

**Tutkimusraportti – Research report 216**  
**Ari Happonen ja Erno Salmela**

# **Kysyntä-toimitusketjun ICT-ratkaisuilla synkronisuutta suomalaiselle konepajateollisuudelle**

**Tuotantotalouden osasto – Department of industrial Management**  
**Lappeenrannan teknillinen yliopisto - Lappeenranta University of**  
**Technology**  
**FIN-53851, Lappeenranta, P.O. Box 20**

**ISBN: 978-952-214-900-8**

**ISSN: 1459-3173**

**ISBN (pdf): 978-952-214-901-5**

**Lappeenranta 2009**

## **ALKUSANAT**

Tämä raportti syntyi osana SYNKRO (Synkronoidulla kysyntä- ja toimitusketjustrategialla uutta liiketoimintaa teollisuudelle) -tutkimushanketta. Hanke toteutettiin ajalla 1.8.2008 – 31.1.2010 tutkimushankkeena, jonka rahoittivat TEKES (Tuotantokonseptit-ohjelma), VTT, LUT, sekä hankkeeseen osallistuneet yritykset: Hub logistics Oy, Arcusys Oy, Thermo Fisher Scientific Oy, Chiller Oy, Metalliset Oy ja Kemppi Oy.

SYNKRO-projekti toteutettiin Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) ja VTT:n välisenä yhteishankkeena aikavälillä 1.10.2008 – 31.1.2010. LUT:sta projektiin osallistuivat professorit Janne Huiskonen ja Jari Porras sekä tutkijat Erno Salmela ja Ari Happonen. VTT:stä projektiin osallistuivat Kai Häkkinen ja Anna-Maija Hietajärvi.

Kiitokset kaikille osapuolille hyvin sujuneesta yhteistyöstä ja saamastamme arvokkaasta tutkimusaineistosta. Toivottavasti yhteistyö jatkuu myös tulevaisuudessa, uusien tutkimushankkeiden ja tutkimusyhteistyön merkeissä.

Lappeenrannassa 21.12.2009

Ari Happonen

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto .....	4
2	Synkronointiviitekehys & poikkeamaongelmat toimitusketjuissa.....	6
2.1	Teoreettinen viitekehys, synkronointiongelmien luokittelu & ICT- tapaustutkimukset .....	8
3	Synkronointiviitekehysten soveltaminen .....	11
3.1	Tapaus 1, Epävarmuus – Nykytilan yksikäsitteisyyden ylläpito menetelmät ...	13
3.2	Tapaus 2, Moniselitteisyys – Laadullisen arviotiedon yksikäsitteistäminen päätöksenteon tueksi .....	18
3.3	Tapaus 3, Monimutkaisuus – suunnitteluohjelmistojen jakaminen alihankkijoiden käyttöön ASP / SAAS periaattein.....	25
3.4	Tapaus 4, Epävakaisuus -- Dynaaminen varastonohjaus.....	31
3.5	Tapaus 5, Kiireellisyys – VMI toimintamalli jälleenmyyjävarastojen näkyvyyden lisäämiseksi .....	39
3.6	Tapaus 6, Eroavaisuus – toimitusaikaan perustuva hinnoittelumalli .....	43
4	Synkronointi tapauksista opittua.....	49
5	Yhteenveto .....	51

# 1 Johdanto

Tässä raportissa tarkastellaan päähankkijan ja alihankkijan välistä kysyntä-toimitusketjua ja sen suorituskyvyn parantamismahdollisuuksia johtamismenetelmiin ja ICT-ratkaisuihin perustuvilla keinoilla. Tutkimus suoritettiin kuuden tapauksen kvalitatiivisena tapaustutkimuksena. Jokaisessa toimitusketjutapauksessa analysoitiin teollisuuden lopputuotteita valmistavaa yritystä (päähankkijaa) sekä tapauskohtaisesti alihankkijaa / alihankkijoita ja myös mahdollisesti tapaukseen tiiviisti liittyvää logistiikkaoperaattoritoimintaa. Lisäksi osassa tapaustutkimuksia tarkastelussa oli mukana päähankkijan asiakaskuntaa ja/tai myyntiverkostoa, koska näillä huomattiin olevan merkittävä vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn ja / tai synkronoinnin tilaan. Työssä hyödynnettiin aiempaa osaamista teknisten nimikkeiden varastotoiminnan automatisoinnin [Hap07a], toimitusketjujen kehittämisen [Häm07b, Sal07ac] ja teknologian teollisuuteen soveltamisen saralta [Hap07b, Hap08ab, Häm07a, Sal08]. Kaikille tutkituille tapauksille oli yhteistä se, että niihin liittyy konepajateollisuudelle ominaisia piirteitä (tuotteet, asiakaskunta, markkinoiden laajuus, toimintamallit yms.). Eri tapausten toimintaympäristöt, tuotteet ja toimintamallit poikkesivat kuitenkin jossain määrin toisistaan, joten yhden tapaustutkimuksen ongelmanratkaisumallit eivät ole sellaisinaan suoraan siirrettävissä käytännönratkaisuksi toisenlaisiin toimintaympäristöihin.

Tutkimuksen lähtökohtana oli tutkimustapausten toimintaympäristön ja lähtötilanteen analysointi sekä kehitystarpeiden / ongelmien tunnistaminen. Tämän jälkeen tutkimuksessa ideoitiin keinoja, joilla kysyntä-toimitusketjua voidaan jatkossa kehittää, synkronoimalla tiedonvaihtoa ja informaation jakoa, jalostamalla olemassa olevaa tietoa (johdon päätöksenteon tueksi) ja tukea yleistä päätöksentekoa ICT-ratkaisuille. Tässä raportissa keskitytään erilaisiin ICT-ratkaisuihin ja johtamismenetelmiin, joilla voitaisiin tuoda jatkossa helpotusta tapaustutkimuskohteista löytyneisiin haasteisiin. Tapaustutkimuskohteita kartoitettiin tutkimushankkeeseen osallistuvista yrityksistä, sekä läheisesti näihin yrityksiin kytkettyistä alihankkijoista, toimittajista, logistiikkaoperaattoreista yms. kytkösryhmistä. Tutkimuksen alussa suoritettiin

kartoitustutkimus, jolla yritysten nykytilaa, kehityskohteita ja tulevia kehitystarpeita analysoitiin teemahaastattelujen ja konepajateollisuuden nykytilakartoituksen avulla. Tapaustutkimuksiksi valittiin mielenkiintoiset, käytännönläheiset tapaustutkimukset, joihin ideoitiin suorituskykyä parantavia tai lisäliiketoimintaa mahdollistavia ICT-pohjaisia ja johtamisprosessitekniisiä konsepteja, toiminnan keittämiseksi.

Tutkimusprosessin alussa (vuoden 2008 puolivälissä) konepajateollisuuden alan yritysten kovat kasvun ajat olivat jo takanapäin tai vähintäänkin parhaan kasvun aika oli jo taittunut ja edessä häämötti tuntematon, osin hämäränpeitossa oleva tulevaisuus. SYNKRO-hankkeessa tehtiin perustutkimuslaatuista terminologia- & viitekehystutkimustyötä, sekä etsittiin nykytilakartoitustutkimuksella käytännön esimerkkejä ja tapauksia tutkimushankkeeseen osallistuvien ja niihin läheisesti liittyvien yritysten joukosta. Tässä raportissa esitetään hankkeen aikana löytyneet käytännön synkronointiongelmiin kytkeytyvät tapaustutkimusesimerkit, sekä näihin liittyvät ICT- ja / tai johtamiskäytäntölähtöisesti rakennetut ratkaisumallit. Tapaustutkimusten valitsemiseksi ja liittämiseksi osaksi tieteellistä keskustelua, tutkimus kytkettiin [Kam08] synkronoinnin tyypillisiä ongelmia käsittelevään viitekehykseen, jakamalla havaitut tapaustutkimuskohteet viitekehyksen mukaisesti eri synkronoinninongelma-alue kenttiin ja ydinliiketoimintaa koskettaviin alueisiin.

Tämän tutkimuksen rajoitteisiin kuuluu tapausten pieni määrä, minkä takia johtopäätöksiä ei voida luotettavasti yleistää koko teollisuuden alaa koskeviksi, yleisiksi totuuksiksi. Lisäksi luotettavaa yleistettävyyttä voi rajoittaa tutkittujen tapausten toimintaympäristöjen, tuotteiden ja toimintamallien erilaisuus, sekä toimialakohtaiset vivahteet.

## 2 Synkronointiviitekehys & poikkeamaongelmat toimitusketjuissa

SYNKRO -hankkeessa, hankkeen käytännön ICT-tutkimustapauksissa, puhuttaessa synkronoinnista termillä tarkoitetaan seuraavaa (määrittäminen on johdettu [Kam08] – määrittämisestä):

*Synkronoinnissa, jokainen synkronointiin liittyvä yritys / osasto / verkostotoimija muuttaa, yhteisesti muiden osapuolten kanssa, avaintekijöiden osalta prosessejaan yhteistä tavoitetta kohden pyrkien. Avaintekijöiksi synkronoinnissa nähdään informaatio-, materiaali- ja rahavirrat, joiden muutoksilla pyritään yhtenäiseen toimitusketjun linjaukseen koko liiketoimintaa harjoittavassa toimitusketjussa.*

Synkronoinnilla pyritään siis parantamaan kokonaisuutta, perusideologisesti siten että yhdenkään osatoimijan osalta muutos ei johtaisi nykytilaa huonompaan tilanteeseen. Tässä seuraa se, että tuotekohtainen voitto voi heikentyä, kunhan esim. vuosittain mitattava kokonaistulos paranee (voidaan saavuttaa mm. lisääntyneen myynnin kautta synkronointitoimenpiteiden seurauksena). Pyrkimys vertautuu suoraan pareto-optimin teoriaan, pyrittäessä etsimään sellaisia vaihtoehtoja, monen synkronointimahdollisuuden joukosta, joiden osalta kokonaisuus paranee eikä yksikään osamuuttaja (esim. yksittäisen toimijan tulos) heikkene.

Pyrittäessä parantamaan kokonaisuutta, tarvitaan nykytilasta eteenpäin pääsemiseksi toimenpiteitä ja toimenpiteiden seurauksena toimintaan syntyy muutoksia. Koska muutos tarkoittaa aina seuraamuksia, niin myös toimitusketjuja ja synkronisuuden tasoa tarkasteltaessa pitää pystyä huomioimaan synkronisointitoimenpiteiden aiheuttamien seuraamusten vaikutukset toimitusketjulle. Erityisesti, vaikutuksia tarkasteltaessa, pitäisi pystyä määrittämään kuinka eri toimenpiteiden vaikutukset kohdistuvat yrityksen ydinliiketoiminta-alueisiin. Liiketoimintavaikutuksia mietittäessä voidaan kääntäen ajatella, että ilman toimenpiteitä ei voida saavuttaa vaikutuksia, jolloin toiminta pysyy nykyisenkaltaisena eli myös synkronointiongelmat säilyvät sellaisinaan. Nämä ongelmat

voidaan taas rinnastaa liiketoimintaseuraamuksiin ja voiton menetyksiin. Eli riippumatta siitä, suoritetaanko toimenpiteitä vai ei, jos nykytoiminta on edes osittain epäsynkronista, pystyttäisiin toimintaa tehostamaan synkronointitoimenpiteillä. Käytännössä kysymys siitä, kannattaako toimenpiteitä tehdä vai ei, riippuu saavutettavan hyödyn potentiaalista suhteessa toimenpiteiden vaatimiin kustannuksiin, sekä siihen toimitaanko yksin vai esimerkiksi partnerisuhteessa logistiikkaoperaattorin kanssa [Hem07, Hap09a, Hap09b, Sal07b, Sal09].

Tähän lähtökohtaan peilaten, alla on esitetty 5 avain liiketoiminta-alueita (ko. alueet on esitetty alkuperäislähteen englanninkielisiä termejä käyttäen, jotta tässä artikkelissa säilytettäisiin suora vertailtavuus englanninkielisiin julkaisuihin nähden) joihin synkronointiongelmat yleisesti ottaen voidaan nähdä kohdistuvan ([KAM08] mukaan):

- A. Connecting across supply chain
- B. Product development
- C. Customer service
- D. Financial and IT development
- E. Delivery processes

Yleisesti ottaen synkronoinnin epäonnistuessa edellä mainituilla ydinliiketoiminnan alueilla voidaan käytännössä havaita jollain seuraavista tai jopa kaikissa kolmessa yrityksen markkinoilla menestymistä mittaavissa / selittävässä tekijässä. Toisin sanoen näiden tekijöiden kohdalla havaitaan ns. negatiivista kehitystä [KAM08]:

1. Menetetään myyntiä, menetetään jo sovittuja kauppoja
2. Kustannustehokkuus tuotannossa / logistisissa toiminnoissa huononee
3. Menetetään yleisesti ottaen markkinoita ja erityisesti menetetään mahdollisuuksia ja markkinapotentiaalia ns. korkean tuottoasteen tuotteiden (eng. high margin opportunities) alueella

Jos synkronoinnissa epäonnistutaan tai toisaalta jos synkronointia ei ole yritetty lainkaan (tai synkronoituun tilaan ei ehkä edes tahdota pyrkiä), vaan eletään ns. kaaosmaisessa toimintamallissa, jossa jokainen toimija optimoi vain omaa toimintaansa, niin seuraamuksena on tyypillisimmillään se, että jokin tai useat edellä mainituista viidestä avainliiketoiminta-alueesta kärsivät. Samalla kun yritys / verkosto kärsii näillä avainliiketoiminta-alueilla menettää yritys ja / tai verkosto, jossa yritys toimii, uusia kasvun mahdollisuuksia ja markkinapotentiaalia. Toisaalta jos synkronoinnissa onnistutaan hyvin voi yritys / verkosto päästä markkinoilla sellaiseen tilanteeseen ja toimitusketju rakenteeseen, joka antaa yritykselle uudenlaista (vaikeasti kilpailijoiden toimesta takaisinvallattavaa) kilpailuasemaa markkinoilla.

Erilaisia kilpailustrategioita ja markkinoilla erilaistumista mietittäessä voidaan huomata että synkronisesti toimivan yritysverkoston strategiaa on vaikea kopioida, mikä mahdollistaa verkoston erilaistumisen kilpailijoista, tarjoten verkostolle kilpailuetua ja asemaa, jota on haastavaa imitoida tai toistaa ja toisaalta sellaista asemaa jonka pelkkä ideologinen kopiointi ei itsessään edes välttämättä johda vastaavaan tulokseen kuin mihin alkuperäinen yritys / verkosto on pystynyt (vertaa teknisen ominaisuuden imitoiminen ja markkinajohtajan kilpailuedun menettäminen, synkronoidun toimitusketjutilan kopioiminen / imitointi ei ole yhtä yksioikoista).

## **2.1 Teoreettinen viitekehys, synkronointiongelmien luokittelu & ICT-tapaustutkimukset**

SYNKRO-hankkeen alussa etsittiin, käytännön tapaustutkimuksia varten, ICT-ratkaisuilla ongelmia lähestyttäessä, teoreettista viitekehystä tai luokittelumallia, jonka kautta SYNKRO-hankkeen tapaustutkimuksia voitaisiin kategorisoida erilaisten synkronointiongelmien ja niihin tyypillisesti liittyvien piirteiden mukaisesti. Hankkeessa valittiin kategorisoinnin lähtökohdaksi vuonna 2008 Journal of business strategy –lehdessä julkaistu, Ajit Kambilin artikkeli, ”*Synchronization: moving beyond re-engineering*”. Kyseisen artikkelin yleisten synkronointiongelmien luokittelun kautta, tapaustutkimuksien synkronointiongelmiä pystyttiin jäsentämään ja myös liittämään



tapauksissa ilmenneet ongelmakohdat eri liiketoiminta-alueisiin, mikä omalta osaltaan paransi ongelmien ymmärtämistä.

Artikkelissaan [KAM08] Kambil jakaa synkronointiongelmat lähtökohtaisesti kuuden eri ongelma ajurin (eng. driver) alle (uncertainty, ambiguity, complexity, volatility urgency, different principal-agent incentives). Ongelmien yleisenä seuraamuksena voidaan nähdä olevan taloudelliset tappiot, joko menetety myynnin kautta tai epäsynkronisen toiminnan vaikutuksena (esimerkiksi tehdään hankinta väärän / puutteellisen tiedon pohjalta).

Koska SYNKRO-hankkeessa kaikki tapaustutkimukset olivat suomalaisen konepajateollisuuden alalta, katsottiin hankkeessa tarpeelliseksi sovittaa Kambilin alkuperäinen kuuden synkronointiongelmiä ajureiden määrittäminen toimialakohtaisesti siten, että luokittelumalli vastaa tutkimusaluetta ja täten tukee tapaustutkimusten luokittelua. Alla (Taulukko 1) on esitelty SYNKRO-hankkeessa ICT – tapaustutkimuksiin sovellettua, Kambilin artikkelista [Kam08] sovitettua, synkronointiongelmiä viitekehystä.

**Taulukko 1: Synkronointi ongelmien tekijöiden kuvaus**

Ajuri	Ajurin nimi Eng. / Suomi	Määrittäminen SYNKRO hankkeen mukaisesti
1	Uncertainty / Epävarmuus	Aiheutuu mm. tiedonpuutteesta ja erilaisista nykytilakäsityksistä.
2	Ambiguity / Moniselitteisyys	Kaikilla sidosryhmillä ei ole selvyttä saatavilla olevasta tiedosta, kuinka sitä tulkitaan tai kuinka tietoon tulisi reagoida.
3	Complexity / Monimutkaisuus	Variaation määrä prosessien sisällä ja niiden väleillä. Kuvaa myös rajapintojen monimutkaisuutta ja prosessien lopputulosten vaikeaa ennustettavuutta.
4	Volatility / Epävakaisuus	Kysynnän vaihtelut, kausittaiset muutokset, yllättävät muutokset (esim. hinnoittelupolitiikan muutokset kilpailijoilla).
5	Urgency / Kiireellisyys	Yksittäiseen prosessiin kohdistuva paine, joka näkyy kiireenä vastata tarpeeseen, kuvaa myös prosessin kykyä mukautua tarve muutoksiin ja vastata nopeasti muuttuneeseen tarpeeseen.
6	Different Principal-agent incentives / Eroavaisuus	Kuvaa eri toimijoiden ristiriitaisia tavoitteita, ns. ”ristivetoa” ja soaoptimointia toimitusketjussa.

Luokittelumallin pohjalta, SYNKRO-hankkeessa edettiin tutkimuksessa tapaustutkimuslähtöisesti eteenpäin. Jokainen tapaustutkimus luokiteltiin mallin mukaisesti, ottaen samalla kantaa siihen, kuinka alkuperäinen Kambilin [Kam08] luokittelumalli lähestyi tiettyyn luokkaan kuuluvia synkronointiongelma haasteita, artikkelissa ehdotettujen vastemenetelmien muodossa.

### 3 Synkronointiviitekehyyksen soveltaminen

Kappaleessa 2 esitetyn synkronointiongelmien luokittelumallin pohjalta edeten, tutkimushankkeessa keskityttiin kaikkiaan 6 eri synkronoinnin epäonnistumisen ajuriin (esitetty kootusti alla olevassa taulukossa (Taulukko 2)). Hankkeessa valittiin läpikäytäviksi tapaustutkimuksiksi sellaisia tapauksia, jotka selkeästi sisälsivät synkronointityyppisiä ongelmia. Näihin tapauksiin etsittiin hankkeessa käytännön läheisiä, ICT / teknologia ja johtamismalleilla ratkaistavissa olevia synkronointiratkaisuja. Esitettävillä ratkaisumalleilla pyrittiin johtamisteknisesti, prosessimuutoksilla ja / tai ICT-ratkaisuilla tuomaan esiin sitä, kuinka tarkastellulla ongelma-alueella voidaan erilaisilla lähestymistavoilla parantaa kokonaistoimintaa, toiminnan / tiedon synkronisointia hyödyntäen.

**Taulukko 2: Referenssiluettelo synkronointiongelmien luokittelulle**

Synkronointiongelmien ajurit	Liiketoiminnan ydinalueet
1. Uncertainty / Epävarmuus	A. Connecting across supply chain
2. Ambiguity / Moniselitteisyys	B. Product development
3. Complexity / Monimutkaisuus	C. Customer service
4. Volatility / Epävakaisuus	D. Financial and IT development
5. Urgency / Kiireellisyys	E. Delivery processes
6. Different Principal-agent incentives / Eroavaisuus	

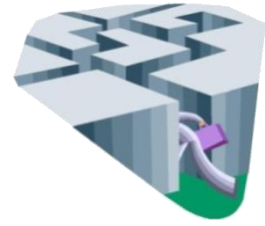
Alla on esitetty taulukkomuotoinen koonti (Taulukko 3) tulevissa alikappaleissa käsiteltävistä synkronointitapaustutkimuksista. Taulukko sisältää tiedon tutkimustapauksesta, lyhyen kuvauksen tapauksesta, sekä luokittelun mihin synkronoinnin ongelmia tuottavan ajurin alle ko. ongelma kuuluu sekä luokittelun, minkä liiketoiminnan ydinalueiden alle käsiteltävä tapaus kuuluu.

**Taulukko 3: Tapaustutkimusten koonti taulukko ongelmakuvauksineen ja liiketoiminnan ydinalue kytköksineen**

Tapaustutkimus	Kuvaus	Synkronointiongelma	Liitoskohta ydinprosesseihin				
			A	B	C	D	E
Suomalaisen konepajateollisuuden alihankkija	Ongelma muodostuu erilaisista käsityksistä nykytilasta ja asioiden kehittymisestä. Johdon ja keskijohdon näkemys asioiden etenemisestä ei ole yhtenevä. Johdon oletama toimintamalli ei toteudu keskijohdon toimintana => aiheuttaa turhaa, nykytilakäsityksen synkronoinnista johtuvaa, kitkaa	1				x	
Päähankkijan myynti	Moniselitteisyys	2	x				
Päähankkijan ja alihankkijan väliseen suunnittelualihankintaan käytettävät ohjelmistot	AutoCAD tms. monimutkaista konfigurointia sisältävän suunnitteluohjelmiston tarjoaminen alihankkijoille päähankkijan toimesta ASP / SAAS palvelu	3	x	x		x	
Dynaaminen varastonohjaus	Kysynnän muutoksiin reagoiminen ennakoivasti varastotasoja, tilauspistettä ja toimituserää automaattisesti mukauttaen	4	x			x	x
Päähankkijan näkyvyyden lisääminen jälleenmyyjien varastosaldoihin	Jälleenmyyjiltä tulevat tilaukset tulevat välillä ”yllättäen”. Tuotannolla haasteellinen tehtävä pystyä vastaamaan kysyntään. Mahdollisesti markkinoiden menettämistä	5	x		x	x	x
Asiakkaiden toimitusajankohdan ja tilausvahvistus käytäntöjen selkeyttäminen monihintatarjouksella avulla	Myyjillä on tarve miellyttää asiakasta => luvataan melko lyhyttä toimitusaikaa kauppojen saamiseksi. Tuotannolla on tarve vastata luvattuun toimitusaikaan (kunnia kysymys?). Asiakkaalla ei välttämättä ole todellista tarvetta saada tuotetta alkuperäiseen luvattuun toimitusaikaan mennessä.	6			x		x

### **3.1 Tapaus 1, Epävarmuus – Nykytilan yksikäsitteisyyden ylläpito menetelmät**

Artikkelissaan Kambil määrittelee epävarmuuden olevan kaikessa yksinkertaisuudessaan lähtöisin tiedon puutteesta, koskien yhtä lailla nykyisiä tai tulevien asioiden tiloja tai käsityksiä näistä tiloista. Kirjoittaessaan käsitteestä tila, hän tarkoittaa sitä, että eri toimijoiden käsitys siitä, mikä on jonkin tietyn asian nykyhetken tilanne. Epävarmuus itsessään aiheutuu siitä, että nämä edellä mainitut tilakäsitteet eri toimijoiden välillä eivät ole yksikäsitteisiä, eivätkä samoja. Tiedon puutteeksi voidaan tässä yhteydessä määrittää myös tiedon vaillinainen ymmärtäminen ja myös tiedon tulkinnassa olevat erot, esimerkiksi hyvin erilaisesta koulutustaustasta johtuen. Toisaalta syitä erilaisille nykytila tai tulevaisuus käsityksille voivat olla myös saamatta jäänyt tieto (mm. viestintä katkot tms.), kuin myös kuulopuheisiin perustuneet johtopäätökset ja nykytilakäsitykset tai mikä tahansa muu vastaava, ei faktaan perustuva tai faktojen puutteesta johtuva eroavaisuus näkemyksissä. Esimerkiksi epävarmuudesta voidaan ottaa vaikkapa tapaus siitä, kuinka yritysjohto kohtaa myynti- / tuotantoteknisen ongelman ja kuinka se reagoida tulevaan markkinointi promootio kampanjaan. Esimerkiksi, miten osto osastoa tulisi ohjata ja tiedottaa, jotta promootion mahdollisesti aiheuttamaan kysynnän kasvuun pystytään vastaamaan ilman että varastot ehtyvät aivan tyystin?



Yleisenä linjauksena epävarmuuteen vastaamisessa Kambil ehdottaa (annettuja ehdotuksia on kommentoitu tapauskohtaisesti tutkijoiden toimesta):

- Investoimaan toimitusketjun läpinäkyvyyden lisäämiseen ja informaation jalostamiseen tietojärjestelmälähteistä käsin
  - Kambil ei ota tarkemmin kantaa siihen, kuinka tietoa tulisi käytännössä kerätä, mutta lähtökohtaisesti voidaan sanoa, että tiedon kerääminen tiedon ns. synty pisteestä käsin nähdään tietojenkäsittelytieteissä parhaaksi tiedonkeräyspisteeksi
- Kevyen ylivarastoinnin salliminen, jotta odottamattomaan kysyntään pystytään vastaamaan

- Lisäksi kevyellä ylivarastoinnilla voidaan mahdollisesti vähentää hieman toimintaan aiheutuvien poikkeamien kokonaismäärää, mikä osaltaan helpottaa resurssien keskittämistä jäljellä jäävien (suurten) poikkeaminen ratkaisemiseen
- Sellaisten ostopäätösten lykkääminen, joista ei pystytä perääntymään sitoutumisen jälkeen, jos mitenkään mahdollista
  - Ideologisesti hyvin paikkaansa pitävä vaste keino, joka kuitenkin on konepajateollisuuden projektitoiminnan piirissä nähty äärimmäisen haasteelliseksi toteuttaa käytännössä

Epävarmuutta koskettava tutkimustapaus löydettiin SYNKRO-hankkeessa puutteellisen / vaillinaisen tiedon osa-alueelta. Tässä tapauksessa oli kyse tilanteesta, jossa ylimmällä johdolla oli ollut aiemmin osittain vaillinainen käsitys eri keskijohdon toimijoiden vastuualueiden tuloksellisuudesta ja suorituskyvystä. Lisäksi oli mahdollista, että eri osastojen tai tuotannon osa-alueiden suhteellisesta ja / tai yleisessä suorituskyvystä vallitseva yleiskäsitys ei perustunut faktatietoon, vaan ylimmän johdon saamaan henkilökohtaiseen käsitykseen asioiden tilasta, mikä saattoi vaikuttaa johdon tekemiin päätöksiin negatiivisesti. Negatiivisella vaikutuksella viitataan tässä yhteydessä osatekijöiden paranemiseen kokonaisuuden kärsimisen kustannuksella.

Tiedon puute ja toimiminen vaillinaisen tiedon pohjalta, kokemuseräiseen näkemykseen nojautuen saattoi johtaa siihen, etteivät kaikki keskijohdon johtamisessa tehdyt päätökset olleet sellaisia, jotka mahdollisimman hyvin tukivat koko yrityksen menestymistä. Tässä tapaustutkimustapauksessa, yrityksessä oli jo aloitettu, ennen SYNKRO-hankkeen aloittamista, manuaalisen tiedonkeräykseen perustuva johtamismalli, jolla pyrittiin tehokkaasti pureutumaan edellä kuvattuun ongelmaan.

Tässä manuaalisessa johtamismallissa pystyttiin tuottamaan johtamista varten sellaista faktatietoa, joka yhtenäistä koko keskijohdon ja johdon näkemystä kokonaisuuksista ja eri osastojen välisestä suoriutumisesta. Kyseisessä toimintamallissa yrityksen korkein johto piti jatkuvaa kirjaa keskijohdon suoriutumisesta ja esitti suoriutumista kuvaavaa

visuaalista esitystä, eräänlaista tilastoa, yleisesti nähtävissä olevalla taululla, johdon kokoustiloissa. Tasavertaisen johtamismallin ylläpitämiseksi tilaksi oli valittu koko keskijohdon ja johdon jatkuvan pääsyn piirissä oleva yhteinen kokoustila. Pitämällä tietoa yllä jatkuvasti, samoja mittareita hyödyntäen ja esittämällä tulokset avoimesti päästiin tuloksellisuuden mittaamisessa johtamismalliin, missä kenelläkään ei ollut tarvetta taikka mahdollisuutta, kätkeytyä kiertoilmaisujen ja mielikuvien taakse johtamispäätöksissään ja viikoittaisraporteissaan suoriutumisen osalta. Yrityksessä on koettu, että tällainen jatkuvan mittaamisen ja avoimen mittaamistiedon esittämisen kautta yrityksessä on päästy paremmin tasaisen ja jatkuvasti kehittyvän suoriutumisen malliin, sekä samalla yhdenvertaisempaan johtamismalliin. Avoin mittarointi on koettu lisäksi tasavertaistavaksi tekijäksi, koska johdettaessa koko keskijohtoa yhtenäisillä käytännöillä, osoittamalla heidän suoriutumistaan yhtenäisillä mittareilla ja esittämällä koko keskijohdolla kaikkien osa-alueiden suoriutuminen avoimesti, pystytään estämään työntekijöiden eriarvoisuuden tunteen kokemukset. Tasavertaisuudella johtamiskäytännöissä on koettu saavutettavan henkilöstön työpanoksen ja työssä viihtyvyyden osalta parempi lopputulos. Tätä selittäneen esimerkiksi se, että työntekijöiden tietäessä johtamispäätösten perustuvan puhtaasti faktoihin, eikä mielikuviin, voivat he keskittyä itse pääasiaan eli tuloksellisuuteen ja tuottavuuteen, tietäen tulosten puhuvan heidän puolestaan.

SYNKRO hankkeessa mietittiin erilaisia toimintamalleja ja ICT -pohjaisia ratkaisuja, joilla tätä, selvästi käytännössä jo toimivaa, ratkaisumallia voitaisiin tehostaa ja samalla mahdollisesti pystyä jopa lisäämään johtamisessa käytettävää informaation määrää ja / tai laatua. Eri ratkaisumalleja pohdittaessa päädyttiin ehdottamaan sellaisten ICT-pohjaisten piensovellusten toteuttamista, joilla aiemmin manuaalisesti tehty graafinen seuranta tieto voitaisiin esittää teknisesti, jatkuvasti esitettävää tietoa automaattisesti päivittäen. Tässä ICT-pohjaisessa mallissa manuaalinen tiedonpäivityksen, keräämisen ja ylläpidon tarve vähenisi merkittävästi, nykyiseen malliin verrattuna. Nykyisen tuloksellisuustiedon lisäksi voitaisiin esittää myös useita muita yrityksen tilaa ja henkilöstön suoriutumista peilaavia mittareita ja ottaa näiden mittareiden läpikäyminen joka viikoittaiselle agendalle, yrityksen nykytilan ja tulevaisuustavoitteen peilaamiseksi faktatietoon

perustuen. Toteutettavuus tässä ratkaisumallissa nähtiin melko suoraviivaiseksi, koska perusmuodossaan kyseistä käytäntöä toteutetaan jo nykypäivänä (vaikkakin manuaalisella mallilla). Toteutustapa vain on käytännössä nykymuodossaan sellainen, ettei se helposti skaalaudu yrityskoon kasvun mukana, koska manuaalisen työn määrä kasvaa jopa nopeammin kuin suorassa suhteessa henkilöstön määrän kasvuun nähden.

Manuaalisen mallin teknillistymisen lisäksi, tuotiin esille mahdollisuus jalostaa nykyistä, johtamiseen käytettävää tietoa, astetta pidemmälle. Esimerkkejä tällaisista jatkojalostusmahdollisuuksista olivat mm.:

- Viikoittaisen ja kuukausittaisen muutoksen seuraaminen
  - eräänlainen indikaattori siitä kuinka aiemmin täytäntöön pantavat tehostamistoimet rupeavat todellisuudessa vaikuttamaan päivittäisen toiminnan tehokkuuteen
  - Tarjoaa näkemystä eri funktionaalisten toimintojen pidemmän aikavälin tuottavuuden tasaisuuteen, toisaalta voi myös olla indikaattori kyseisen osa-alueen henkilöstöpulasta (esimerkiksi tuottavuuden runsas vaihtelu ja herkkyys poikkeamille voivat olla eräitä henkilöstövajeen merkkejä)
- Keskijohdon tuloksellisuuden keskinäinen vertaaminen
  - Vaikka koko toimialalla menisi tyypillistä huonommin ja jokaisen keskijohdon jäsenen tuloksellisuus indikaattori näyttää alaspäin, niin johdon keskinäisellä vertaamisella haetaan indikaatiota siitä, kuinka hyvin yksittäinen toimija pystyy pysymään tavoitteissa, yleisestä markkinoiden heikkoudesta huolimatta
  - Faktoihin perustuvaa johtamismallia voitaisiin myös jatkojalostaa, myös suorittavalle tasolla saakka meneväksi mittaroinniksi. Osoittamalla avoimesti suorittavalle tasolle, kuinka keskijohtoa mitataan ja mittaamalla myös suorittavaa tasoa vastaavan kaltaisilla mittareilla voidaan työn tuloksellisuuden arvioinnista poistaa ns. kokemuspohjaisen arvion osuutta ja näin tasa-arvoistaa työntekijöiden arviointia. Tasavertaisen arvioinnin uskottiin jatkossa lisäävän työn mielekkyyttä ja henkilöstön



työskentelymotivaatiota. Käyttämällä samaa mittarointia niin keskijohdon, kuin suorittavankin tason työntuloksellisuuden arvioinnissa, on suorittavan tason mahdollisesti helpompi ymmärtää, mihin faktoihin keskijohdon tekemät johtamispäätökset perustuvat.

- Henkilön tuloksellisuuden suhteuttaminen yrityksen viikoittaiseen työkantaan
  - Mitä paremmin linjajohtaja pystyy johtamaansa henkilökuntaa ohjaamaan ja johtamaan, sitä parempaa tulosta hänen tulosmittarinsa vs. työtilanne mittarinsa näyttää ja kääntäen
- Pidemmälle jalostetussa informaation jakamisen ja alihankintayhteistyön kehittämisen mallissa kyseistä johtamiskäytännöissä käytettävää tietoa voitaisiin yksinkertaistaa ja jakaa, sekä tavarantoimittajien että asiakkaiden suuntaan.
  - Kun asiakkaille voidaan osoittaa, että alihankkijalla tehostetaan jatkuvasti toimintaa, riippumatta siitä mikä yleinen markkinatilanne on, saavutetaan asiakkaan suunnalta tyypillistä tilaus-toimitussuhdetta parempi luottamussuhde, mikä omalta osaltaan vähentää toimijoiden välistä kitkaa ja helpottaa täten liiketoimintaa yleisellä tasolla (hyvä luottamus vähentää mm. kommunikaation tarvetta toimijoiden välillä)

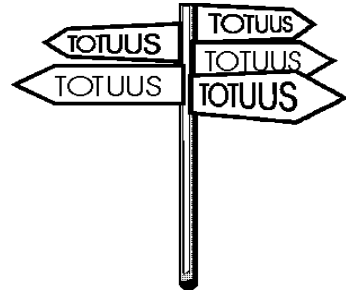
Kappaleessa 3 esitetyssä koonti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydin liiketoiminta-alueeseen:

- Financial and IT development

Ehdotetulla parannusmenetelmällä nähdään olevan selkeää potentiaalia kyseisen ydinliiketoiminta-alueen suoriutumisen edistämiseksi. Tällainen tiedonjalostamisen menetelmä tarjoaisi varmasti IT ratkaisujen kehityspuolelle haastetta, mutta samalla menetelmä tarjoaa tuloksellisuuden näkökannalta mahdollisuuksia. Tuloksellisuuden näkökannalta tehostuneen johtamiskäytännön myötä pystyttäisiin vastaamaan nykyistäkin paremmin yrityksen kehittymistavoitteisiin. Lisäksi taloudellisella puolella yrityksen odotetaan hyötyvän faktoihin perustuvan mittaroinnin seurauksena, niin työn tekijöiden työssä viihtyvyyden, että työmoraaalin ja motivaation kasvamisen kautta.

### 3.2 Tapaus 2, Moniselitteisyys – Laadullisen arviotiedon yksikäsitteistäminen päätöksenteon tueksi

Artikkelissaan Kambil kirjoittaa moniselitteisyydestä siten että kyseessä on eri toimijoiden erilainen näkemys samasta informaatiosta. Lisäksi eri toimijoilla on erilainen käsitys siitä, kuinka tietoon tulisi vastata ja mitä toimenpiteitä tiedon pohjalta tulisi suorittaa. Eri operaatioiden ja osastojen välillä on erilaisia toimintamalleja ja toimintafilosofioita, *eri*



*tavoitteet ohjaavat eri toimijoita*, vaikka toimijat tekevät työtä saman lopputavoitteen eteen. Sen lisäksi, että toiminnan lähtökohtaiset intressit eivät ole yhtenäisiä ja samoja, niin myös tiedon tulkinnassa on eroja, johtuen mm. yrityskulttuurista ja toisistaan poikkeavista motivaationlähteistä, sekä henkilöiden taustoista ja koulutuksesta.

Moniselitteisyyteen vastaamiseksi Kambil ehdottaa mm. seuraavaa (lista on mukaelma Kambilin artikkelista sisältäen kirjoittajan johtamia tarkennuksia konepajateollisuuden erityispiirteistä alkuperäisartikkelin näkökantoihin):

- Jalostetun ja (oikein) tulkitun tiedon tarjoaminen yhtäläisesti kaikille toimijoille, samassa esitysmuodossa
- Mahdollinen koordinaattoreiden ja tiedon yhtenäistäjien palkkaaminen
  - henkilö, joka pystyy tulkitsemaan tiedon monia liiketoiminta-alueiden vaikuttimia yhtä aikaa huomioiden ja tuottamaan sellaisia tiedon tulkintoja, jotka ovat yksikäsitteisiä ja yhtä lailla ymmärrettäviä, taustoista riippumatta
- Päätöksentekoviitekehysten luominen, joissa huomioidaan myös poikkeamia ja joilla pyritään yhtenäiseen reagointimalliin kaikkien toimijoiden parissa
  - Kun toimitusketjussa tiedetään kaikkien toimijoiden tulkitsevan tietoa samalla tavalla, toiminnan epävarmuus vähenee
- Toimitusketjun yhteinen suunnittelu ja koordinointi
  - haastetaan yhdessä yhteisiä oletuksia ja jalostetaan toiminnan ohjauksen viitekehyksiä
- Eri toimintamalli ja tilanne hypoteesit poikkeamien ennakoimiseksi

- Käydään lävitse mahdollisia poikkeama skenaarioita ja tilanteita, joihin poikkeamat voivat johtaa. Selkiytetään toimintaa luomalla valmiita käytäntöjä poikkeamatilanteisiin ja jaetaan vastuuta eri toimitusketjutoimijoille, määräten samalla osa-alueen päävastuussa oleva henkilö/henkilöt, sekä poikkeamista vastaavat tahot

Tässä tapaustutkimuksen osa-alueessa moniselitteisyydellä tarkoitetaan eroa siinä, kuinka samassa tehtävässä toimivat henkilöt kokevat ja samalla myös viestivät eteenpäin samoja asioita eri tavalla. Nämä erot taas aiheuttavat sen, että annetun tiedon pohjalta tehtävät johtamiseen ja ohjaukseen liittyvät toimenpiteet vaikeutuvat, toimenpiteet tai johtopäätökset saattavat olla todelliseen tilanteeseen nähden vääriä (kokonaisuuden kannalta asiaa tulkiten) tai vähintäänkin päätösprosessi on vaikeampi toteuttaa tehokkaasti ja varmalla toimintamallilla.

Esimerkkinä tulkintaeroista käytetään sellaista tilannetta, jossa ihminen on tehnyt henkilökohtaiseen kokemukseensa, koulutukseensa, ala osaamiseen, työkokemuksen pituuteen ja määrään yms. henkilökohtaisiin piirteisiin perustuen arvion, joka on käytännön ohjauksyistä viety kvantifioituna (kyseisen arvion tekijän toimesta) johonkin ICT-pohjaiseen toiminnanohjaus- tai toiminnanohjauksentukijärjestelmään.

Arvioinnissa itsessään ei sinänsä ole mitään ongelmaa, etenkin kun tällainen toiminta on jokapäiväistä nykypäivän teollisuuden piirissä. Käytännönongelma muodostuu siitä, että yksittäisten toimijoiden välillä arviot eivät ole vertauskelpoisia ja että jopa yksittäisen henkilön arviointikäytännöissä esiintyy variaatiota henkilön kokemuksen ja määrällisen työhistorian ja erilaisten työtehtäväkokemusten karttuessa. Tilannetta pahentaa se, että edes yksittäisen tilanteen saama numeroarvo voi teoriassa muuttua huomattavasti, jos sama tilanne arvioitaisiin toisen toimijan toimesta. Käytännössä tästä voidaan johtaa johtopäätös, että johdon näkökulmasta yksittäinen numeroarvo ei sisällä juuri mitään informaatiota johtamisen tueksi, ellei johdossa päätöstä tekevä henkilö/henkilöt tunne tarkasti numeroarvon antaneen henkilön toimintamalleja ja päätöstä koskevaan tapaukseen liittyviä taustoja.

Tutkimustapausesimerkiksi, tähän synkronoinnin osa-alueeseen, valittiin eräs suomalaisen konepajateollisuuden alan myynnin toimintamalli, myytäessä projektituotetta rakennusteollisuussektorin asiakkaille. Tässä mallissa, myynnin edustajat lisäävät asiakkaille tekemäänsä tarjoukseen, yrityksen omaan myyntiä käsittelevään järjestelmään, tarjouksen läpimeno prosenttiin liittyvän arviotiedon. Kyseinen lisätieto on myyntijärjestelmässä osa kaikkea muuta tarjoukseen liittyvää tietoa ja tätä tietoa tullaan jatkossa käyttämään mm. komponenttihankintapäätöksiä ja projektien tuotantoallokointia suunniteltaessa. Tässä prosessissa myyjä käytännössä tekee tarjouksen ja liittää tarjoukseen koko kokemukseensa perustuvan tietotaidon pohjalta saatavan *numeroarvon* (prosentteissa 0-100 %), joka siis kuvaa ko. tarjouksen todennäköisyyttä lopulta toteutua käytännön kauppasopimuksena. Ideologisesti käytäntö on hyvä, koska kyseinen toimintamalli mahdollistaa mm. tehtyjen tarjousten priorisoinnin suhteessa kaupan toteutumisen todennäköisyyteen. Lisäksi kyseisen arviotiedon pohjalta on mahdollista suorittaa mm. tuotannon raakakuormitus ynnä muuta kauppaan liittyvää ennakkovalmisteluja jo kauan ennen kaupan toteutumista.

Käytännössä, koska jokainen myyjä toimii omalla mallillaan ja koska ihminen toimijana on sellainen, että jokaisella meillä on tietynlaisia preferenssejä, käyttää annettua numeroasteikkoa omalla persoonallisella tavallamme, niin tuotannolle myyjän tekemä arvio on vaikeata hyödyntää ilman kokemuspohjaista tulkintaa. Tämä tulkinta taas vaatii tulkitsijalta tietoa siitä, kuinka tulkinnan kohteena oleva numeroarvo tyypillisesti muotoutuu kyseisen arviontekijän tehdessä todennäköisyysarvioita kaupan läpimeno prosentista. Tietyissä tapauksissa, tuotannon ohjaajat oppivat pikkuhiljaa, ajan kuluessa, lukemaan myyjän tekemiä arvioita siten, että tuotannon ohjaajat pystyvät tunnistamaan, missä numeroluokassa arvion pitää olla ko. myyjän tapauksessa, jotta tarjous toteutuu riittävällä varmuudella (tässä siis tuotannon näkökannalta riittävällä varmuudella). Tällöin tuotanto uskaltaa toimia ennakkoon, tarjouksen pohjalta ja suorittaa ennakoivia toimenpiteitä, pelkään tarjoukseen pohjautuen. Käytännössä koko toiminta perustuu siis siihen, että ketjun toimijoilla on lievästi synkronoitunut, hiljaiseen tietoon perustuva ja

pitkän ajan kuluessa muodostunut käsitys siitä, kuinka ketjun muut toimijat mieltävät asioita ja kuinka näiden henkilöiden syötteitä toiminnanohjausjärjestelmissä tulee tulkita.

Tähän synkronointihaasteeseen vastaamiseksi SYNKRO hankkeessa luotiin ICT-pohjaisen konseptin malli, jolla mahdollistettaisiin (riittävän historiatiedon ollessa saatavilla) myyjän tekemän läpimenoprosenttiarvion kääntämisen uuteen ja helpommin tulkittavissa olevaan esitysmuotoon, esittämään selkeämmin tarjouksen läpimenon todennäköisyyttä. Tämä konsepti perustuu luokittelumalliin, jossa sovelletaan matemaattista läpimeno prosenttien jakamista eri luokkiin, minkä jälkeen järjestelmään syötetty arvio voidaan esittää osana luokittelukuvausta ja tätä kautta saada uutta näkökantaa siihen kannattaako ko. tarjouksen pohjalta ruveta tekemään ennakoivia toimenpiteitä vai ei.

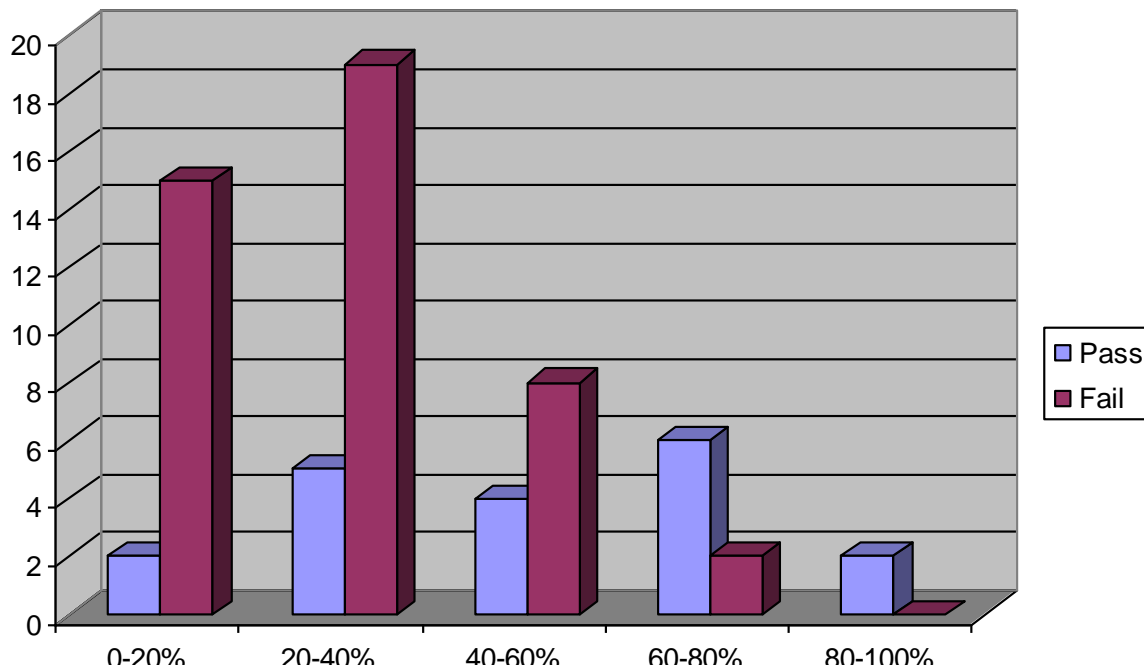
Luokittelumallia voidaan laajentua entisessään yllä kuvatusta siten, että tutkimme käsittelyssä olevan historiatiedon aluksi yksittäisen myyjän osalta, normalisoimme koko historiatiedon välille 0-100 % ja haemme normalisointi kertoimet. Tämän jälkeen laajennamme vertailupohjaa ja valitsemme joukon myyjiä, esimerkiksi myyntialueen perusteella, minkä jälkeen voimme yhdistää useamman myyjän historiatiedon, koska nyt käytössämme on ns. raakadatan sijasta normalisoitu datamateriaali. Eri myyjien tiedon yhdistämisen jälkeen on mahdollista verrata useamman myyjän tekemää arviota koko historiadataan. Tällainen laajennettu vertaaminen voitaisiin periaatteessa suorittaa myös maantieteelliseen alueeseen perustuen, asiakaskohtaisesti jne. rajaten.

Alla on esitetty esimerkkidatan avulla sitä, kuinka historiatiedon pohjalta voidaan luoda graafisia esityksiä myyjän antamista arvioista ja siten johtaa uutta tietoa jatkossa järjestelmään syötettävien läpimeno prosenttien tulkitsemiseksi. Kuva 1 esittää yleistettyä tarjousprosessia, jossa myyjä on asettanut kaupalle tietyn prosenttiarvon kuvaamaan kaupan toteutumisen mahdollisuutta (myyjän näkemys asiasta).



Kuva 1: Myyjä asettaa kaupan läpimeno prosentiksi 71% tarjousprosessin aikana

Alla (Kuva 2) on esitetty tyypillinen myyjän aiemmista tarjouksista ja niistä syntyneistä ja syntymättä jääneistä kaupoista johdettu graafi, jolla kuvataan myyjän onnistumista kaupoissa suhteessa asetettuun läpimeno prosenttiin. Tässä tapauksessa luokitteluun on käytetty yhteensä viittä eri luokkaa, alkaen nollasta prosentista, jokaisen luokan ollessa 20% suuruinen.

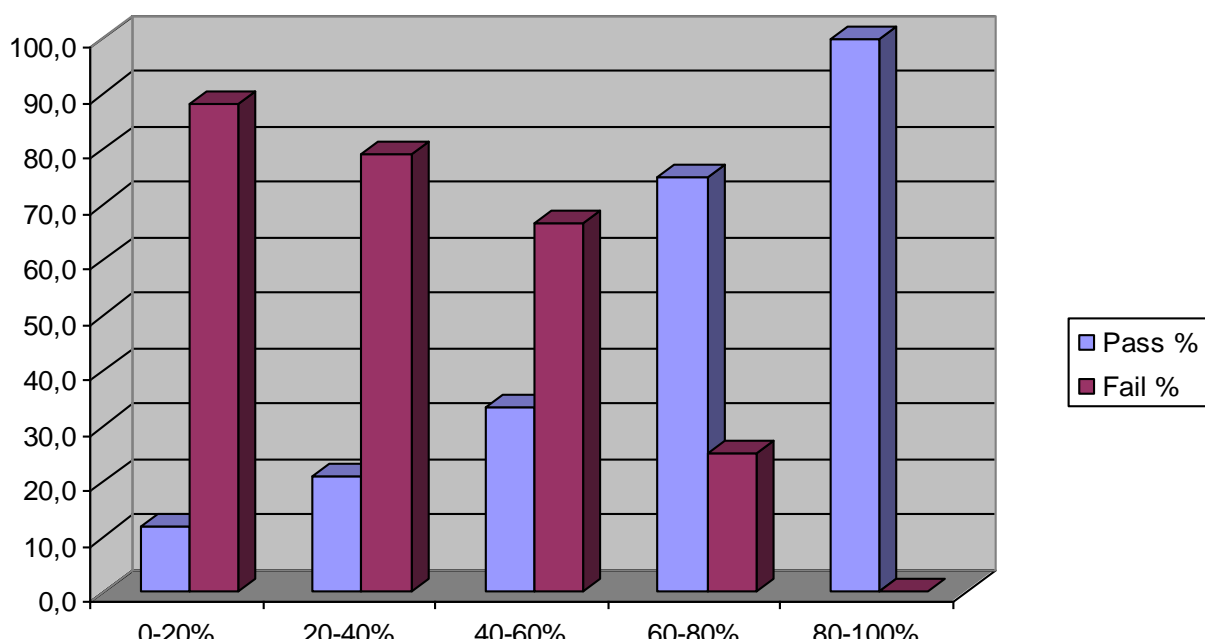


**Kuva 2: Graafi myyjän asettamista kauppojen toteutumisen todennäköisyyksistä, asetetun arvon mukaisesti luokiteltuna**

Tulkitsemalla kyseistä kuvaa, on hyvin vaikeata tehdä kunnollista arviota siitä mitä annettu 71 % alkuperäisessä tarjouksessa voisi tarkoittaa tuotannon kannalta. Kannattaisiko tuotannollisten toimenpiteiden ja raakamateriaalien tilaaminen aloittaa ennen kaupan valmistumista, vaiko eikö? Tällaista graafia tulkittaessa, jää päätöksen tekeminen lähes täysin ammattimaisen tuotannonohjauksen kokempohjaisen päätöksenteon varaan.

Toisaalta jos annettua tietoa jalostetaan, normalisoimalla annettujen läpimenon todennäköisyysprosenttien historiatiedot suhteellisiksi luvuiksi, numeerisen kappalemäärän sijasta, valitun prosenttivaliluokan sisällä, saadaan tulokseksi aivan uudenlaista tietoa. Tästä jalostetusta tiedosta voidaan alkuperäistä dataa helpommin päätellä mitä annettu 71 % tarjouksen läpimeno prosentti voisi kyseisen myyjän kohdalla tarkoittaa, tarjouksen mahdollisuudesta toteutua varsinaiseksi kaupaksi. Ideologisesti siis jalostetaan jo olemassa olevaa tietoa uudelleenlaiseen muotoon, esitetään tieto eri tavalla ja tällä tavalla parannetaan tiedon käytettävyyttä.

Tästä jalostetusta tiedosta on esitetty alla yksi vaihtoehtoinen kuvaus (Kuva 3). Kuvaajan rakenne ja palkkien jakautuminen muuttuu osittain, riippuen siitä kuinka luokkien prosenttilukujen numerovälit valitaan, mutta käytännössä yleinen graafin tulkittavuus säilyy. Tässä tapauksessa kuvasta voidaan tulkita, että jos ja kun asetettu todennäköisyys tarjouksen läpimeno prosentille asetuu 60 % yläpuolelle kasvaa kaupan toteutumisen todennäköisyys merkittävästi suhteessa edelliseen luokkaan 40–60%. Yli 80 % todennäköisyyden tapauksessa kyseisellä myyjällä ei ole historiatiedossa yhtään kauppaa, joka olisi jäänyt toteutumatta.



**Kuva 3: Jalostettu ja normalisoitu graafi esitys myyjän asettamista kauppojen toteutumisten todennäköisyyksistä, asetetun arvon mukaisesti luokiteltuna**

Kappaleessa 3 esitetystä kootti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydinliiketoiminta-alueeseen:

- Connecting across supply chain

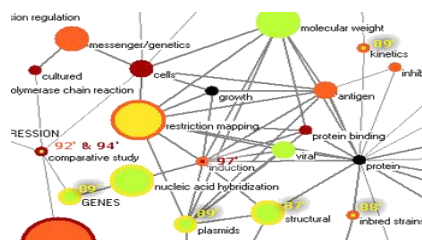
Ehdotetulla parannusmenetelmällä pystytään parantamaan tuotannonohjausta ja siihen liittyvää osto toimintaa, mikä omalta osaltaan voidaan nähdä toimitusketjun reagointikyvyn ja toimittajiin kytkeytymisen parannusmahdollisuuksina. Jakamalla edellä mainittua jalostettua kaupan toteutumisen todennäköisyystietoa alihankkijoille voidaan mahdollisesti parantaa myös komponenttien saatavuutta jatkossa alihankkijoilta, kun



alihankkijat aloittavat omat valmistelutoimenpiteensä nykyistä aiemmassa vaiheessa. Jotta tällaiseen luottamussuhteeseen päästäisiin alihankkijan kanssa, on päähankkijan pystyttävä osoittamaan ennustusmenetelmän perusrakenteen toimintamalli, ennusteiden riskit ja ennusteiden paikkaansa pitävyys. Toisin sanoen, jotta alihankkijat aloittaisivat valmisteluprosessin ennakkotiedon perusteella, tulee jaetun jalostetun todennäköisyystiedon lisäksi sopia alihankkijan kanssa hyvin selkeistä käytännöistä siitä kuka on vastuussa, millä aikajänteellä ja millaisilla lunastus / pakko-osto säännöillä sellaisista tuotteista joita on päähankkijan antaman ennustetiedon pohjalta ruvettu valmistamaan alihankkijan puolesta ennakoidusti ja joita ei loppujen lopuksi, kaupan menetyksen takia, tarvitakaan ko. päähankkijan toimesta.

### 3.3 Tapaus 3, Monimutkaisuus – suunnitteluohjelmistojen jakaminen alihankkijoiden käyttöön ASP / SAAS periaattein

Tutkimuksen synkronointiongelmien luokittelumallin taustana toimivassa artikkelissa, Kamila [KAM08] määrittelee monimutkaisuutta seuraavasti. Monimutkaisuus kuvastaa vaihtoehtojen määrää prosesseissa, sekä niiden väleillä. Esimerkiksi Kambil



antaa kysymyksen siitä ovatko prosessien rajapinnat monimutkaisia, monine vaihtoehtoinensa tai vaihtoehtoisesti ovatko prosessit itse niin monimutkaisia, että prosessien välinen koordinointi on hyvin vaikeaa toteuttaa käytännössä.

Ydinvasteina monimutkaisuuteen Kambil määrittelee yksinkertaistamisen ja vaihtoehtojen vähentämisen. Toimintamalleiksi, joilla tähän tavoitteeseen voidaan pyrkiä hän kuvaa mm. seuraavia (toimintamalleja on tutkijoiden toimesta sovitettu suomalaisen konepajateollisuuden toimintaympäristöön sopivaksi):

- Jatkuva nykyprosessien yksinkertaistaminen, uudelleen järjestäytymisen ja komponentti / lopputuote tuotekehityksen kautta
- Prosessien välisen syötteiden / prosessien lopputuotteiden variaation vähentäminen

- Tämä ei välttämättä tarkoita prosessin sisäisen monimutkaisuuden vähenemistä, mutta rajapintoihin näkyvä monimutkaisuus kyllä vähenee
- Prosessien sekä prosessien välisten rajapintojen standardisoiminen ja modularisoiminen

ICT -ratkaisuihin ja yritysten väliseen kommunikointiin liittyviä käytännön haasteita läpikäytässä SYNKRO -hankkeessa tutustuttiin erääseen alihankkijan ja päähankkijan väliseen tiedonvaihdon perusongelmaan, missä konepajateollisuuden alihankkija käsitteli päähankkijan, teknisillä suunnittelu / piirto-ohjelmilla luotuja dokumentteja, tuottaakseen oman tuotantonsa tarvitsemia levityskuvia yms. tuotannonohjaus- ja tuotantotoimintamateriaalia. Tässä kyseisessä tapauksessa esimerkkitarkasteluun otettiin dokumenttien tuottaminen AutoCAD -ohjelmistolla. Prosessien välinen tiedonvaihto (päähankkijan suunnittelu <-> alihankkijan tuotannon suunnittelu & ohjaus) tapahtui piirto-ohjelmalla luotuja suunnitteludokumentteja siirtämällä päähankkijalta alihankkijalle (tutkimuksessa ei otettu kantaa siihen, kuinka siirto tapahtui, siirtoon voitiin yhtä hyvin käyttää sähköpostia kuin varsinaisia tiedonsiirtoprotokollia, kuten esimerkiksi FTP). Itse siirtoprosessi on tässä tapauksessa hyvin hallussa, eikä tältä osin prosessissa ole ongelmia. Mahdolliset ongelmat kohdistuvat itse työkaluohjelmistoihin, joilla suunnitteludokumentteja käsitellään. Tarkemmin sanoen, ongelmia voi seurata siitä, että ohjelmistojen versiot, asetukset tai mahdollisesti lisäosat tai näiden jokin kombinaatio aiheuttaa dokumenttien näkymissä tai ohjelmiston komentoihin reagoimisessa eroja alihankkijan ja päähankkijan ohjelmistoissa. Ongelman kokonaisvaikutusta pahentaa se tosiasia, että alihankkijan ja päähankkijan välillä on käyty neuvotteluja toiminnan laajentamisesta, mm. alihankkijan suorittaman osa / moduulisuunnittelutyön alihankinnan muodossa. Jos alihankintasuunnitteluun lähdetään, ohjelmistojen yhteensopivuus ja yhtenäinen näkymä teknisiin dokumentteihin muodostuu nykyistäkin entistä tärkeämmäksi tekijäksi, ongelmattoman yhteistyön takaamiseksi.

Tässä tutkimustapauksessa päähankkijalla on tarve huolehtia siitä, että heidän tuotesuunnittelu toimii mahdollisimman tehokkaasti ja nykyaikaisilla suunnittelutyökaluilla suunnitellen. Alihankkijalla taas on tarve suoriutua tuotannon

suunnittelusta, päivittäisestä toiminnasta (etenkin operatiivisesta toiminnasta, koska päähankkija käytännössä maksaa operatiivisen toiminnan tuloksista), sekä dokumenttien käsittelystä mahdollisimman tehokkaasti. Alihankkijalla itsellään ei välttämättä ole tarvetta pitää yllä, eikä heidän omaan ydintoimintaan liity suurta tarvetta asentaa, ylläpitää, päivittää ja huolehtia ohjelmistoista, joita heidän päähankkijat käyttävät, esim. suunnitteluosastolla, päivittäisessä toiminnassa. Kuitenkin monet alihankkijat joutuvat hankkimaan nämä päähankkijan käyttämät ohjelmistot omaan käyttöönsä, jotta he voivat käsitellä päähankkijoiden tuottamia piirustuksia yms. pystyäkseen tuottamaan päähankkijan piirustuksia vastaavia komponentteja. Lisäksi alihankkijalla voi olla tarve käyttää samaa ohjelmistoa, kuin mitä päähankkija käyttää, pystyäkseen toteuttamaan päähankkijan palvelunmuodossa ostamaa alihankinta suunnittelutyötä. Vaikka alihankkija tarjoaisi, esimerkiksi komponentti tason, suunnittelupalvelua päähankkijalle, ei se edelleenkään tarkoita sitä, että alihankkijalla olisi käytössään viimeisimmät versiot ohjelmistoista. Heidän näkökannaltaan saattaa olla riittävää, että ohjelmistojen pääasiallinen yhteensopivuus (tiedostot avautuvat työkaluohjelmilla) on saavutettu annetun työtehtävän suorittamiseksi.

Tutkimushankkeessa kohdattiin useammassakin tutkimustapauksessa ongelma, jossa alihankkijalla ei ole täysin identtiset ohjelmistot käytettävissä päähankkijan kanssa. Tästä aiheutuu alihankkijoille mm. ongelmaa saada päähankkijan toimittamia tiedostoja auki siten että sekä ali- että päähankkijalla olisi suunnitteludokumenttiin identtiset näkymät. Tällaisten poikkeamien tapauksessa, esimerkiksi asioiden ohjeistaminen puhelimitse oli havaittu vähintäänkin haastavaksi ja turhaan aikaa kuluttavaksi toiminnaksi.

Vaikka ongelma näennäisesti vaivaakin pääsääntöisesti alihankkijoita, niin käytännössä voi olla, että päähankkijan henkilöstöltä kuluu arvokasta työaikaa alihankkijoiden ohjeistamiseen ohjelmistojen kanssa toimimisesta, ongelmien selvittelemisessä jne. Lisäksi, kokonaisuutta mietittäessä täytyy aina muistaa se tosiasia, että alihankkijan ainoa tulonlähde on päähankkijan maksama hinta alihankkijan toimittamista tuotteista (vaikkakin alihankkijalla saattaa olla useita rinnakkaisia päähankkijoita, joille alihankintapalvelua toteutetaan). Suora seuraamus tästä tulomallista on se, että

alihankkijan toimittamat tuotteet sisältävät kaiken alihankintatoimintaan liittyvän kulurakenteen, niin materiaali, tuotteen jalostus, kuin myös hallinnollisten toimintojen aiheuttamat kustannukset. Toisaalta jos alihankkijan kokonaiskustannusrakennetta kevennetään eli tässä tapauksessa synkronoidaan alihankkijan ja päähankkijan ohjelmistoja, voidaan toimijoiden välistä monimutkaisuutta vähentää (ohjelmistoversioiden hallinnan saralla) ja näin alihankkijan toimintaa voidaan tehostaa. Toiminnan tehostamisen seurauksena alihankkijan kustannusrakenne kevenee, mikä saattaa mahdollistaa tuotehinnoittelun ylläpitämisen nykyisellä tasolla, esimerkiksi inflaatiovaikutuksista ja työvoiman palkkakulujen kehityksestä huolimatta.

Käytännön esimerkiksi otimme SYNKRO-hankkeessa mukana olevaan tapaustutkimukseen kehitetyn ohjelmistojen SAAS / ASP -ideologisen toimintamallin, joka on kuvattu seuraavassa. Tässä ratkaisumallissa ICT-ratkaisuilla pystytään vähentämään ohjelmistoversioiden yhteensopivuus ja ohjelmistojen saatavuuteen liittyvää yritysten välistä synkronointiongelmia. Luotu ratkaisukuvaus pohjautuu hankkeeseen osallistuneen päähankkija – alihankkija parin väliseen nykytilakartoitukseen, mutta itse ratkaisumalli ei sinällään rajoitu mitenkään tiettyyn toimintaympäristöön tai teollisuuden alaan, joten malli kuvataan tässä ilman toimialakohtaisia rajoitteita. Malli on sellaisenaan yleistettävissä mihin tahansa alihankkija – päähankkija tapaukseen, jossa päähankkijan alihankkijat tarvitsevat yhtenäiset ohjelmistot päähankkijan kanssa voidakseen toimia ko. päähankkijan alihankkijana nykypäivän vaatimusten mukaisella tehokkuudella. Ratkaisumalli on itsessään tarpeeksi yleinen, jotta se voitaisiin laajentaa jopa verkostomaiseen toimintaan, mutta tässä yhteydessä verkostomainen toiminta on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Luodun toimintamallin lähtökohtana on se, että päähankkija määrittää kokonaisuudessaan alihankkijoiden (alihankkijakohtaisesti) tarvitsemat ohjelmistot ja pitää määrityksiä jatkuvasti ajan tasalla. Määrittämisprosessi suoritetaan yhteistyössä alihankkijan / alihankkijoiden kanssa, mutta käytännössä tarjolla oleva sovelluspaketti voi rajoittua paljolti päähankkijan tarpeiden mukaiseksi. Tässä on hyvä huomata se, että ohjelmistojen

lisäosien tapauksessa päähankkija joutuu miettimään oman tarpeensa lisäksi myös kaikkien palvelumalliin liittyvien alihankkijoidensa tarpeita.

Ohjelmistojen määrittämisen jälkeen päähankkijalla suoritetaan vastuun jakaminen henkilöille, joiden tehtäväksi tulee jatkossa tiettyjen ohjelmisto versioiden päivitystarpeen yms. seuraaminen, jotta muuttuneet tarpeet välittyvät jatkossa mahdollisimman nopeasti kaikille toimitusketjun toimijoille. Itse kokonaisratkaisu perustuu ideologisesti ASP- (Application Service Provider) tai SAAS- (Software as a service) palvelun tuotantomallien kaltaiseen ideologiaan. Tässä mallissa, päähankkija sovellusvuokraa (vaikka käytetäänkin sanaa vuokrata ei käytöstä välttämättä olla perimässä maksua) tarvittavaksi katsotut sovellukset kolmannelta osapuolelta tai tarjoaa sovelluksia omana palvelunaan alihankkijoille. Idea ratkaisumallissa on se, että alihankkijoiden ei tarvitse ostaa erikoislaitteistoa, eikä ohjelmistoja vaan he käyttävät päähankkijan tuottamaa palvelua, päähankkijan lisenssien mahdollistamalla tavalla. Palvelu voidaan toteuttaa siten että päähankkijalla olisi esimerkiksi 20 alihankkijaa kohden tietty rajattu määrä ns. kelluvia lisenssejä, otetaan tähän esimerkiksi vaikkapa 10 kappaletta. Koska palvelun käyttäminen on hyvin harvoin täysin yhdenaikaista, ei jokaista päähankkijan omaa ja alihankkijan käyttäjää kohden tarvitse ostaa omaa ohjelmistoa ja lisenssejä. Tässä mallissa päähankkija huolehtii siitä, että ohjelmistopalveluna tarjottavat ohjelmistot ovat yhteensopivia päähankkijan tiedostojen kanssa ja että kaikki päähankkijan tuottamat tiedostot ovat tehokkaasti ja vaivattomasti alihankkijoiden käytettävissä.

Palvelumalli mahdollistaa myös sen, että alihankkijoille ei tarjota suoraa pääsyä päähankkijan tiedostoihin, vaan alihankkija pääsee tiedostoihin ainoastaan palveluna tarjottavien ohjelmistojen kautta. Eli käytännössä alihankkijoilla on pelkästään näkymä tietoon, mahdollisesti oikeus tiedon muokkaamiseen ja tulostamiseen mutta ei mahdollisuutta ladata ja / tai tallentaa tietoa/tiedostoja omaan käyttöön. Tämä tiedostoihin pääsyn rajoittaminen ei ole tarpeellista tutkimustapauksessa, mutta se nähtiin tieteellisessä mielessä yhtenä mahdollisuutena laajentaa tämän palvelumallin kokonaisuutta jatkossa.

Edellä kuvattu palvelumalli takaisi kokonaisuudessaan sen, että alihankkijalla olisi aina käytettävissään samat (tai vähintäänkin varmasti yhteensopivat) työkalut ja ohjelmistoversiot kuin mitä päähankkijalla on. Näin alihankkijan toiminta olisi tehokkaampaa ja he voisivat keskittyä pääasiaan eli tuotantoon ja mahdollisesti tukemaan asiakkaan tuotekehitystä. Mitä mallin kustannusrakenteeseen tulee, niin palvelun kulut voitaisiin kattaa joko kokonaan päähankkijan toimesta (oletetaan että kulut saadaan takaisin pidemmällä aikajänteellä alihankkijan tehostuneen toiminnan ja tuotteiden uudelleen hinnoittelun kautta) tai vaihtoehtoisesti kulut voitaisiin jyvittää käytön / tarpeen / vuosittaisen budjetin tms. suhteessa alihankkijoiden ja mahdollisesti myös päähankkijan kesken. Useamman alihankkijan tapauksessa kuluja voitaisiin jakaa suhteutetusti henkilöstömäärien, raportoitavan käytön tms. mittareiden suhteessa.

Lyhyesti tiivistettynä tällä ratkaisumallilla voitaisiin vähentää alihankkija – päähankkija parin välistä toiminnan monimutkaisuutta, synkronoida tiedonvaihtoa ja toimintaa ja siten tehostaa toimintaa kokonaisuutena. Vaikka tässä käsiteltiin vain yhtä päähankkija – alihankkija paria, niin malli toimii yhtä hyvin myös silloin kun päähankkijalla on useita alihankkijoita käyttämässä samaa sovellusta, tällöin kustannusten jyvittäminen ja toiminnan synkronointi tuo yksittäistapaustakin suuremman synkronointiedun.

Kappaleessa 3 esitetystä koonti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydinliiketoiminta-alueeseen:

- Connecting across supply chain
- Product development
- Financial and IT development

Ehdotetulla parannusmenetelmällä pystytään tehostamaan tuotannonohjausta ja siihen liittyvää tuotannonsuunnittelua, millä parannetaan toimitusketjun reagoitakykyä ja vähennetään viiveitä toiminnassa. Alihankintana suoritettavan komponenttisuunnittelun tapauksessa yhteinen ohjelmisto kanta alihankkijan ja päähankkijan välillä takaa tiedostojen ja teknisten dokumenttien yhteensopivuuden mikä parantaa tuotesuunnittelun

ja tuotekehityksen tehokkuutta. ICT-puolella toimintamalli luo uudenlaisen yhteistoimintastrategian alihankkijan ja päähankkijan välille, minkä uskotaan vähentävän poikkeamakustannuksia ja tehostavan suunnittelutoimintaa, mikä taas johtaa taloustilanteen paranemiseen. Toisaalta tällainen palvelumalli mahdollistaisi kolmannen osapuolen toteuttaman palvelun tarjonnan, jossa ohjelmistojen ylläpito ja ajan tasalla pitäminen olisi palveluntarjoajan vastuulla, jolloin päähankkija olisi palvelunkäyttäjä siinä missä alihankkijakin. Oletettavasti päähankkijalla olisi suurempi tarve palvelulle (määrällisesti mitattuna), kuin alihankkijoilla, joten tämän tulisi peilautua myös palvelun käytöstä tapahtuvaan laskutusrakenteeseen.

### **3.4 Tapaus 4, Epävakaisuus -- Dynaaminen varastonohjaus**

Käsitellessään epävakaisuutta, synkronoinnin yhtenä pääajurina, Kambil kirjoittaa artikkelissaan epävakaisuuden tarkoittavan tilamuutosten määrää, ennalta määrättyä aikayksikköä kohden, prosessien välillä. Esimerkiksi mainitaan mm. mahdollinen kysynnän vaihtelu



oman ja kilpailevien yritysten hinnoittelukäytäntöjen seurauksena. Epävakaisuuden määrän vaihdellessa, kysymys kuuluu, pystyykö toimitusketju vastaamaan epävakaisuuden lisääntymiseen riittävän nopeasti, ilman kohtuuttoman suuria muutuskustannuksia.

Epävakaisuuteen vastaamiseksi ja epävakaisuuden määrän hallitsemiseksi mm. seuraavilla keinoilla voidaan pyrkiä vastaamaan epävakaisuuden aiheuttamiin haasteisiin:

- Periaatteellisesti epävakaisuuden hallitsemiseksi on kaksi päämenetelmää
  - *Epävakaisuuden vähentäminen*
  - *Kapasiteetin kasvattaminen* (esimerkiksi joustavat henkilöstöresurssit ja varastopuskurit tuotteille ja komponenteille) joustavan muutoksiin sopeutumisen takaamiseksi
  - *Kapasiteetin kasvattamisessa* sallitaan mm. kevyt ylivarastointi, jotta odottamattomaan kysyntään pystytään vastaamaan

- Käytetään ns. negatiivista vastetta epävakaisuuden hallitsemiseksi
  - Käytännössä tämä voi tarkoittaa mm. sitä, että hinnoittelukäytännöillä vähennetään kysynnän vaihtelua (kasvatetaan hintaa, kysynnän kasvaessa) ja helpotetaan tätä kautta toimitusketjun toimintaa
- Lisätään ns. vapaata kapasiteettia, niin toimitusketjussa, puskurivarastoissa, kuin myös henkilöstöresursseissa (sekä operatiivisessa toiminnassa, että johdossa ja toiminnan ohjauksessa)
  - Tuetaan resurssein organisaation kykyä reagoida muutoksiin
- Rakennetaan ulkoistus yhteistyötä ja verkostomaista toimintamallia sellaisten toimijoiden kanssa, jotka pystyvät toimimaan hyvällä vasteella muuttuvassa kysyntätilanteessa

SYNKRO-hankkeessa, puhuttaessa epävakaisuudesta, on näkökulmaksi otettu konepajateollisuuden kokemat kysyntämuutokset / vuosittaiset syklivaihtelut, joihin reagoiminen manuaalisesti tehtävänä parametruston muutoksina, pohjautuen kokemuspohjaisen tietoon on hyvin haasteellinen tehtävä suoritettavaksi tehokkaasti, sekä yhtä aikaa puolueettoman neutraalisti. Epävakaisuuden ICT-osa-alueessa pohditaan konepajateollisuuden kohtaaman syklisen ja/tai vaihtelevan kysynnän hallintamodiikkua ja käytännön toimintamallia, jolla voitaisiin sovittaa tuotantolaitoksen lähtevän logistiikan ja/tai tuotannon komponenttivarastojen varastopuskurit vuosittaisiin kysyntävaihteluihin, jotka oletettavasti pohjautuvat maailmanmarkkinoiden sykleihin.

Kokemuspohjaisen tiedon perusteella puskureita ja varasto tasoja säädettäessä ensimmäinen haaste on käytettävissä oleva työaika, jonka yritys voi kaikesta saatavilla olevasta työntekijäpanoksesta kohdentaa varasto tasojen, sekä tilaus- ja tuotantoerien säätämiseen. Toinen haaste on ihmisluonteelle omainen ylireagoiminen, joko varmuuden maksimoimiseksi tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi varastoon sitoutuvan omaisuuden minimoimiseksi (johtaa helposti liian suuriin tai pieniin varasto tasoihin). Ihmiselle on luonteenomaista käyttää päätöksenteossa omaa kokemusta ja näkemystä osana



päätöksentekoprosessia, mikä johtaa helposti siihen, että ihminen ei pysty tekemään päätöksiä täysin neutraalisti toisin sanoen konemaisen kylmästi.

Tässä tutkimuksessa on edellä kuvattuun parametruston muutoksien ylläpidon haasteeseen lähdetty hakemaan ratkaisua tiedon analysoinnin, jäsentämisen, visuaalisen esittämisen ja algoritmisen päätöksentekomekanismien kautta. Käytännön ongelmaksi, johon tämä synkronointiongelma-alue liittyy, valittiin tutkimushankkeessa päähankkijan ja logistiikkaoperaattorin yhteenliittymä, jossa logistiikkaoperaattori toimii sisään tulevan varastoinnin ja tuotantoon toimittamisen palveluntarjoajana. Tässä toimintakentässä asiakkaan suunnalta oli tullut operaattorille viestiä, että jatkossa asiakas toivoisi operaattorilta uusia palvelumalleja ja analyysipohjaisia varaston ohjaus ja kehitysratkaisuja, joilla tehostetaan sekä operaattorin että asiakkaan operatiivista toimintaa, sekä vähennettäisiin mahdollisten poikkeamien määrää.

Tutkimuksessa on otettu tapaustutkimusesimerkiksi komponenttivarastoa käsittelevä sisääntulo logistiikkaan liittyvä varastointihaaste. Tutkimustapauksessa sisään tulevan komponenttivaraston komponenttien vastaanottamisesta, hyllyttämisestä, sekä tuotantoon keräilystä ja toimittamisesta vastaa logistiikkaoperaattori, joka operoi asiakkaan omistamasta varastosta käsin. Operaattorin palvelema konepajateollisuuden yritys edustaa tutkimuksessa tuotantolaitosta, jonka tuotannon varastoon kohdistama kysyntädata, vuosilta 2007–2008, toimi tutkimuksessa data-analyysien lähtökohtana.

Tässä epävakaisuutta käsittelevän kappaleen alla on esitetty dynaamisen varastonohjauksen ja parametruston säädön ideologian päävaiheet. Dynaamisen varastonohjauksen konseptin kokonaisuus on kokonaisuutena esitetty tämän raportin julkaisusarjan rinnakkaisraportissa, joka tullaan julkaisemaan vuoden 2010 aikana. Alla on avattu tähän synkronoinnin ongelma-alueeseen rakennettu dynaamisen varastonohjausmallin ideaalisen toimintaprosessin vaiheet, sekä niiden sisältö korkealla tasolla, rajoittaen kaikista yksityiskohtaisempaa asioiden tarkastelun määrää:

1. Tiedon kerääminen
  - a. Kerätään vaadittu minimiaika kysyntätietoa, jotta parametristo voidaan luoda automaattisten päättelysääntöjen pohjalta algoritmisesti (yleisesti ottaen tarvitaan noin 12 kuukauden perusotos, jotta koko vuoden sykli voidaan hahmottaa ja lisäksi noin 3-4 kuukautta, jotta syklikäyrä voidaan sovittaa lähihistoriatiedon pohjalta markkinatilanne / kysyntä muutoksiin)
2. Tiedon suodattaminen, siistiminen ja valmistelu analyysiä varten
  - a. Tässä vaiheessa historiatiedosta poistetaan virheelliset kirjaukset ja muut merkinnät, jotka ovat aiheutuneet esimerkiksi täysin poikkeavasta toimintatavasta tms. toiminnasta. Käytännön esimerkkinä asiakkaan toive liittyy normaaliin tilaukseen kaksinkertainen erä varaosia asiakkaan 24/7 viikonloppuylitöiden takaamiseksi (havaitaan kulutusdatassa piikkimäisenä kysyntänä, mikä ei kuvaa todellista kausittaisen kysynnän varastointitarvetta. Yleisesti ottaen kaikki tällaiset, asiakaskohtaisina erillistoimituksina hoidetut yksittäistapaukset tulisi hoitaa tiedonkeräysjärjestelmän ulkopuolella niiden kysyntäkuvaa vääristävän luonteen takia)
3. Käydään analysoitavat nimekkeet lävitse ja tehdään tuotteille kaksitasoinen ABC-analyysi
  - a. Tutkimushankkeen aikana havaittiin, että tyypillinen yksitasoinen ABC-analyysi (jossa jako eri luokkiin tehdään pelkkien talouslukemien pohjalta) ei ole riittävä erottelemaan tuotteita selkeästi automaattisen parametrisoinnin piiriin sopiviin ja sopimattomiin tuotteisiin. Luokittelun tässä vaiheessa tarvittiin menetelmä, jolla voidaan jakaa tuotteet selkeästi eri kategorioihin, sekä taloudellinen, mutta myös tuotannon jatkuvuuden näkökanta huomioiden. Tuotteille tarvittiin siis luokittelumenetelmä, jolla voidaan jakaa tuotteet esimerkiksi VMI (esim. C- ja D -luokat) mallin piiriin sopiviksi, manuaalisen hallinnan alle kuuluviksi, sekä automaattisen tilaamisen piiriin sopiviksi tuotteiksi. Tarve kaksitasoiselle ABC-analyysille on selvitetty tarkemmin alla olevissa kappaleissa, joissa jokainen analyysin vaihe on esitetty yksityiskohtaisesti

4. Analysoidaan automaattisen parametrin piiriin valitut tuotteet
  - a. Rakennetaan pitkän aikajänteen historiatiedon pohjalta tuotteen kausivaihtelua kuvaava kulutuskäyrä (tätä vaihetta tarkasteltiin Synkro-hankkeen DYNVAR-aliprojektissa, jonka tulokset tullaan raportoimaan myöhemmin)
  - b. Säädetään kulutuskäyrä lyhyen aikajänteen historiatiedon pohjalta vastaamaan nykyistä markkina / kysyntätilannetta
  - c. Asetetaan tuotekohtaisesti alustavat täydennys erä ja täydennysrajaparametrit
5. Suoritetaan tuotekohtainen kysynnän vaihtelevuus / satunnaisuus / poikkeama analyysi (toimintamallia visualisoitu Synkro-hankkeen DEDAS-aliprojektissa)
  - a. Jaetaan tuotteet kysyntätiedon pohjalta eri kategorioihin (esim. satunnaista, piikikästä, tasaista jne. kysyntää kohtaavat tuotteet)
  - b. Päivitetään halutun varaston-ohjauspolitiikan mukaisesti aiemmin asetetut alustavat parametrit vastaamaan analyysin luokittelua ja ohjauspolitiikkaa
6. Siirrytään tarkkailu, päivitys ja ylläpitovaiheeseen

Yllä kuvatulla, dynaamisesti kysyntään sopeutuvalla parametrin asetanta ja säätöprosessilla, pyritään paremmin markkinatilannetta vastaaviin varasto tasoihin, nopeampaan muutosten seuranta prosesseihin, sekä ennakoiviin poikkeaman hallintakäytäntöihin, kuin mihin yleisillä manuaalisesti toteutettavilla malleilla päästään.

Seuraavassa on esitetty muutamia käytännönläheisiä esimerkkejä siitä, millaisia analyysejä ja toimenpiteitä parametrien seuraamisessa ja päivitystyössä voitaisiin jokapäiväisessä parametrin ylläpito ja päivitystyössä soveltaa. Lisää käytännön esimerkkejä, eri analyysityökaluvaihtoehtoja ja malliesimerkkejä siitä, kuinka ja millaisina kyseiset työkalut voitaisiin käytännössä loppukäyttäjille esittää, julkaistaan rinnakkaisraportissa, jossa käsitellään mm. DEDAS -tutkimusprojektia. DEDAS -projekti on SYNKRO -tutkimushankkeen alle rakennettu tutkimusprojekti, jossa tutkittiin erilaisia vaihtoehtoisia tapoja toteuttaa käyttöliittymiä ja näkymiä, dynaamisen varastonhallintaprosessin parissa toimivien käytännön toimijoiden työn helpottamiseksi.

Dynaamisen varastoparametriston asetannassa on tärkeää pystyä luokittelemaan tuote tuotteen kysyntämallin (syklisyys ja sesonkikäyttäytyminen) lisäksi kysyntäprofiiliin (satunnaisuuden määrä ja määrälliset muutokset) mukaisiin luokkiin. Kysyntäprofiiliin määrittämiseen tässä mallissa käytettiin tuotteen historiatiedosta laskettavia muuttujien arvoja, joiden perusteella tuote luokiteltiin johonkin yksittäiseen lohkon, luokittelumallina käytetyssä nelikenttämallissa. Teoriassahan tällainen luokitseminen, politiikan asettaminen ja sen jälkeinen parametrien laskeminen on hyvin suoraviivainen ja yksinkertainen prosessi. Käytännössä, todellisen varastotyön toteuttamisen ja teorian välillä on tässä kohden mahdollinen käytännönongelma, joka liittyy lähelle nelikenttämallin lohko rajoja luokitteviin tuotteisiin tai tarkemmin ottaen siihen mihin luokkaan ko. tuote tulisi loppujen lopuksi tulkita kuuluvaksi.

Kysymys kuuluukin; Mitä tehdä sellaiselle tuotteelle, joka luokittuu aluksi yhteen luokkaan ja heti seuraavalla luokittelukierroksella johonkin toiseen luokkaan ja niin edelleen? Pahimmillaan tällainen tuote saatetaan luokitella rajatapauksena väärän varastonohjauspolitiikan piiriin (toisin sanoen analyysi ja/tai luokitteluvirhe tuotteen kysyntäprofiloinnissa). Väärän luokittelun tuloksena voi olla yhtä lailla kalliin tuotteen ns. ylivarastointi tai vaihtoehtoisesti tuotteen varaston mitoittaminen liian alhaisilla puskurivarastoilla suhteessa tuotteen kysynnän epävarmuuden määrään. Kuinka tällaista virhettä ja siitä mahdollisesti jatkossa aiheutuvia ongelmia voitaisiin käytännössä välttää tai millaisilla analyysi / ylläpitotyökaluilla tällaisten virheiden määrää voitaisiin minimoida?

Edellä mainittuihin kysymyksiin vastaamiseksi, käytiin SYNKRO-projektissa eri analysointi-, seuranta- ja poikkeaminen ennaltaehkäisymahdollisuuksia lävitse tuotannon jatkuvuuden tukemista ja poikkeamien minimoimista silmällä pitäen. Vaihtoehtoisten lähestymistapojen läpikäynnin tuloksena havaittiin, että varastonhallintaa kannattaa, näiltä osin, taustalla tapahtuvalla jatkuvalla profilointi, tarkkailu ja ennakoitiprosessilla olisi suurin mahdollinen potentiaali vastata ylläkuvaan ongelmien tukien samalla tuotannon katkeamattomuuden ideologiaa. Tällaisessa jatkuvan profiloinnin mallissa

järjestelmä laskee tuotteelle tuotekohtaisen luokittelun mukaisen profiilin yhä uudestaan ja uudestaan (ennalta määrätyllä syklillä, esimerkiksi kerran vuorokaudessa), sekä samalla järjestelmä seuraa profiloinnin historiatietoa mahdollisen poikkeamien havaitsemiseksi. Syklin pituutta mitoitettaessa, sopivaksi aikaväliksi uudelleen luokittelulle arvioitiin joko yhtä päivää tai yhtä viikkoa, riippuen siitä kuinka nopeasti varastoja täytetään uudelleen ja kuinka nopeasti tuotteet kiertävät varastoissa. Esimerkiksi tilanteissa, joissa tuotekohtainen riitto täydennyksestä seuraavaan tilaukseen lasketaan päivissä, ei viikoissa, on jatkuva yhden päivän uudelleen profilointi sykli suositeltavaa järjestelmän reagointikyvyn ja luotettavan ennaltaehkäisevän poikkeaman hallinnan toimivuuden kannalta.

Uudelleen luokittelun historiatiedon avulla tarkkaillaan tuotekohtaista luokittelutuloksen muutosta, minkä avulla voidaan toteuttaa uusia poikkeaman ennalta ehkäisy malleja. Otetaan esimerkiksi tuotteet, jotka profiloituvat kerta toisensa jälkeen samaan luokkaan. Tällaiset ns. staattisesti luokittelevat tuotteet voidaan nähdä varastohallinnallisesti kysyntäprofiililtaan turvallisiksi tuotteiksi (kysynnässä voi olla epävarmuutta mutta epävarmuus on laadultaan tunnettua). Toisaalta sellaiset tuotteet, jotka vaihtelevat luokasta toiseen, vaativat manuaalisen riskianalyysin ja mahdollisesti jopa jatkossa tapahtuvan manuaalisena työnä tehtävän parametruston asettamisen, jotta tuote ei aiheuta tulevaisuudessa poikkeamia varastohallintaan ja/tai tuotantoon. Käytännössä jos tuote vaihtaa tiheästi luokkaa uudelleen luokiteltaessa on tuottaa kysynnän epävarmuuden lisäksi epävarmaa millainen tuo epävarmuuden profiili on. Eli toisin sanoen kysyntä vaihtelee (mikä itsessään on täysin normaalia), mutta myös kysynnän vaihtelun rakenne muuttuu. Kun sekä kysyntä että kysynnän rakenne vaihtelevat on tuotteen varasto-ohjaus äärimmäisen vaikeaa, etenkin jos suurien varmuusvarastojen pitäminen ei ole esimerkiksi taloudellisista syistä mahdollista, mutta varastoja pitäisi käytännössä pitää esimerkiksi toimitusajoista johtuvista syistä.

Riippumatta siitä, että tarkasteltava toimiala, SYNKRO -hankkeen päätutkimustapauksissa, oli konepajateollisuuden alueelta, ei tässä esitetty dynaamisen varastoparametruston säädön ideologia rajaa itseään vain tämän toimialan

ratkaisumalliksi. Esitetty ratkaisumalli ei itsessään ole rajattu mihinkään tiettyyn toimialaan tai alueeseen, mutta itse analyysin kohteena olevat tuotteet voivat kylläkin olla luonteeltaan sellaisia, ettei niihin ole yksinkertaisesti käytännössä järkevää lähteä soveltamaan tällaista puoliksi / täysin automatisoitua dynaamista varastointiparametriston asettamisenideologiaa. Hyvänä esimerkkinä yrityksen käyttämästä tuoterakenteesta, johon dynaaminen varastonohjaus ei sovellu hyvin, ovat sellaiset tuoterakennekokonaisuudet, joissa tuotekomponentit luokituvat taloudellisessa mielessä soveltuvalla alueelle, mutta tuotantokriittisyyden takia eivät sovellu tähän toimintamalliin, ja siten eivät myöskään kunnolla automaattisen varastoparametriston ideologiaan.

Kappaleessa 3 esitetyssä koonti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydinliiketoiminta-alueeseen:

- Connecting across supply chain
- Financial and IT development
- Delivery processes

Tarkasteltaessa dynaamisen varastonohjauksen ideologiaa ja tapaustutkimuksena toiminutta logistiikka operaattori – päähankkija paria, yllä kuvatut liiketoiminta-alue kytkennät muodostuvat seuraavasti. Ensinnäkin dynaaminen varastonohjaus antaa aivan uudenlaista näkyvyyttä varastojen ohjaukseen, niin itse päähankkijalla, kuin myös toimittajaverkostolle. Dynaamisen varastonohjauksen takia, verkostolla on nyt mahdollista ennakoida, aiempaa paremmin, päähankkijan tarpeita lähitulevaisuudessa. He pystyvät näkemään päähankkijan kysyntäsyklisyyden vaihteluja kuvaavaa tietoa (olettaen että tietoa jaetaan alihankkijoille), mikä parantaa koko toimittajaverkoston ja toimitusketjun toimivuutta. Toimitusprosessit paranevat niin alihankkijoilta päähankkijalle, kuin yhtä lailla päähankkijalta heidän asiakkailleen, poikkeamien vähentyessä ja toiminnan tehostuessa. Dynaamisen varastonohjauksen kytkeytyminen taloudellisiin mittareihin tapahtuu varastojen optimoinnin ja kysyntään sopeuttamisen kautta (mahdollistaa joissain tapauksissa sellaisten asiakkaiden palvelemisen, jotka ovat aiemmin olleet kannattomia varastokustannuksista ja mahdollisesti myös pienistä

voittomarginaaleista johtuen). IT prosesseihin dynaaminen varastonohjaus kytkeytyy luonnollisesti ERP-järjestelmien, varastonohjausjärjestelmien, sekä toiminnan ohjausjärjestelmien tasolla. Lisäksi IT kytkös voi löytyä myös hankinta- ja myyntiprosessien puolelta, esimerkiksi uusien kysyntämallinnustyökalujen alueelta.

### **3.5 Tapaus 5, Kiireellisyys – VMI toimintamalli jälleenmyyjävarastojen näkyvyyden lisäämiseksi**

Kiireellisuuden osa-aluetta käsitellessään, yhtenä synkronoinnin epäonnistumisen pääajureista, Kambil kirjoittaa artikkelissaan kiireellisuuden tarkoittavan toisistaan riippuvien prosessien vaatimuksia toteuttaa asioita annetussa aikaikkunassa ja toisaalta pyynnön vastaanottavien prosessien kykyä vastata pyydettyyn tarpeeseen. Käytännön esimerkkinä mainittakoon hyvin tyypillinen tilanne päivittäistavaran puolelta, jossa asiakas kysyy myyjältä: ”eikö sen pitänyt olla jo eilen täällä?”.



Kiireellisyteen vastaamiseksi, prosesseilta vaaditaan kohotettua vaste tasoa ja vapaita resursseja, joilla vastata tarpeeseen annetussa aikaikkunassa. Vapailla resursseilla ei välttämättä tarkoiteta sellaisia resursseja, jotka kävisivät ns. tyhjäkäynnillä, kunnes niitä tarvitaan, vaan ennemminkin sellaisia resursseja, jotka voidaan nopeasti uudelleen allokoida ja siirtää (mahdollisesti väliaikaisesti) palvelemaan tiettyyn prosessikohtaan ja palauttaa alkuperäiseen paikkaansa taikka siirtää uuteen ns. palvelupisteeseen edellisen tarpeen loputtua. Kambil mainitsee artikkelissaan seuraavia menetelmiä / toimintamalleja, joilla voidaan vastata ”hätäiseen” kysyntään (lista sisältää alkuperäisen lähteen lisäksi tutkijan konepajateollisuuden puolelta tuntemien kiireellisuuden alle kuuluvien asioiden asiayhteyskohtiin liitetyt tarkennukset ja esimerkkikuvaukset”):

- Kysynnän aistimista tukevien ja vastetta tukevien järjestelmien ja standardisoitujen toimintamallien luominen

- Erityisesti tässä yhteydessä on viitattu yksinkertaisempiin tarpeisiin, jotka syntyvät äkillisesti
- Tarpeisiin, jotka mahdollisesti toistuvat siten, että niihin voidaan järjestää vakio muotoisia tai ainakin osittain vakioituja toimintamalleja / vaihtoehtoisia ratkaisutapoja
- Vapaiden resurssien järjestäminen, jotta pystytään vastaamaan äkinäiseen tarpeeseen
  - Käytännön esimerkkinä lisäresurssista voisi olla esimerkiksi vakioitu värväysprosessi varamiespalvelusta välittömästi kiireellisen tarpeen ilmentyessä (vakio prosessi antaa varamiespalvelulle aikaa järjestää osaavaa henkilöstöresurssia tarvittavassa ajassa)
  - Vapaalla resurssilla voidaan myös tarkoittaa sellaista resurssia / henkilöstöä, joka voidaan tietyn aikaikkunan ajaksi siirtää palvelemaan kiireellistä tapausta ja palauttaa takaisin (tuon aikaikkunan sisällä) alkuperäisiin tehtäviinsä alkuperäisen prosessin tästä siirrosta mitenkään kärsimättä.
- Sellaisten ulkoistuspartnereiden olemassaolo, jotka pystyvät myös vastaamaan kiireelliseen tarpeeseen
  - Vastaava kolmannen osapuolen kiireellisyyden vastekyvyn tarve on havaittavissa myös verkostomaisessa toiminnassa
  - Verkostoissa tarvitaan päähankkijan lisäksi jousto kykyä kaikilta niiltä verkostotoimijoilta, joita kiireellinen tarve koskettaa

SYNKRO-hankkeessa, käsiteltäessä kiireellisyyden osa-aluetta, tapaustutkimukseksi valittiin konepajateollisuuden päähankkija ja heidän maailmanlaajuinen myyntiverkostonsa (ko. päähankkijalla on jakelijoita ja suoria asiakaskontakteja ympäri maailmaa, jotka tilaava omaa tarvettaan vastaavasti tuotteita päähankkijalta). Tässä tapaustutkimuksessa päähankkija tekee nopeasti toimitettavia tuotteita suoraan lopputuotevarastoon, joka on sijoitettu strategisesti lähelle lentokenttää, jotta kysyntää voidaan vastata mahdollisimman pikaisesti. Varastoon tuottamisesta huolimatta päähankkijalla on ajoittain ongelmaa vastata kysyntään, varastoihin kohdistuvan



tuotekohtaisen kysyntäheilahtelun takia. Käytännössä ongelma näkyy siten, että yksittäistä tuotetta kohden päähankkija saa huomattavasti suuremman määrän eli normaalista poikkeavan suuren kysyntäpiikin yhden tuotteen osalta, ja samalla toisten tuoteryhmien kysyntä on keskiarvoa pienempää. Selittäviä tekijöitä tällaiseen kysyntään saattavat olla markkina-aluekohtaiset kampanjat, kilpailijoiden heikko toimituskyky tietyn tuotesegmentin osa-alueella yms.

Käsiteltäessä tätä varastoinnin ja kysyntään vastaamisen ongelmaa, jouduttiin heti tutkimuksen alussa rajaamana pois se vaihtoehto, että kyseisiä tuotteita olisi tuotettu suurempia määriä varastoon, jotta jatkossa myös erikoistapaus luontoisiin kysyntäpiikkeihin olisi pystytty vastaamaan suoraan varastosta käsin suoraan, ilman erillisjärjestelyjä.

Tähän problematiikkaan aloitettiin, edellä mainittujen rajoitteiden takia, rakentamaan toimintamallikonseptia, jossa päähankkija olisi saanut enemmän aikaa reagoida kyseiseen kiireelliseen kysyntään tai osittain päästä jopa kokonaan eroon kysynnän kiireellisyysluonteesta. Pyrittiin siis poistamaan varsinainen ongelma eli kysyntätiedon saapuminen päähankkijalle hyvin myöhäisessä vaiheessa, suhteessa valmisvarastonmäärään ja tuotteiden läpimeno aikoihin. Tässä toimintamallissa lähdetään keräämään asiakaskunnasta ennakkotietoa kysynnästä siten, että aluksi päähankkija valitsisi koko asiakaskunnastaan sellaiset pääasiakkaat, jotka muodostavat suurimman osan kokonaiskysynnästä. Toimintamallissa näiden pääasiakkaiden kanssa aloitetaan VMI-tyyppinen varasto saldoihin sidottu käytäntö, jossa valmistajalla olisi oikeus toimittaa ko. pääasiakkaiden varastoon tuotteita, ennalta sovittujen eräkokojen rajoissa. Toimitus tehtäisiin tässä mallissa ilman asiakkaan tilausta, vuosi- / kvartaalisopimuksissa sovittuihin malleihin perustuen. Toimintamallin tehokkaan toimimisen takaamiseksi, päähankkijalle järjestetään reaaliaikainen näkyvyys pääasiakkaidensa varasto saldoihin, ko. toimittajan tuotteiden osalta. Tämän saldo tiedon ja varastokysynnän yhteisnäköyksen ansiosta valmistaja voisi ennakoida entistä paremmin mitä tuotteita tuottaa lähtövarastoonsa ja vastata täten huomattavasti nykyistä paremmin markkinakysyntään. Laskemalla pääasiakkaiden reaaliaikaiset saldo määrät yhteen päähankkija pystyisi

sopeuttamaan tuotantoon suhteessa markkinoilla oleviin varastoituihin laitekantoihin nähden ja toisaalta tarkastelemalla kysyntähistoriatietoa ja yksittäisen pääasiakkaan varasto saldoja voisi päähankkija muodostaa todennäköisyys jakaumia sille minkä verran ja milloin mitäkin tuotetta tullaan taas tarvitsemaan lähitulevaisuudessa.

Hyödyntämällä edellä kuvattua tietoa ja matemaattisia todennäköisyyksiä pääasiakkaiden varastosaldotiedon kautta, päähankkija pystyisi poistamaan osan kysyntäepävarmuudesta ja täten sopeuttamaan jatkossa tuotantoon markkinoihin enemmän ennakointi kuin ennustus pohjaisesti. Vastaamalla markkinakysyntään ennakoitipohjaisesti voidaan tuotantoa ohjata tehokkaammin ja perusoletuksena vältetään nykyistä toimintamallia paremmin tarvetta tehdä kiiretoimituksia ja tuotannollisia muutoksia, sekä vähennetään tarvetta ylityölle. Edellä esitettyssä mallissa päähankkijaan kohdistuvasta kysynnästä osa kysyntää voitaisiin ennakoida nykymallia paremmin, joten nykyisin toimitushaasteita aiheuttavien kasaantuvien kysyntäpiikkien vaikutuksia voitaisiin osittain rajoittaa uudessa mallissa.

Kappaleessa 3 esitettyssä koonti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydinliiketoiminta-alueeseen:

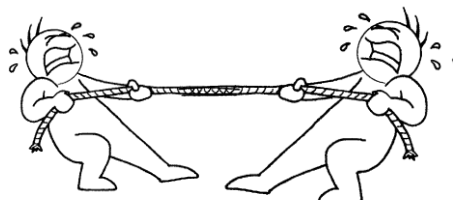
- Connecting across supply chain
- Customer service
- Financial and IT development
- Delivery processes

Ehdotetulla parannusmenetelmällä pystytään tehostamaan tuotannon ohjausta ja siihen liittyvää tuotannosuunnittelua, millä parannetaan toimitusketjun reagoitokykyä ja vähennetään viiveitä toiminnassa. Pääsemällä käsiksi tukkureina toimivien asiakkaiden varasto saldoihin päähankkija kytkeytyy paremmin toimitusketjuun asiakkaidensa suuntaan. Paremman kysyntätiedon ja tuotannon suunnittelun kautta päähankkija kytkeytyy paremmin myös alihankkijoihinsa. Tällaisen yhteistyökuvion rakentamiseksi tarvitaan järjestelmäintegraatiota ja tiedonvaihto menetelmien kehittämistä, sekä erilaisten tietoturva-asioiden huomioimista, mikä kytkee toimintamallin IT prosesseihin.

Talousprosesseihin toimintamalli kytkeytyy paremmin kysyntään sovitetun tuotannon ja varasto tasojen kautta. Lisäksi toimintamalli voisi lisätä yrityksen vuosittaista myyntiä, parantuneella kyvyllään vastata välittömästi tukkureiden kysyntään ja näin vähentää asiakkaiden tarvetta korvata päähankkijan edustamaa tuotetta kilpailijoiden tuotteilla. Toimitusprosesseihin malli kytkeytyy luonnollisesti päähankkijan omatoimisten varastotäydennysmallien ja jatkuvan varastotasoseurannan kautta. Soveltamalla kyseistä toimintamuotoa, lisätään myös loppuasiakkaiden hyvää kokemusta tuotteen satavuudesta ja parannetaan kysyntäennusteiden laatua alihankkijoiden suuntaan, millä taas parannetaan välillisesti omaa saatavuutta ja pystytään näin reagoimaan paremmin markkinamuutoksiin. Paikkaansa paremmin pitävillä kysyntäennusteilla (alihankkijoidensuuntaan) voidaan parantaa asiakas <-> toimittaja suhteen laatua ja näin voidaan saada mahdollisesti parempaa palvelunlaatua alihankkijoiden suunnalta heidän luottaessa nykyistä paremmin päähankkijan ennusteisiin, minkä kautta on odotettavissa, että he myös aloittavat valmistelevat tuotantotoimenpiteet nykyistä aiemmin toimien ennusteiden pohjalta.

### **3.6 Tapaus 6, Eroavaisuus – toimitusaikaan perustuva hinnoittelumalli**

Synkronointiongelmiin luokittelumallin taustaksi otetussa artikkelissa, Kambil [Kam08] määrittelee eroavaisuuden seuraavasti. Eroavaisuus tarkoittaa sitä, että toimitusketjussa ja joskus jopa yritysten



sisällä, eri toimijat toimivat eri motiivien ja tarkoitusperien eteenpäin ajamina ja näin toimiessaan aiheuttavat toimitusketjuun tarpeetonta ristivetoa. Esimerkiksi asiakaspalveluosasto pyrkii maksimoimaan asiakas palvelunlaatu ja vaste kokemuksen suorittamalla toimenpiteitä, joilla pyritään lisäämään tuotteiden saatavuutta (esimerkiksi varaosa varaston määrää kasvattamalla) ja vastetta (pienentämällä prosessien läpimeno aikoja esimerkiksi tukemalla laitehankintapäätöksiä), kun taas toimitusketjuhenkilöstö voi pyrkiä minimoimaan kustannuksia ja varastoon sitoutunutta pääomaa. Tällaiset eroavaisuudet toimijoiden tarkoitusperissä johtavat toimitusketjuissa täysin tarpeettomaan

ristivetoon, josta ei ole kokonaisuutena ja pitkällä aikajänteellä asioita tarkasteltaessa yhdellekään toimitusketjun toimijalle mitään etua.

Tarkasteltaessa tapoja vastata eroavaisiin motiiveihin ja tarkoitukseen Kambil määrittelee organisaation uudelleenjärjestelyn ja palkkiojärjestelmät päähallintakeinoiksi. Toimintaratkaisuja ja menetelmiä, joilla eroavaisuuksiin voidaan päästä käsiksi, voidaan lukea mm. seuraavat (listatut vaihtoehdot on tutkijan toimesta sovitettu suomalaisen konepajateollisuuden toimintaympäristöä vastaaviksi):

- Palkintokäytäntöjen läpikäyminen ja uudelleensuunnittelu ja määrittely ympäri toimitusketjua pyrkien takaamaan yhdenmukaiseen lopputulokseen kannustaminen
  - Tarkoituksena on taata se, että toimintaa motivoidaan koko toimitusverkostossa kohti samaa tavoitetta ja palkitsemista ja kannustimia jaetaan pääosin vain tavoitetta tukevasta toiminnasta
- Asetetaan prosesseja yhden yhteisen hallintaelimen alle, joka valvoo ja seuraa prosessin toimintaa, sekä ratkoo prosessissa havaittuja ongelmia
  - yhdistämällä prosessin valvontaa taataan se, että prosessia ei ohjata erilaisia tavoitteita kohden vaan kaikki prosessiin liittyvät osapuolet saavat saman tavoitteen ja heidän toimintaansa myös ohjataan siten että tavoite toteutuu ajatellulla tavalla

SYNKRO-hankeessa eroavaisuuden synkronointiongelmaa tutkittaessa tapaustutkimukseksi valittiin kliinisen lääketieteen alalla toimivan projekteja asiakkailleen toimittavan yrityksen toiminta ja erityisesti heidän jokapäiväinen haaste pystyä vastaamaan asiakkaan toimitusaika toiveeseen alkuperäisesti sovitussa aikataulussa.

Tässä tapauksessa, valmistettavan tuotteen läpimeno aika, on projektina niin pitkä, että silloin tällöin yrityksessä joudutaan aloittamaan toimintaa omalla riskillä, ennen kuin varsinainen asiakastilaus on varmistunut. Tähän omalla riskillä alkavaan ostoa /

tuotantotoimenpide käytäntöön joudutaan, jotta alun perin kilpailutuksessa asiakkaalle tarjottu toimitusaika voidaan toteuttaa tuotannossa, jos ja kun asiakas vahvistaa tilauksen hyvin myöhäisessä vaiheessa. Tämän lisäksi yrityksellä on haasteena muuttuvat asiakastarpeet itse projektien aikana sekä hyvin pitkälle vakiintunut yrityskulttuuri pyrkii asiakastarpeiden täyttämiseen, muutoksista ja kiireestä huolimatta, hyvän asiakassuhteen ylläpitämiseksi.

Mielenkiintoiseksi tämän tapaustutkimuksen tekee se, että monesti projektien valmistuessa, juuri luvattuun ajankohtaan mennessä, asiakas on muutamaa päivää ennen sovittua toimitusajankohtaa ilmoittanut ko. yritykselle, että heidän oma rakennus- tai uudelleenkalustusprojektinsa on myöhässä ja siksi he tahtoisivatkin tiedustella voisiko projektin toimittava yritys säilyttää heidän tilaamansa projektitoimitustuotetta joitain vuorokausia asiakkaan puolesta. Eli käytännössä, historiatietoa tarkasteltaessa, on havaittu usean projektin olleen todellisuudessa paljon kiireettömämpi (todellista asiakastarvetta tarkastellen), kuin miltä tilanne on näyttänyt projektin toteuttamisen ja aloittamisen aikana.

Tässä tapaustutkimuksessa, eroavaisuus muodostuu siitä, että asiakas (usein julkishallinnon organisaatio) optimoi omaa saatavuuttaan. Saatavuuden optimoimiseksi, organisaatio kilpailuttamalla useaa toimittajaa keskenään, samalla kun organisaatio on vielä itse epävarma omasta lopullisesta tarpeestaan. Oman toiminta / miettimisajan maksimoimiseksi kilpailuttava organisaatio saattaa esittää tarjouspyynnössä toimittajille hyvin lyhyitä toimitusaikavaateita suhteessa siihen ajanhetkeen, johon saakka annettavan tarjouksen tulee olla voimassa. On siis mahdollista, että projektitoimittaja on aloittanut omalla riskillä projektien valmistelun ja projektiin liittyvät hankinnat ja osto toiminnan, odottaen että asiakas sitoutuu myöhemmin toimittajan tekemään tarjoukseen. Toisaalta toimittajan puolella pyritään optimoimaan varasto tasoja ja välttämään sellaisten komponenttien ottamista varastoon, tuotantoprosesseja varten, joiden osalta on riski, että kallis tuote jäisi toimittajan varastoon ilman kysyntää. Puhtaasti vakiohankintaprosessia noudattaen toimittajalla olisi vaikeuksia pystyä toimittamaan projekti ajoissa, joten

käytännössä toimittajalla ei ole muuta vaihtoehto kuin noudattaa tällaista ennalta valmisteluprosessia pysyäkseen aikataulussa.

Edellä kuvatussa ongelmassa, asiakkaiden toimintamallista aiheutuu toimittajalle ylimääräisiä kustannuksia, jotka pitkällä aikavälillä näkyvät myös asiakkaiden suuntaan tehtävien tarjousten hinnoissa ja / tai kyseisten toimittajien mahdollisuuksissa kilpailla eri tarjouskilpailuissa muiden toimittajien kanssa. Asiakkaiden yleinen malli toimia, edellä kuvatulla tavalla, on tällaisten projektitoimitusten osalta yleisesti hyväksytty ja tyypillinen markkinoiden tapa toimia tällä teollisuuden alalla. Kyseisen mallin ollessa alan yleinen käytäntö, tutkimuksessa pyrittiin luomaan sellainen tarjousprosessitoimintamalli, jolla voitaisiin jatkossa ohjata asiakkaan toimintaa siten että etua tuotettaisiin sekä asiakkaalle että toimittajalle. Toisin sanoen suora markkinoihin vaikuttaminen nähtiin ko. yrityksen tai vastaavan kokoluokan yritysten tapauksessa sellaiseksi haasteeksi, ettei siihen pystytä vastaamaan käytännössä vastaamaan. Tilanne voisi olla toinen, jos yrityksellä olisi hyvin merkittävä osa markkinoista hallussaan ja se pystyisi täten sanelemaan suoraan millä mallilla markkinoilla tullaan jatkossa toimimaan.

Ratkaisuksi tähän ongelmaan kehitettiin usean toimitusaika – kokonaishinta, hinnoittelumalli prosessia, jossa asiakkaan suuntaan esitetään tarjouksessa yhden hinnan sijasta monia vaihtoehtoisia hinta- ja toimitusaikapareja. Näissä vaihtoehtopareissa tarjouksen hinnoittelu määräytyy toimitusajan ja tarjouksen vahvistusajankohdan mukaisesti. Tässä mallissa hinnoittelulla pyritään ohjaamaan asiakkaan toimintaa sekä asiakkaalle että toimittajalle edulliseen suuntaan. Mallissa asiakkaalle tarjotaan alennusta kokonaishinnasta suhteessa siihen kuinka aikaisessa vaiheessa hän sitoutuu tarjoukseen ja tekee tarjouksen pohjalta vahvistetun tilauksen. Toisaalta tietystä päivämäärästä eteenpäin tarjous ja tarjottu toimitusaika ovat kyllä vielä voimassa, mutta tarjouksen hinta nousee päivä päivältä, esimerkiksi eksponentiaalista kasvukäyrää noudattaen. Eli ensimmäiset muutama päivää eivät nosta tarjouksen hintaa merkittävästi (hinta nousee melkein lineaarisesti suhteessa tarjouksen vahvistuksen viivästymiseen nähden), mutta seuraavat päivät nostavat hintaa jo jonkin verran ja viimeiset päivät, jonka tarjous on vielä voimassa nostavat tarjouksen kokonaishintaa hyvin nopeasti.

Edellä mainitun tarjouksen vahvistuspäivän lisäksi tarjouksessa on toinenkin muuttuja, jonka mukaisesti tarjouksen kokonaishinta lopulta määräytyy. Tämä toinen muuttuja liittyy tarjouksen lisäehtoon, asiakkaan mahdollisuudesta siirtää tarjouksen vahvistamisen ajankohtaa myöhäisemmäksi ajanhetkeksi. Lisäehto sisältää kohdan, jonka mukaisesti tarjouksen vahvistamisen viivästyttäminen, siirtää yhtä lailla myös toimitusajankohtaa myöhäisemmäksi ajanhetkeksi. Hyödyntämällä tätä lisäehtoa, asiakas voisi myöhästyttää tarjouksen vahvistamisajanhetkeä, mutta samalla välttää osan tai kaiken ylläkuvatusta tarjouksen kokonaishinnan kasvusta. Tarjouksessa voi olla myös erikoismääre sille, että jos tarjousta siirretään riittävän kauaksi tulevaisuuteen, saa asiakas alkuperäisen pitkän toimitusaikamallin mukaisesti alennusta ns. perus tarjoushintaan nähden.

Jotta toimittajalla ei olisi liian montaa asiakkaan mukautettavissa olevaa tarjousta yhtä aikaa auki, tarjous kannassaan liittyy toimivaan päivittäiskäytäntöön ehto, että tarjoukseen on liitetty järkevä tarjouksen voimassaoloaika. Jos tätä ehtoa ei pystytä täyttämään on yrityksen toimitusvarmuuden ja katteen toteutumisen osalta vaarallista soveltaa tällaista moni muuttuja riippuvaista tarjouskäytäntömallia.

Tällaisella tarjouskäytäntöprojekti ideologialla on pyritty siihen, että eri toimijoiden eroavat toimintamallit ja motiivit eivät aiheuttaisi tyypillisissä määrin osaoptimointia toimitusketjuihin. Tarjouksen hinnan muuttuessa suhteessa asiakkaan toimintaan asiakas voi itse päättää onko hän valmis maksamaan kalliista ylityöstä ja projektin komponenttien pikatoimituksista yms. kuluista, joita vääjäämättä aiheutuu, kun projekti hoidetaan valmiiksi tiiviillä aikataululla. Uusi hinnoittelumalli tukee asiakkaan ajattelumallia mieltä olisiko mahdollista, että asiakkaan puolella pystyttäisiin optimoimaan omaa toimintaa siten, että tarjous voidaan vahvistaa riittävän ajoissa, jotta toimittaja voi toimia kustannustehokkaasti ja toimittaa projektin asiakkaan kannalta mahdollisimman edullisella kokonaishinnalla ja haluttuun ajankohtaan mennessä. Malli poistaa epäselvyyttä toimitusketjusta, päätösten motiivien ja päätösten seuraamusten selventyessä eri toimitusketjun toimijoille. Lisäksi hinnoittelumalli toimii kannustimena asiakkaan suuntaan tehdä tilaus nykyisiä totuttuja markkinakäytäntöjä aiemmassa

vaiheessa, mikä mahdollistaa toimittajalle suuremman toiminta-aikapuskurin, mikä helpottaa toimittajan ja heidän alihankkijoidensa välistä synkronointia. Jos toimintamallilla pystytään ohjaamana jatkossa yhä useampi asiakas mallin mukaiseen aiempaan tilausten vahvistamiseen, vähenee kiiretoimitusten ja erikoisratkaisuiden tarpeen määrä ja täten toiminta kokonaisuudessaan tehostuu.

Kappaleessa 3 esitetyssä koonti taulukossa (Taulukko 3) esitettiin kyseisen tapaustutkimuksen liittyvän seuraavaan ydinliiketoiminta-alueeseen:

- Customer service
- Delivery processes

Ehdotetulla parannusmenetelmällä pyritään parantamaan loppuasiakkaan asiakaskokemusta, aiheuttamatta kuitenkaan tarpeettomasti lisäkustannuksia toimittajalle. Kustannustehokkuuden takia toimittaja pystyy tekemään myös jatkossa hyvin kilpailukykyisiä tarjouksia, jotka varmasti tukevat myös asiakkaan positiivista palvelukokemusta. Toisaalta asiakkaan toimintamalleja muuttamalla, toimitusketjulle saadaan lisää aikaa toimia ja valmistautua toimituksiin, mikä tukee toimitusketjun toimitusprosesseja, parantaa toimitusketjun suorituskykyä ja täten myös jatkossa toimitusketjun kilpailukykyä. Pitkällä aikajänteellä, aikaisessa vaiheessa saadun asiakasvahvistuksen seurauksena on mahdollista ruveta optimoimaan myös toimitusratkaisuja toimittajalta asiakkaalle. Asiakkaan vahvistaessa tilauksen riittävän ajoissa toimittaja voi etsiä vaihtoehtoisia toimitusmenetelmiä, joilla voidaan saavuttaa nykyiseen, myöhään vahvistettavaan tilaukseen nähden kustannussäästöjä vaihtamalla toimitusmuotoa muodosta toiseen.



## 4 Synkronointi tapauksista opittua

Päähankkijan ja alihankkijan välistä kysyntä-toimitusketjua synkronoitaessa joudutaan nykypäivänä huomioimaan päähankkijan ja alihankkijan prosessien lisäksi myös monen muun teollisen toimijan toimintamahdollisuuksia, reagointikykyä, palvelun tuottajien toteutusmahdollisuuksia yms. Tästä monimutkaisesta vyyhdistä johtuen ei olekaan ollenkaan erikoista, kuinka tärkeään rooliin tapaustutkimuksia läpikäytäessä ICT-ratkaisut ja etenkin erilaiset tiedonvaihdon ja kommunikoinnin parannusmahdollisuudet ja prosessit nousivat osana kehitysehdotuksia. Erityisesti merkillepantavaa oli se, että ICT-ratkaisut sisälsivät paljon tiedon keräämiseen, jalostamiseen ja etenkin visuaaliseen esittämiseen kytkeytyviä piirteitä. Varsinkin visuaalisen esittämisen ja kerätyn tiedon jatkojalostamisen osa-alueilla on nähtävissä tulevaisuuden potentiaalia. Yhtä lailla potentiaalia oli havaittavissa yrityksen sisäisissä kehityshankkeissa ja prosessien kehittämisissä, kuin myös palveluntarjoajien puolella uusien tiedonjalostamiskonseptien alueella.

Edellä mainittuihin havaintoihin liittyen, yksi SYNKRO-hankkeeseen osallistuneista logistiikkaoperaattoreista aloitti informaation jalostamisen alueelle kuuluvan palvelukonseptin kehittämisen. Tämä on suora osoitus siitä, millaisiin palvelumalleihin logistiikassa saatetaan jatkossa yhä enenevässä määrin suuntautua, perinteisen operatiivisen logistiikkaoperoinnin rinnalla ja/tai sijasta. Informaatiopalvelukonseptien ja informaation jalostamisen tuotteiden palvelu tarjonnan lisäämistä tukee tutkimushankkeen aikaisissa haastatteluissa havaittu, erityisesti päähankkijoiden asiakaskunnasta tullut, selkeä viesti siitä, että tällaisille palveluille on jo nyt ja tulee olemaan myös jatkossa, yhä enenevässä määrin, tarvetta ja tilausta.

Tutkittujen tapaustutkimus ja kehitysehdotusten joukossa tärkeimmiksi ydinprosessiliittymäkohdiksi kehitysideoissa muodostuivat seuraavat kolme aluetta (listattu kytkösmääräjärjestyksessä):

- Financial and IT development

- Connecting across supply chain
- Delivery processes

Edellä mainitun ICT -painotuksen lisäksi ydin-liiketoiminta-alue kytkös löytyy myös toimitusketjuprosesseista, sekä taloudellisesta vaikuttavuudesta. Useimmissa tapauksissa taloudellinen vaikutus saavutettaisiin juurikin toimitusketjuparannusten ja poikkeamien vähentämisen kautta. Vaikka konepajateollisuuden alueella onkin jo nykyisellään hyvin pitkälle vietyä prosessi tason kehitystä havaittavissa, niin pitkän jänteen prosessi tason kehittämässä vaikuttaisi olevan vielä paljon tilaa uudennlaisille toimintamalleille ja nykyaikaisille tiedonvaihtoratkaisuille.

## 5 Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa oli tavoitteena löytää konepajateollisuuden synkronointiongelmiin ICT- ja / tai johtamiskäytäntöpohjaisia käytännön ratkaisuvaihtoehtoja. Tapaustutkimukset valittiin [KAM08] artikkelin synkronointiongelmiin luokittelumallin jaottelun mukaisesti siten, että jokaisen synkronointiongelmiin taustalla olevan ajurin osa-alueelta tutkittiin yksi kuvaava käytännön synkronointiongelma. Synkronointiongelmat valittiin tutkimushankkeeseen osallistuvien yritysten piiristä, joko yrityksistä itsestään tai niihin suoranaisesti kytkeytyvien yritysten muodostamasta joukosta.

Hankkeessa luotiin epävakaisuus synkronoinnin ajurin alle kuuluvaan varastojen kysyntäsopeuttamisen ongelmaan dynaamisen varastonohjaamisen malli, josta toteutettiin myös kaksi aliprojektia SYNKRO – hankkeeseen. Tässä raportissa on esitetty Dynaamisen varastonohjauksen problematiikka ja synkronointiongelma tiiviissä muodossaan. Edellä kuvatuissa aliprojekteissa pureuduttiin hyvin yksityiskohtaisesti juuri tähän synkronoinnin osa-alueeseen ja sen problematiikkaan. Näiden aliprojektien tulokset ja havainnot esitetään omana julkaisunaan vuoden 2010 aikana.

SYNKRO -hankkeessa päästiin kehittämään, sekä johtamisfilosofisesti että ICT - pohjaisesti uusia synkronoinnin käytännön konsepteja, joiden toivotaan jatkossa tarjoavan konepajateollisuudella uusia mahdollisuuksia toimia yhtä lailla kahden keskeisessä toimintamallissa päähankkija – alihankkija suhteissa, kuin myös verkostotyyppisessä toimintamallissa. Tutkimuksen aikaisen synkronointiongelmiin pureutumisen yhteydessä tutkijoille muodostui hyvä yleisnäkemys suomalaisen konepajateollisuuden alihankkijoiden poikkeamanhallintakyvyistä ja kehittämisorientoitumisesta. Näyttää siltä, että useat alihankkijat ovat hyvinkin halukkaita kehittämään yhteistyötä ja toimintamalleja päähankkijan kanssa ja monesti kehittämistoiminnan näennäisen vähyyden taustalla ei ole kehittämishalun tai innovatiivisuuden puute, vaan pääasiassa joko kyseessä on kehittämiseen luotujen prosessien jonkinasteinen puute tai vaihtoehtoisesti puhtaasti resurssitekkinen käytännön

haaste. Yleisenä havaintona pähänkijöillä on huomattavasti paremmat resurssit kehittää toimintaa, kuin alihänkijöillä. Alihänkijöiden tapauksessa suurin osa henkilöstöä on hyvin vahvasti kiinni päivittäisessä toiminnassa, kun taas pähänkijällä voi olla useampikin henkilö täysipäiväisesti allokoituna vain ja ainoastaan kehittämistehtäviin suuntautuvaan työhän.

Yhteenvetona voidaan todeta, tehtyjen kenttä ja tapaustutkimusten pohjalta, että käytännössä näyttäisi siltä, että jatkossa konepajateollisuuden alalla olisi erittäin tärkeää panostaa etenkin toimitusketjun, tiedonvaihdon, kuin myös johtamiskäytäntöjen osa-alueille. Lisäksi myynti ja markkinointipuolella, erityisesti yhteistyössä hankinta- ja tulo-logistiikan ja tuotannonohjauksen kanssa tehdyllä kehitystyöllä olisi mahdollista päästä tavoittelemaan sellaisia markkinoita, joihin on vaikeata päästä kiinni toimittaessa nykymallilla. Näiden osa-alueiden kehittäminen mm. tässä raportissa esitettyjen kaltaisilla visualisointiin ja tiedon jalostamiseen nojautuvilla menetelmillä pystytään näkemään asiat uudessa perspektiivissä ja saadaan täten johtamiseen ja markkinanäkemykseen uudenlaisia näkökantoja ja kiinne pintoja.

## LÄHDELUETTELO

- [Hap07a] A. Happonen, E. Salmela, *Automatic & Unmanned Stock Replenishment Process Using Scales for Monitoring*, Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Web Information Systems and Technologies, Vol. 3, 3-6.3.2007, Barcelona, Spain, ISBN: 978-972-8865-79-5, p. 157-162
- [Hap07b] A. Happonen, E. Salmela, *IT-solutions as a Part of Forecasting and Proactivity in Supply Chains*, Proceedings of the 12th International Symposium on Logistics (ISL 2007), 8-10.07.2007, Budapest, Hungary, ISBN: 978-0-85358-218-2, pp. 264-269
- [Hap08a] A. Happonen, E. Salmela, J. Nousiainen, *Is Webcam Performance Sufficient for the Inventory Control of Industrial Wholesale Items with no Customer Inventory Balance Records? - Case: Technical Wholesale Items*, Webist 2008 Conference (4<sup>th</sup> International Conference on Web Information Systems and Technologies), 4-7.5.2008, Funchal, Madeira - Portugal, ISBN: 978-989-8111-29-6, p. 507-511
- [Hap08b] A. Happonen, H. Hamalainen, J. Ikonen, *Radio identification in construction industry case: Tagging hollow steel beams*, In 16th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks, Split, 2008, p. 5
- [Hap09a] A. Happonen, E. Salmela, *Logistics service provider as a business growth enabler and supply chain synchronizer*, The 21st Annual Nofoma Conference, Jönköping, Sweden, 11-12.6.2009, ISBN 978-91-86345-01-3, p. 285-298
- [Hap09b] A. Happonen, E. Salmela, *Logistics Service Provider as a Business Growth Raiser of Small and Medium Sized Companies*, PICMET '09 Conference "Technology Management in the Age of Fundamental Change", Portland, Oregon, USA, 2-6.8.2009, p. 1626-1641
- [Hem07] J. Hemilä, E. Salmela, A. Happonen, *The Role of the Logistics Service Provider in VMI operations*, In proceedings of the 12th International Symposium on Logistics (ISL 2007), 8-10.7.2007, Budapest, Hungary, ISBN: 978-0-85358-218-2, pp. 449-454
- [Häm07a] H. Hämäläinen, E. Salmela, A. Happonen, *RFID on Item Level Tagging in Supply Chain with High-Valued Products*, In Proceedings of the 12th International Symposium on Logistics (ISL 2007), Budapest, Hungary, 2007, ISBN: 978-0-85358-218-2, pp. 390-395
- [Häm07b] H. Hämäläinen, A. Happonen, E. Salmela, *CPFR - Technology and Automated Data Flows in Technical Wholesale Supply Chain of Finnish Machinery Industry*, The 3<sup>rd</sup> International Congress on Logistics and SCM Systems, 28-30.8.2007, Yokohama, Japan, pp. 279-286
- [Kam08] A. Kambil, *Synchronization: moving beyond re-engineering*, Journal of business strategy, Vol. 29, No. 3, 2008, ISSN: 0275-6668, p. 51-54
- [Sal07a] E. Salmela, A. Happonen, K. Häkkinen, *Demand and Supply Chain Management in Finnish Machinery Industry. Research Agenda*, The 19th annual NOFOMA conference, 7-8.6.2007, Reykjavik, Iceland, p. 1172
- [Sal07b] E. Salmela, A. Happonen, V. Vainio, *Strategic Collaboration in Supply Chain of Technical Wholesale Items. Case Mercantile Ltd.*, Selected Cases in Management, International Conference on Management Cases, 3-4.12.2007, India, ISBN: 979-81-8424-262-0, pp. 349-355
- [Sal07c] E. Salmela, A. Happonen, *Exception Management in Inventory Replenishment Operation Model of Technical Wholesale Items in Finnish Machinery Industry. Case Study*, Proceedings of FH Science Day, 23-24.10.2007, Wels, Austria, ISBN: 978-3-8322-6619-6, pp. 87-92
- [Sal08] E. Salmela, A. Happonen, *Applicability of Webcams to Inventory Control of Technical Wholesale Items*, Webist 2008 Conference (4<sup>th</sup> International Conference on Web Information Systems and Technologies), 4-7.5.2008, Funchal, Madeira - Portugal, ISBN: 978-989-8111-29-6, pp. 488-490
- [Sal09] E. Salmela, A. Happonen, *Role of Logistics Service Provider in Supply Chain Between Manufacturer and Subcontractor*, 14th International Symposium on Logistics - Global supply chains and inter-firm networks, Turkey, 05-08.7.2009, ISBN 978-0-85358-220-5, pp. 531-537