

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Nokia Siemens Networksin tuotesiirtoprosessin kehittäminen

Veli-Matti Tervo

Tuotantotalouden koulutusohjelman opinnäytetyö
Sähkötekniikka
Insinööri(AMK)

KEMI 2013

ALKUSANAT

Kiitän opinnäytetyön ohjaajaa Juha Kaarelaa sekä projektipäällikkö Pekka Niskasta tuesta, joustavasta asenteesta ja kärsivällisyydestä.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä	Veli-Matti Tervo
Opinnäytetyön nimi	Nokia Siemens Networks in tuotesiirtoprosessin kehittäminen
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	2.4.2013
sivumäärä	78 (5)
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Juha Kaarela
Yritys	Nokia Siemens Networks
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	DI Pekka Niskanen

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Nokia Siemens Networksin tuotesiirtoprosessia tuotesiirtoprojekteista vastaavan projektipäällikön näkökulmasta. Tuotesiirtoprosessin kriteerien määrä on kasvanut huomattavasti useiden vuosien aikana johtuen NSN:n eri organisaatioiden tarpeista. Opinnäytetyössä kuvattiin nykyisen tuotesiirtoprosessin virstanpylväiden kriteerit ja niissä tehtävät toimenpiteet tuotesiirtoprosessin mukaisesti. Kuvauksen perusteella analysoitiin tuotesiirtoprosessin ongelmia, sekä tehtiin analysoinnin pohjalta havaintoja kehittämistarpeista tuotesiirtoprosessin tehokkuuden parantamiseksi.

Analysoinnin tuloksena havaittiin tarpeettomia ja väärin virstanpylväisiin sijoitettuja kriteerejä. Kriteerejä oli myös liian suuri määrä ja niitä esiintyi useammassa kuin yhdessä virstanpylväessä. Analysoinnin tuloksena tehtiin myös ehdotukset muutoksista tuotesiirtoprosessiin. Kehittämisehdotukset perustuvat opinnäytetyön tekijän omiin kokemuksiin Nokia Siemens Networksin tuotesiirtoprosessin kriteerien toimivuudesta. Kehittämisehdotuksilla pyritään virtaviivaistamaan tuotesiirtoprosessia vastaamaan muuttunutta tietoverkkoliiketoiminnan toimintaympäristöä. Kireästä kilpailutilanteesta johtuen toiminnan tuotesiirtoprojekteissa tulee olla tehokasta.

Asiasanat: prosessi, kehittäminen, tuote, siirto, projekti.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Veli-Matti Tervo
Title	Development of Product Transfer Process of Nokia Siemens Networks
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	2 April 2013
Pages	78 (5)
Instructor	Juha Kaarela, MSc (Tech.)
Company	Nokia Siemens Networks
Supervisor from company	Pekka Niskanen, MSc (Tech)

This work examines the product transfer process of Nokia Siemens Networks. The work was done from the view of a product transfer project manager. Due to the needs of the organisations on NSN, the volume of the criteria has increased during the past years. The aim was to describe and analyse the milestone criteria of the current product transfer process and define the needed measures on technology transfer project for the each criteria. Based on the description, the challenges of the current product transfer process were analysed. The needs for improvements of the product transfer process were analysed as well to make the product transfer process more efficient.

As the result of the analysis, some of the criteria were on the wrong milestones. There were also unnecessary criteria and some of the criteria were placed on more than one milestone. Too large an amount of the criteria was recognized in the product transfer process, too. As the result of the analysis, suggestions were made for further development of the product transfer process. The improvement suggestions are based on the experience of the author. The suggestion to improve the product transfer process was made in order to streamline the product transfer process. The streamlining would be needed as a response to the changing business environment of information technology. The competition of information technology industry is fierce among equipment manufacturers. Therefore, the product transfer projects must be effective.

Keywords: process, development, product, transfer, project.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	1
TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	5
1. JOHDANTO	6
2. TOIMINTAPROSESSIT	8
2.1. Yritysten prosessit	8
2.2. Prosessijohtaminen	10
2.3. Prosessinohjaus	11
2.4. Toimintaprosessien kehittäminen	11
2.5. Prosessien mittaaminen	13
3. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	14
3.1. Nokia Siemens Networks	14
3.2. Tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto	14
4. NSN:N TUOTESIIRTOPROSESSI	16
4.1. Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaihe	16
4.2. Tuotesiirtoprojektisuunnitelman toteutusvaihe	26
4.3. Koesarjan valmistusvaiheen kriteerit	36
4.4. Verifiointivaiheen kriteerit	40
4.5. Tuotesiirtoprojektin lopetuskriteerit	43
5. NYKYTILAN ANALYYSIA, HAASTEITA JA ONGELMIA	47
5.1. Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaihe	47
5.2. Tuotesiirtoprojektin toteutusvaihe	54
5.3. Koesarjan valmistusvaiheen kriteerit	61
5.4. Koesarjan verifiointivaiheen kriteerit	65
5.5. Tuotesiirtoprojektin lopetuskriteerit	66
6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	68
6.1. Kehitysehdotukset tuotesiirtoprosessin kehittämiseksi	68
6.2. Kokemukset opinnäytetyöstä	70
LÄHTEET	72
LIITTEET	73

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AG	aktiengesellschaft
BO	business owner
BOM	bill of material
BTS	base station
BV	besloten vennootschap
CN	change note
cPDM	työkalu dokumentaation siirtämiseen
DCM	delivery capability manager
DSP	demand and supply planning
eMatrix	NSN:n tuotedokumentaatiohallintajärjestelmä
EMS	electronics manufacturing services
FA	final assembly
F&C	Finance & Control
GL MEX	Global Material Execution
GP MEX	Global Procurement Material Execution
GPR	Global Procurement
GSM/Edge	Global System for Mobile Communication/Enhanced Data rates for GSM Evolution
HUB	tuotteiden jakelukeskus
IMS Sharenet	NSN:n dokumentaatiohallintajärjestelmä
JV	joint venture
LL	lessons learnt
LTE	Long Term Evolution
MC	Manufacturing Council
MOMEX	Manufacturing Operations Materials Execution
MRP	material resource planning
MS	Manufacturing Solutions
NSN	Nokia Siemens Networks B.V.
OEM	original equipment manufacturer
Oy	Osakeyhtiö
PDM	Product Data Management
PE	Product Engineering
PM	project milestone
PTO	product technical owner
SAP	enterprise resource planning järjestelmä
SMD	surface mount device
TDLTE	Time Division Long Term Evolution
TE	Test Engineering
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access

1. JOHDANTO

Tuotesiirtoprojektin johtamisen kannalta tuotesiirtoprojektin kriteerien lukumäärä ja kriteerien sijoittuminen sopivaan virstanpylvääseen ovat tärkeitä. Liian suuri kriteerien määrä tai niiden väärä ajallinen sijoittuminen johtaa ylimalkaiseen virstanpylväiden tilanneraportointiin. Virstanpylväiden kriteereiden tulee ensisijaisesti tukea tuotesiirtoprojektin onnistumista sen sijaan että kriteereillä pyrittäisiin miellyttämään sidosryhmiä yrityksen sisällä. Eli kriteereiden kautta tuotesiirtoprojekteihin aiheutuvan työn tulee ensisijaisesti liittyä tuotesiirtoprojekteihin. Tuotesiirtoprosessin dynamiikkaa tulisi kehittää, koska projektien ja projektityön määrä on lisääntynyt. Dynamiikkaa tulee kehittää myös muuttuneiden toimintatapojen vuoksi, jotka johtuvat tuotesyklin nopeutumisesta. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotesiirtoprosessin keventämistä ja muokkaamista vastaamaan nykyistä tilannetta, jossa tuotesiirtoprojektit aloitetaan jo silloin, kun uusi tuote on vielä keskeneräinen. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan NSN:n tuotesiirtoprosessin kriteerejä alkaen virstanpylväs PM1:stä. PM1 on NSN:n tuotesiirtoprosessin mukaan ensimmäinen virstanpylväs, jossa tuotesiirron projektipäällikkö on mukana sen jälkeen, kun tuotesiirron ohjausryhmä on valinnut projektipäällikön.

Tietoliikenneverkkoihin laitteita valmistavien yritysten kilpailutilanne on kiristynyt verrattuna 2000-luvun alun tilanteeseen. Nokia Networksissa ja myöhemmin NSN:llä tuotteiden elinkaari on lyhentynyt johtuen uusien aikaisempia tuotteita kustannustehokkaampien tuotteiden nopeasyklisestä kehittämisestä. Tämä on lisännyt tuotesiirtoprojektien määrää. Koska henkilöresurssien määrää tuotesiirtoprojekteihin ei kustannussyystä voida lisätä, on tarpeen saada tuotesiirtoprojekteista projektihenkilöstö uusiin projekteihin niin nopeasti kuin mahdollista. NSN:n oma tuotekehitys suunnittelee yhä useamman tukiaseman osan itse, mikä on myös lisännyt tuotesiirtoprojektien määrää. Edellä mainituista syistä johtuen tuotesiirtoprojektien aikaisempi sulkeminen on myös tarpeen.

NSN vastaa siis hintakilpailuun kustannustehokkailla tuotteilla, joiden mahdollistaman hintakilpailuedun tehokas hyödyntäminen edellyttää uusien tuotteiden nopeaa siirtämistä

kaikille NSN:n tehtaille tai vaihtoehtoisesti NSN:n tuotteita valmistaville EMS-yritysten tehtaille. NSN:n tukiasematuotteiden tuotesiirtoprojektit kestävät tavallisesti noin puoli vuotta. Kuitenkin nopeimmillaan uusi tuote valmistuu tuotekehitysprojektista korvaamaan aikaisemman tuotteen jopa vuoden välein. Tästä tuotesyklin lyhentymisestä johtuen tuotesiirtoprojektit tulee aloittaa mahdollisimman aikaisin eli jo silloin kun tuotekehitysprojekti on vielä meneillään ja uusi tuote ei ole vielä valmis tuotantoon siirrettäväksi. Myös tämä aiheuttaa tarvetta kehittää tuotesiirtoprosessia.

Kiinalaiset verkkolaittevalmistajat ZTE ja Huawei ovat kasvaneet haastajiksi aiemmin markkinoita hallinneille yrityksille. Huawei on toiseksi suurin verkkolaittevalmistaja Ericssonin jälkeen ja suurempi kuin Nokian ja Siemensin yhteisyritys NSN. Huaweiin menestys markkinoilla on perustunut voimakkaaseen hintakilpailuun, mikä on aiheuttanut verkkolaittevalmistusliiketoiminnan katteiden heikkenemisen. Yhdysvaltalainen Alcatel ja ranskalainen Lucent muodostivat yhteisyrityksen muuttuneen markkinatilanteen seurauksena. Myös Nokia Networks ja Siemensin verkkolaitteita valmistanut tytäryhtiö yhdistettiin NSN:ksi.

2. TOIMINTAPROSESSIT

Tässä luvussa kuvataan yritysten prosesseja, prosessien johtamista ja prosessien kehittämistä.

2.1. Yritysten prosessit

Yrityksen prosessien hallinta ja kehittäminen ovat tärkeitä yrityksen tehokkuuden ylläpidon kannalta. Prosessi on tapahtumasarja joka alkaa jollakin tehtävällä, jatkuu sitä seuraavilla tehtävillä ja päättyy johonkin haluttuun valmiiseen lopputulokseen. Prosessiksi voidaan kutsua mitä tahansa tehtävänä olevaa tapahtumaa tai muutosta tai kehitystä. Päivittäisessä toiminnassamme toteutamme prosesseja kuten esimerkiksi muutosprosessit, oppimisprosessit ja kehitysprosessit. (Pesonen 2007, 129).

Prosessilla tarkoitetaan toimintoja jotka liittyvät toisiinsa ja niiden toteuttamiseen tarvittavia resursseja. Tarvitaan myös prosessin syötteet, jotka toimintojen ja resurssien avulla ohjaavat prosessin toiminnan prosessin tuloksiksi. Tämä määritelmä sisältää tarvittavan toiminnan lisäksi myös prosessin lopputulokset sekä prosessin toteuttajat. Prosessit siis koostuvat toiminnasta, resursseista ja tuotoksesta, joihin vaikuttaa myös prosessin suorituskyky. Yrityksissä tulee hyödyntää prosessista saatua palautetta prosessin suorituskyvyn kehittämiseksi. Palaute saadaan prosessin asiakkaalta, jolle prosessissa toimittaja toimittaa prosessin tuotoksen prosessin syötteen ja prosessin toiminnan tuloksena. Prosessin osia ovat myös asiakas ja toimittaja sekä takaisinkytkentä eli palaute. Prosessi alkaa aina asiakkaasta ja päättyy aina asiakkaaseen. Palautteella voidaan ohjata prosessia, jos yrityksessä tunnetaan tavoitteet ja keinot vaikuttaa yrityksen prosessien toimintaan. (Laamanen 2005, 19; Pesonen 2007, 129; Laamanen 2005, 153).

Erityyppisillä prosesseilla on omat nimityksensä. Prosessit, jotka ovat yhteydessä ulkoiseen asiakkaaseen, ovat ydinprosesseja. Ydinprosessi alkaa aina ulkoisesta asiakkaasta ja päättyy aina ulkoiseen asiakkaaseen. Markkinointiprosessit, asiakasprosessit, tuotantoprosessit, toimitusprosessit ja tuotekehitysprosessit ovat aina ydinprosesseja.

Ydinprosessit jalostavat prosessissa syntyvää tuotetta, kehittävät tuotetta, vakuuttavat asiakkaita, toimittavat tuotetta ja ylläpitävät asiakastyytyvääsiisyyttä. (Pesonen 2007, 131; Laamanen 2005, 55).

Yrityksillä on myös tukiprosesseja ydinprosessien lisäksi. Tukiprosessit auttavat yritystä toimimaan tehokkaasti ja kannattavasti. Tukiprosesseja ovat esimerkiksi taloushallinto, yrityksen informaatioteknologia, materiaalinhallinta ja laadunhallinta. Tukiprosessit ovat yrityksen sisäisiä prosesseja ja niillä on harvoin yhteyttä yrityksen ulkoiseen asiakkaaseen, sillä prosessin asiakkaat ovat yrityksen organisaation sisäisiä asiakkaita. Kaikki prosessit alkavat aina asiakkaasta ja päättyvät asiakkaaseen, mutta yrityksen tukiprosessien ja ydinprosessien erona on että tukiprosessien asiakas on yrityksen sisäinen asiakas, kun taas ydinprosessien asiakas on ulkoinen asiakas. Yrityksen tukiprosessit varmistavat siis yrityksen ydinprosessien toimintaa. (Laamanen 2005, 56; Pesonen 2007, 131).

Kolmas prosessiryhmä on avainprosessit, joihin kuuluvat kaikki yrityksen ydinprosessit ja myös osa tukiprosesseista. Nämä avainprosesseihin kuuluvat tukiprosessit ovat yrityksen toiminnan kannalta elintärkeitä tukiprosesseja, kuten esimerkiksi informaatioteknologiaprosessi, jonka ongelmat saattavat keskeyttää jonkin ydinprosessin toiminnan välittömästi. Avainprosessien määrittelyn tarkoituksena on välttää tarpeettoman laajaa prosessien kuvaamista. Avainprosessit tulee aina määrittää ja kuvata ja yrityksen toiminnassa tulee seurata avainprosessia. Prosessit jotka jäävät avainprosessien ulkopuolelle tulee tunnistaa, mutta niitä ei välttämättä tarvitse kuvata ja määrittää. Pienet organisaatiot eivät luokittele prosessejaan lainkaan, mutta se ei tarkoita että pienessä yrityksessä ei olisi prosesseja olemassa (Pesonen 2007, 131).

Tuotesiirtoprosessin merkitys NSN:lle on kasvanut johtuen tietoverkkoliiketoiminnan kilpailun kiristymisestä. Tietoverkkolaitevalmistajayrityksen kilpailukyvyyn kannalta on aiempaa tärkeämpää siirtää uudet kilpailukykyisemmät tuotteet tuotantoon heti, kun näiden uusien tuotteiden valmistamisen aloittaminen on mahdollista. Tässä opinnäytetyössä tutkittava NSN:n tuotesiirtoprosessi on tukiprosessi, mutta se on myös avainprosessi.

2.2. Prosessijohtaminen

Organisaatiot jotka kehittävät prosessejaan ovat kilpailukykyisempiä, kuin ne organisaatiot, jotka eivät tunne prosessejaan. Prosessijohtamisessa tulee organisaation tunnistaa tärkeimmät prosessinsa ja organisaation tulee luoda työkalut prosessien mittaamiseen, kuvaamiseen sekä arviointiin. Prosessiosaamisesta tulee huolehtia kouluttamalla prosesseja henkilöstölle. Prosessijohtamisella ohjataan yrityksen toimintaa asiakassuuntautuvammaksi, sekä motivoimaan henkilöstöä tehokkaampaan työskentelyyn. Prosessijohtamisen toimiessa hyvin asiakastyytyväisyys paranee, henkilöstön roolit ovat selkeämmät ja organisaation tavoitteet ovat ymmärrettävät. Organisaation johto kehittää prosessijohtamisessa osastojen välistä yhteistyötä. Prosessijohtamisessa keskitytään niihin toimintoihin, jotka tuovat lisäarvoa asiakkaalle ja ovat tällöin kannattavia ja tuottavia. Vähemmän tärkeät toiminnot jätetään prosessien ulkopuolelle. Prosessijohtamisen tulisi olla osa yrityksen kaikkia toimintoja perinteisten organisaatorajojen yli, jolloin työskentely järjestetään yritykselle arvoa tuottaviksi prosesseiksi. (Laamanen 2005, 10; Laamanen 2005, 155).

Tehokkaassa prosessinjohtamisessa tulee tuntea tuloksien saavuttamiseen tarvittavat ydinprosessit ja näiden ydinprosessien vaiheet. Ellei näitä tapahtumaketjuja tunneta, on vaikea suunnitella, johtaa ja asettaa tavoitteita prosessien kehittämiseen. Strategian toteuttamisen kannalta tulee prosessijohtamisessa erityisesti aloitusvaiheessa keskittyä tutkimaan, mitkä prosessit ovat tärkeimmät yrityksen strategian kannalta. Tärkeimpien prosessien tunnistamisen jälkeen tarkistetaan niiden sopivuus valitulle strategialle. Tarvittaessa näitä tärkeimpiä prosesseja kehitetään. (Laamanen 2005, 156).

Tärkeimmille prosesseille tulee siis myös tehdä prosessikohtaiset kehityssuunnitelmat. Edelleen suunnitellaan toimenpiteet myös näiden avainprosessien eri vaiheiden kehittämiseen. Jos prosessia ei ole tarpeen kehittää yrityksen strategian tukemiseksi, sovitaan tavoitteet tulevalle operatiiviselle toiminnalle ja siihen liittyvät käytännön toimenpiteet. Prosessin kehityssuunnitelmasta vastaa aina prosessinomistaja. Hänen tulee kuitenkin tehdä yhteistyötä niiden organisaatioiden kanssa, jotka yrityksen operatiivisessa

toiminnassa toteuttavat prosessin mukaista toimintaa. Näiden organisaatioiden vastuulla on myös varata riittävästi resursseja prosessin kehitysprojektiin (Laamanen 2005, 233).

2.3. Prosessinohjaus

Prosessin mukaisen toiminnan ohjauksella yrityksen prosessit otetaan käyttöön operatiivisessa toiminnassa. Prosessien dokumentointi ei vielä takaa menestyvää toimintaa, vaan tarvitaan käytännön toimenpiteitä prosessien käyttöönottoon. Prosessinohjauksessa tiedotetaan prosessista henkilöstölle, joka työskentelee operatiivisessa toiminnassa käyttäen kyseessä olevaa kehitettävää tai käyttöönotettavaa prosessia. Henkilöstön kanssa tulee myös keskustella prosessin toiminnasta. Henkilöstöllä tulee olla käytössään prosessin mukaiset ohjeistukset, sekä prosessin toimintaan tarvittavat työkalut. Prosessin muuttamiseksi tai käyttöönottamiseksi tarvitaan koulutuksia ja yrityksen organisaatorakenteen tulee tukea prosessia. Tarvittaessa organisaatiota tulee muuttaa. (Laamanen 2005, 163).

Seuraavana vaiheena on ottaa käyttöön prosessin toimintaa kuvaavat mittarit ja prosessiauditointi jolla todennetaan prosessin toimivuus yrityksen operatiivisessa toiminnassa. Tällöin myös luodaan kyseiselle prosessille tarvittavat työkalut ja työohjeet. Tämän toiminnan tuloksena saadaan käyttöön prosessin arvioinnin kannalta tärkeät tunnusluvut sekä auditointiraportit. Ohjeiden ja mittareiden avulla henkilöstöä tuetaan toimimaan käyttöönotettavan tai muutettavan prosessin mukaisesti, jolloin prosessista saatavat tulokset sekä itse prosessin toiminnan tehokkuus paranee (Laamanen 2005, 163).

2.4. Toimintaprosessien kehittäminen

Yrityksessä organisaatioiden tulee luoda ratkaisut toimintajärjestelmiensä kehitystyöhön. Sopivien työmenetelmien löytäminen sekä kehitystyön toimiva aikatauluttaminen tukevat prosessien kehitystyötä. Yritys saattaa tarvita jopa muutaman vuoden uusien prosessien mukaisten toimintatapojen käyttöönottoon. Kuitenkin jo alkuvaiheen kehitystyö hyödyttää yritystä, koska suurimmat epäjohtonmukaisuudet saadaan poistettua ja yrityksen toiminta tehostuu. (Laamanen 2005, 157).

Prosessin kehittäminen tulee perustua asiakaan tarpeisiin. Usein yritysten kehitystyötä tehdään kustannustehokkuuden parantamiseksi tai toiminnassa havaittujen ongelmien poistamiseksi. Kustannuslähtöinen ja ongelmien ratkaisemiseen tähtäävä kehitystyö on tärkeää, mutta yritys tai sen organisaatio ei voi menestyä vain keskittymällä omiin haasteisiinsa. Asiakaslähtöisyyden tulee olla toiminnan perusajatuksena ja siksi prosessit tulee määritellä niin että ne lähtevät asiakkaasta ja päättyvät asiakkaaseen. Organisaation tulee keskittyä tehtäviin, jotka lisäävät yrityksen arvoa. (Laamanen 2005, 159)

Prosessien jatkuvalla kehittämisellä pyritään varmistamaan prosessin kyky täyttää sille asetetut tavoitteet myös toimintaympäristön muuttuessa. Jatkuvaan prosessien kehittämiseen tule luoda toimintatavat, joita ovat:

- toiminnan suunnitteleminen
- palaute suunnittelusta
- prosessin arviointi
- nopeat parannukset
- toistumisen ehkäisy
- kehitysprojektit
- auditointi
- analyysit ja yhteenvedot
- strateginen suunnittelu.

Yrityksissä jatkuvassa parantamisessa usein keskitytään organisaation tukiprosesseihin jotka liittyvät yrityksen toimintaan ja yhteistyökumppaneihin (Laamanen 2005, 164).

Yleensä yrityksissä on käytettävissä suuret määrät tilastotietoa ja raportointia, joita voidaan hyödyntää prosessien kehittämiseen. Tämän tiedon määrä ja käytettävyys riippuu kuitenkin yrityksen toiminnasta. Prosessien kehittämisessä käyttökelpoisia raportteja voivat olla esimerkiksi yrityksen liikevaihto jossakin aikajaksossa, osastojen kustannukset ja valmistuneiden tuotteiden määrä. Myös asiakasvalitusten tilanteen kehitystä voidaan käyttää prosessien kehittämiseen ja mittaamiseen. Myös säännöllisesti tehtävät

asiakastyytyväisyyskyselyt voivat olla pohjana yrityksen toiminnan kehittämistyössä (Laamanen 2005, 203).

2.5. Prosessien mittaaminen

Prosessin mittaaminen ei ole ainoastaan mittareiden seuranta, vaan myös toiminnan seuraamista, sekä havaintojen tekemistä. Myös tunnuslukuja voidaan käyttää mittaamisen välineenä. Tunnusluku voi olla laskennallinen lukuarvo tai tehty havainto, sekä edelleen jokin tarkastuksen tulos, joka osoittaa onko jokin asia kunnossa, vai tarvitseeko kyseinen asia korjaavia toimenpiteitä. Numeeriset tulokset ovat tarkempia, kuin sanallisesti ilmaistut tulokset. Aina ei ole kuitenkaan tarvetta käyttää numeerisia tuloksia mittaamiseen vaan mittaamisen väline voi olla myös tehty havainto tai tarkastuksen tulos. (Pesonen 2007, 154).

Prosessien kehittämisessä toimintaa mitataan mukaan neljästä eri syystä: Kun yrityksen tai organisaation johto seuraa tietyn osaston tai prosessin toimintaa, niin tällöin henkilöstö tiedostaa että on kyse tärkeästä asiasta. Tiedostamisen tuloksena kyseiseen asiaan panostetaan enemmän. Toinen syy mittaamiselle on olemassa olevan tilanteen tunnistaminen, jolloin yrityksessä tiedetään millaiset tavoitteet ovat realistisia. Edelleen toiminnan mittaamisella pystytään seuraamaan toiminnan kehittymistä. Tämä mahdollistaa vertaamisen aikaisempaan toimintaan ja mahdollisesti myös kilpailijoihin. Mittaamisella yritys kykenee myös osoittamaan kilpailukykyä henkilökunnalle ja sidosryhmille, kuten ulkopuolisille asiakkaille, sekä yhteistyökumppaneille ja kilpailijoille. (Pesonen 2007, 154).

3. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus toteutettiin Nokia Siemens Networks Oulun tukiasematehtaalla yhteistyössä tuotesiirtoprojekteissa työskentelevien henkilöiden kanssa. Aikataulullisesti tutkimus tehtiin syksyn 2011 sekä kevään ja kesän 2012 aikana. Seuraavissa luvuissa esitellään yritys, sekä perehdytään tutkimusmenetelmään ja tutkimusaineistoon.

3.1. Nokia Siemens Networks

Nokia Siemens Networks on Nokian ja Siemens AG:n puoliksi omistama yhteisyritys, joka suunnittelee ja valmistaa tietoliikenneverkoissa käytettäviä laitteita ja ohjelmistoja. NSN:n pääkonttori sijaitsee Espoon Karaportissa. Nokia Siemens Networks toimii noin 150 maassa ja sen palveluksessa on noin 73 600 henkilöä. Suomessa yhtiöllä on henkilökuntaa noin 6000. Yhtiön liikevaihto vuonna 2011 oli noin 14 miljardia euroa. Tuotantolaitokset sijaitsevat Suomessa, Saksassa, Kiinassa ja Intiassa. Yhtiö on tuotealueillaan maailman kolmanneksi suurin valmistaja. (Nokia 2012, Hallituksen toimintakertomus ja Nokian tilinpäätös 2011. Hakupäivä 5.2.2013).

3.2. Tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto

Laadullisella eli kvalitatiivisella tutkimusmenetelmällä pyritään ymmärtämään tutkittavaa asiaa tai ilmiötä. Tutkivan henkilön tulee ymmärtää tutkimaansa asiaa (Varto 1992, 26). Laadullisen tutkimuksen tunnusmerkkejä ja piirteitä ovat aineistonkeräämismenetelmä, tutkittavien henkilöiden näkökulma, harkinnanvarainen tai teoreettinen otanta, aineiston laadullisinduktiivinen analyysi, hypoteesittomuus, tutkimuksen tyylilaji ja tulosten esitystapa sekä tutkijan asema ja narratiivisuus (Eskola ja Suoranta 2000, 13). Tutkimusmenetelmä tässä opinnäytetyössä on kvalitatiivinen ja tutkimusaineisto on laadullista. Tutkimusaineisto perustuu opinnäytetyön tekijän kokemuksiin ja havaintoihin NSN:n tuotesiirtoprosessista, sekä tuotesiirtoprojekteissa työskentelevien henkilöiden kanssa käytyihin keskusteluihin. Tällaisessa havainnoinnissa on tärkeää, että tutkija tuntee

tutkittavan aihealueen havaintojen luotettavuuden varmistamiseksi (Likitalo & Rissanen 1998, 70).

Tutkimusaineiston analysointi suoritettiin kirjaamalla tuotesiirtoprosessin kriteerien käytännön toimenpiteiden sisältö tutkimukseen ja vertailemalla eri tuotesiirtoprosessien vaiheita toisiinsa. Analysoitiin myös tuotesiirtoprosessin kriteerien määrää tuotesiirtoprosessin eri vaiheissa. Analysointia suoritettiin edelleen vertaamalla NSN:n auditointitoimintaa, sekä NSN:n tuotesiirtoprosessin kehittämistoimintaa luvussa 2 esitettyyn prosessien hallintaan liittyvään teoriaan.

4. NSN:N TUOTESIIRTOPROSESSI

Tässä luvussa kuvataan NSN:n tuotesiirtoprosessin virstanpylväiden kriteerit. Tuotesiirtoprosessissa on viisi virstanpylvästä ja kriteerejä yhteensä 81. Ensimmäisessä virstanpylväessä tehdään suunnitelma tuotesiirtoprojektille ja toisessa suunnitelmat aliprojekteille. Kolmannessa virstanpylväessä tulee olla valmius koesarjan valmistamiseen ja neljännessä volyymivalmistuksen aloittamiseen. Viides virstanpylväs tarkoittaa projektin sulkemisvalmiutta.

4.1. Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaihe

Esitellään ensimmäisen virstanpylvään kriteerit. Tässä virstanpylväessä tehdään tarvittavat ylätasoon suunnitelmat tuotesiirtoprojektia varten.

Tuotesiirtoprojektin laajuus

Ensimmäinen suunnitteluvaiheen kriteeri on projektin laajuuden määrittely. Tässä määrittelyssä projektisuunnitelmaan kirjataan siirrettävä tuote ja projektin aikana suoritettavat tärkeimmät tehtävät, jotka tarvitaan tuotteen valmistuskyvyn luontiin vastaanottavalle tehtaalle. Projektisuunnitelmassa määritellään siis tuotteen tarjoava tehdas, sekä tuotteen vastaanottava tehdas. Edelleen määritellään yleisellä tasolla tarvittavat toimenpiteet valmistuskyvyn siirtämiseksi. Näitä toimenpiteitä ovat:

- tuotedokumentaation ja testausdokumentaation lähettäminen vastaanottavalle tehtaalle
- tuotteeseen liittyvien koulutusten järjestäminen vastaanottavan tehtaan henkilöstölle
- tarvittavien tuotekohtaisten työkalujen ja laitteiden lähettäminen vastaanottavalle tehtaalle
- koesarjan valmistamiseen sekä asiakastoimitusvalmistuksen aloittamiseen tarvittavan tuen tarjoaminen.

Projektisuunnitelman liitteessä 8 esitellään tuotteen rakenne sekä tuotteen versiotiedot. Esitellään ne tuoteversiot, joilla vastaanottava tehdas valmistaa koesarjan, sekä aloittaa varsinaisen valmistuksen asiakastoimituksia varten.

Tuoteversioiden valinta suoritetaan koesarjan aikatauluun perustuen siten, että tavoitteena on koesarjamateriaalien lähetysten saapuminen vastaanottavalle tehtaalle viimeistään yksi viikko ennen koesarjan valmistamista. Materiaalien kuljetukseen varataan aikaa kaksi viikkoa sekä materiaalien keräämiseen lähettävällä tehtaalla varataan myös kaksi viikkoa. Tuoteversioiksi valitaan ne versiot, joita tuotteen tarjoava tehdas valmistaa noin neljästä viiteen viikkoa ennen suunniteltua koesarjan valmistuksen aloittamista. Tällöin vastaanottavalla tehtaalla on riittävästi aikaa vastaanottaa komponentit, tehdä niille tarvittavat tarkistukset, kirjata vastaanotettujen komponenttien määrät tuotannonohjausjärjestelmään sekä toimittaa komponentit tuotantoon jatkotoimenpiteitä varten. Tämän aikataulutuksen perusteella valitaan tuotteen teknisestä toimivuudesta vastaavan PTO:n kanssa sopivat tuoteversiot koesarjaan sekä asiakastoimituksiin (Liite 1).

Tuotesiirtoprojektin aikatauluttaminen

Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheen toinen kriteeri on aikataulun suunnittelu perustuen MC:in yhdessä bisnesomistajan kanssa määrittelemään asiakastoimituksien aloitusaikatauluun. Projektipäällikkö määrittelee projektin kriittisen polun, johon ehdotettua aikataulu verrataan. NSN:n tuotesiirroissa kriittinen polku yleensä on tuotteen testauslaitteiden aikataulu, joka muodostuu:

- investointihyväksynnästä
- mittalaitetilauksista testauslaitteille
- testauslaitteiden rakentamisesta
- testauslaitteiden tarkistamisesta rahtiin tarvittavasta ajasta
- testauslaitteiden asentamisesta vastaanottavalla tehtaalla.

Testauslaitteiden tarkistaminen tarkoittaa testauslaitteiden sähköisen toiminnallisuuden testaamista ennen niiden lähettämistä vastaanottavalle tehtaalle.

Ensimmäinen ohjausryhmäkokous eli ensimmäinen virstanpylväs ajoitetaan siten, että varataan vähintään kaksi viikkoa dokumentaation tekemiseen ja suunnitteluun aloituskokouksen jälkeen. Jos aloituskokouksesta on pitkä ajanjakso koesarjaan, niin ajanjakso aloituskokouksesta ensimmäiseen ohjausryhmäkokoukseen kannattaa olla pitempikin kuin kaksi viikkoa. Toinen ohjausryhmäkokous ajoitetaan mahdollisimman aikaiseksi, jotta varataan mahdollisimman pitkä aika tuoterakenteen ja toimittajatietojen päivittämiseksi MRP:hen. Toisen ohjausryhmäkokouksen aikataulua suunnitellessa huomioidaan myös toisen virstanpylvään tuotesiirtoprosessin mukaiset kriteerit siten, että ne on mahdollista täyttää ennen toista ohjausryhmäkokousta. Kolmas ohjausryhmäkokous ajoitetaan edelliselle viikolle ennen koesarjavalmistuksen aloitusta. Koesarjan aloitus ajoitetaan varaamalla:

- yksi viikko koesarjan valmistukseen
- yksi viikko koesarjan näytekäsiköiden kuljetukseen vastaanottavalta tehtaalta tuotteen tarjoavalle tehtaalle
- kaksi viikkoa koesarjajyksiköiden testaamiseen Oulun PE-laboratoriossa ja muihin laadun todentamistoimenpiteisiin.

Kolmas ohjausryhmäkokous ajoitetaan siis viisi viikkoa aikaisemmaksi, kuin varsinaisen valmistuksen haluttu aloitusajankohta on. Neljäs ohjausryhmäkokous ajoitetaan sille viikolle, joka edeltää tuotteen varsinaisen valmistuksen aloittamista. Tämä viikko on samalla jälkimmäinen viikko, jolla koesarjan näytekäsiköitä testataan. Tarvittaessa neljäs ohjausryhmäkokous voidaan myös ajoittaa sille viikolle, joka on varsinaisen valmistuksen aloituksen ajankohta. Viides ohjausryhmäkokous, joka on projektin sulkemiskokous, ajoitetaan tyyppillisesti viisi viikkoa myöhäisemmäksi, kuin neljäs ohjausryhmäkokous. Viidennen ohjausryhmäkokouksen ajankohtaa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon suunniteltu valmistuksen volyyymi.

Tuotesiirron ohjausryhmäkokousten aikataulu esitellään varsinaisessa projektisuunnitelmassa eri virstanpylväisiin liittyvine tehtävineen, jotka on myös kuvattu projektisuunnitelmassa yleisellä tasolla. Projektisuunnitelmassa kerrotaan kuinka monta työviikkoa kukin virstanpylväs kestää. Aikataulu on myös kuvattu projektisuunnitelman

ensimmäisessä liitteessä, mikä tehdään ensimmäisenä dokumenttina alettaessa suunnitella kokonaisuakataulua sekä virstanpylväiden ajoitusta (Liite 1).

Valmistuskapasiteetti

Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheen kolmas kriteeri on valmistuskapasiteetin määrittely. Tavoitteena oleva valmistuskapasiteetti saadaan MC:n toimeksiannossa. On kuitenkin huomioitava mahdollinen asiakastoimitusvalmistuksen aloituksen jälkeen ajoitettu valmistuskapasiteetin lisääminen. Valmistuskapasiteettia tällöin lisätään toisen kerran sen kapasiteetin lisäksi, mikä kapasiteetti luodaan koesarjaan ja sen jälkeiseen asiakastoimitusvalmistuksen aloitukseen. Jos valmistuskapasiteetin lisääminen on toimeksiannossa ajoitettu myöhäisemmäksi, kuin viides virstanpylväs tulisi ajoittumaan, niin valmistuskapasiteetin lisääminen tulee rajata siirtoprojektin ulkopuolelle. Tällöin valmistuskapasiteetin lisäämisestä vastaa MS Test Engineering osasto. Projektidokumentaatiossa ja esitysmateriaalissa tämä projektin laajuuden määrittely on tarpeen kommunikoida selkeästi.

Valmistuskapasiteetin perusteella TE laskee tarvittavat testausmittalaitteet perustuen eri testausvaiheiden testausaikoihin, testausvaiheiden saantoihin ja käytettävissä olevaan työaikaan. Tehtailla työskennellään kolmessa vuorossa, mutta käytettävien työpäivien määrät vaihtelevat viidestä kahdeksaan päivään.

Myös FA-työkalut, eli tuotteen mekaniikan asennuksessa tarvittavat työkalut lasketaan annetun tavoitekapasiteetin mukaisesti (Liite 1).

Koulutus ja tuki tuotesiirtoprojektissa

Koulutus tarkoittaa tuotteen tarjoavan tehtaan järjestämiä koulutuksia valmistukseen liittyviltä eri osa-alueilta. Koulutukset voidaan järjestää toimittavan tehtaan omissa tiloissa ja toimittavan tehtaan laitteistoilla ennen koesarjan valmistamisen aloittamista vastaanottavalla tehtaalla. Myös Internetin kautta tapahtuvat koulutukset ovat mahdollisia.

Joitakin yksittäisiä asioita koulutetaan myös koesarjavalmistuksen yhteydessä vastaanottavan tehtaan tiloissa.

Tuki tarkoittaa tuotteen tarjoavan henkilöstön läsnäoloa vastaanottavalla tehtaalla koesarjan valmistuksen aikana ja mahdollisesti myös asiakastoimitusvalmistuksen aloittamisen aikana. Tukihenkilöt tarkastavat vastaanottavalla tehtaalla tehdyt valmistelut ja ohjeistavat koesarjatuotteiden valmistamista. Jos asiakastoimitusvalmistuksen aloituksessa tarvitaan tukea, niin yleensä on kysymys PE-henkilöiden tarjoamasta tuesta. Tällöin tuotteessa oletetaan olevan paljon vianhakuun liittyvää työtä (Liite 1).

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Tuotesiirtoprojektin kustannuksista suurin osa muodostuu testauslaitteistoista. NSN TE:llä on sopimukset mittalaitetoimittajien kanssa, joten yksittäisessä tuotesiirtoprojektissa ei ole tarpeen neuvotella mittalaitetoimittajien kanssa mittalaitteiden hinnoista.

Muita NSN:n kustannuksia ovat:

- tuotekohtaiset mekaniikan asennuksessa tarvittavat työkalut
- SMD-prosessissa tarvittavat pastanpainotuet ja stensiilit
- tukihenkilöiden matkojen lentoliput
- tukihenkilöiden matkojen päivärahat
- tukihenkilöiden matkojen hotelliasuminen
- tukihenkilöiden työmatkat
- tukihenkilöiden työaika
- kouluttajien työaika.

Vastaanottava tehdas hankkii omana kustannuksenaan ne työkalut, joita voi käyttää muidenkin tuotteiden kuin NSN:n tuotteiden valmistukseen. Näin menetellään, vaikka nämä työkalut kuitenkin tarvitaan siirrettävän tuotteen valmistamiseen vastaanottavalla EMS-tehtaalla (Liite 1).

Tuotesiirtoprojektin investointisuunnitelma

Projektipäällikkö esittelee tuotesiirtoprojektin ohjausryhmälle kappaleessa 4.5. kuvatus investointisuunnitelman (Liite 1).

Projektiorganisaatio ja resurssit

Projektin ohjausryhmän määrittely on bisnesomistajan vastuulla. Ohjausryhmään tyypillisesti kuuluvat seuraavat edustajat:

- Product Engineering manager
- Manufacturing Solutions manager
- Global Procurement manager
- Materials manager
- Bisnesomistaja
- Projektipäällikkö.

Ohjausryhmän vastuulla on projektipäällikön hankkiminen tuotesiirtoprojektille.

Projektipäällikkö hankkii resurssit, eli aliprojektien päälliköt tuotesiirtoprojektiryhmään. Tämä tapahtuu neuvottelemalla projektiin tarvittavien aliprojektipäälliköiden esimiesten kanssa aliprojektipäälliköiden kuukausittaisesta työkuormasta, jonka projekti aiheuttaa (Liite 1).

Toimituslogistiikan määrittely

GL MEX-aliprojektipäällikkö määrittelee logistiikan toimintamallin. Tässä aliprojektisuunnitelmassa määritellään uuden toimittavan tehtaan ja HUB:in toimintamalli toimitusehtoineen (Liite 1).

Kokemukset aikaisemmista tuotesiirtoprojekteista

Tuotesiirtoprojekteja suljettaessa dokumentoidaan asiat joissa on onnistuttu kyseisessä siirtoprojektissa, kuten myös asiat, jotka olisi tullut suorittaa paremmin. Projektipäällikkö kerää nämä havainnot LL-dokumentiksi.

Uutta tuotesiirtoprojektia aloitettaessa tutustutaan aikaisempien projektien havaintoihin, jotta vältettäisiin mahdollisten virheiden toistaminen ja noudatettaisiin aikaisemmin hyväksi havaittuja käytäntöjä (Liite 1).

Tuotesiirtoprojektin kommunikointisuunnitelma

Kommunikointisuunnitelmassa määritellään tuotesiirtoprojektin kannalta tarvittavat neuvottelukäytännöt. Kommunikointisuunnitelmassa kuvataan, mitä lähtevän ja vastaanottavan tehtaiden välisiä säännöllisesti järjestettäviä neuvotteluita eri organisaatioiden välillä tarvitaan tuotesiirtoprojektin aikana. Myös paikalliset säännöllisesti järjestettävät neuvottelut kuvataan. Määritellään myös ketkä ovat vastuuhenkilöt järjestämään kyseiset neuvottelut.

Kommunikointisuunnitelmaan lisätään myös kontaktimatriisi, jossa ovat sekä tuotteen lähtevän että vastaanottavan tehtaan avainhenkilöiden yhteystiedot (Liite 1).

Integroititestauksen suunnitleminen

Seuraavana kriteerinä on integroititestauksen suunnitleminen. Matkapuhelinverkon tukiasema BTS muodostuu useista erilaisista moduuleista, joilla on oma tehtävänsä, sekä ohjelmistosta jolla tukiasema toimii. Tätä ohjelmistoa käytetään myös tukiaseman ohjaamiseen, jotta se toimii halutulla tavalla esimerkiksi silloin, kun tukiaseman kuormitus tilanne muuttuu vaikkapa jonkin urheilutapahtuman vuoksi. Tukiaseman moduuleja valmistaa NSN:n tehtaiden lisäksi useat sopimusvalmistajat ja osa tukiaseman moduuleista on OEM-tuotteita, joiden design on sopimusvalmistajan suunnittelema.

Integrointitestauksessa testataan vastaanottavalle tehtaalle valmistettavaksi siirrettävää tuotetta yhdessä muiden tukiaseman moduulien kanssa siten, että kyseessä on itse asiassa kokonainen tukiasema ohjelmistoinen. Samalla testataan muilta valmistavilta tehtailta tulevat moduulit vastaavasti tukiaseman osina, eli myös niille suoritetaan integrointitestaus (Liite 1).

Riskien tunnistaminen ja korvaavien toimenpiteiden suunnitteleminen

Projektisuunnitelman liitteessä numero 10 määritellään riskit, niiden toteutumisen todennäköisyys, vaikutus jos riskit toteutuvat sekä toimenpiteet joilla riskejä pyritään estämään tai lieventämään toteutuneen riskin vaikutuksia. Riskit määritellään kokemusperäisesti vastaavien tuotteiden aikaisemmista tuotesiirroista, sekä aikaisemmista tuotesiirroista kyseessä olevalle tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Riskien määrittelyn suorittaa tuotesiirron projektipäällikkö yhdessä aliprojektien projektipäälliköiden kanssa.

Riskien todennäköisyyden arvioinnissa käytetään kolmeportaista asteikkoa. Riskin toteutumisen todennäköisyys määritellään olevan siis joko: low, medium tai high. Riskien vaikutus määritellään viisiportaisella asteikolla, eli siis: insignificant, some, meaningful, significant tai major. Riskien arvioinnissa käytetään apuna riskimatriisitaulukkoa jossa riskien painoarvoa kuvataan väreillä. Vihreä kuvaa painoarvoltaan vähäisiä riskejä, keltainen merkittävämpiä ja punainen huomattavia riskejä. Riskien sijoittuminen matriisissa perustuu aiemmin kuvattuun todennäköisyys- ja vaikutusarvointiin. Jos riski sijoittuu matriisissa punaiselle alueelle, niin silloin on määriteltävä suunnitelma riskin toteutumisen estämiseksi. Jos riskin toteutumista ei voida estää, niin silloin on suunniteltava miten sen vaikutuksia voidaan vähentää. Käytännössä kaikille taulukkoon kirjatuille riskeille määritellään suunnitelma korjaavista toimenpiteistä (Liite 1).

Materiaalien valmistuksen siirtäminen

Tuotesiirtoprojekti vastaa ainoastaan tuotteen valmistuskyvyn siirtämisestä tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä että kyseisen siirrettävän tuotteen valmistamiseen tarvittavat materiaalit valmistetaan edelleen samoilla tehtailla,

kuin ennen tuotteen siirtämistä uudelle tehtaalle. Tämä on syytä huomioida tuotesiirtoprojektin laajuutta määritettäessä.

Uusi tuotetta valmistava tehdas, siis tuotteen vastaanottava tehdas, voi sijaita eri maanosassa tai muuten sellaisella alueella, että tuotteen valmistamisessa tarvittavien materiaalien valmistuksen siirto voi olla myös tarpeen. Tämä tarve voi aiheutua esimerkiksi poliittisista syistä tai logistiikkakustannuksista, jotka ovat suuremmat lähetettäessä materiaalia uudelle tuotetta valmistavalle tehtaalle (Liite 1).

Sulkemiskriteerit ja laatutavoitteet

Tuotesiirtoprojektin sulkemiskriteerit määritellään projektisuunnitelmassa. Tyypilliset kriteerit ovat:

- tuotedokumentaatio on siirretty vastaanottavalle tehtaalle
- koulutukset on järjestetty tuotesiirtoprojektisuunnitelman mukaisesti
- testauslaitteet ja muut tarvittavat tuotantolaitteet ovat valmiina käytettäväksi tuotteen valmistamiseen
- materiaalien hankintalogistiikka toimii
- tuotteiden toimituslogistiikka toimii
- volyyminvalmistus testattu ja hyväksytty
- tuotteiden visuaalinen laatu tarkastettu ja hyväksytty
- Oulun PE on tehnyt koesarjajyksiköille tarvittavat testit ja hyväksynyt testien tulokset
- laatutavoitteet saavutettu, eli laatusaannot ovat Oulun tehtaan tasolla
- uudet hyväksi havaitut käytännöt on dokumentoitu.

Laatutavoitteet ovat siis samat kuin kyseisen tuotteen laatutavoitteet NSN:n Oulun tehtaalle (Liite 1).

Materiaalien toimittajatiedot ja Modias-järjestelmä

Materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö lähettää toimittajatiedot, eli toimittajien yhteystiedot ja toimittajilta ostettavien komponenttien hintatiedot vastaanottavalle tehtaalle. Tätä ennen tuotevastaava PTO on määritellyt ne tuotteen versiot, joilla koesarja tullaan tekemään. Lisäksi tuotevastaava on lähettänyt tuotedokumentaation vastaanottavalle tehtaalle noudattaen omaa dokumentaation siirtoa varten olevaa CN-prosessia. Vastaanottava tehdas päivittää MRP-järjestelmänsä dokumentaation mukana siirretyn materiaalikoodilistan eli BOM:in mukaisesti ja suorittaa vertailun jo olemassa olevaan materiaalikoodikantaan. Vertailun tuloksena vastaanottava tehdas lähettää uudet materiaalikoodit sisältävän listan NSN:n materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle, joka päivittää listaan edellä mainitut toimittajatiedot ja palauttaa listan tuotteen vastaanottavalle tehtaalle edelleen toimittajatietojen MRP-järjestelmän päivitystä varten. Suunnitteluvaiheessa riittää, että tiedetään milloin tuotteen vastaanottavan tehtaan MRP-järjestelmään toimittajatietojen tulee olla päivitetty.

Modias-järjestelmän päivittäminen suunnitellaan niin valmiiksi kuin mahdollista. Modias-järjestelmän päivittäminen on kuvattu tarkemmin luvussa 4.30. ja 4.31 (Liite 1).

Tuotesiirrosta tiedottaminen

Tuotesiirron projektipäällikön vastuulla on tiedottaa toisia NSN:n organisaatioita tulevasta tuotteen siirrosta. Tiedottamisen tarkoitus on antaa muiden osastojen henkilöille enemmän aikaa harkita tarvittavia toimenpiteitä ja myös lisää aikaa suorittaa tarvittavat toimenpiteet. Projektipäällikkö ilmoittaa tuotteen siirrosta toimitusosastolle, korjausosastolle, tuotepakkausosastolle ja DSP-valmistusennusteista vastaavalle henkilölle (Liite 1).

Projektidokumentaatio

Projektille luodaan oma hakemisto IMS Sharenet dokumenttienhallintaohjelmiston kirjastoon, jossa on tuotesiirtoprojekteille oma ylemmän tason hakemisto. Projektipäällikkö on vastuussa tuotesiirtoprojektin ylätasoinen dokumentaation tallettamisesta

IMS Sharenet:in kirjastoon. Aliprojektipäälliköt ovat vastuussa aliprojekteissa tarvittavan dokumentaation tallettamisesta tuotesiirtoprojektin kirjastoon (Liite 1).

4.2. Tuotesiirtoprojektisuunnitelman toteutusvaihe

Esitellään toisen virstanpylvään kriteerit. Tässä virstanpylväessä tehdään tarvittavat aliprojektisuunnitelmat tuotesiirtoprojektia varten.

Tuotannon henkilöstö

Vastaanottava tehdas toimittaa laskelman tarvittavista tuotannon työntekijöistä perustuen tuotteen siirrossa luotavaan kapasiteettiin. Vastaanottava tehdas ei välttämättä ole vielä palkannut lisää henkilöitä tässä vaiheessa (Liite 2).

Tuoterakenne ja dokumentaatio

Kun tuotteen vastaanottava tehdas on NSN:n oma tai NSN:n tytäryhtiön omistama tehdas, lataavat vastaanottavan tehtaan dokumentaatiosta vastaavat henkilöt itse tuoterakenteen, tuotteen dokumentaation, testauslaitteiden dokumentaation sekä valmistusprosessin dokumentaation NSN:n tuotetiedonhallintajärjestelmästä. Tämä järjestelmä on nimeltään eMatrix.

Tuotteen vastaanottavan tehtaan ollessa EMS-yrityksen omistama, PTO käynnistää CN-prosessin tuotteeseen liittyvän dokumentaation lähettämiseksi vastaanottavalle tehtaalle. Tämä on kuvattu luvussa 4.15. EMS-yrityksille dokumentaatio siirretään cPDM-järjestelmän avulla, joka on osa eMatrix-järjestelmää (Liite 2).

Suunnitelma testausmittalaitteista

Testauslaitteista vastaava aliprojektipäällikkö tekee suunnitelman tarvittavista testausmittalaitteista ja niiden lähettämisestä tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Tämä

suunnitelma perustuu tuotesiirtoprojektissa määriteltyyn valmistuskapasiteettiin, sekä tuotesiirtoprojektin aikatauluun. Suunnitelmaan sisällytetään myös koesarjavalmistuksen aikana tarvittava tuki NSN:n Oulun tehtaalta vastaanottavalle tehtaalle ja mahdollisen testausmittalaitekoulutuksen ajankohta (Liite 2).

Materiaalisuunnitelma

Materiaalien aliprojektisuunnitelman tekeminen on tuotteen vastaanottavan tehtaan materiaaleista vastaavan aliprojektipäällikön vastuulla. Tässä aliprojektisuunnitelmassa aikataulutettavia tehtäviä ovat:

- uusien materiaalien koodilistan tekeminen tuotteen vastaanottavalla tehtaalla
- uusien materiaalien toimittajätietojen lähettäminen NSN:ltä Oulusta vastaanottavalle tehtaalle
- toimittajätietojen päivittäminen MRP-järjestelmään vastaanottavalla tehtaalla
- Modias-järjestelmän päivitys NSN:llä
- vastuun siirtäminen materiaalien ennustamisesta ja tilaamisesta vastaanottavalle tehtaalle perustuen DSP-osastolta saataviin valmistusennusteisiin
- koesarjaa varten ostoslistan tekeminen uusista materiaalikodeista ja sen lähettäminen NSN Oulun materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle
- materiaalien määrien päivittäminen ostoslistaan sen mukaan paljonko NSN voi myydä materiaaleja
- koesarjan materiaalien tilaaminen tuotteen vastaanottavalle tehtaalle
- NSN Oulun ylimääräisten materiaalien tarkistaminen sen jälkeen, kun vastaanottava tehdas on ottanut vastuun materiaalien ennustamisesta ja tilaamisesta
- ylimääräisten materiaalien myynti vastaanottavalle tehtaalle
- koesarjamateriaalien lähettäminen NSN Oulusta
- raportoinnin aloittaminen koesarjaan vastaanotetuista materiaaleista tuotteen vastaanottavalta tehtaalta
- vastaanottavan tehtaan materiaalipuuteraportoinnin aloittaminen NSN:lle perustuen asiakastoimitusennusteisiin (Liite 2).

Tuotantolaitteet ja koneet

Testauslaitteiden lisäksi tarvitaan SMD-linjalla tuotteen komponenttilevyjen valmistukseen ja tuotteiden mekaniikan asennukseen erikoistyökaluja ja mahdollisesti myös koneita. MS:llä on kaikille tuotteille listat eri työvaiheissa tarvittavista työkaluista. Nämä listat tehdään uusien tuotteiden kehitysprojekteissa ja MS ylläpitää listoja sen jälkeen, kun tuotekehitysprojekti luovuttaa tuotteen ylläpidettäväksi PE:ssä. Tuotesiirtoprojektissa tarvittavista työkaluista aliprojektipäälliköt tekevät ostoslistat perustuen tuotteiden eri työvaiheiden työkalulistoihin, projektissa luotavaan kapasiteettiin sekä tuotteen koesarjaversioihin. SMD:stä vastaava aliprojektipäällikkö ostaa pastanpainamisessa tarvittavat työkalut ja mahdolliset SMD-linjalla tarvittavat piirilevytaulat. Mekaniikasta vastaava aliprojektipäällikkö ostaa oman vastualueensa työkalut. Aliprojektipäälliköt ilmoittavat projektipäällikölle tilattujen työkalujen toimitusaikaan perustuvan ennusteen siitä, milloin tilatut työkalut ovat valmiina lähetettäväksi tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Projektipäällikkö vertaa toimitusaikoja projektin kokonaisuikatauluun mahdollisten aikatauluongelmien tunnistamiseksi (Liite 2).

Koesarjajyksiköiden verifiointi

Vastaanottava tehdas valmistaa koesarjan, jonka koon määrittelee joko PE:n PTO:n tai tuotekehitysprojektin PTO. Tuotekehitysprojektin PTO on vastuussa verifiointista jos kyseistä tuotetta ei ole vielä siirretty tuotekehitysprojektilta PE:n vastuulle. PTO määrittelee myös miten monta tuotetta tilataan verifiointitestattavaksi. PTO määrittelee myös mitä testejä ja tarkistuksia verifioitaville tuotteille tehdään. Nämä asiat sisällytetään verifiointisuunnitelmaan, jonka PTO tekee (Liite 2).

Koulutus ja tuki

Tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheessa koulutukseen ja vastaanottavan tehtaan tukemiseen tarvittavat resurssit tulee olla sovittuna asian omaisten osastojen päälliköiden kanssa. Koulutussuunnitelma ja tukisuunnitelma ovat siis tehtynä lopulliseen muotoonsa. Koulutussuunnitelmaa ja tukisuunnitelmaa on kuvattu luvuissa 4.4. ja 5.4 (Liite 2).

Tuotteen muutoksenhallinta

Tuotteiden muutostenhallinnalle käytetään myös CN-prosessia, jossa muutostiedote lähetetään tuotetta valmistaville tehtaille. PTO vastaa muutostiedotteen lähettämisestä. Tuotetta valmistavien tehtaiden muutostenhallinnasta vastaavat henkilöt lataavat muutokseen liittyvän dokumentaation joko eMatrix-järjestelmästä tai vastaanottavat dokumentaation cPDM:n kautta. Tämä on kuvattu luvuissa 4.15. ja 4.19.

Muutoksen kriittisyyden mukaan muutos tulee ottaa käyttöön joko välittömästi tai sitten kun tuotemuutosta aikaisemman version materiaalit on kulutettu loppuun. Kriittisyys on määritelty muutostiedotteessa. Jos aikaisemman version materiaalit sallitaan muutostiedotteessa käyttää loppuun, niin tuotetta valmistavan tehtaan henkilöt laskevat ne tehtaan varastossa olevat materiaalit ja tilatut vanhan version materiaalit, jotka eivät ole käytössä uudessa muutostiedotteessa ilmoitetussa versiossa. Toimittajien kanssa neuvotellaan myös mahdollisuudesta perua vanhan version materiaalien tilauksia. Tämän laskelman ja ennustettujen tuotteen valmistusmäärien avulla tuotetta valmistavan tehtaan henkilöt laskevat ajoituksen muutostiedotteen mukaisen uuden tuoteversion käyttöönottamiselle. Tämä ajankohta ilmoitetaan PTO:lle. Jos tuotemuutos tulee ottaa käyttöön välittömästi, niin vanhan version käytöstä poistuvat materiaalit joudutaan romuttamaan. Tämä aiheuttaa kustannuksia NSN:lle. Myös mahdollisten muutostiedotteen mukaisen uusien koodien saatavuus saattaa vaikuttaa tuotteen uuden version käyttöönottoaikatauluun.

Tuotesiirtoprojektin koulutussuunnittelussa huomioidaan onko kyseessä uusi tuotteen vastaanottava tehdas, vai NSN:n tukiasematuotteita jo valmistava tehdas. Jos kyseessä ei ole uusi tehdas, niin muutostenhallinta ei vaadi toimenpiteitä. Uuden tehtaan ollessa kyseessä tulee PDM-osaston järjestää CN-prosessin koulutus tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöille, jotka vastaavat siirrettävän tuotteen teknisistä asioista. PDM-osaston kouluttaja järjestää myös tarvittavat käyttöoikeudet joko eMatrix:iin tai cPDM:ään. Myös PE:n järjestämässä koulutuksessa tulee huomioida CN-prosessin kouluttaminen (Liite 2).

Toimittajakoodi

Tuotteiden tilaaminen tehtailta HUB:eihin tehdään NSN:n MRP-järjestelmässä. MRP-järjestelmään tulee avata uusille tehtaille toimittajakoodi ja syöttää tehtaan yhteystiedot ja muut toimittajatiedot, sekä tuotteen hintatiedot. EMS-tehtaan ollessa kyseessä pyynnön toimittajakoodin avaamisesta tekee GPR:n category manager. Jos kyseessä on NSN:n omistama uusi tehdas, tällöin F&C-osasto avaa toimittajakoodin (Liite 2).

Tehdaskoodi

NSN:n tuotteissa sarjanumeron ensimmäiset kaksi merkkiä ilmaisevat tuotteen valmistaneen tehtaan. Esimerkiksi NSN:n Oulun tehtaan tuotteiden sarjanumeron ensimmäiset merkit ovat L1. Uuden tehtaan aloittaessa valmistamaan NSN:n tuotteita tulee tuotteen siirrosta vastuussa olevan projektipäällikön pyytää NSN Operations Business Excellence and Development osaston sarjanumeroista vastaavalta henkilöltä uuden sarjanumerotehdaskoodin avaamista uudelle tuotteita valmistavalle tehtaalle (Liite 2).

Tuotekoodin avaaminen

NSN:n oman tehtaan vastaanottaessa uuden tuotteen, jota kyseisellä tehtaalla ei ole aikaisemmin valmistettu tulee uuden tuotteen koodi avata SAP MRP-järjestelmään. Tuotesiirtoprojektin projektipäällikkö pyytää siirrettävän tuotteen PTO:ta avaamaan koodin tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Seuraavaksi PTO lähettää koodin avaamisesta pyynnön PDM-henkilölle täyttämällä tarvittavan kaavakkeen. PDM-henkilö tekee tarvittavat päivitykset SAP:iin ja ilmoittaa päivityksistä PTO:lle. PTO ilmoittaa tuotteen siirrosta vastaavalle projektipäällikölle, kun siirrettävän tuotteen koodi on valmis SAP:ssa (Liite 2).

Uuden tehtaan lisääminen SAP:iin

Jos uusi tuotetta valmistava tehdas ei aikaisemmin ole valmistanut tuotteita NSN:lle, niin tulee tämä uusi tehdas lisätä NSN:n SAP-järjestelmään. Lisääminen SAP:iin tarvitaan, jotta kyseiseltä tehtaalta voidaan ostaa tuotteita ja toisaalta että tälle uudelle tehtaalle voidaan myydä tarvittaessa komponentteja NSN:ltä. Uuden tehtaan lisääminen SAP:iin tulee tehdä EMS-tehtaille sekä NSN:n omille tehtaille. Tuotesiirron projektipäällikkö pyytää materiaaleista vastaavaa aliprojektipäällikköä täyttämään tarvittavan hakemuksen, jonka materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö lähettää Vendor Master Team:lle. Vendor Master Team suorittaa tarvittavat toimenpiteet SAP:iin, jonka jälkeen uusi tehdas voi toimittaa tuotteita NSN:lle. Materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö pyytää myös komponenttien myyntitiimiä avaamaan uuden tehtaan SAP:iin asiakkaaksi, jotta mahdollistetaan komponenttien myynti NSN:tä tälle uudelle tehtaalle (Liite 2).

Modias-järjestelmän päivittäminen

Modias on järjestelmä, mihin osto-organisaatiot päivittävät eri toimittajien hintatiedot tuotteittain. Eli Modias-järjestelmään päivitetään sopimustiedot perustuen neuvottelutuloksiin. Modias-järjestelmästä siirretään materiaalien tai tuotteiden hankintaan liittyvät tiedot SAP:iin. GPR:n tulee lisätä uusi tuotetta valmistava tehdas Modias-järjestelmään silloin, kun kyseessä on EMS-tehdas (Liite 2).

Materiaalisopimukset

GPR:n Category Managerit lisäävät toimittajasopimukset Modias-järjestelmään uudelle tuotetta valmistavalle tehtaalle. Ne materiaalikoodit lisätään Modias-järjestelmään, jotka ovat uusia koodeja kyseessä olevalle tehtaalle (Liite 2).

Materiaalien hankintasopimusvastuut

Tuotetta siirrettäessä EMS-tehtaalle valmistettavaksi GPR:n ja EMS-yrityksen edustajat sopivat mitkä ovat ne komponenttiryhmit, joille käytetään EMS-yrityksen

toimittajasopimuksia ja mitkä ovat ne komponenttiryhvät, joille käytetään NSN:n toimittajasopimuksia. Esimerkiksi SMD-vastuksille ja SMD-kondensaattoreille käytetään EMS-yrityksen toimittajasopimuksia ja mekaniikkaosille NSN:n toimittajasopimuksia. Siirrettävän tuotteen mekaniikkaosia käytetään ainoastaan NSN:n tuotteisiin, joten niille ei ole olemassa muita sopimuksia kuin NSN:n sopimukset. EMS-yritykset ovat isoja kansainvälisiä yrityksiä, joilla on useita suuria tehtaita ja niiden SMD-komponenttien kulutus on erittäin suuri. Tämän vuoksi yleensä käytetään EMS-yrityksen toimittajasopimuksia pintaliitoskomponenteille (Liite 2).

Materiaalien ostotiedot

Tuotteen vastaanottava tehdas vertaa vastaanottamaansa siirrettävän tuotteen tuoterakennetta MRP-järjestelmäänsä ja luo listan uusista NSN:n materiaalikoodista, jotka tarvitaan uuden tuotteen valmistamiseen. Jos kyseessä on tehdas, joka ei ole aikaisemmin valmistanut NSN:n tuotteita, niin tällöin kaikki siirrettävän tuotteen tuoterakenteen materiaalikoodit ovat uusia tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Tuoterakenteen siirto on kuvattu luvussa 4.19.

Tuotteen vastaanottava tehdas lähettää listan uusista materiaalikoodista NSN:n materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle, joka lisää uusien koodien listaan toimittajatiedot. Toimittajatiedot sisältävät koodeittain toimittajan nimen, yhteystiedot ja hintatiedot. Myös toimitusehdot toimittajittain ilmoitetaan tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Toimittajatiedoilla päivitetty lista lähetetään takaisin siirrettävän tuotteen vastaanottavalle tehtaalle ja vastaanottava tehdas siirtää toimittajatiedot MRP-järjestelmäänsä siirrettävän tuotteen tuoterakenteeseen. Vastaanottava tehdas ilmoittaa materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle, kun toimittajatiedot on päivitetty tuotteen vastaanottavan tehtaan MRP-järjestelmään (Liite 2).

Valmistussuunnitelma

NSN antaa sekä NSN:n omille tehtaille sekä sopimusvalmistajien tehtaille kolmentoista kuukauden ennusteen valmistettavien tuotteiden kuukausittaisista valmistusmääristä.

Tuotesiirron projektipäällikkö tarkistaa tuotesiirron toteutusvaiheen aikana, että siirrettävä tuote on sisällytetty tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistussuunnitelmaennusteeseen. Lisäksi on tarkistettava että ennuste vastaa suunnitteluvaiheen aikana tehtyä tuotannon valmistuksen aloitussuunnitelmaa. Projektipäällikkö tarkistaa myös, jotta ennuste ei ylitä vastaanottavalle tehtaalle luotavaa kuukausittaista maksimi kapasiteettia (Liite 2).

Tuotesiirrosta tiedottaminen

Materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö tekee sisäinen kommunikaatiodokumentin osto-organisaatioille, NSN:n tehtaiden materiaalimanagereille, NSN:n kaikille ostajille, kaikkien NSN:n tehtaiden tehdaspäälliköille, HUB-managereille, tuotesiirtopäälliköille ja DCM:lle. Kommunikaatiodokumentissa tulee olla siirrettävien tuotteiden koodit, BOM, Modias-järjestelmän toimittajatiedot, tuotesiirron aikataulu ja tarvittavien yhteyshenkilöiden nimet.

Osto-organisaatio lähettää toimittajakirjeen niille materiaalitoimittajille, joita tuotesiirto koskee. Tässä toimittajakirjeessä ilmoitetaan siirrettävästä tuotteesta, uudesta valmistava tehtaasta ja valmistuksen suunnitellusta aloitusaikataulusta (Liite 2).

Materiaaliennuste

Ennen tuotteen vastaanottavan tehtaan MRP-järjestelmän päivittämistä uusien materiaalikoodien toimittajätiedoilla ylläpidetään siirrettävän tuotteen volyymiennuste NSN:n MRP-järjestelmässä. Tällöin NSN ennustaa materiaalitoimittajille 13 kuukautta etukäteen siirrettävän tuotteen kuukausittaiset materiaaltarpeet. Ennustaminen tapahtuu MRP:n avulla automaattisesti perustuen toimittajätietoihin, tuoterakenteeseen ja siirrettävän tuotteen kolmentoista kuukauden volyymiennusteeseen.

Tuotteen vastaanottava tehdas päivittää MRP-järjestelmäänsä siirrettävän tuotteen materiaalien toimittajatiedot ja ilmoittaa NSN:n materiaaleista vastaavalle aliprojektipäälliköille, että vastaanottavan tehtaan MRP-järjestelmä on valmis siirrettävän tuotteen volyymiennusteen vastaanottamiseen. Materiaalialiprojektipäällikkö ilmoittaa

kolmentoista kuukauden volyyymiennusteesta ylläpitävälle henkilölle, että tuotteen vastaanottava tehdas kykenee ennustamaan siirrettävän tuotteen materiaalit materiaalien toimittajille. Siirrettävän tuotteen volyyymiennuste lähetetään tuotteen vastaanottavalle tehtaalle ja vastaavasti volyyymiennuste poistetaan NSN:n MRP-järjestelmästä. Kuten NSN:n MRP-järjestelmä myös siirrettävän tuotteen vastaanottavan tehtaan MRP-järjestelmä ennustaa siirrettävän tuotteen materiaaliarpeet automaattisesti perustuen toimittajatietoihin, tuoterakenteeseen ja siirrettävän tuotteen kolmentoista kuukauden volyyymiennusteeseen. Volyyymiennusteesta ylläpitävä henkilö ilmoittaa materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle volyyymiennusteen siirrosta ja materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö ilmoittaa siirrosta tuotesiirron projektipäällikölle (Liite 2).

Materiaalihankintavastuut

Tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheessa sovitaan koesarjan materiaalien ja volyymivalmistuksen materiaalien hankintavastuista. Normaalisti koesarjan materiaalien hankinta on NSN Oulun tehtaan vastuulla ja volyymivaiheen materiaalit hankkii siirrettävän tuotteen vastaanottava tehdas (Liite 2).

Vastuu materiaalitylauksista ja ennusteista

Volyymivalmistuksen komponenttien hankintavastuu on yleensä tuotteen vastaanottavalla tehtaalla. Kuitenkin NSN tarvittaessa siirtää siirrettävän tuotteen materiaalien tilauksia NSN Oulusta vastaanottavalle tehtaalle. Näin toimitaan erityisesti silloin, kun siirrettävän tuotteen valmistus lopetetaan NSN:n Oulun tehtaalla, jolta tuote siirretään tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Tämän vuoksi materiaalien aliprojektipäällikkö tarkistaa ne materiaalikoodit joita tuotteen tarjoava tehdas ei enää tule käyttämään sekä kyseisten materiaalikoodien toimittajasitoumukset. Tarvittaessa materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö neuvottelee vastaanottavan tehtaan kanssa materiaalien toimittajavastuiden siirtämisestä tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Eli siirretään ennusteet ja tilaukset tuotteen tarjoavalta tehtaalta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle (Liite 2).

Materiaalien siirtäminen

Tarve materiaalien siirtoon tuotteen tarjoavalta tehtaalta vastaanottavalle tehtaalle voi johtua kahdesta syystä. Ensimmäinen syy voi olla että tuotteen tarjoava tehdas lopettaa valmistamisen. Materiaalit joita käytetään ainoastaan siirrettävään tuotteen valmistamiseen, tulee siirtää vastaanottavalle tehtaalle. Toinen syy voi olla siirrettävän tuotteen volyyymiennusteiden siirto vastaanottavalle tehtaalle, jolloin lähettävälle tehtaalle on mahdollisesti jäämässä liikaa materiaaleja. Näitä ylimääräisiä materiaaleja käytetään muihinkin tuotteisiin, mutta niiden kuluttaminen muihin tuotteisiin veisi liikaa aikaa. Nämä ylimääräiset materiaalit nostaisivat varastointikustannuksia ja riskinä saattaisi olla myös materiaalien vanheneminen ja sitä kautta kyseisten materiaalien romuttaminen. Materiaalien siirtäminen tarkoittaa niiden myyntiä tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Myös materiaalien ostotilauksia on tarpeen siirtää edellä mainituista syistä tuotteen tarjoavalta tehtaalta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle (Liite 2).

Suunnitelma materiaalien siirtämisestä

Tuotesiirron projektipäällikkö tarkistaa GPR:n henkilöiltä onko tarve pakkausmateriaalien, valumekaniikan ja mahdollisten muiden mekaniikkaosien valmistuspaikan siirtoon arvioitu. Tarkistetaan myös onko kyseisille osille tehty siirtosuunnitelma edellyttäen, että kyseisiä materiaaleja on päätetty siirtää valmistettaviksi uusiin tehtaisiin (Liite 2).

Global Logistics MEX:n suunnitelma verifiointista

GL MEX-osaston henkilöt ostavat tuotteet valmistavilta tehtailta HUB:eihin. Volyymivalmistuksen alkaessa ennen ensimmäistä ostotilausta tulee tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistaa tuotteita tietty määrä, joka sovitaan asianomaisen Global Logistics MEX:in ostajan kanssa. Tuotesiirron projektipäällikkö sopii valmistettavan määrän ostajan kanssa ja ilmoittaa sen tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Kun tarvittava määrä siirrettävää tuotetta on valmistettu volyymituotannon alkaessa, niin tuotteen vastaanottava tehdas ilmoittaa valmistuneesta määrästä tuotesiirron projektipäällikölle sekä GL MEX:in ostajalle (Liite 2).

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheen lopussa tarkistetaan projektin kustannukset. Tarkistetaan sekä toteutuneet että suunnitelman mukaan ennakoitujen kustannukset. Tarkistetaan että tuotesiirron kautta saatavat säästöt ovat edelleen voimassa (Liite 2).

Projektidokumentaation säilytys

Päivitetyt aikaisemmin tehdyt dokumentit ja uudet tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheen dokumentit talletetaan IMS Sharenet:iin luvun 4.17 määrittelyn mukaisesti (Liite 2).

4.3. Koesarjan valmistusvaiheen kriteerit

Esitellään kolmannen virstanpylvään kriteerit. Tässä virstanpylväessä tarkistetaan valmius koesarjan valmistamista varten.

Koulutukset

Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheessa määritellyt koulutukset tulee olla annettuna tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöstölle ennen koesarjan valmistuksen aloittamista. Koulutukset tulee olla päivitettyinä vastaanottavan tehtaan koulutusrekisteriin. Koulutusrekisteri vaaditaan NSN:n toimittajilta myös toimittajan laatujärjestelmässä (Liite 3).

Laatusuunnitelma

Suunnitelman tuotteen laaturaportointiin ja laadunvarmistukseen tekee tuotteen vastaanottavan tehtaan laatuosasto. Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheessa on määritelty laatutavoitteet, jotka tulevat olla sisällytettynä laatusuunnitelmaan. Tuotesiirtoprojektin projektiryhmässä laadusta vastaava aliprojektipäällikkö huolehtii NSN:n puolelta

laatusuunnitelman arvioinnista ja antaa tarvittaessa suunnitelmasta korjausehdotuksia tuotteen vastaanottavan tehtaan laatuosaston henkilöille (Liite 3).

SMD-linja

Tuotteen vastaanottavan tehtaan vastuulla on varmistaa ennen koesarjan valmistamisen aloitusta, että SMD-linja on valmis koesarjan valmistamista varten. Tämä tarkoittaa muun muassa että komponenttien asetteluohjelmat on tehty, komponenttien syöttölaitteet ovat valmiina ja juotosuunille on tehty siirrettävää tuotetta varten juotosprofiilit (Liite 3).

FA-linja

Tuotteen vastaanottavan tehtaan vastuulla on varmistaa ennen koesarjan valmistamisen aloitusta, että FA-linja on valmis koesarjan valmistamista varten. Tämä tarkoittaa muun muassa, että mekaniikan asennukseen tarvittava tuotantolinja on asennettu ja mekaniikan asennukseen tarvittavat työkalut asennettu ja tarvittaessa kalibroitu (Liite 3).

Testauslaitteisto

Testauslaitteet siirrettävää tuotetta varten asentavat NSN:n testausinsinöörit. Jo ennen testauslaitteiden lähettämistä vastaanottavalle tehtaalle testauslaitteet on kokoonpantu ja testattu NSN:n TE laboratoriossa. Kuitenkin asennuksen jälkeen vastaanottavalla tehtaalla testauslaitteille tehdään vielä hyväksyntätestit, joilla testauslaitteiden toimivuus, sekä kalibrointien oikeellisuus varmistetaan. Tarkistuksen tekevät NSN:n testausinsinöörit (Liite 3).

Tuotantolinjan ohjausjärjestelmä

Nykyaikaisessa elektroniikkaa valmistavassa tehtaassa tuotteiden valmistusvaiheet ja valmistusvaiheiden reititys tuotannossa hallitaan tätä tarkoitusta varten suunniteltujen valmistusohjausjärjestelmien avulla. Näitä tietojärjestelmiä käytetään myös valmistuksen laatu tietojen keräämiseen ja tuotteen ja sen komponenttien jäljitystietojen

keräämiseen tietokantaan. Ennen koesarjan valmistuksen aloittamista tuotteen vastaanottavan tehtaan insinöörien tulee päivittää valmistusohjausjärjestelmänsä vastaanotettavaa tuotetta varten (Liite 3).

Toimituslogistiikka

Koesarjan valmistusvaiheessa tulee olla tehtynä tarvittavat toimenpiteet, jotta toimituslogistiikka on kunnossa ja tuotteen toimittaminen vastaanottavalta tehtaalta HUB:iin on mahdollista. Tiettyjen suodatintuotteiden ollessa kyseessä toimituslogistiikka on tarpeen luoda tuotteen vastaanottavan tehtaan ja jonkin NSN:n tehtaan välille. Toimituslogistiikka on määritelty tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheessa. Toimituslogistiikan suunnittelu on kuvattu luvussa 4.8. Tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöltä, että toimituslogistiikka on valmis volyymitoimituksia varten tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheessa tehdyn suunnitelman mukaisesti (Liite 3).

Koesarjan materiaalit

Ennen koesarjan valmistuksen aloittamista tulee siirrettävän tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöiden varmistaa, että kaikki koesarjan valmistuksessa tarvittava materiaali on valmiina koesarjan valmistusta varten. Puuttuvasta materiaalista tai viallisesta materiaalista tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöiden tulee välittömästi raportoida NSN:lle tuotesiirron projektipäällikölle, sekä materiaaleista vastaavalle aliprojektipäällikölle korjaavia toimenpiteitä varten (Liite 3).

Materiaalien jäljitettävyys

Jäljitettävyys tarkoittaa mahdollisuutta selvittää mihin tuotteisiin on käytetty viallista materiaalia, jos jokin materiaali tuotteen valmistuksen ja mahdollisesti tuotteen toimituksen jälkeen havaitaan olevan viallista. Ainakin osa siirrettävän tuotteen materiaaleista on tuotteen vastaanottavalle tehtaalle uusia materiaaleja. Vastaanottavalla

tehtaalla tulee huolehtia, että näille uusille materiaaleille on jäljitettävyys olemassa jo koesarjaa valmistettaessa (Liite 3).

Koesarjajyksiköiden tilaaminen

Luvun 4.23. mukaisesti siirrettävän tuotteen PTO tekee koesarjalle verifiointisuunnitelman, jossa on määritelty tarvittavat testit ja tarkastukset koesarjatuotteille. Verifiointisuunnitelmassa määritellään kuinka monta tuotetta tulee tilata näihin tarkastuksiin ja testeihin. Projektipäällikkö tilaa yhteistyössä MEX-osaston henkilöiden kanssa tarvittavan määrän koesarjatuotteita (Liite 3).

Koesarjajyksiköiden lähettäminen

Tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöt suunnittelevat koesarjajyksiköiden lähettämiseen tarvittavat toimenpiteet. Näitä toimenpiteitä on koesarjajyksiköiden pakkaus, tarvittavat dokumentit tullausta varten, sekä mahdollisen palautuslähetyksen järjestäminen testausten ja tarkastustoimenpiteiden jälkeen takaisin tuotteen vastaanottavalle tehtaalle (Liite 3).

Volyymivalmistussuunnitelma

Myös tässä vaiheessa siirrettävän tuotteen volyymivalmistussuunnitelma tarkastetaan tuotteen vastaanottavan tehtaan osalta luvun 4.34. kuvauksen mukaisesti (Liite 3).

Materiaalien saatavuus

Tuotteen vastaanottava tehdas aloittaa viikoittaisen raportoinnin volyymivalmistuksen materiaalitalanteesta. Raportissa esitellään kaikkien siirrettävän tuotteen materiaalikoodien tilausten ja materiaalitoimittajilta saatujen tilausvahvistusten tilanne viisi viikkoa eteenpäin volyymivalmistuksen aloitusviikosta alkaen. Kaikki materiaalit tulee olla varmistettuna kolme viikkoa ennen suunniteltua volyymituotannon aloitusta. Tuotteen vastaanottava tehdas vastaa tästä. (Liite 3).

Puskurivaraston materiaalien saatavuus

Tämän kriteerin tarkoituksena on varmistaa materiaalit volyymituotannon alussa mahdollisesti vaadittavaa puskurivarastoa varten. Tulee myös sopia puskurivarastoon valmistettavien tuotteiden määrä ja minimitaso, jonka alle puskurivarastossa olevien tuotteiden määrä ei saa laskea (Liite 3).

Valmistuksen lopettaminen

Joissakin tapauksissa siirrettävän tuotteen tarjoava tehdas lopettaa kyseisen tuotteen valmistamisen sen jälkeen, kun siirrettävän tuotteen vastaanottava tehdas aloittaa volyymituotannon. Tällöin tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa tuotteen tarjoavan tehtaan henkilöstön kanssa että tarvittavat toimenpiteet tehdään tuotteen tarjoavalla tehtaalla (Liite 3).

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Valmisteltaessa koesarjan valmistusvaiheen lopettamistoimenpiteitä tarkistetaan projektin kustannukset. Tarkistetaan sekä toteutuneet että suunnitelman mukaan ennakoitujen kustannukset. Tarkistetaan että tuotesiirron kautta saatavat säästöt ovat edelleen voimassa (Liite 3).

Projektidokumentaation säilytys

Päivitetyt aikaisemmin tehdyt dokumentit ja uudet tuotesiirtoprojektin valmistusvaiheen dokumentit talletetaan IMS Sharenet:iin luvun 4.17 määrittelyn mukaisesti (Liite 3).

4.4. Verifiointivaiheen kriteerit

Esitellään neljännen virstanpylvään kriteerit. Tässä virstanpylväessä tarkistetaan valmius aloittaa volyymivalmistus.

Vastaanottavan tehtaan hyväksyttäminen

Ennen volyymivalmistuksen ja asiakastoimitusten aloittamista tulee tuotteen vastaanottava tehdas olla hyväksytty NSN:n kriteerien mukaisesti. Tämä tarkoittaa tuotteen vastaanottavan tehtaan toimintojen, kuten esimerkiksi laatu järjestelmän tarkastamista. Tarvittaessa korjaavien toimenpiteiden suunnitelman tekee tuotteen vastaanottava tehdas (Liite 4).

Koesarjajaksiköiden valmistus

PTO:n tekemässä koesarjan verifiointisuunnitelmassa on määritelty koesarjan koko, eli valmistettavien koesarjatuotteiden kappalemäärä. Ennen verifiointia ja koesarjan hyväksyntää tulee kaikki koesarjan tuotteet olla valmistettuna tuotteen vastaanottavalla tehtaalla (Liite 4).

Koesarjajaksiköiden verifiointi ja koesarjan hyväksyntä

Laatuosasto tekee siirrettävän tuotteen PTO:n tekemän verifiointisuunnitelman mukaisesti koesarjan tuotteille visuaalisen tarkistuksen. Sähköiset testaukset tekee joko PE tai tuotekehitys. Nämä osastot tekevät visuaalisesta tarkistuksesta ja sähköisistä testeistä raportit. Tuotesiirron projektipäällikkö lähettää kutsun verifiointikokoukseen siirrettävän tuotteen PTO:lle, sekä tuotteen tarjoavan tehtaan että tuotteen vastaanottavan tehtaan tuotesiirtoprojektin projektiryhmän jäsenille.

Verifiointikokouksessa tuotteen vastaanottavan tehtaan edustaja esittelee raportin koesarjan valmistuksesta. Tässä raportissa kerrotaan koesarjassa valmistettujen tuotteiden määrä, mahdollisesti hylätyn materiaalin määrä ja syy miksi materiaali on hylätty. Edelleen esitellään tuotteiden saannot ja viat vika-analyyseineen eri työvaiheissa, sekä mahdolliset muut koesarjan aikana tehdyt havainnot tuotteesta, työkaluista tai valmistusprosessista. Tuotteen tarjoavan tehtaan laatuosasto esittelee raportin visuaalisen tarkastuksen tuloksista. Viimeinen esiteltävä raportti on sähköisen testauksen tulokset. Joko PE:n tai tuotekehityksen edustaja esittelee tämän raportin.

Raporttien tuloksiin perustuen PTO päättää voidaanko verifiointitestauksen ja tarkastusten tulokset hyväksyä ja voiko tuotteen vastaanottava tehdas aloittaa volyymivalmistuksen sekä asiakastoimitukset. PTO myös määrittelee mahdolliset tarvittavat korjaavat toimenpiteet perustuen testauksen ja tarkastusten löydöksiin. Korjaavien toimenpiteiden raportoinnista PTO:lle tulee myös sopia (Liite 4).

Valmistusprosessin hyväksyntä

Koesarjan verifiointitestauksessa ja tarkastuksissa on kyse ainoastaan tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistusprosessin verifioinnista siirrettävän tuotteen osalta. Tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistusprosessia ei siis voida hylätä esimerkiksi tuotteessa olevan designongelman seurauksena. Designongelma tulee korjata, mutta tällöin toimenpiteet kohdistuvat kaikkiin kyseistä tuotetta valmistaviin tehtaisiin (Liite 4).

Materiaalitalanteen tarkistaminen

Tarkistetaan materiaalien saatavuus kuten luvussa 4.56. on kuvattu. Tarvittaessa tuotteen tarjoavalta tehtaalta pyydetään apua materiaalienhankinnassa (Liite 4).

Siirrettävän tuotteen volyymivalmistussuunnitelma

Myös tässä vaiheessa siirrettävän tuotteen volyymivalmistussuunnitelma tarkastetaan tuotteen vastaanottavan tehtaan osalta luvun 4.34. kuvauksen mukaisesti (Liite 4).

Tuotteiden tilaaminen HUB-toimituksia varten

Tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa GL MEX:in ostajan kanssa tuotteiden tilaamisen aloittamisen tuotteen vastaanottavalta tehtaalta kuten luvussa 4.41. on määritelty (Liite 4).

Siirrettävän tuotteen materiaalit

Tuotteen tarjoavan tehtaan lopettaessa siirrettävän tuotteen valmistamisen sovitaan tuotteen vastaanottavan tehtaan kanssa tuotekohtaisten materiaalien siirtämisestä tuotteen lähettävältä tehtaalta. Materiaalien siirtoa ei kuitenkaan ole mahdollista tehdä lopullisesti ennen kuin valmistus tuotteen tarjoavalla tehtaalla on lopetettu. Tuotesiirtoprojektin materiaaleista vastaava aliprojektipäällikkö tarjoaa tuotteen vastaanottavalle tehtaalle materiaalilistoja, joiden mukaan tuotteen vastaanottava tehdas tilaa tuotekohtaisen materiaalit tuotteen tarjoavalta tehtaalta (Liite 4).

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Valmisteltaessa verifiointivaiheen lopettamistoimenpiteitä tarkistetaan projektin kustannukset. Tarkistetaan sekä toteutuneet että suunnitelman mukaan ennakoitujen kustannukset. Tarkistetaan että tuotesiirron kautta saatavat säästöt ovat edelleen voimassa (Liite 4).

Projektidokumentaation säilytys

Päivitetyt aikaisemmin tehdyt dokumentit ja uudet tuotesiirtoprojektin verifiointivaiheen dokumentit talletetaan IMS Sharenet:iin luvun 4.17. määrittelyn mukaisesti (Liite 4).

4.5. Tuotesiirtoprojektin lopetuskriteerit

Esitellään viidennen virstanpylvään kriteerit. Tässä virstanpylväessä tehdään tarvittavat toimenpiteet tuotesiirtoprojektin sulkemiseksi.

Toimenpiteet

Projektin pöytäkirjoihin listataan projektin aikana toimenpiteitä, joille on nimetty omistajat ja aikataulut. Tuotesiirtoprojektia lopetettaessa nämä toimenpiteet tulee olla hyväksytysti loppuun vietyjä (Liite 5).

Materiaalihankinta

Todennetaan tuotteen vastaanottavan tehtaan materiaalihankinnan toimivuus siirretyn tuotteen osalta tarkistamalla siirretyn tuotteen valmistusmäärä volyymituotannon aloituksesta saakka (Liite 5).

Toimituskyky

Todennetaan tuotteen vastaanottavan tehtaan toimituslogistiikan toimivuus siirretyn tuotteen osalta tarkistamalla siirretyn tuotteen toimitusmäärät HUB:iin volyymituotannon aloituksesta saakka (Liite 5).

Kokemukset

Kerätään tuotteen tarjoavan tehtaan projektiryhmältä ja tuotteen vastaanottavan tehtaan projektiryhmältä kokemukset siirtoprojektista luvun 4.9. mukaisesti (Liite 5).

Valmistuksen ylläpitosuunnitelma

Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaiheessa tehty ylläpitosuunnitelmadokumentti päivitetään. Ylläpitosuunnitelmassa määritellään tuotteen vastaanottavan tehtaan vastuut tuotesiirtoprojektin jälkeen. Lisäksi ylläpitosuunnitelmassa toimitetaan tuotteen vastaanottavalle tehtaalle liitteenä NSN:n kontakti-informaatio, CN-prosessin kuvaus ja lista hyväksytyistä apuaineista, joita valmistusprosessissa saa käyttää valmistettaessa NSN:n tuotteita (Liite 5).

Tuotteen valmistuskustannukset

Tarkistetaan siirretyn tuotteen valmistuskustannukset, eli tuotteen siirtohintaa tuotteen vastaanottavalta tehtaalta HUB:iin. Tällä tarkistuksella selvitetään mahdolliset siirretyn tuotteen kustannussäästöt. Kyseinen tarkistus tulee kyseeseen, kun jonkin tuotteen kustannussäästöversio siirretään tuotteen vastaanottavalle tehtaalle korvaamaan aiempi valmistuskustannuksiltaan kalliimpi tuoteversio (Liite 5).

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Lasketaan tuotesiirtoprojektin aiheuttamat kustannukset ja verrataan niitä suunniteltuihin kustannuksiin. Havaittaessa merkittävä kustannuspoikkeama selvitetään kustannuspoikkeaman syy (Liite 5).

Volyymivalmistuksen kyvykkyys

Siirrettävän tuotteen volyymivalmistuksen kyvykkyys tuotteen vastaanottavalla tehtaalla raportoidaan perustuen valmistettujen tuotteiden lukumäärään volyymituotannon aloittamisesta lukien. Verrataan viimeisen kokonaisen valmistusviikon laaturaporttia tuotesiirtoprojektin aikana asetettuihin laatutavoitteisiin, jotka on määritelty siirrettävän tuotteen laatusuunnitelmassa. Siirrettävän tuotteen PTO suorittaa vertailun (Liite 5).

Lopetettava tuote

Siirrettävän tuotteen korvattaessa aikaisemmin valmistettu tuote tehdään suunnitelma niiden työkalujen ja laitteiden jatkokäytöstä tai mahdollisesta romuttamisesta, joita ei enää tarvita siirretylle tuotteelle (Liite 5).

KomponenttILAusten ja komponenttipuutteiden siirtäminen

Luvussa 4.39. kuvatut materiaalsiirrot tuotteen tarjoavalta tehtaalta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle on tehty. Myös materiaalien ostotilaukset on siirretty tuotteen vastaanottavalle tehtaalle, kuten yllä mainitussa luvussa on kuvattu. Materiaalsiirtoihin liittyvät haasteet on kuvattu luvussa 5.39. (Liite 5).

Projektidokumentaation säilytys

Päivitetyt aikaisemmin tehdyt dokumentit ja uudet tuotesiirtoprojektin lopetusvaiheen dokumentit talletetaan IMS Sharenet:iin luvun 4.17. määrittelyn mukaisesti (Liite 5).

5. NYKYTILAN ANALYYSIA, HAASTEITA JA ONGELMIA

Tässä luvussa kuvataan tuotesiirtoprosessin kriteereiden haasteet virstanpylväittäin. Joitakin edellisessä luvussa kuvatuista kriteereistä ei ole sisällytetty tähän lukuun. Pois jätetyt kriteerit ovat tuotesiirtoprojektien kannalta helppoja kriteerejä, jotka eivät ole aiheuttaneet haasteita tuotesiirtoprojekteissa, eikä lisäkuvaukselle näiden kriteerien osalta ole tarvetta.

5.1. Tuotesiirtoprojektin suunnitteluvaihe

Tuotesiirtoprojektin laajuus

Tuotesiirtoprojektin aloituspalaverissa ja ensimmäisessä virstanpylväspalaverissa on tarpeen painottaa kyseessä olevan tuotesiirtoprojektin laajuutta ja rajausta. Tyypillisesti mahdollinen myöhemmin tapahtuva valmistuskapasiteetin nostaminen on syytä mainita olevan erillinen siirtoprojektin ulkopuolinen toimenpide, josta vastaa Manufacturing Solutions osaston testaussuunnittelu.

Esimerkiksi opinnäytetyön aikana tehtävänä olleessa tuotesiirtoprojektissa tuotteiden versiotilanne oli varsin selvä, koska kyseessä oli tuote jonka valmistus oli aloitettu puoli vuotta aikaisemmin muilla tehtailla. Kuitenkin tuotteeseen oli tulossa piirilevy_muutos, joka johtui designongelmista. Uudet piirilevyt eivät olleet hyväksytyjä vielä tuotesiirtoprojektin alussa ja johtuen yhdeksän viikon toimitusajasta päätettiin koesarja valmistaa vanhemmilla versioilla. Tavoitteena oli että vastaanottava tehdas ei kuitenkaan ennustaisi toimittajille, eikä tilaisi toimittajilta vanhan version piirilevyjä, joten asiakastoimituksiin tarvittavat piirilevyt päätettiin toimittaa vastaanottavalle tehtaalle NSN:n Oulun tehtaalta ensimmäisten asiakastoimitusviikkojen osalta.

Kun on kyse uudesta tuotekehitysvaiheessa olevasta tuotteesta, on yleensä mahdotonta tietää tuotesiirtoprojektin alkuvaiheessa, että mitkä versiot tulevat olemaan voimassa silloin, kun on aika valmistella koesarjamateriaalien siirtoa tuotteen vastaanottavalle

tehtaalle. Tai mitkä ovat ne voimassa olevat tuoteversiot, joille materiaalit on saatavilla kyseisenä ajankohtana. Näissä tapauksissa tuotesiirtoprosessia tulee soveltaa siten, että ensin valitaan ne uusimmat tuoteversiot, jotka ovat hyväksytyt tuotesiirtoprojektin aloitushetkellä. Myöhemmin tarvittaessa päivitetään näitä aiemmin valittuja versioita uudempien versioiden dokumentaatiopakettit vastaanottavalle tehtaalle. Lopullinen versioiden valinta riippuu näissä uusissa tuotteissa siitä, mille versioille materiaali on saatavilla ennen koesarjoja. Tämä toimintamalli vaatii aktiivista kommunikointia projektipäälliköltä, materiaaleista vastaavalta projektihenkilöltä ja PTO:lta.

Tuotesiirtoprojektin aikataulukus

Tuotekehitysvaiheessa olevan tuotteen hyväksytyjen versioiden puuttuminen hankaloittaa myös toisen ohjausryhmäpalaverin ajoitusta. Tuotesiirtoprosessi on suunniteltu tuotteille, jotka ovat olleet valmistuksessa tuotteen tarjoavalla tehtaalla vähintään useita kuukausia. Kuitenkin erityisesti ne tuotteet, joista tuotekehitys suunnittelee halvempia versioita, tulisi saada mahdollisimman nopeasti valmistettaviksi kaikilla tehtailla, joilla niitä on tarkoitus valmistaa. NSN:n tuotesiirtoprosessi ei tue näiden tuotekehitysvaiheessa olevien tuotteiden siirtoa tältä osin.

Valmistuskapasiteetti

Valmistuskapasiteetin hallinnan haasteena ovat uusien tuotteiden muuttuvat testausajat ja eri testausvaiheiden saantojen kehittyminen. Tämä asia tulee erityisesti ottaa huomioon uusilla tuotekehitysvaiheen tuotteilla, koska odotettavissa on, että saannot tulevat paranemaan ja testausajat lyhenemään. Testauslaitteiden tilaamisessa tulee olla tämän vuoksi varovainen.

Myös tarvittavaa testauslaitteiden määrää tarkastellaan tavoitekapasiteetti sekä testauslaitteiden käyttöasteet huomioiden. Esimerkiksi jos tarvitaan yhdelle testausvaiheelle yksittäinen testauslaite, jonka käyttöaste tulee jäämään matalaksi, niin tämä tarkoittaa että hieman pienemmällä tavoitekapasiteetilla kokonaisinvestoinnista tämä

yksittäinen testauslaite voitaisiin jättää pois. Tarkastellaan josko tämä pienempi kapasiteetti olisi riittävä ja voidaanko näin kokonaisinvestointia pienentää.

Koulutus ja tuki

Koulutuksen ja tuen tarpeen arvioi tuotesiirron projektipäällikkö keskustelemalla aliprojektien projektipäälliköiden kanssa ja perustuen omaan kokemukseensa:

- siirrettävästä tuotteesta
- vastaanottavan tehtaan henkilöstön kompetenssista
- mahdollisista uusista valmistusprosessivaiheista.

Koulutuksen ja tuen järjestämisessä on haasteena resurssien saatavuus ja tuen ajoittaminen. NSN:n tuotteiden linkaaren lyheneminen on aiheuttanut tuotesyklin nopeutumisen ja tämän lisäksi yritys on ottanut tuotekehitysvastuun laajemmasta määrästä tuotteita. NSN:llä on tukiasematuotannossa kolme eri tuotesukupolvea valmistuksessa. Nämä sukupolvet ovat:

- GSM/Edge
- WCDMA
- LTE, TDLTE.

Edellä mainitut syyt aiheuttavat resurssien saatavuushaasteita koulutuksiin ja tuen järjestämiseen vastaanottavalle tehtaalle. Tuen järjestämisessä on otettava huomioon taloudellinen näkökohta aikaisempaa enemmän johtuen yrityksen nykyisestä taloudellisesta tilanteesta.

Projektin kustannukset

Projektin kustannusten hallinnan haasteena on käytetyn työajan raportointi. Erityisesti TE-osaston insinöörien projektiin käyttämä työaika on vaikeasti arvioitavissa, koska he rakentavat testauslaitteita useisiin eri tuotesiirtoihin samanaikaisesti. Tästä syystä TE-

osaston henkilöiden työ raportoidaan globaaleiksi kuluiksi ja ainoastaan tuotesiirtoprojekteihin aliprojektipäälliköiksi nimettyjen henkilöiden työaikakustannukset lasketaan ja raportoidaan tuotesiirtoprojekteissa. Tällä järjestelyllä vältetään sisäisten kustannusten seurannan aiheuttamia lisäkustannuksia.

Aliprojektipäälliköiden työkustannuksia ei tarkastella yksinomaan palkkoina ja palkkojen sivukuluina. Työkustannuksiin palkkojen ja sivukulujen lisäksi katsotaan kuuluvan myös muut kustannukset, joita henkilö yritykselle aiheuttaa, sekä tuotesiirtoprojektiin käytetyn työajan työn tuotto. Tämä tarkoittaa henkilön tuotesiirtoprojektiin käyttämän työajan suhteuttamista liikevaihdon kautta saatuun laskennalliseen työn tuottoon. Ajatellaan siis että projektiin käytetty työaika on menetettyä tuottoa muista liikevaihtoa kasvattavista toiminnoista. Henkilöstöosastolta saadaan tällä menetelmällä insinöörin työkuukauden arvo, jota käytetään tuotesiirtoprojektissa työkustannusten arviointiin ja raportointiin.

NSN käyttää Progress raportointityökalua jolla projektiraportointiin. Raportointityökaluun syötetään projekteihin käytetyt työajat projektikohtaista työaika raportointia varten.

Projektin investointisuunnitelma

Tarpeeton kriteeri koska MC ja BO ovat jo aikaisemmassa vaiheessa hyväksyneet investointipyynnön. Kyse on siis kolminkertaisesta päällekkäisestä hyväksyttämisestä.

Projektioorganisaatio ja resurssit

Tuotesiirtoprojektiin tarvittavien resurssien saatavuus on muuttunut viimeisien vuosien aikana haastavammaksi johtuen tuotteiden lyhenevästä elinkaaresta, sekä erilaisten tuotteiden määrän kasvusta. Tuotemäärän kasvu aiheuttaa resurssitarpeen kasvua tuotteiden ylläpidossa, sekä uusia tuotteita tuotantoon tuotaessa. Lyhentyneet elinkaaret aiheuttavat sen, että tuotteita tulee tuotantoon nopeammalla syklillä kuin aikaisemmin.

Logistiikan määrittely

Logistiikan määrittely yleensä on helppo tehdä, koska jo projektin aloitusvaiheessa on tiedossa mihin HUB:iin tuotteet tullaan toimittamaan. Myös toimitusehdot on sovittu GPR:n ja EMS-yritysten välisissä sopimuksissa ennen tuotesiirtoprojektin aloittamista.

Kokemukset aikaisemmista siirtoprojekteista

Aikaisempien kokemusten hyödyntämisessä on haasteena, että kokemukset vaihtelevat sen mukaan onko kysymyksessä sama vai eri tuotteen vastaanottava tehdas, kuin kyseisessä uudessa siirtoprojektissa. Vastaavasti myös siirrettävä tuote vaikuttaa havaintoihin, koska eri tuotteilla esimerkiksi laadulliset haasteet vaihtelevat. Jos havainnot ovat tehtaalta, joka ei ole ottanut NSN:n tuotteita vastaan aikaisemmin, niin havainnot ja korjaavat toimenpiteet eivät välttämättä ole tarpeellisia tai sopivia toiselle tuotteen vastaanottavalle tehtaalle.

Tuotesiirtoprojektin kommunikointisuunnitelma

Osa kommunikointisuunnitelmassa luetteloiduista säännöllisistä neuvotteluista on usein jo olemassa olevia neuvotteluita, joita käydään säännöllisesti NSN:n tukioorganisaatioiden ja vastaanottavan tehtaan NSN:n tukioorganisaatioita vastaavien organisaatioiden välillä. Tämä on tilanne edellyttäen että kyseessä ei ole tehdas, joka vastaanottaa tuotteen ensimmäistä kertaa NSN:ltä. Esimerkiksi NSN:n testauslaitevastuuhenkilöt neuvottelevat säännöllisesti niiden tehtaiden testauksesta vastaavien henkilöiden kanssa, joilla on kyseisten NSN:n testausvastuuhenkilöiden vastuulla olevia testauslaitteita.

Jos kyseessä on kuitenkin uusi vastaanottava tehdas siirrettävälle tuotteelle, niin silloin tehtaiden väliset neuvottelukäytännöt luodaan tuotesiirtoprojektissa. Tällöin kontaktimatriisin ylläpito ja päivittäminen tuotesiirtoprojektia suljettaessa on erityisen tärkeää.

Integroititestausta

Integroititestausta haaste on logistiikkajärjestelyt erityisesti silloin, kun vastaanottavalla tehtaalla ei tehdä integroititestausta. Tyypillisesti integroititestausta tehdään ainoastaan NSN:n omilla tehtailla, koska sopimusvalmistajien tuotteita ei haluta lähettää toisille sopimusvalmistajille testattaviksi. Ei siis haluta kilpailijoiden testaavan toistensa tuotteita. Tällä järjestelyllä myös pyritään minimoimaan integroititestausta käytettävien tukiasematestaustilteiden määrää, koska nämä testauslaitteet ovat kalliita. Joissakin tapauksissa integroititestausta vaatimat logistiikkajärjestelyt aiheuttavat huomattavia kustannuksia, koska tuotteita joudutaan kuljettamaan jopa toisiin maihin integroititestausta varten. NSN on pyrkinyt vähentämään näitä kuluja siirtämällä tuotteita näytepohjaiseen integroititestaukseen. Tuotteen saavutettua integroititestausta riittävän korkean saannon, se voidaan hyväksyä testattavaksi ainoastaan näytepohjaisesti. Tälle näytepohjaiseen integroititestaukseen hyväksymiselle on NSN:llä oma prosessinsa.

NSN on pyrkinyt kehittämään tuotteita ja testausprosesseja siten, että integroititestausta ei enää tarvittaisi. Nykyään ainoastaan NSN:n GSM/Edge tuotteilla on integroititestausta. WCDMA ja LTE-tuotteet ovat teknologialtaan kehittyneempiä ja eivät tarvitse integroititestausta.

Riskien tunnistaminen

Eri tuotesiirtoprojekteissa tunnistetut riskit yleensä ovat hyvin samantyyppisiä. Kirjatut riskit ovat yleensä myös todennäköisyydeltään vähintään medium tasoisia ja vaikutuksiltaan yleensä significant tai major taso. Vähemmän merkitykselliset riskit voidaan yleensä kokonaan poistaa jo suunnitteluvaiheessa, joten niitä ei ole edes tarpeen kirjata riskeiksi.

Materiaalien valmistuksen siirtäminen

Tuotteen valmistuksessa tarvittavista materiaaleista yleensä on tarpeen siirtää pakkausmateriaalit, valumekaniikka ja mahdollisesti jotakin muita suuria mekaniikkaosia.

Syy tähän on suurten osien logistiikkakustannukset. Materiaalien siirroista huolehtii GP osasto, eli materiaalien siirtoa ei sisällytetä tuotteen siirtoprojektiin. Tulee kuitenkin huolehtia, että GPR:n henkilöt ovat tietoisia siirrettävän tuotteen uudesta valmistuspaikkakunnasta ja uudesta valmistavasta tehtaasta. Tällöin GPR:n henkilöt tarkistavat onko tarvetta siirtää myös materiaaleja valmistettaviksi uusiin tehtaisiin.

Tuotesiirtoprojektin sulkemiskriteerit ja laatutavoitteet

Sulkemiskriteerit ovat samat lähes aina kaikille tuotesiirtoprojekteille. Laatutavoitteiden, siis laatusaantojen määrittely on nykyisissä tuotesiirroissa yhä useammin ongelmallista, koska tuotteet siirretään niin aikaisessa vaiheessa, että Oulun tehtaankaan tavoitteita ei ole vielä määritelty.

Toimittajatiedot ja Modias-järjestelmä

Materiaalien toimittajatietojen siirtoaikataulun suunnittelussa ei ole yleensä ongelmia. Projektipäällikön tulee huolehtia että PTO valitsee sopivat versiot koesarjaa varten ja huolehtii dokumentaatiopakettien siirrosta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Aiemmin NSN:n tuotteita valmistavien tehtaiden materiaalihenkilöt tietävät, että vastaanottavan tehtaan vastuulla on muodostaa lista uusista materiaalikodeista. Jos tehdas vastaanottaa tuotteen NSN:ltä ensimmäisen kerran, niin materiaaleista vastaava aliprojektipäällikön tulee ohjata vastaanottavan tehtaan materiaalihenkilöitä, että he ymmärtävät miksi lista uusista materiaalikodeista tarvitaan.

Modias-järjestelmän päivittäminen tulisi suunnitella niin valmiiksi kuin mahdollista. Tämä etukäteissuunnittelu ei ole nopeuttanut Modias-järjestelmän päivittämisen valmistumisaikatauluja tuotesiirtoprojekteissa. Kyseessä on osittain päällekkäinen kriteeri virstanpylväs PM2:n kriteerin 4.31 kanssa.

Tiedottaminen

Tiedottaminen hoidetaan lähettämällä kyseessä oleville organisaatioille esitysmateriaali, jossa on tuotteen koesarjaversiot sekä tuotesiirtoprojektin aikataulu.

Projektidokumentaation säilytys

Projektidokumentaation säilytyksen haaste on aliprojektien dokumentaation tallettaminen IMS Sharenet:iin. Tämä vaatii projektipäälliköltä asian seuraamista ja tarvittaessa aliprojektipäälliköiden muistuttamista tallettamisesta.

5.2. Tuotesiirtoprojektin toteutusvaihe

Tuotantolinjan työntekijät

Kriteerin tarkoituksena on että vastaanottava tehdas laskee ja suunnittelee etukäteen, kuinka työntekijät hankitaan ja koulutetaan siten, että tuotteen valmistus voi alkaa sujuvasti.

Tuoterakenteen ja dokumentaation lähettäminen

Siirrettävän tuotteen versiot on tarkistettava yhdessä PTO:n kanssa myös silloin, kun vastaanottava tehdas on NSN:n omistama tehdas. Tämä siksi, että vastaanottavan tehtaan henkilöllä ei ole välttämättä tietoa tuotteen lähettävän tehtaan valmistamista tuoteversioista, jotka riippuvat lähettävän tehtaan saatavilla olevista materiaaleista. Tämä versioiden materiaaliriippuvuus on kuvattu luvussa 4.1. PTO:t usein haluaisivat aloittaa koesarjavalmistuksen uusimmilla hyväksytyillä versioilla, tai jopa vasta tulossa olevilla versioilla. Koska näille uusille versioille ei useimmiten ole materiaalia saatavilla vielä useisiin kuukausiin, niin tämä viivästyttäisi siirtoprojektin aloitusta ja siten tuotteen valmistuksen aloitusta vastaanottavalla tehtaalla.

Suunnitelma testausmittalaitteista

Testausmittalaitteiden pitkä toimitusaika käytännössä määrää tuotesiirtoprojektin kriittisen polun. Jos päätös tuotesiirtoprojektista on tehty ajoissa, niin mittalaitteet eivät ole ongelma. Kuitenkin tuotesiirtoprojektin aikana mittalaitteiden aikataulua on tarpeen erityisesti seurata

Materiaalisuunnitelma

Materiaalien saatavuus on tuotesiirtoprojektien haastavimpia asioita. Onnistuminen vaatii projektipäälliköltä ja materiaaleista vastaavalta aliprojektipäälliköltä jatkuvaa tiedonvaihtoa projektin aikana. Tuoteversioiden sopiminen ja niistä tiedottaminen ovat projektipäällikön tehtäviä. Projektipäällikkö tiedottaa aliprojektipäällikölle projektin aikatauluun perustuvat vaatimukset materiaalien saatavuudelle vastaanottavalle tehtaalle koesarjaa ja asiakastoimitusvalmistusta varten. Projektipäällikön tulee myös huolehtia, että tarvittava tuotedokumentaatio lähetetään tuotteen vastaanottavalle tehtaalle ajoissa, jotta vastaanottava tehdas voi tarjota listan uusista materiaalikoodista mahdollisimman pian. Materiaaleista vastaavan aliprojektipäällikön tulee tiedottaa projektipäällikölle materiaalien saatavuusongelmista, jotta projektipäällikkö voi arvioida näiden ongelmien vaikutuksen projektin aikataululle. Vastaanottavan tehtaan tulisi tehdä suunnitelma materiaali-aliprojektille. Tämä ei yleensä ole käytännössä mahdollista.

Tuotantolaitteiden ja koneiden hankinta

Tuotesiirtoprojektissa riittää että SMD-aliprojektipäälliköllä ja mekaniikasta vastaavalla aliprojektipäälliköllä on tiedot tuotteen versioista ja tuotesiirrosta luotavasta valmistuskapasiteetista. Aikataulut eivät yleensä aiheuta ongelmia, koska testauslaitteiden toimitusaikataulut määrittävät kriittisen polun tuotesiirtoprojektille.

Uusien tuotekehitysvaiheen tuotteiden työkalulistat eivät aina ole valmiita, kun kyseiselle tuotteelle jo aloitetaan tuotesiirtoprojektia. Joissakin tapauksissa tuotesiirtoprojektin aikana kehitetään uudelle tuotteelle jokin työkalu, joka ei ole alkuperäisessä työkalulistassa.

Tällaisissa tapauksissa on mahdollista, että joitakin työkaluja jää hankkimatta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle.

Uusimmilla tuotteilla käytetään nykyään lämmönpoistoa varten geeliä, joka annostellaan puoliautomaattisella annostelukoneella. Tämän koneen toimitusaika on samaa luokkaa, kuin testausmittalaitteiden, joten jos kyseinen kone joudutaan tilaamaan, niin se on otettava huomioon kriittistä polkua arvioitaessa.

Koesarjayksiköiden verifiointi

Koesarjayksiköiden verifiointisuunnitelman kanssa ei yleensä ole ongelmia. Projektipäällikön tulee ainoastaan huomauttaa PTO:ta hyvissä ajoin verifiointisuunnitelman tekemisestä. Tuotteen ollessa tuotekehitysprojektin vastuulla, PE:n PTO yleensä tukee tuotekehitysprojektin PTO:ta koesarjan verifiointisuunnitelman tekemisessä.

Koulutussuunnitelma ja tukisuunnitelma

Koulutussuunnitelmaa ei yleensä tuotesiirtoprojekteissa ole tarpeen muuttaa tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheessa. Joissakin tuotesiirtoprojekteissa tuotteen koesarjavalmistuksessa tai asiakastoimitusten alettua on huomattu erityisiä vaikeuksia tuotannossa. Näissä tapauksissa on mahdollisuuksien mukaan järjestetty lisää tukihenkilöitä Oulun tehtaalta tuotteen vastaanottavalle tehtaalle.

Tuotteen muutoksenhallinta

Tukiasematuotteita aikaisemmin NSN:lle valmistaneet tehtaot eivät aiheuta ongelmia. Uuden tehtaan kyseessä ollessa CN-prosessin omaksuminen riippuu siitä, että onko tehtaan teknisillä henkilöllä aikaisempaa kokemusta elektroniikkateollisuudesta.

Toimittajakoodi

Uuden tehtaan ollessa EMS-yrityksen omistama ei koodin avaaminen vaadi erityisiä toimenpiteitä. GPR:n henkilöille toimittajakoodin avaaminen on rutiinitoimenpide. NSN rakentaa uusia omia tehtaita erittäin harvoin, joten oman tehtaan ollessa kyseessä toimittajakoodin avaaminen vaatii enemmän aikaa kuin EMS-tehtaan tapauksessa.

Tehdaskoodi

Tehdaskoodin luominen ei vaadi erityisiä toimenpiteitä koodin avauspyynnön lisäksi. EMS-tehtaan ollessa kyseessä uuden tehtaan yhteystiedot saadaan koodin luomista varten GPR:n henkilöiltä ja NSN:n oman tehtaan ollessa kyseessä F&C-osaston henkilöiltä.

Tuotekoodin avaaminen

Tuotekoodin avaaminen on yksinkertainen prosessi joka ei aiheuta ongelmia. Ainoastaan PDM-osaston resurssien puute saattavaa aiheuttaa viivettä koodin avaamiseen.

Uusi tehdas

Uuden tehtaan lisääminen SAP:iin tuotteiden ostamista ja toisaalta materiaalien myymistä varten ei aiheuta ongelmia, mutta molemmat toimenpiteet ovat aikaa vieviä.

Uusi tuotetta valmistava tehdas ja Modias-järjestelmä

GPR:n tulee lisätä uusi tuotetta valmistava tehdas Modias-järjestelmään silloin, kun kyseessä on EMS-tehdas. GPR tekee avaamisen samalla kun tiedottaa category managereita sopimusten lisäämisestä Modias-järjestelmään. Tämä ei aiheuta ongelmaa, mutta sopimusten lisääminen Modiakseen vie aikaa. Tämä on kuvattu luvussa 5.31.

Materiaalisopimusten lisääminen Modias-järjestelmään

GPR:n category managerit yleensä päivittävät sopimuksia erittäin hitaasti Modias-järjestelmään. Materiaaleista vastaavat aliprojektipäälliköt joutuvat seuraamaan tilannetta ja muistuttamaan category managereita tarvittavista päivityksistä jatkuvasti.

Hankintasopimusvastuut

NSN on päättänyt jatkossa käyttää ainoastaan omiaan toimittajasopimuksia, joten tämä kriteeri tulee poistaa tuotesiirtoprosessista.

Materiaalitietojen siirtäminen

Materiaalitietojen siirtäminen yleensä ei tuota ongelmia, koska NSN:n MRP-järjestelmä ja MRP-järjestelmän työkalut tukevat materiaalitietojen siirrossa tarvittavia toimenpiteitä. Joissakin tapauksissa tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöstö ei ymmärrä että heidän tulee luoda lista uusista materiaalikodeista materiaalikoodien toimittajatietojen siirtoa vasten. Tuotteen vastaanottavalla tehtaalla jo käytössä olevien NSN:n materiaalikoodien tuotetietojen uudelleen siirtäminen vastaanottavalle tehtaalle aiheuttaisi tarpeetonta työtä.

Volyymivalmistussuunnitelma

Projektipäällikkö tarkistaa 13 kuukauden ennusteen tekemisestä vastaavien henkilöiden kanssa suunnitellun volyymivalmistuksen ajankohdan, sekä volyymivalmistuksen ajankohdan ja maksimikapasiteetin. Tämän lisäksi 13 kuukauden ennusteen tekijöille tulee tiedottaa mahdollisista valmistuksen aloitusajankohdan aikataulumuutoksista. Näistä asioista tiedottaminen on projektipäällikön vastuulla.

Tiedottaminen

Tulee huolehtia ettei sisäistä kommunikaatiodokumenttia lähetetä NSN:n ulkopuolisille henkilöille tai organisaatioille. Tämän estämiseen ei kuitenkaan ole muuta keinoa kuin mailin saatteeksi liitettävä kommentti.

Osto-organisaatio ei aina ole lähettänyt toimittajakirjettä materiaalitoimittajille joita tuotesiirto koskee. Näissä tapauksissa kyseisen materiaalikoodin ostajalla on oikeus lähettää tarvittava informaatio toimittajalle.

Materiaalien ennustaminen

Tuotesiirron projektipäällikön tulee huolehtia, että tuotteen vastaanottava tehdas aloittaa toimenpiteet MRP-järjestelmänsä päivittämiseksi volyyymiennusteen siirtoa varten. Siirrettävän tuotteen volyyymiennusteen siirron ajoitus sovitaan tuotteen vastaanottavan tehtaan kanssa siten, että materiaalien ennusteissa materiaalien toimittajille ei näkyisi katkosta tai katkos olisi ajallisesti mahdollisimman lyhyt. Joissakin tapauksissa joiltakin toimittajilta voidaan tiedustella volyyymiennusteen siirron jälkeen, että onko materiaaliennusta pysynyt samana siirrosta huolimatta. Tämä tarkistus tehdään esimerkiksi silloin kun vastaanottava tehdas on uusi eikä ole aikaisemmin valmistanut NSN:n tuotteita.

Materiaalihankintavastuut

Käytännössä NSN Oulu hankkii tai auttaa hankkimaan ainoastaan uudet materiaalikoodit koesarjoihin. Ja nämä uudetkaan materiaalikoodit eivät kaikki välttämättä lähetetä Oulusta, vaan esimerkiksi Kiinassa valmistettavat mekaniikkaosat yleensä toimitetaan valmistajalta suoraan tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Näin toimitaan kuljetuskustannuksissa säästämiseksi erityisesti silloin, kun tuotteen vastaanottava tehdas sijaitsee Kiinassa tai Intiassa. Näissä tapauksissa NSN Oulu varmistaa mekaniikkaosien saatavuuden tuotteen vastaanottavalle tehtaalle nollasarjaa varten.

Materiaalitoimittajiin liittyvät vastuut

Normaalitilanteessa vastaanottavalle tehtaalle ei ole ongelma vastaanottaa materiaalitulauksia tuotteen tarjoavalta tehtaalta. Varsinkin kun on kyse materiaaleista, joiden toimitusajat ovat pitkät. Kuitenkin jos ennustetut siirrettävän tuotteen volyymit laskevat saattaa tilausten siirtäminen olla ongelmallista, koska tuotteen vastaanottava tehdas ei halua materiaalivarastonsa arvon kasvavan enemmän kuin valmistuksen kannalta on välttämätöntä.

Materiaalien siirtäminen

Ongelmia materiaalien myymisessä tuotteen vastaanottavalle tehtaalle saattaa aiheuttaa vastaanottavan tehtaan materiaaleista vastaavien henkilöiden haluttomuus materiaaliostoihin. Syy tähän on vastaanottavan tehtaan materiaalivarastojen arvon kontrollointi. Myös tuotteen vastaanottavan tehtaan ostamisesta vastaavat henkilöt saattavat unohtaa tarkistaa tuotteen tarjoavan tehtaan materiaalitilanteen materiaaleista vastaavalta aliprojektipäälliköltä. Materiaalien myynti vaatii materiaaleista vastaavalta aliprojektipäälliköltä aktiivisuutta neuvoteltaessa tuotteen vastaanottavan tehtaan ostohenkilöiden kanssa.

Suunnitelma materiaalien siirtämisestä

Tuotesiirron projektipäällikkö tarkistaa GPR:n henkilöiltä mahdollisesti siirrettävien materiaalien siirtosuunnitelmien tilanteen ja raportoi tilanteen ohjausryhmäpalaverissa. Jatkossa siirtoprojektin edetessä materiaalien siirtosuunnitelmasta vastaavat ainoastaan GPR:n henkilöt.

Volyymivalmistuksen verifiointi

Volyymivalmistuksen alussa varastoon valmistettavien tuotteiden avulla ei voida todentaa tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistuskykyä. Ensimmäisen tilauksen onnistuminen tulee ainoastaan varmistettua.

Tuotesiirtoprojektin kustannukset

Tuotesiirtoprojektin toteutusvaiheen lopussa testauslaitteet ovat tilattu tuotesiirtoa varten. Jos tuotesiirrosta odotetut säästöt eivät ole enää voimassa, niin suurin osa investoinneista on jo tehty ja projektin keskeyttämisellä saadaan aikaan enää pieniä investointisäästöjä. Tärkeämpi hyöty projektin keskeytyksestä saadaan, koska henkilöresurssit voidaan vapauttaa muihin projekteihin.

5.3. Koesarjan valmistusvaiheen kriteerit

Koulutukset

Koulutusten järjestäminen NSN:llä on rutiinia, eikä käytännön järjestelyjen suhteen ole erityisen haasteellinen. NSN valmistaa nykyään myös suodatintuotteita tukiasemiin ja näiden tuotteiden osalta on havaittu koulutustarvetta myös koesarjayksiköiden valmistamisen jälkeen.

Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelman tekeminen ja arviointi eivät yleensä aiheuta erityisiä ongelmia. Tuotesiirron projektipäällikön täytyy kuitenkin muistuttaa tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöitä riittävän ajoissa laatusuunnitelman toimittamisesta NSN:lle.

SMD-linja

SMD-linjan valmistelu on tuotteen vastaanottavan tehtaan vastuulla. Tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa kysymällä tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöiltä, että tarvittavat valmistelut on tehty ja että tarvittavat SMD-työkalut ovat saatavilla. Osa SMD-työkaluista saattaa olla myös NSN:n toimittamia kuten esimerkiksi pastanpainoalustat.

FA-linja

FA-linjan valmistelu on tuotteen vastaanottavan tehtaan vastuulla. Tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa kysymällä tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöiltä että tarvittavat valmistelut on tehty ja että tarvittavat FA-työkalut ovat saatavilla. Osa FA-työkaluista saattaa olla myös NSN:n toimittamia.

Testauslaitteet

Ennen koesarjavalmistuksen aloittamista tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa testauslaitteiden asennuksen suorittaneilta NSN:n insinööreiltä, että testauslaitteet on asennettu ja verifioitu.

Tuotantolinjan ohjausjärjestelmä

Ennen koesarjavalmistuksen aloittamista tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa, että tuotteen vastaanottavan tehtaan insinöörit ovat päivittäneet valmistuksenohjausjärjestelmän.

Toimituslogistiikka

Jos tuotteen vastaanottava tehdas on aikaisemmin valmistanut tuotteita NSN:lle niin, tällöin aikaisemmin tehtyä toimituslogistiikkasuunnitelmaa voidaan yleensä soveltaa ilman muutoksia. Poikkeukset tästä ovat suodatintuotteet, jotka toimitetaan HUB:iin sijaan jollekin NSN:n tehtaalle. Logistiikkajärjestelyt eivät ole aiheuttaneet vaikeuksia uusien tehtaidenkaan ollessa kyseessä. Poikkeuksena tästä on NSN:n uuden JV-yrityksen tehdas Venäjällä.

Koesarjan materiaalit

Usein ennen koesarjavalmistuksen aloittamista joitakin materiaaleja joko puuttuu tai havaitaan viallisiksi. Tällöin tuotesiirron projektipäällikkö selvittää materiaaleista vastaavan aliprojektipäällikön kanssa milloin tuotteen vastaanottavalle tehtaalle saadaan toimitettua puuttuvat materiaalit. Tämän perusteella tuotesiirron projektipäällikkö päättää voidaanko suunniteltu koesarjan valmistusaikataulu pitää vai joudutaanko aikataulua muuttamaan.

Materiaalien jäljitettävyys

Tuotesiirron projektipäällikkö varmistaa tuotteen vastaanottavalta tehtaalta, että jäljitettävyys uusille materiaalikoodeille on luotu.

Koesarjayksiköiden tilaaminen

Nykyään ostajilla on tiukat lakeihin perustuvat kriteerit ostotilauksien tekemisestä. Tästä syystä tuotesiirron projektipäällikkö tekee ostotilauspyynnön joka lähetetään hyväksyttäväksi esimiehille. Ostotilauspyynnön arvo riippuu ostettavien koesarjatuotteiden hinnasta ja ostettavien koesarjatuotteiden määrästä. Ostotilauspyynnön hyväksyvä esimies määräytyy ostotilauspyynnön arvon mukaan riippuen hyväksyntäoikeuksista, joita eri esimiestasoilla organisaatiossa on. Ostotilauksen hyväksymisen jälkeen MO MEX:in ostaja tilaa koesarjatuotteet. Huomioitavaa on että GL MEX:in henkilö, joka on jäsenenä tuotesiirron projektiryhmässä, ei tilaa koesarjayksiköitä. Tästä johtuen tuotesiirron projektipäällikön tulee ensin sopia MO MEX:in esimiesten kanssa, kuka ostaja tilaa koesarjayksiköt.

Koesarjayksiköiden lähettäminen

Tuotesiirron projektipäällikkö tarkistaa tuotteen vastaanottavan tehtaan henkilöiltä, että koesarjayksiköiden lähettämiseen tarvittavat toimenpiteet on suunniteltu.

Puskurivarasto

Tämä kriteeri puskurivarastosta on tarpeeton. Puskurivarastoa ei ole ollut tarpeen luoda yhdessäkään tuotesiirtoprojektissa viimeisen yhdeksän vuoden aikana. Syy tähän on että puskurivarastolla ei itse asiassa voida auttaa toimitustilannetta merkittävästi, jos siirrettävässä tuotteessa on teknisiä ongelmia. Toisaalta tuotteen vastaanottavien tehtaiden materiaalihankinta ja ammatillinen osaaminen volyymituotannon aloittamisen tulee olla tasolla, joka ei vaadi puskurivaraston luomista toimitusten varmistamiseen. Myös äkilliset toimitustilanteen muutokset tulee hallita globaalilla kapasiteetinhallinnalla tehdaskohtaisten puskurivarastojen sijaan. Nykyään tavoitteena volyymivalmistuksessa on minimoida esimerkiksi keskeneräisen valmistusvaraston arvoa, joten tehdaskohtaisten puskurivarastojen rakentaminen olisi tälle tavoitteelle vastakkaista toimintaa. Lisäksi sopimusvalmistajat lisääisivät puskurivarastoista aiheutuvat kustannukset tuotteiden hintoihin.

Valmistuksen lopettaminen

Tuotteen tarjoava tehtaalla lopettaessa siirrettävän tuotteen valmistamisen tulee valmistamisen lopettamista varten tehdä valmistussuunnitelma, joka minimoi keskeneräisen tuotannon materiaalit siirrettävän tuotteen osalta sekä materiaalivarastoon tuotannon lopettamisen jälkeen jäävät tuotekohtaiset materiaalit. Tuotteen tarjoavan tehtaalla henkilöiden tulee myös huolehtia, että ylimääräiset materiaalit tarjotaan ostettavaksi tuotteen vastaanottavalle tehtaalle. Tuotesiirron projektipäällikkö ei kuitenkaan ole vastuussa näistä volyymituotannon lopettamiseen tarvittavista toimenpiteistä, vaan hänen ainoastaan tulee ilmoittaa siirrettävän tuotteen tarjoavan tehtaalla henkilöstölle volyymituotannon alkamisesta tuotteen vastaanottavalla tehtaalla. Vastuiden tunnistamisessa on ollut ongelmia tuotteen tarjoavan tehtaalla volyymituotannon lopettamisen osalta. Tuotteen tarjoavan tehtaalla henkilöstö on odottanut tuotesiirron projektipäällikön huolehtivan myös tuotteen valmistamisen lopettamisesta, vaikka tätä varten NSN Oulun tehtaalla on vastuhenkilöt.

5.4. Koesarjan verifiointivaiheen kriteerit

Tehtaan hyväksyminen

Tuotesiirron projektipäällikön tulee tarkistaa, että tuotteen vastaanottavalle tehtaalle on tehty tarvittava laatukselmointi. EMS-toimittajan ollessa kyseessä katselmoinnin tekee GPR:n laatuorganisaatio ja NSN:n oman tehtaan ollessa kyseessä NSN Operationsin laatuorganisaatio tekee katselmoinnin. Käytännössä katselmointi on tehty kaikille niille tehtaalle jotka jo aikaisemmin ovat valmistaneet NSN:n tuotteita. Ainoastaan uusien toimittajatehtaiden ollessa kyseessä projektipäällikön on tarpeen tarkistaa, että katselmointi on tehty.

Koesarjayksiköiden valmistus

Usein koesarjavalmistuksessa materiaalia vioittuu ja tällöin koesarjasta jää puuttumaan yksittäisiä tuotteita koesarjan määrittelystä kokonaismäärästä. Näissä tapauksissa tuotesiirron projektipäällikkö keskustelee PTO:n kanssa varmistaakseen, jotta verifiointissa puuttuvat tuotteet eivät aiheuta ongelmia. Yleensä PTO suostuu hyväksymään koesarjan näissäkin tapauksissa, mutta tuotteen vastaanottavan tehtaan tulee ilmoittaa koesarjaraportissa materiaalin vikaantumisen syy.

Koesarjayksiköiden verifiointi ja koesarjan hyväksyntä

Normaalisti sähköisen testauksen tekee PE. Tuotekehitys tekee testaukset silloin, jos tuotteelle ei ole tarvittavia testauslaitteita vielä saatu tuotekehityksestä. Jos tuotesiirtoprojekti alkaa tuotekehitysprojektin kannalta liian aikaisin saattaa tilanne olla, että PE:llä ei testauslaitteita ole kun tuotesiirtoprojektin tarvitsemat verifiointitestit tulisi tehdä. Näissä tapauksissa tuotesiirtoprojektin projektipäällikkö sopii tuotekehityksen kanssa sähköisten verifiointitestien suorittamisesta aikatauluineen.

Verifiointikokouksen päätöksen ollessa hylkäävä tulee tuotekehitysprojektin projektipäällikön sopia PTO:n kanssa, mitä toimenpiteitä tulee suorittaa ennen, kuin uusi verifiointikokous järjestetään. Näitä toimenpiteitä voivat olla korjaavien toimenpiteiden uudelleen määrittely, tai mahdollisesti tilataan lisää koesarjasta näytetuotteita testausta varten. Vastaanottava tehdas on vastuussa uusien korjaavien toimenpiteiden käyttöönottamisesta. On myös mahdollista että joudutaan valmistamaan uusi koesarja ja tekemään uudet testaukset ja tarkistukset.

Valmistusprosessin hyväksyntä

Joissakin tapauksissa valmistusprosessin hyväksynnän yhteydessä koesarjan valmistamisen aikana halutaan myös verifioida uusia materiaalitoimittajia. Tällaiset pyynnöt saattavat tulla joko PE:ltä tai tuotekehitykseltä. Näihin pyyntöihin kannattaa projektipäällikön suostua, koska yhteistyöhalukkuudesta saattaa olla myöhemmin hyötyä. Asia kannattaa harkita myös NSN:n bisneksen kannalta. Uusien materiaalitoimittajien hyväksyminen alentaa siirrettävän tuotteen kustannuksia. Tuotesiirron projektipäällikön tulee kuitenkin huolehtia, että ainakin osa koesarjasta valmistetaan käyttäen jo aikaisemmin hyväksytyjä materiaalitoimittajia.

5.5. Tuotesiirtoprojektin lopetuskriteerit

Toimenpiteet projektissa

Tuotesiirtoprojektin aikana sovitut toimenpiteet eivät useinkaan suoraan liity projektin kriteereihin. Usein kyseessä ovat toimenpiteet, jotka vaativat pitkäaikaisempaa kehitystyötä kuin itse tuotesiirtoprojektin kesto on. Tällöin tulee sopia avoimien toimenpiteiden siirtämisestä loppuun vietäviksi toimittajakohtaisiin yhteistyökokouksiin. Toimenpiteet lisätään yhteistyökokousten pöytäkirjoihin.

Kokemukset tuotesiirtoprojektista

Tuotesiirtoprojekteista kerätyt kokemukset eivät useiden siirtoprojektien jälkeen juuri eroa toisistaan. Ongelmana yleensä on siirtoprojektin aloittaminen, kun siirrettävä tuote on yhä tuotekehitysvaiheessa. Tämä aiheuttaa sen, että siirrettävän tuotteen dokumentteja tuotesiirtoprojektin aikana puuttuu ja tuotesiirtoprojektin aikana joudutaan tekemään muutoksia tuotteen designiin.

Valmistuksen ylläpitosuunnitelma

Ylläpitosuunnitelma on lähes sama kaikille tehtaille. Ainoastaan NSN:n kontakti-informaatio vaihtelee riippuen siirrettävästä tuotteesta.

Tuotteen valmistuskustannukset

Siirretyn tuotteen ollessa kustannussäästöversio mahdollinen epäonnistuminen tuotekustannusten hallinnassa materiaalien hintojen osalta tulee havaita jo tuotekehitysvaiheessa. Eli kustannuksia nostava tuotekehitysprojekti lopetetaan. Tuotteen vastaanottavan tehtaan ollessa NSN:n oma tehdas myös työkustannukset on tiedossa jo tuotekehitysvaiheessa ennen tuotteen siirron aloittamista. EMS-yrityksiltä saadaan tarjoukset tuotteiden valmistuskustannuksista ennen tuotesiirron aloittamista. Tämä kriteeri on siis tarpeeton.

Lopetettava tuote

Valmistavilla tehtailta on henkilöt joiden vastuulla on huolehtia työkalujen uudelleen käyttämisestä. Työkalujen uudelleen käyttämisestä on pyytänyt kriteeriksi ainoastaan NSN:n Kiinan tehdas.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa esitellään johtopäätökset NSN:n tuotesiirtoprosessin kehittämiseksi, sekä opinnäytetyön tekijän kokemukset opinnäytetyön tekemisestä.

6.1. Kehitysehdotukset tuotesiirtoprosessin kehittämiseksi

Tuotesiirtoprosessin kriteerien määrä on moninkertaistunut muutamassa vuodessa. Yhdessä lisääntyneiden tuotesiirtoprojektien määrän kanssa tämä on lisännyt kriteereihin liittyvää työaika ja varsinaiseen tuotesiirtojen suunnitteluun ja johtamiseen käytettävissä oleva työaika on vähentynyt. Tämä johtuu myös siitä että projektipäällikköjen eli resurssien määrä ei ole kasvanut. Kriteerien määrän lisääntyminen johtuu muun muassa NSN:n eri osastojen halukkuudesta siirtää asioita pois oman organisaation vastuulta. Esimerkiksi luvussa 4.41. kuvattu GL MEX:in vaatima volyymivalmistuksen verifiointisuunnitelma on yksi tällaisista kriteereistä. GL MEX ja tuotteen vastaanottava tehdas voisivat hoitaa haluamansa volyymivalmistuksen aloittamisen ilman tuotesiirtoprojektin mukanaoloa. Jos GL MEX haluaa tuotteen vastaanottavan tehtaan valmistavan tuotteita varastoon, tämä voitaisiin heidän toimestaan sopia vaikkapa tuotteen vastaanottavan tehtaan tuotantopäällikön kanssa silloin, kun kyseessä on NSN:n oma tehdas. Jos kyseessä olisi EMS-tehdas, tällöin varastoon valmistaminen voitaisiin sopia GL MEX:in ja GPR:n välillä. Toinen syy kriteerien lisääntymiseen on ollut halukkuus aikaistaa jotakin kriteeriä aikaisempaan virstanpylvääseen. Samalla kuitenkin tällainen kriteeri on säilytetty myös myöhemmässä virstanpylväessä. Tällä on pyritty aikaistamaan toimenpiteitä kyseisen kriteerin täyttämiseksi silloin kun alkuperäisen kriteerin sisältävä virstanpylväs on ajankohtainen. Tällaisia kriteerejä ovat esimerkiksi luvuissa 4.15. ja 4.31. kuvatut Modiaksen päivitykseen liittyvät kriteerit. Kyseisen kriteerin lisääminen ensimmäiseen virstanpylvääseen ei ole kuitenkaan käytännössä nopeuttanut Modiaksen päivittämistä tuotteen vastaanottavan tehtaan uusille materiaalikoodeille. Tämä kriteeri on usein jäänyt poikkeamaksi toisessa virstanpylväessä, vaikka Modiaksen päivittäminen tulee olla suunniteltuna jo ensimmäisessä virstanpylväessä. Usein Modiaksen päivittäminen on poikkeamana aina tuotesiirtoprojektin sulkemiseen saakka. Kriteereissä

on myös mukana tarpeetonta byrokratiaa. Esimerkiksi investointien hyväksyttäminen ohjausryhmällä on tarpeetonta, koska tuotesiirto on jo MC:n ja bisnesomistajan hyväksymä siinä vaiheessa kun ensimmäistä virstanpylvästä valmistellaan. Investointien hyväksyttäminen ohjausryhmällä on mainittu luvussa 4.6.

Tuotesiirtoprosessin kehittämistä ei ole keskusteltu tuotesiirroista vastuussa olevien projektipäälliköiden kanssa. Keskustelut kriteereistä on käyty yleensä tuotesiirtoprosessin omistajan ja muiden osastojen henkilöiden välillä. Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa mainitaan henkilöstön kanssa keskustelu prosessin toimivuudesta sitouttamiskeinona prosessin noudattamiseen. Tuotesiirtoprosessille ei myöskään ole kehityssuunnitelmaa, eikä suunniteltuja toimenpiteitä prosessivaiheiden kehittämiseksi. Tuotesiirtoprosessi siis kehittyy sen mukaan, mitä vaatimuksia muiden osastojen henkilöt tuotesiirtoprosessille haluavat. Myös kun tuotesiirtoprosessia on päivitetty, siitä ei yleensä ole tiedotettu tuotesiirroista vastaaville projektipäälliköille. Muutokset huomataan uuden tuotesiirtoprojektin yhteydessä. Tilanne on sama myös poistettujen kriteerien osalta. Poistetuista kriteereistä ei ole tiedotettu, vaikka kaikki tuotesiirtoprosessiin lisätyt kriteerit ovat aikanaan todettu tarpeellisiksi. Liian suuri kriteerien määrä aiheuttaa riskin tuotesiirtoprosessin käytettävyyden korruptoitumisesta. Kaikkien kriteerien tilanteen syvälliseen tarkasteluun ei ole aikaa, joten kriteereitä saatetaan löyhin perustein todeta täytetyksi.

Tuotesiirtoprosessin kriteereissä on määritelmiä, jotka eivät vastaa todellista toimintaa. Esimerkiksi vastaanottavan tehtaan tulisi tehdä tuotesiirtosuunnitelma. Tämä ei olisi järkevää erityisesti silloin kun kyseessä on EMS-tehdas ja varsinkin siinä tapauksessa, että kyseinen tehdas vastaanottaa tuotteen NSN:ltä ensimmäistä kertaa. Tällöin ei vastaanottavalla tehtaalla ole kokemusta tuotesiirtoprojekteista NSN:n kanssa, eikä tarvittavaa tietoa siirrettävästä tuotteesta tai tuotesiirron yksityiskohdista.

Tuotesiirtoprosessin toimivuudelle ei NSN:llä ole mittareita, eikä menneiden 10 vuoden aikana tuotesiirtoprosessia tai sen kehittämistä ole auditoitu. Tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa prosessia on auditoitu ensimmäistä kertaa. Tuotesiirtoprosessin toimivuuden mittaaminen olisi hankalaa, koska tuotesiirtoprojektien onnistumiseen vaikuttaa itse

prosessia ja sen noudattamista enemmän esimerkiksi siirrettävän tuotteen tekninen kypsyys. Kuitenkin auditoinnilla varmistettaisiin tuotesiirtoprosessin kehittäminen laajemmasta näkökulmasta, kuin mikä tilanne on tällä hetkellä.

Tuotesiirtosuunnitelmaa varten tulee tehdä lukuisa määrä dokumentaatiota. Osa dokumenteista olisi mahdollista olla yleisen tason dokumentteja, jotka olisivat käyttökelpoisia lähes kaikkiin tuotesiirtoprojekteihin.

Yhteenvetona ehdotettavat kehitystoimenpiteet NSN:n tuotesiirtoprosessille:

- Poistetaan tarpeettomat ja päällekkäiset kriteerit, sekä rajataan kriteerien määrä 10 - 15:sta kriteeriin yhtä virstanpylvästä kohden.
- Tarvittaessa kriteerejä siirretään niiden osastojen vastuulle, jotka katsovat tarvitsevansa kyseisen kriteerin.
- Tehdään suunnitelma tuotesiirtoprosessin kehittämisestä ja toimintatavoista, joilla kriteerien määrä pysyy jatkossa kurissa.
- Tuotesiirtoprosessin päivitykset tulee tiedottaa ja kouluttaa.
- Jäljelle jäävien kriteerien määritelmiä verrataan todelliseen toimintatapaan.
- Prosessia tulee auditoida säännöllisesti.
- Osaan projektidokumentaatiosta luodaan yleisen tason dokumentit, jotka ovat käyttökelpoisia kaikille tuotesiirtoprojekteille.

6.2. Kokemukset opinnäytetyöstä

Opinnäytetyön rajaaminen oli suurin haaste työtä tehtäessä. Kriteerien määrittelyä ja kriteerien haasteita ja ongelmia kirjoitettaessa rajaamiseen tuli kiinnittää huomiota jatkuvasti, koska yksityiskohtien mukaan ottaminen oli aiheuttamassa työn sisällön rönsyilyä. Myös teoriaosuuden kirjoittamisessa haasteena oli kirjoittaa teoria siten, että se tukee varsinaista tutkittavan asian käsittelyä.

Ongelmallista oli myös organisaatioiden ja määritelmien kuvaaminen suomenkielisenä, koska prosessin kuvaus ja NSN:n organisaatiot ovat myös NSN:n päivittäiskielenkäytössä

englanninkielisiä. Kuitenkin organisaatioiden ja nimitysten suomentaminen oli tarpeen jotta opinnäytetyö olisi riittävässä määrin suomenkielinen.

Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt NSN:n tuotesiirtoprojektien projektipäällikkönä 10 vuotta. Kuitenkin tämän työn tekeminen auttoi ymmärtämään kriteereitä ja tuotesiirtoprosessia syvällisemmin. Samalla kuitenkin vahvistui opinnäytetyön tekijän aikaisempi mielipide siitä, että opinnäytetyössä kuvatuunlainen yrityksen prosessi tulee pitää riittävän väljänä. Tämä siksi että tuotesiirtoprojekteissa on isoja eroja projektien lähtökohtien eroista johtuen. Suurissa NSN:n kaltaisissa yrityksissä kuitenkin prosessien hallinta helposti ohjautuu liian yksityiskohtaiseksi johtuen toisten organisaatioiden aiheuttamasta paineesta.

LÄHTEET

Eskola, Jari & Suoranta Juha 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino

Holappa, Auli. Specialist, Material Coordination, NSN OPS Manufacturing Operations. 2012. Haastattelu 2.11.2012.

Juntunen, Alpo 2011. Product transfer in NSN.

Laamanen, Kai 2005. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Keuruu: Suomen Laatu keskus.

Laamanen, Kai 2005. Johda suorituskykyä tiedon avulla. Tampere: Suomen Laatu keskus.

Likitalo, Heikki & Rissanen, Riitta 1998. Tutkimusmenetelmät-Menetelmätietoutta tradenomiopiskelijoille. Pohjois-Savon Ammattikorkeakoulu.

Pesonen, Herkko 2007. Laatu ! Asiantuntijaorganisation laatuopas. Juva: Infor.

Varto, Juha 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä

Nokia 2012. Hallituksen toimintakertomus ja Nokian tilinpäätös 2011. Hakupäivä 5.2.2013.

< <http://i.nokia.com/blob/view/-/1180482/data/3/-/Nokia-Vuonna-2011-pdf.pdf> >

LIITTEET

- Liite 1. Juntunen, PM1 project planning phase check list
- Liite 2. Juntunen, PM2 design phase check list
- Liite 3. Juntunen, PM3 build phase check list
- Liite 4. Juntunen, PM4 verifying phase check list
- Liite 5. Juntunen, PM5 deploy and finalize phase check list

1	Project scope defined (product, product structure, content of the project)
2	Project milestone schedule defined
3	Manufacturing/delivery capacity defined
4	Training and support need defined
5	Project cost defined (testers, equipment, travelling)
6	Investment plan approved by project Steering Group
7	Project organization defined and project resources allocated
8	Factory inbound and outbound logistics including customs process in the receiving factory defined for the transferred product
9	Learning from previous PT projects and need of product transfer process training checked
10	Project communication plan made (meeting practices described)
11	Integration testing process defined (when applicable)
12	Risk mapping and mitigation plan done
13	Need of localisation of castings, mechanics and packing checked
14	Project ending criteria including quality targets defined
15	Purchasing Master (PuMa) data transfer and manual update of Modias (if needed) planned
16	Delivery execution (hub buyer), Repairing, Global Product Packaging Platforms and Product Delivery Capability Owner (PDCO) informed about the project
17	Project folder created and documentation filed in the project folder

1	Production line personnel allocated in receiving factory
2	BOM, product documentation, tester documentation and process documentation transferred or available in MxPDM
3	Tester plan done
4	Materials sub-plan done by receiving factory materials team
5	General production equipment and product specific equipment plan done
6	Product verification plan by R&D or Product Engineering (PE) done
7	Training and support plan done
8	Change management implemented
9	NSN code of the receiving factory checked and created
10	NSN factory ID of the receiving factory for serial numbering of products checked
11	Product codes opened in SAP (COF for new products)
12	New manufacturing location added and product codes opened in NSN SAP (source list, info record, agreements)
13	New manufacturing location for buy materials opened in NSN Modias
14	Agreements updated for buy materials in NSN Modias
15	Materials sourcing responsibilities defined by Global Procurement (sourcing by NSN or receiving factory) in EMS project
16	Material master data transferred and entered into systems in the receiving factory (NSN SAP and EMS MRP)
17	Ramp up plan created in OBM plan
18	Supplier information letter and internal info package sent
19	Forecasting process agreed (from NSN to receiving factory, from receiving factory to component suppliers). Removing of forecast from sending factory agreed.
20	Materials purchasing responsibilities for trials, ramp-up and long lead-time components agreed
21	Liabilities of ramp-down codes checked at sending and receiving factories
22	Possible material transfer from sending factory to receiving factory agreed
23	Availability of possible localisation plans checked by Category Managers
24	Ramp-up verification plan for hub orders by Global Logistics MEX done
25	Project costs and savings verified
26	Project documents filed in the project folder

1	Training completed and training records updated
2	Quality plan approved
3	SMD line implemented and prepared for trials (programs, profiles etc.)
4	Module -, unit - and integration processes implemented
5	Testers installed (calibration and verification with golden units done in receiving factory)
6	Production line controlling and monitoring system (PLCM) and SPC charts (P-charts and AOI U-charts) configured
7	Logistics implemented (delivery capability)
8	Trial run materials available
9	Traceability of all component checked
10	Trial products ordered
11	Ordering and shipping of trial products planned (logistics, customs, return)
12	Volume forecast versus built capacity checked
13	Materials availability tracking (shortage list) for ramp up started
14	Materials for buffer products ensured and manufacturing of buffer products agreed (when buffer required)
15	Ramp-down actions of transferred product agreed (in case of ramp-down)
16	Project costs and savings verified
17	Project documents filed in the project folder

1	Delivery capability audit done and possible corrective actions plan approved (need of possible audit defined in PM1)
2	Trial products manufactured
3	Trial products verified and approved by Product Engineering (PE) or R&D
4	Manufacturing process approved or corrective actions plan approved
5	Materials available to start ramp up and shortage list reviewed
6	Volume forecast verified
7	Ordering of ramp-up units confirmed with Global Logistics MEX
8	Specific material inventory and order back-log transfer to receiving factory agreed
9	Project costs and savings verified
10	Project documents filed in the project folder

1	No open action points in the project (including all phases)
2	Inbound material chain (forecasting and ordering) in place and working
3	Outbound logistics verified by deliveries
4	Lessons learnt documented
5	Maintenance plan (or support mode document or service level agreement) updated and distributed
6	Product cost verified, if applicable
7	Project costs and savings summarized
8	Ramp-down products, tools and equipment scrapping or re-using plan done
9	Ramp-down products, tools and equipment scrapping or re-using plan done
10	Component orders transferred and open backlog of materials transferred according to agreed guideline
11	Project documents filed in the project folder