu on hankintaa. Hankinnassa pyritään hyödyntämään yrityksen ulkopuolelta tulevia resursseja ja palveluita mahdollisimman hyvin. Hankintoja voidaan jaotella monella tapaa. Hankintoja voidaan esimerkiksi jaotella niiden luonteen ja tuloslaskelman mukaan. Hankinnat jaotellaan yleisesti viiteen pääryhmään. Pääryhmät erottuvat toisistaan erilaisilla käyttäytymistavoilla ja logiikoilla. Yrityksen sisällä eri jäsenet seuraavat eri asioita hankinnoista. Jaotteluun vaikuttaa näkökulma, jonka avulla hankintaa tarkastellaan. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 56-58.)

Hankinnat voidaan järjestellä viiteen pääryhmään seuraavasti:

- Tuotannon toistuvat hankinnat
- Projektityyppisen tuotannon hankinnat
- Investoinnit
- Epäsuorat hankinnat
- Välitettävät kauppatavarat (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 59.)

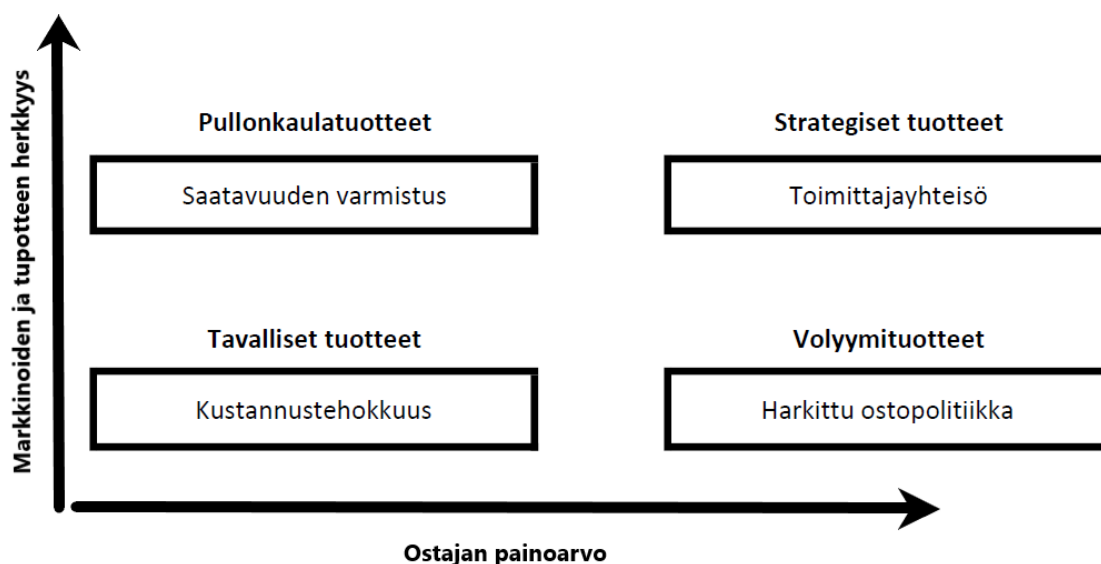
Projektityyppisiin hankintoihin kuuluu materiaalit, alihankinnat ja palvelut, jotka kuuluvat tuotantoon. Hankinnat muuttuvat projektin vaihtuessa. Projektihankinnoissa toistuu yleisesti kolme eri prosessia hankintaan liittyen. Ensimmäiseksi kartoitetaan todennäköiset toimittajat ja kustannusarviot tarjousta laatiessa. Toiseksi suoritetaan syvällisempi selvitys toimittajista ja kustannuksista. Syvällisempi selvitys tehdään varmistuneeseen projektiin. Kolmanneksi tehtäväksi jää täydennyshankinnat toteutuksen aikana. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 60-61.)

Laivan rakentaminen on yksi todella suuri projekti. Laivanrakennuksessa on paljon projektityyppistä hankintaa. Työt ovat pitkälti projektista riippumatta samanlaisia,

mutta eroavaisuuksia projekteissa löytyy aina. Hankinnat joudutaan aina suunnittelemaan projektikohtaisesti.

3.3 Ostosalkkuanalyysi

Peter Kraljic`n luoma strategisen nelikenttöanalyysi, mikä tunnetaan myös ostosalkkuna. Kuviossa 2 on esitetty ostosalkkuanalyysi. Mallissa hankintatoimi on jaettu neljään perusstrategiaan organisaation ostovoiman ja tuotteen saatavuuden mukaan. Eri ryhmiin sijoitetuilla hankintatoimilla voidaan määrittää oma toimintamalli. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 190.)



Kuvio 2. Ostosalkkuanalyysi (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 190).

Matriisin lounaisnurkassa sijaitsevat tuotteet ovat enimmäkseen standardituotteita eli niin sanotusti bulkkitavaraa. Niiden hankinta on helppoa ja vaivatonta. Tässä ryhmässä olevat tuotteet ovat vähämerkityksisiä. Esimerkiksi pultit ja mutterit kuuluvat tähän ryhmään. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 190.)

Luoteiskulmassa sijaitsevat tuotteet ovat pullonkaulatuotteita. Pullonkaulatuotteet ovat standardituotteita, joiden saatavuus vaihtelee. Saatavuuteen voi vaikuttaa esimerkiksi luonnonkatastrofit. Esimerkiksi monet arvometallit ovat alttiita tällaiselle vaihtelulle. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 190-191.)

Strategisilla tuotteilla tarkoitetaan tuotteita, joiden saatavuus on haasteellista. Strategiset tuotteet ovat ydintoiminnalle vaadittava tuote. Esimerkiksi useat kemianteollisuuden raaka-aineet ovat tällaisia. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 190.)

Volyymituotteilla on yleensä ostajan markkinat. Toimittajia on useita ja tuotevalikoima on laaja. Volyymituotteet ovat tavanomaisia runsasmenekkisiä tuotteita. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 191.)

Menestyksekkään yrityksen luomisessa hankintojen ohjauksella on valtava merkitys. Yritys kykenee kasvattamaan asiakkaiden lisäarvoa oikeilla materiaali- ja toimittajavalinnoilla. Toimitusmarkkinoilla kyky reagoida muutoksiin nopeasti tuottaa selvän kilpailuedun. Hankintatoimen epäonnistumisesta yritys voi kaatua. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 191.)

3.4 Tilaustenohjaus

Hankinnassa eri nimikkeiden hankintaan voidaan soveltaa eri menetelmiä. Tilaus voidaan suorittaa kiinteän tilausvälin ja tilauspisteen menetelmällä. Kiinteässä tilausväli- lissä varastoa täydennetään varaston tason alittaessa määrätyn pisteen. Kiinteässä tilauspisteessä hankittavien nimikkeiden saldo tarkastetaan säännöllisinä ajankohtina. Tarkistamisen jälkeen suoritetaan ostotilaus. Ostotilauksen koko koostuu maksimivara- stoarvon ja investointisal- don erotuksella. Tätä varastonohjausta kutsutaan työntöoh- jaukseksi. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 206.)

Imuohjauksen perustana on materiaalimenekki. Varastosaldoa seuraamalla suoritetaan ostotilaus kysynnän mukaan. Varastosaldoja seurataan erilaisilla ohjelmistoilla. Ohjel- mistot toimivat myynnin ja oston kanssa vuorovaikutteisesti. Järjestelmä antaa täyden- nysehdotuksen, jos valmis tuote puuttuu myynnin yhteydessä. Autoteollisuudessa on yleistä käyttää imuohjausta. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 206.)

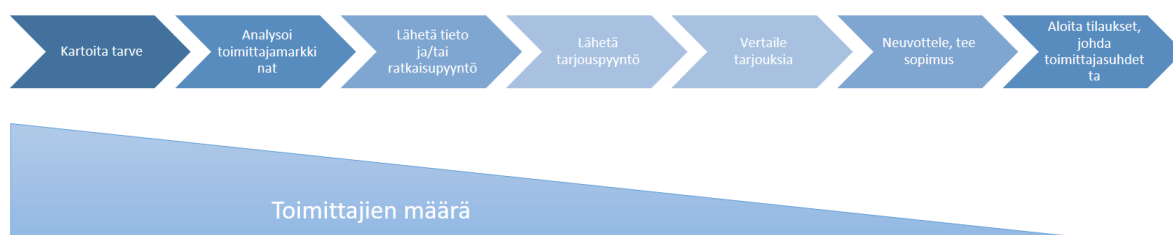
Toyotan lanseeraama JIT-menetelmä (Just In Time). Menetelmää on hyödynnetty menestyksekkäästi usealle eri toimialalle. JIT-menetelmässä tilauskortti sisältää vakiotilauksen vakio toimittajalle. Varastotason seuranta perustuu niin sanottuun kaksilaatikojärjestelmään. Järjestelmässä varasto muodostuu kahdesta keskenään samansuuruisesta osasta. Ensimmäisen osan tyhjentäessä välitetään kortti toimittajalle, joka täydentää osan täydennystilauksella. Varastokierrosta ja varastosaldosta rakentuu kustannustehokas kokonaisuus. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 206-207.)

3.5 Hankintaprosessi

Toimittajamarkkinoita lähestytään suunnitelmallisella lähestymistavalla. Yrityksellä on tarve ja toimittajalla puolestaan ratkaisu. Hankintaprosessilla tavoitellaan sopivan toimittajan tai toimittajien valitsemista. Toimittajat tarjoavat yrityksille heidän tarvitsemia tuotteita, raaka-aineita, komponentteja, osakokoonpanoja ja palveluita. (Logistiikan maailma 2020a.)

Järjestelmällisellä hankintaprosessilla toimittajista valikoituu ne toimittajat, jotka kykenevät vastaamaan hankinnan tarpeisiin. Kuva 2 havainnollistaa toimittajien määrää hankintaprosessin edetessä. Toimittajamäärää karsiutuu, kun saadaan enemmän tietoa:

- Yrityksen omista tarpeista
- Toimittajan kykeneväisyys
- Hinnoista ja kustannuksista (Logistiikan maailma 2020a.)



Kuva 2. Hankintaprosessia havainnollistava kuva (Logistiikan maailma 2020a).

Yritysten tilanteiden ja tarpeiden vaihtelun seurauksena osa prosessin vaiheista saattaa jäädä pienemmälle huomiolle. Toimittajasuhteen jatkuessa vanhan toimittajan kanssa

hankintaprosessin vaiheita voidaan jättää pienemmälle huomiolle. Uusien hankintatarpeiden myötä on kannattavaa viedä prosessi tarkasti läpi. (Logistiikan maailma 2020a)

3.5.1 Tarvekartoitus

Tarvekartoituksessa selvitetään mitä tarvitaan ja milloin toimitettuna. Valmistukseen liittyvissä komponenteissa tarvekartoitus on helppo määrittää. (Logistiikan maailma 2020e.)

3.5.2 Tarjouspyyntö

Tarjouspyyntö (RFQ, Request for Quotation) lähetetään potentiaalisille toimittajille. Tarjouspyyntöön sisällytetään:

- Kuvaus tuotteesta tai palvelusta
- Vaatimukset (tekniset ja kaupalliset)
- Toimitusmäärä ja yksikkö
- Toimitusaika ja –paikka (Logistiikan maailma 2020c.)

Tarkasti eritellystä tarjouspyynnöstä toimittajalla jää pienempi liukumavara. Tämän seurauksena tarjousten vertailu on helpompaa. Liian tarkasti eritellyt tarjouspyynnöt rajaavat myös toimittajia. Hajanaisella tarjouspyynnöllä saadut tarjoukset ovat vaikeasti verrattavissa. (Logistiikan maailma 2020c.)

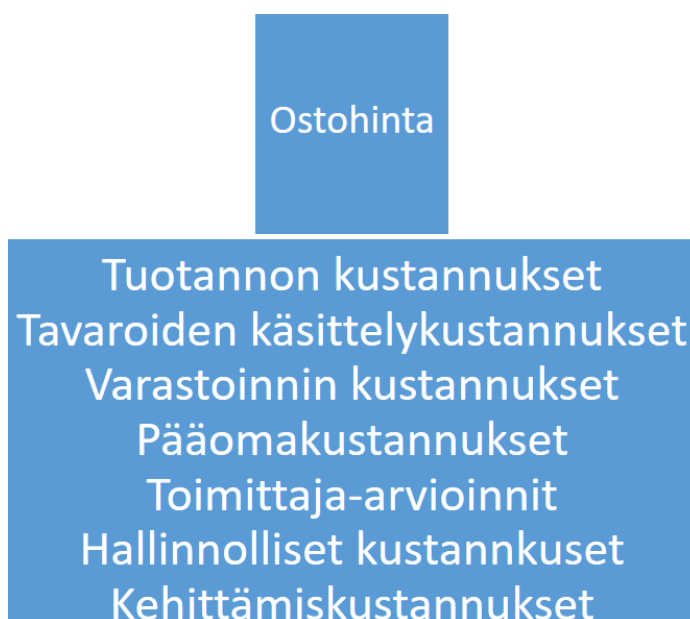
3.5.3 Tarjous

Tarjouksesta käy ilmi tuotteen tarkat tuote- tai palvelutiedot. Tarjoukseen on sisällytetty kaupan ehdot. Tarjouksen liitteet sisältävät tarjotun tuotteen spesifikaatiot, referenssin ja näytteen. Tarjouksesta ilmoitetaan tuotteen tai palvelun hinta, toimitusaika, toimituslausekkeet, maksuehto, sopimuksen voimassaoloaika ja muut seikat. Tarjouksessa tärkeää on löytää hyväksyttävä laatu. Parhainta laatua ei ole aina kannattavaa hankkia. Paras laatu on yleensä kallis. (Logistiikan maailma 2020b.)

3.5.4 Tarjousten vertailu

Tarjousten vertailuun vaikuttaa tarjouksen laadukkuus. Laadukkaalla tarjouksella saadaan helposti verrattavia tarjouksia. Perinteisessä tarjousvertailussa valintakriteereinä on käytetty ainoastaan hintaa, laatua ja toimitusaikaa. Perinteinen tarjousvertailu soveltuu ainoastaan yksinkertaisille tavaroille.

Vertailussa on tärkeää selvittää hankinnan ja toimitusten muodostama kokonaiskustannus. Kokonaishintaa voidaan kuvata jäävuorimallilla. Kuvassa 3 on esitelty jäävuorimalli. Ostohinta on vain osa kokonaiskustannuksista (Ritvanen & Koivisto, 124.)



Kuva 3. Ostamisen jäävuorimalli (Ritvanen & Koivisto, 124).

Kustannuksiin vaikuttaa ostohinnan lisäksi:

- Rahti
- Maksu- ja toimitusehdot
- Valuuttakurssit
- Tullimaksut
- Takuut
- Käyttöönottokustannukset
- Koulutukset
- Puskurivarasto
- Laadun tarkastukset (Logistiikan maailma 2020d.)

Tarjouksen tärkeimmille valintakriteereille (hinta, laatu ja toimitusaika) määritellään painoarvot. Valintakriteereitä painotetaan erilaisesti tilanteesta riippuen. Tarjoukset asetetaan paremmuusjärjestykseen. (Logistiikan maailma 2020d.)

Taulukko 1. Paremmuusjärjestyksen luokittaminen valintakriteereiden ja painoarvojen määrittelyn mukaan. (Logistiikan maailma 2020d.)

Valintakriteeri	Painoarvo	Yritys A	Yritys B	Yritys C
Hinta	50	38	40	45
Toimitusaika	30	28	25	30
Laatu	20	20	18	17
Yhteensä	100	86	83	92

Taulukon 1 mukaan Yritys C saavuttaa parhaimman kokonaisarvon kyseisillä kriteereillä ja painoarvoilla. Valintakriteereiden painoarvoa muuttamalla toimittajien paremmuusjärjestys muuttuu. (Logistiikan maailma 2020d.)

3.5.5 Tilaus

Kun tuotteesta tai palvelusta on valinta tehty, se voidaan tilata. Tilaus sisältää yksityiskohtaiset vaatimukset palvelun tai tuotteen toimittamisesta. Tilauksessa ilmoitetaan:

- Tilausnumero
- Tuote- tai palvelukuvaus
- Hinta
- Määrä
- Maksuehto
- Toimitusaika
- Toimituslauseke
- Toimitus- ja laskutusosoite (Logistiikan maailma 2020f.)

Tilausvahvistus on yhteinen sopimus toimittajan ja ostajan välillä. Toimittajan on suotavaa lähettää tilausvahvistus tilauksen saavuttua. Mahdollisten jälkipuintien kannalta tilausvahvistus on tärkeä. (Logistiikan maailma 2020f.)

3.6 Prosessin läpäisyyn vaikuttavat tekijät

Prosesseja analysoitaessa on tärkeää huomioida niiden noudattavan erilaisia lakeja. Lait voidaan todistaa matemaattisesti. Lait ovat päteviä riippumatta prosessin määrittämisestä ja virtausyksiköstä. Lait auttavat ymmärtämään miksi on mahdotonta saavuttaa hyvä virtaus- ja resurssitehokkuus. (Modig & Åhlström 2019, 31.)

3.6.1 Läpimenolait

Lakien pohjalta ymmärtää sen, että on lähes mahdotonta saavuttaa hyvää virtaustehokkuutta ja resurssitehokkuutta. Virtaustehokkuus on sitä, että prosessit saadaan läpi mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Yleensä tämä tarkoittaa enemmän prosessin suorittajia. Eli toisin sanoen työntekijöitä on reservissä. Resurssitehokkuudessa tahdotaan hyödyntää resursseja mahdollisimman laajasti, ettei työ lopu ja tule toimeettomia hetkiä. (Modig & Åhlström 2019, 17-31.)

Littlen laki kertoo keskeneräisten virtausyksikköjen ja jaksonajan tulon vaikutuksesta läpimenoaikaan (Kaava 1.). Virtausyksiköt ovat niitä prosesseja, jotka eivät ole vielä valmiita. Läpimenon saavuttamiseksi kaikki prosessit täytyy suorittaa. Jaksoaika kuvaa keskimääräistä aikaa virtausyksikön (prosessin) suorittamiseen (Modig & Åhlström 2019, 34-35.)

$$\text{Läpimenoaika} = \text{keskeneräisten virtausyksikköiden määrä} \times \text{jaksoaika}$$

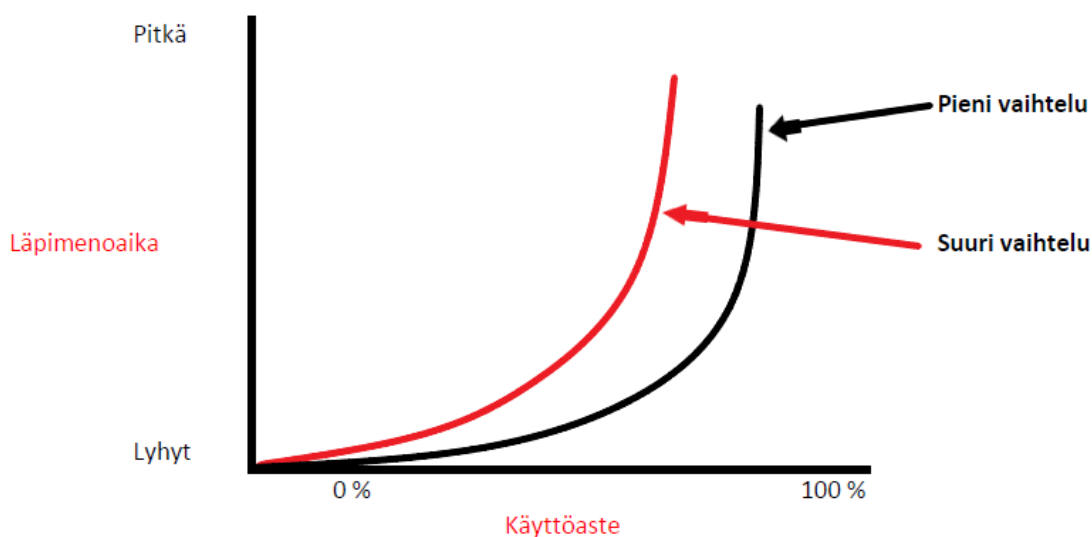
Kaava 1. Littlen laista selviää läpimenoaikaan vaikuttavat tekijät (Modig & Åhlström 2019, 34-35).

Pullonkaulalaissa prosesseilla on etappeja. Etapit ovat vaiheita, joita täytyy suorittaa prosessin läpäisyyn. Prosessin läpiviennin hidastuessa syntyy jonoja. Jonoissa olevat pysähdykset ovat pullonkauloja. (Modig & Åhlström 2019, 37-38.)

Pullonkaula ilmestyy aina prosessivaiheeseen, jonka läpivirtaus on pienin. Pullonkaulalaki aiheuttaa tulevien toimintojen turhaa odottelua. Prosessissa on aina pullon-

kauloja. Sillä yhteen vaiheeseen keskittyessä löytyy uusi pullonkaula, mihin muodostuu jono. Pullonkauloja syntyy aina, jos prosessilla on oltava tietty järjestys. Pullonkauloja syntyy myös prosessien vaihteluista. (Modig & Åhlström 2019, 37-38.)

Viimeisenä lakina on vaihtelun laki. Vaihtelua ilmaantuu aina. Vaihtelu on epäyhdenmukaisuutta ja epätasapainoa. Esimerkiksi asiakkaiden tarpeet ja työn määrä vaihtelevat tilanteesta riippuen. Läpimenoaika kasvaa vaihtelun kasvaessa. Kuvio 4 havainnoi vaihtelun määrän merkitystä läpimenoaikaan. (Modig & Åhlström 2019, 40-41.)



Kuvio 3. Läpimenoajan suhde resurssitehokkuuteen (Modig & Åhlström 2019, 42).

4 AIKAISEMPI VENTTIILIEN HANKINTAMENETELMÄ

Luvussa selitetään yksityiskohtaisesti nykyinen venttiilien hankintamalli. Venttiilien hankinta koostuu monesta asiasta. Venttiileitä tarvitaan tuotannossa ja niistä saatavia dokumentteja tarvitaan suunnittelussa. Teknisen käsittelijän vastuulle kuuluu venttiilien hankinta.

Laivan perussuunnitteluvaiheessa kaikille laivajärjestelmille valmistellaan oma systeemikaavio. Systeemikaaviossa kuvataan koko järjestelmä ja sen toimintatapa. Systeemikaavion pohjalta luodaan työpiirustukset kustakin alueelta. (Pääkkönen & Haapalainen 2008, 72.)

Laivan erittelyssä määritellään yleisellä tasolla eri järjestelmien ja alueiden laadukkuudentaso. Laivan erittelyssä määritellään yleisesti eri laitteiden toiminnalliset arvot ja tehot. (Pääkkönen & Haapalainen 2008, 72.)

PI-kaaviot kuvaavat visuaalisesti putkisto- ja instrumentointijärjestelmiä. Laivansuunnittelussa PI-kaaviot ovat yleensä jaoteltu järjestelmäkohtaisesti. Kaavioissa ilmaistaan putkitukset, laitteet ja instrumenttipiirit vakiintuneella tai standardoidulla piirrosmerkeillä. PI-kaaviot sisältävät järjestelmään liitetyt komponentit ja laitteet. PI-kaaviot antavat tarkan kuvan järjestelmän toimintaperiaatteesta. Niistä käy ilmi esimerkiksi venttiilien yksilöidyt tunnuksot ja toimintaperiaate. Liitteessä 1 kuvattu erilaisia systeemejä. (PSK 3603 2012, 2-4.)

Venttiileitä hankitaan suunnittelijan tuottaman järjestelmäkaavion pohjalta. Tekninen käsittelijä tarkastaa systeemikaavion. Kaavion tarkastuksessa tutkitaan järjestelmän toimintaa. Järjestelmän toimintaan vaikuttaa sen komponenttien ja laitteiden muodostama kokonaisuus. (Mikä aiheuttaa mitä ja mikä vaikuttaa mihin?) Tekninen käsittelijä arvioi suunnittelijan valitsemia venttiileitä. Liitteessä 2 löytyy yleisimpiä venttiileitä.

Väärällä venttiilivalinnalla kaavioiden toiminnassa voi ilmetä ongelmia. Venttiilin väärä tyyppi, koko tai materiaali voivat aiheuttaa ongelmia järjestelmän toimivuuden

kannalta. Tekninen käsittelijä selvittää ongelman ja kehittelee ratkaisun, mikä mahdollistaa järjestelmän toimivuuden.

Oikeantyyppisten venttiilien määrityksen jälkeen aloitetaan tarjouspyynnön laatiminen. Venttiileistä kerätään tarvittavat tyyppi-, koko- ja materiaalitiedot keräyslistaan. Tekninen käsittelijä kokoaa tarvittavista venttiileistä keräyslistan. Keräyslista kootaan yksittäisen järjestelmän mukaan. Järjestelmä voi sisältää venttiileitä muutamasta kappaleesta jopa satoihin kappaleisiin. Ajatuksena on, että yksi keräyslista yhdestä järjestelmästä. Keräyslista luodaan Excel-taulukko. Keräyslista luodaan liitteen 3 mukaiseen muotoon, josta se on vaivatonta lisätä toiminnanohjausjärjestelmään (ERP). Valmistunut keräyslista lähetetään tarjouskyselyä. Tekninen käsittelijä kilpailuttaa järjestelmän venttiilit useammalla toimittajalla. Tarvittaessa venttiilintoimittajalle annetaan lisätietoja tarvittavista venttiileistä.

Kilpailutuksen jälkeen tarjoukset vertaillaan. Eri toimittajien tarjoamia venttiileitä arvioidaan soveltuvuuden mukaan. Venttiilien tulee soveltua haluttuun järjestelmään. Soveltuvuus on tärkein valintaperuste. Lisäksi tarjouksista arvioidaan niiden hintaa ja toimitusaikaa. Yleensä venttiilien hankinnassa painotetaan hintaa. Kiireellisissä tilanteissa toimitusnopeus on tärkeämpää, kuin hinta. Venttiilit ostetaan tilanteesta riippuen parhaimman tarjouksen tehneeltä toimittajalta.

Lähes kaikki hankinnat sisältävät teknisiä dokumentteja. Laivaan tarvitaan useita erilaisia venttiilejä. Luonnollisesti erilaisissa venttiileissä on paljon erilaisia teknisiä dokumentteja esimerkiksi mittapiirustuksia ja sertifikaatteja. Kaikki hankinnoista tulevat dokumentit tulee siirtää tiedon ja tiedostojen hallintajärjestelmään. Dokumentit siirretään muiden saataville.

5 AIKAISEMMAN MENETELMÄN ONGELMAKOHDAT

Vanhalle venttiilien hankintaprosessille on keksittävä uusi helpompi keino. Juurisyitä analysoimalla saadaan selvitettyä ongelmakohdat. Prosessien kehittämisessä täytyy tunnistaa ongelmakohdat, jotta niihin voidaan puuttua. Seuraavaksi on pohdittu, mitkä tekijät aiheuttavat ongelmia prosessin läpivientiin. Ongelmakohtien tunnistuksen jälkeen voidaan kehittää ratkaisua.

5.1 Pitkät läpimenoajat

Nykyisen prosessin kankeuden myötä ilmaantuu pitkiä läpimenoaikoja. Läpimenoaikojen pitkittyessä ilmaantuu negatiivisia vaikutuksia. Varsinaisten prosessien tarvetta ei pystytä täyttämään heti, syntyy uusia oheistarpeita. Oheistarpeet syntyvät siitä, kun varsinaisen prosessin työt ovat viivästyneet. Tästä seuraa joukko ongelmia projektin läpiviemiseen. Odottaminen on suuri ongelma. Odottamisesta seuraa myös negatiivisia sivuvaikutuksia. Työn tekemisestä katoaa inspiraatio ja tarmokkuus. Kiinnostus työtä kohtaan katoaa, mikä aiheuttaa uusia ongelmia. Pitkä läpimenoaika aiheuttaa dominoefektin kielteisille asioille. (Modig & Åhlström 2019, 50.)

Venttiilien hankinnan läpimenoaika kasvaa monesta tekijästä. Esimerkiksi tarjousten vertailu on välillä mahdotonta, kun ei ole tarjouksia mitä verrata. Toimittajilla on vaihtelevat ajat tarjousten lähettämisessä. Kaavioissa voi olla kohtia, mitkä eivät ole vielä varmistuneet. Hätäilemällä synnytetään vielä lisää ongelmia.

5.2 Useita virtausyksiköitä

Projekтикannan kasvaessa hoidettavien työtehtävien määrä kasvaa. Yksittäinen työntekijä joutuu hoitamaan montaa asiaa yhtäaikaaisesti. Työntekijän käsitellessä useita virtausyksiköitä samanaikaisesti, ilmaantuu negatiivisia vaikutuksia. Yksinkertaisesti asioiden hallinta katoaa. Hallinnanpuute aiheuttaa stressiä ja turhautumista. Ihmisellä on puutteellinen kyky hoitaa tehokkaasti useita asioita. (Modig & Åhlström 2019, 54.)

Laivassa on useita kymmeniä järjestelmiä. Lähes jokaiseen järjestelmään kuuluu venttiileitä. Venttiileitä hankitaan järjestelmä kerrallaan. Jokaista keräyslistaa kilpailuttaessa tulee useita tarjouksia. Jokaisen tarjouksen analysointi on työlästä. Samanaikaisesti työstäessä useampaa tarjousta on suuri riski sekoittaa asioita. Inhimillisten virheiden ratkaisemiseen menee paljon aikaa, mikä on muusta pois.

5.3 Tarve aloittaa jatkuvasti uudelleen

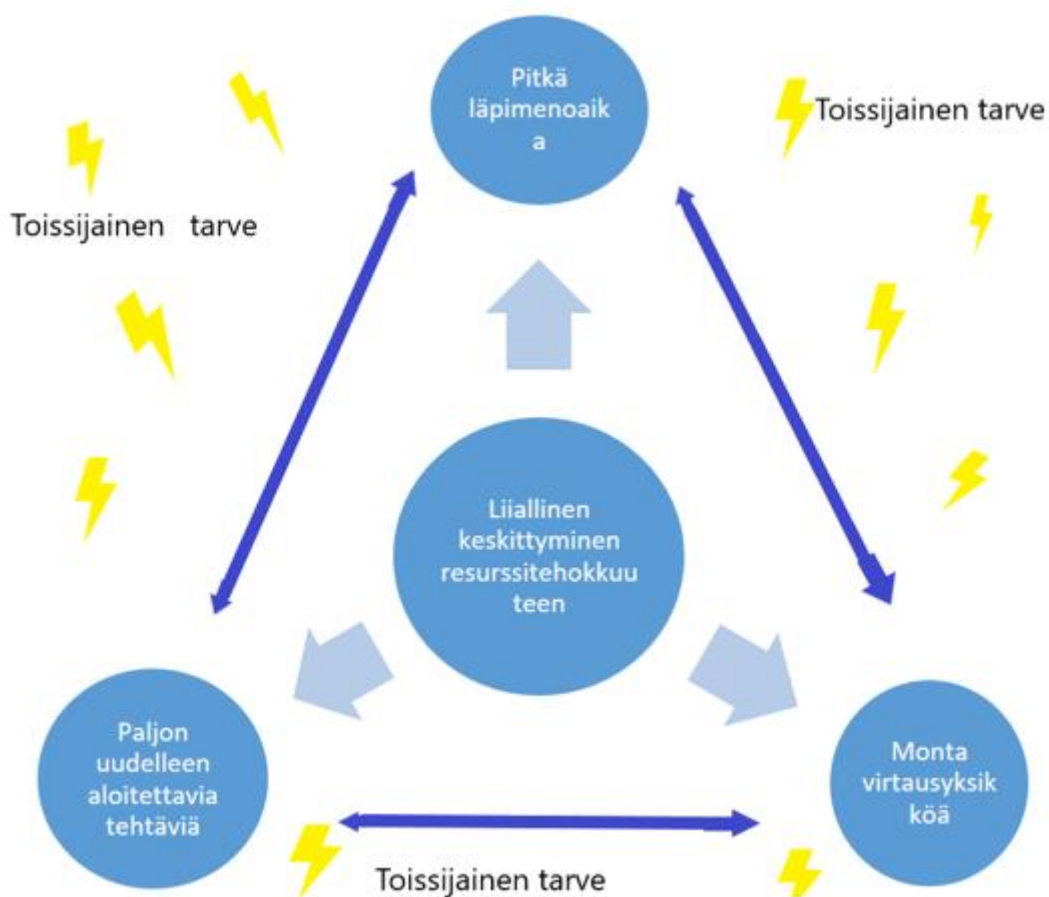
Työntekijälle syntyy tarve aloittaa jatkuvasti uusia tehtäviä. Töiden kasaantuessa on pystyttävä priorisoimaan työtehtäviä. Toisin sanoen keskittymään niin sanottujen tulipalojen sammuteluun. Organisaation sisällä työtehtäviä delegoidaan toisille. Työtehtäviä joudutaan keskeyttämään ja aloittamaan uudestaan. Työntekijät unohtavat asioita, jonka vuoksi heidän on tavallaan aloitettava keskeneräinen työ alusta. Informaation puute pakottaa tehtävien uudelleen aloittamisen. Pahimmassa tapauksessa tehdään päällekkäistä työtä. (Modig & Åhlström 2019, 55-58.)

Venttiilien hankinnassa tulee ajoittain tilanteita, jolloin järjestelmästä tarvitaan nopeasti yksittäisiä venttiileitä. Yksittäiset venttiilit hankitaan, minkä jälkeen siirrytään toisiin tehtäviin. Lopulta järjestelmän loputkin venttiilit on hankittava. Puuttuvia venttiileitä hankittaessa menee kohtuuttomasti aikaa selvittää mitä kyseiseen järjestelmään on jo hankittu. Vastaavia tilanteita syntyy niin sanottujen tulipalojen sammuttamisessa.

5.4 Toissijaiset tarpeet

Ensisijaiset tarpeet ovat niitä tarpeita, jotka edistävät projektia. Toissijaiset tarpeet syntyvät ensisijaisen tarpeen täyttämättömyydestä. Toissijaiset tarpeet aiheuttavat ylimääräistä työtä. Organisaation osista ei saada kaikkea potentiaalia irti. Tämän vuoksi asiat eivät etene suunnitelmien mukaan. Hävikin yksi muoto on lisätyö. Lisätyö ei lisää lopputuotteen arvoa. (Modig & Åhlström 2019, 59-60.)

Venttiilien hankinnassa kaavioiden muuttuminen tuottaa toissijaisia tarpeita. Kaavion muuttuessa venttiilihankinnan jälkeen, aiheuttaa se ylimääräistä työtä. Toiminnanohjausjärjestelmään syötetyt venttiilit joudutaan muuttamaan. Joskus joudutaan jo hankittuja venttiilejä palauttamaan ja hankkimaan uudet palautettujen tilalle. Sama työ tehdään kahteen kertaan.



Kuva 4. Toissijaisten tarpeiden muodostama ketjureaktio. (Modig & Åhlström 2019, 59.)

6 UUSI VENTTIILILUETTELO

Kehittyminen vaatii muutosta ja täydellisyys vaati jatkuvaa muutosta. Jokaisesta yrityksestä löytyy kehitettäviä kohteita. Prosesseja voidaan aina kehittää. Kehittämällä projektin osia saadaan kehitettyä koko prosessia. Nuorella ja kasvavalla yrityksellä kaikki prosessit eivät ole vielä jalostuneet täyteen potentiaaliinsa. Kappaleessa esitellään uusi hankintamenetelmä ja sen tavoitteet tarkemmin.

Ongelmia analysoitaessa löydettiin tekijöitä, jotka aiheuttavat ongelmia venttiilien hankinnassa. Perinteisestä kilpailuttamisesta löydettiin ongelmia, joihin voidaan vaikuttaa. Perinteinen kilpailuttaminen on todella työlästä ja hidasta. Perinteiseen kilpailuttamiseen ja tarjousten vertailuun kuluu valtavasti aikaa. Opinnäytetyössä yhtenä tarkoituksena kehittää keino, jolla saadaan poistettua perinteisestä kilpailuttamisesta aiheutuvia ongelmia.

6.1 Uuden venttiililuettelon esittely

Venttiileitä hankittaessa on ostajan markkinat. Venttiilityyppejä on runsaasti tarjolla. Vaihtoehtojen runsauden rajaamiseksi organisaatiolle kehiteltiin venttiililuettelo. Luetteloon lisätään vaihtoehdot, mitä venttiileitä on käytettävissä. Luettelo rakennettiin Excel-pohjaan. Venttiililuettelo kehitellään yhdessä venttiilitoimittajan kanssa.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan luettelon valmistamista venttiilitoimittajan täydennettäväksi. Luetteloita luotiin neljä kappaletta. Yksi luettelo luotiin yhtä pääjärjestelmää kohden. Pääjärjestelmät numeroidaan seuraavasti:

- 5: Lämmitys-, vesi-, viemärointi-, tuuletus- ja ilmastointijärjestelmät
- 6: Koneisto
- 7: Apukoneisto
- 8: Yleiset varustelu- ja laivajärjestelmät (Pääkkönen & Haapalainen 2008, 88.)

Luetteloon listataan pääjärjestelmän jokainen järjestelmä. Luettelossa jaoteltiin erityyppiset venttiilit niiden liittämistavan, materiaalin ja paineluokan mukaan. Luetteloon listattiin kaikki venttiilityypit variaatioineen, mitä tarvitaan laivanrakennuksessa.

Venttiilitoimittaja täydentää luettelon tyyppien kohdilta, sekä venttiilien sopivuuden järjestelmittain. Toimittaja hankkii venttiileistä tekniset erittelyt. Liitteessä 4 on esitelty luettelon idea.

Valmiin luettelon avulla saadaan selvitettyä seuraavat asiat venttiilistä:

- Tyyppi
 - Liittämistapa
 - Materiaali
 - Paineluokka
- Käyttökohteet
- Tekniset erittelyt

Luetteloa hyödyntävät suunnittelijat ja mallintajat. Suunnittelija valitsee luettelosta sopivan venttiilin. Luettelosta saadaan selville järjestelmässä käytettävissä olevat venttiilit. Venttiileistä löytyvät dokumentit mahdollistavat töiden katkeamattomuuden myös niiltä, jotka tarvitsevat venttiilitietoja, kuten esimerkiksi mallintajat. Luettelon avulla venttiilin hankkijoille eli teknisille käsittelijöille jää enemmän aikaa erikoistut- teiden hankintaan.

6.2 Uuden venttiililuettelon tavoitteet ja edut

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä venttiilien hankinnasta mahdollisimman tehokas. Venttiilien hankinnan kehittämällä saadaan enemmän aikaa erikoistut- teiden han- kintaan. Vähemmällä työllä saadaan nostettua tehokkuutta. Tehokkuuden kasvaessa työn tuottavuus kasvaa. Tilastokeskus määrittelee työn tuottavuuden seuraavasti:

”Työn tuottavuus lasketaan jakamalla bruttokansantuote (eli arvonlisäys) tai sen tuotos sen aikaansaamiseksi käytettyjen työtuntien määrällä. Uusklassisen talousteorian mu- kaan talouskasvu syntyy työn tuottavuuden kasvusta.” (Tilastokeskus 2020.)

Uuden luettelon avulla venttiilien hankinnasta pyrittiin tekemään mahdollisimman yk- siselitteinen. Selkeällä esitystavalla aikaa ei kulu turhaan selvittämiseen. Kaikki tar-

vittava tieto venttiileistä löytyy yhdestä paikasta. Tietoa ei tarvitse etsiä useasta paikasta. Tiedostot merkataan kerralla oikein, minkä avulla vältetään usean eri ihmisen tekemät erilaiset merkinnät.

Uuden luettelon pohjalta venttiilien tilaaminen on joustavampaa. Venttiilityypit ovat tiedossa koko ajan. Tilausta voidaan viivyttää mahdollisimman pitkään. Tilauksen viivyttämisellä saadaan tilattua kerralla oikeat venttiilit.

Venttiilin hankinta nopeutuu uuden luettelon avulla. Toimittajan on helppo kerätä varastoon tarvittavia venttiilejä. Varastoista saadaan nopeat toimitukset telakalle. Lisäksi venttiileistä on olemassa tarvittavat tekniset dokumentaatiot, mikä mahdollistaa malintajien työn ilman venttiilitilausta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyössä tavoitteena oli kehittää tehokas ja yksinkertainen menetelmä venttiilien hankintaan. Työssä valmistui luettelo. Luettelon pohjalta aloitetaan venttiilien hankinta tulevaisuudessa. Luetteloon oli listattu kaikki järjestelmät ja käytössä olevat venttiilit. Luettelosta onnistuttiin luomaan pohja, jonka venttiilitoimittaja täydentää. Venttiilitoimittajalle kuuluu etsiä sopiva venttiilityyppi ja selvittää sen soveltuvuus eri järjestelmiin. Venttiilitoimittajan täydennetyn luettelon avulla yrityksellä on tiedossa käytettävissä olevat venttiilit.

Hankintaprosessia onnistuttiin yksinkertaistamaan venttiilien hankinnassa. Eri tyyppisten venttiilien runsaus on aiheuttanut sekaannusta. Uuden luettelon avulla saadaan selkeytettyä tiedon ja tiedostojen ylläpitämistä.

Opinnäytetyössä ei varsinaisesti onnistuttu nopeuttamaan venttiilien hankintaa. Luettelon avulla saatiin yksinkertaistettua hankintaa. Luettelon avulla ei pystytä nopeuttamaan tilauksia ja fyysisten komponenttien saapumista kohteeseen. Uudessa luettelossa ei ole huomioitu tilaustenohjausta. Toisaalta uuden luettelon pohjalta venttiilien hankinta on helpompaa. Joustavuuden ja yksiselitteisyyden avulla saadaan helpotettua tilausta, mikä mahdollistaa nopeamman toimituksen.

Menetelmän käyttöönottoon tarvitaan laaja-alainen päivitys dokumenttien päivittämiseen. Päivittäminen tarvitsee asiantuntijaa venttiilitoimittajalta ja telakalta. Luettelo on teoriassa valmis, mutta menetelmän jalostaminen telakalle tuottoisaksi vaatii vielä ponnisteluja.

Uudessa luettelossa ei ole vielä suunniteltu tilaustenohjausta. Käyttöönottoa varten on kehitettävä menetelmä tilaustenohjaukseen. Luettelon pohjalta voisi kehitellä menetelmän, millä saadaan tieto tarvittavista venttiileistä venttiilitoimittajalle. Tiedon liikuminen helpottaa venttiilitoimittajan lähetyksiä. Tulevaisuutta ajatellen luetteloon voisi myös kehitellä vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtoisilla ratkaisuilla pyritään käyttämään edullisempaa tai helpompaa venttiilivaihtoehtoa. Eri tilanteisiin esiteltäisiin vaihtoehtoisia esimerkkejä.

Venttiileitä tarvitaan myös tulevaisuudessa valmistuneen listan avulla voidaan arvioida venttiilien hankinnasta aiheutuvia kustannuksia tuleviin projekteihin. Tarkalla kustannusarviolla ei ilmene yllätyksiä venttiilien budjetissa.

Opinnäytetyön luotettavuus varmistettiin kattavalla syventymisellä aiheeseen. Samanaikaisesti työskenneltäessä telakalla ja osallistumalla venttiilien hankintaan, sain laajan kuvan venttiilien hankinnasta. Luotettavuutta pyrittiin kasvattamaan asiantuntijoiden lausunnoilla. Lisäksi uusilla ja laadukkailla oppikirjoilla pyrittiin perustelemaan lopputuotosta.

Hankintoja tekevän teknisen käsittelijän työajasta vain pieni osa kuluu ostotehtävien hoitamiseen. Työ koostuu pääosin toimittajien etsimisestä, valitsemisesta, hallitsemisesta ja toimittajayhteistyön kehittämisestä. Hankintaosaamisen merkitys yrityksen kilpailukykyyn on suuri. Toimittajamarkkinoita on pystyttävä hyödyntämään monipuolisemmin nykyiseen verrattuna. Hankintaosaamisen kasvu merkitsee uusia mahdollisuuksia. Tulevaisuudessa hankintojen merkitys tulee korostumaan.

Venttiileitä hankittaessa tiedon puuttuminen aiheuttaa aina ongelmia. Venttiilien hankinnasta suurin osa ajasta menee selvittämiseen erilaisten ongelmien ilmaannuttua. väärällä tiedolla tehdyistä hankinnoista seuraa aina uusia ongelmia. Se on loputon kierre.

Verkostomaisella yrityksellä on vähemmän kiinteitä kustannuksia. Toimiva yhteistointi verkostoyrityksissä edellyttää tiedon liikkumista. Tiedon on oltava luottamuksellista, eheää ja saatavilla kaikille sitä tarvitseville. Tiedon puutteellisuus vaikuttaa moneen tekijään. Pahimmillaan tiedonpuute voi aiheuttaa katastrofaalisia seurauksia. Venttiileitä ja niiden mukana olevat dokumentit koskettavat monia. Venttiileitä ja niihin sisältyvää tietoa tarvitaan tuotannosta aina ostoon saakka.

Venttiilitoimittajan ja telakan yhteistyöllä voidaan saavuttaa ekologisesti kestäviä ratkaisuja. Oikealla venttiilivalinnalla ja toimitusajalla saadaan vältettyä turhaa venttiili-

lien liikuttelua. Näillä keinoilla ei tarvitse kierrättää yksittäisiä venttiilejä pitkin maapalloa. Lohkoja valmistettaessa ulkomailla venttiilitoimittaja voi toimittaa venttiilin suoraan lohkon valmistajalle.

LÄHTEET

Hokkanen, S, Karhunen, J & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uud. p. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2012. Hankintojen johtaminen. 3. uud. p. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Logistiikan maailma. 2020a. Hankintaprosessi Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Logistiikan maailma. 2020b. Tarjous Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Logistiikan maailma. 2020c. Tarjouspyyntö Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Logistiikan maailma. 2020d. Tarjousten vertailu ja neuvottelu Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Logistiikan maailma. 2020e. Tarvekartoitus Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Logistiikan maailma. 2020f. Tilaus Viitattu 4.11.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/>

Modig, N & Åhlström, P. 2019. Tätä on lean. 8. painos. Rheologia publishing: Halmstad.

PSK 3603. 2012. PI-Kaavion esitystapa ja merkitsemisohje. Presentation and marking instructions of P&I diagrams. PSK Standardisointiyhdistys ry

Pääkkönen, T. & Haapalainen, M. 2008. Laivaputkiasentajan oppikirja. Turku: Kirjapaino Uusi Aura Oy.

Rauma Marine Constructionsin www-sivut 2020. Viitattu 10.11.2020 <https://rmcfinland.fi/fi/>

Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä hankinta kilpailutekijänä. WSOY Oppimateriaalit Oy

Ritvanen, V. Inkiläinen, A Von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy

Tilastokeskuksen www-sivut 2020. Viitattu 5.11.2020 <https://www.stat.fi/index.html>

Yleisimpiä putkistojen litteroituja (Pääkkönen & Haapalainen 2008, 318-319).

Yleisimpiä putkistojen litteroituja

51 Water systems

- 511 Fresh water generation and treatment
- 512 Fresh water distribution
- 513 Sea water washing system
- 514 Swimming and whirlpool system
- 515 Technical water system for engine room
- 516 Deck washing and high pressure water
- 517 Drinking water
- 518 Laundry water system

52 Sewage and drain system

- 521 Black/grey water and sewage collection
- 522 Black/grey water and sewage treatment
- 523 Condensate drain from AC-units
- 524 Scuppers from outer decks and lining

53 Heating systems

- 531 Water heating system
- 532 Steam heating for machinery
- 534 Thermal-oil heating
- 535 Steam heating of interior equipment

54 Refrigeration plants

- 541 Provision cooling system
- 542 Cooling of cargo spaces
- 543 Special spaces cooling system
- 544 Air conditioning cooling system

55 Waste handling systems

- 551 Wet waste system
- 552 Dry solid waste system
- 553 Sludge oil system

57 Fire protection and extinguishing systems

- 571 Water fire extinguishing and deck washing
- 572 Sprinkler fire extinguishing
- 573 CO2 Fire extinguishing
- 575 Foam and/or water fire extinguishing
- 576 Powder-water fire extinguishing system
- 577 Water curtains and hull side spraying
- 578 Drencher system

58 Special systems

581 Humidifying of the air conditioning

582 Central vacuum-cleaning system

62 Power transmission

621 Mechanical power transmission

623 Hydraulic propulsion system

63 Shafting and propellers

633 Water-jet propeller

64 Fuel oil feed systems

641 Fuel oil feed system for main engines

642 Fuel oil feed system for auxiliary engines

643 Fuel oil feed system for steam boilers

644 Combustion-gas feed system for boilers

645 Fuel oil feed system for main engines

65 Lubricating oil systems for machinery

651 Lubricating oil system for main engines

652 Lubricating oil system for main steam turbine

653 Lubricating oil system for main gas turbine

654 Lubricating oil system for auxiliary engines

655 Lubricating oil system for auxiliary turbine

656 Lubricating oil system for reduction gears

657 Lubricating oil system for propulsion motors and thrust bearings

658 Lubricating oil system for stern tube

66 Cooling and heating systems for machinery

661 Sea cooling water system

662 Central cooling water system

663 Fresh water cooling (heating) for main engines

664 Fresh water cooling for auxiliary diesels

665 Fuel oil nozzles for main diesels, heating and cooling

666 Fuel oil nozzles for auxiliary diesels, heating and cooling

67 Steam and heat generation

671 Auxiliary boilers, exhaust gas boilers

672 Main boilers

71 Compressed air systems

711 Starting air

712 Service air

713 Control air

72 Filling, transfer and purification systems for fuel and lubrication oil

721 Filling and transfer system for fuel oil

722 Purification of fuel oil

723 Filling and transfer of lubrication oil

724 Purification of lubrication oil

73 Pipe systems for ship's purposes

731 Bilge pipe system

732 Ballast piping

733 Trimming and heeling piping

734 Compensation piping of asymmetric leak

735 Air and sounding pipes in tanks

Erilaisia venttiilityyppejä ja niiden kaaviomerkinnot (Pääkkönen & Haapalainen 2008, 310-311).

Venttiilit			
Istukkaventtiili, suora			
Istukkaventtiili, kulma			
Istukkaventtiili, kolmitie		Painokuormitteinen itsesulkeutuva hana	
Takaiskuventtiili, suora		Palopostiventtiili	
Takaiskuventtiili, kulma		Palopostiventtiili, kulma	
Suljettava takaiskuventtiili, suora		Palloventtiili	
Suljettava takaiskuventtiili, kulma		Pallotakaiskuventtiili	
Jousikuormitteinen takaiskuventtiili, suora		Kolmitiepalloventtiili	
Jousikuormitteinen takaiskuventtiili, kulma		Linjasäätöventtiili, sululla	
Jousikuormitteinen säädettävä ja suljettava laitaventtiili, suora		Kalvoventtiili	
Jousikuormitteinen säädettävä ja suljettava laitaventtiili, kulma		Painemittariventtiili (istukka- tai neulaventtiili)	
		Painemittariventtiili, paineenosoittimella (istukka-, kolmitie- tai neulaventtiili)	
Takaiskuläppäventtiili, suora		Pohjakaivoventtiili	
Takaiskuläppäventtiili, kulma		Kääntöläppäventtiili	
Paineenalennusventtiili, suora (pieni kolmio = korkeapaine)		Kaksoisistukkavaihtoventtiili, kolmitie	
Paineenalennusventtiili, kulma (pieni kolmio = korkeapaine)		Luistiventtiili	
		Hana, suora	
Varoventtiili, suora		Hana, kulma	
Itsesulkeutuva venttiili		Komitiehana, jonka tulpassa on L-aukko	
Pika-aukaisuventtiili		Komitiehana, jonka tulpassa on T-aukko	
Pika-sulkuventtiili		Jousikuormitteinen itsesulkeutuva hana	
Säätöventtiili			
Varoventtiili, kulma			

Keräyslistan rakentaminen. Tiedostossa on pilkottu keräyslistan täyttäminen venttiilien osalta. Sisältää esimerkin. (Excel-tiedosto).

Venttiilien ostolistan muodostaminen						
(*) kentät ovat pakollisia täytettäviä toiminnanohjausjärjestelmään syöttäessä						
Part (*)	Description (*)	Requisition Exist	Qty (*)	UOM Class (*)	Primary UOM	
Yksilöllinen komponenttunnus	Lyhyt ja ytimekäs. Isoilla kirjaimilla	Kertoo onko komponentti ostojonossa	Kappalemäärä	Yksikkö	PCS/SET	
Komponenttunnus muodostuu yhdistelmästä: Projekti, littera ja identifioiva tunnus	Venttiileistä kirjataan tarvittavat tiedot: tyyppi, liittämistapa ja koko	YES/NO				
Erottimina käytetään pisteitä. Putkivarusteissa käytetään litteran jälkeen kirjainta. Venttiileissä se on V Esimerkki:						
6003.514V078	BALL VALVE R 1/2"	YES	1	COUNT	PCS	

Sales UOM	Purchase UOM	Group (*)	Class (*)	Littera code (*)	Purchase Method (*)
PCS/SET	PCS/SET	Materiaaliryhmä	Luokka	Littera koodi ohjaa kuluja	Hankintatapa
PCS	PCS	COM	C100	1678	E

Lead Time (*)	HS Code	COO	Net kg (*)	Wet kg	Serial No.
Toimitus-aika (vrk)	Tullinimike	Alkuperämaa	Netto paino		
10			0,142	0	

Area (*)	Type No.	Sequence (*)	Electric Supply, kW	Motor power, kW	Voltage, V
Alue mihin venttiili kuuluu	Venttiilityyppi	Jakso mihin venttiili kuuluu			
Tärkeä sijoittaa oikeaan alueeseen	Venttiileiden kohdalla erittäin tärkeä täydentäminen todella tärkeää	Tärkeä sijoittaa oikeaan jaksoon			
	Samalla tyyppiyhdistelmällä olevilla venttiileillä riittää yksi tekninen dokumentaatio. Useampi dokumentti samasta tyypistä sekoittaa				
5046	TYPE 4170	6003-5046PU			

Status of El. Info	Drawing Number (*)	Comment	Info	Nameplate Text
	Piirustusnumero	Venttiilien materiaali syötetään tähän		
	B.6003.5110.7010B	BZ		

Uuden venttiililuettelon ydin selitettynä. (Excel-tiedosto).

Ball Valve - Flanged - Steel		Venttiilin koko		Part (*)	Description
Venttiilityyppi, liittämistapa, materiaali ja paineluokka Venttiilitoimittaja täyttää X-ruutuun tarjoamansa venttiilityyppin soveltumisen eri järjestelmiin					5110 Potable Water Systems:
					5160 Wheelhouse Window Washing System:
					5210 Grey Water System:
					5220 Black Water Systems:
					5220 Waste Water Treatment System:
					5240 Condence Drain Water:
					5240 Scupper Water System:
					5310 Waste Heat Recovery System:
					5320 Feed Water System:
					5320 Steam Heating Systems:
					5440 AC Compressors Refrigerant Transfer System:
					5440 AC Cooling and Heating Systems:
					5440 LNG Cold Recovery for AC System:
					5530 Oily Drains System:
					5530 Sludge Oil System:
Eriaisia järjestelmiä					5610 Tank Air Conditioning:
					5710 Hull Side Spraying System:
					5710 Water Fire Extinguishing Systems:
					5720 Water Mist Sprinkler:
					5780 Drencher Water System:

