

Joonas Rähä

Tilaus-toimitusprosessin optimointi suomalaisessa ohjelmistoyrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Insinöörityö

29.4.2015

| | |
|---|--|
| Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika | Joonas Rähä Tilaus-toimitusprosessin optimointi suomalaisessa ohjelmistoyrityksessä 36 sivua + 2 liitettä 29.4.2015 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Koulutusohjelma | Auto- ja kuljetustekniikka |
| Suuntautumisvaihtoehto | Logistiikka |
| Ohjaaja(t) | Lehtori Harri Hiljanen |
| <p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää, onko suomalaisen ohjelmistoyrityksen tilaus-toimitusprosessissa mahdollisia kehittämiskohteita. Tutkimus lähti liikkeelle nykytilaselvityksestä ja jatkui tuotannon työympäristön havainnoinnilla ja työntekijöiden haastatteluilla.</p> <p>Teoreettinen viitekehys on laadittu hyödyntämällä tilaus-toimitusketjuun, prosesseihin ja LEAN-managementtiin liittyvää kirjallisuutta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja teemahaastatteluja. Haastateltavina oli tuotannon ja myynnin henkilöstöä sekä tilaustoimitus-ketjun päällikkö.</p> <p>Tutkimus osoitti yrityksen nykyisen tilaus-toimitusprosessin olevan riittävän hyvä, mikäli sitä noudatetaan sovitusti. Työssä kävi myös ilmi, että tuotannon toiminta työn valmistumisen ajankohtana oli tehokasta, eikä esimerkiksi turhia työvaiheita ilmennyt. Suurin osa kehityskohteista liittyi haastatteluiden perusteella informaation kulkuun. Informaation kulun sujuvuuden kehittämiseksi voisi muodostaa erillisen työryhmän, jotta nykyisiltä ongelmilta vältyttäisiin jatkossa.</p> | |
| Avainsanat | tilaus-toimitusketju, prosessi, dolan, lean |

| | |
|--|--|
| Author(s) Title | Joonas Rähkä Optimization of Order to Delivery Process in a Finnish Programming Company |
| Number of Pages Date | 36 pages + 2 appendices 29 April 2015 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Automotive and Transport Engineering |
| Specialisation option | Logistics |
| Instructor(s) | Harri Hiljanen, Lecturer |
| <p>The purpose of this Bachelor's thesis was to determine whether the order-to-delivery process of a Finnish programming company has potential targets for development. The study was started by performing a current state analysis and it was continued with observation of the production department's work environment and interviewing selected employees.</p> <p>The theoretical framework has been prepared by examining literature related to the supply chain, processes and LEAN-management. The research methods used were observational research and topic-related interviews. The interviewees included the company's selected production and sales personnel, as well as the supply chain manager.</p> <p>The research showed that the company's current order-to-delivery process was good enough if it is respected as agreed. The research also showed that the production process at the time of the completion of the work was efficient, and for example unnecessary work phases did not occur. Based on the interviews, most of the development targets were related to the information flow. Therefore, to develop the fluency of the information flow a separate working group could be formed in order to avoid such problems in the future.</p> | |
| Keywords | supply chain, process, dolan, lean |

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Tilaus-toimitusketju | 1 |
| 2.1 | Tilaus-toimitusketjut yrityksen sisällä | 2 |
| 2.2 | Ketju vai verkosto | 3 |
| 2.2.1 | Materiaalivirta | 3 |
| 2.2.2 | Informaatiovirta | 4 |
| 2.2.3 | Rahavirta | 4 |
| 2.2.4 | Liiketoiminnallinen virta | 4 |
| 2.3 | Asiakaslähtöisyys | 5 |
| 3 | Prosessien kuvaaminen ja mallintaminen | 6 |
| 3.1 | Prosessien käsitteet | 8 |
| 3.2 | Prosessien kehittäminen | 9 |
| 3.3 | Prosessien kuvaaminen ja mallintaminen | 11 |
| 3.4 | Prosessien kehityskohteiden valinta | 15 |
| 3.5 | Prosessien tavoitteet | 16 |
| 4 | Lean-management | 16 |
| 4.1 | Lean-toiminnan kehittäminen | 18 |
| 4.2 | Hukka | 19 |
| 4.3 | Jatkuva parantaminen | 20 |
| 4.4 | Työn vakiinnuttaminen ja työn ohjaus | 22 |
| 4.5 | Virtaus – läpäisyajat – keskeneräinen tuotanto | 22 |
| 4.6 | Lean prosessiteollisuudessa | 24 |
| 5 | Tutkimusmenetelmät | 24 |
| 5.1 | Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus | 24 |
| 5.2 | Käytetyt menetelmät | 25 |
| 5.3 | Tutkimuksen reliabelius ja validius | 25 |
| | Lähteet | 27 |

Lyhenteet

SCM Supply chain manager, tilaus-toimitusprosessin johtaja.

CMD Client master data, asiakkaan perustietojen hallinta.

AR Accounts receivables, myyntisaamiset.

VCA Video Content Analytics, videon sisällön analytiikka.

PDCA Plan, Do, Check, Act; Suunnittele, Tee, Tarkista, Toimi.

1 Johdanto

Nykypäivän kilpailutilanteessa yritykset eivät voi hallita montaa tuote- ja palvelualueita. Yksittäiset yritykset kilpailevat markkinoilla, mutta kilpailua käydään myös useampien yritysten muodostamien ketjujen ja verkostojen välillä. Toimiva tilaus-toimitusketju on merkittävä kilpailuetu. (1, s. 12.)

Tämä opinnäytetyö tehtiin suomalaiselle ohjelmistoyritykselle. Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia suomalaisen ohjelmistoyrityksen tilaus-toimitusprosessin optimaalisuutta. Tässä tutkimuksessa käytettiin menetelminä havainnointia ja teemahaastatteluja. Tarkoituksena oli tuotantoa havainnoimalla ja työntekijöitä haastatteleamalla löytää tilaus-toimitusprosessista mahdollisia kehityskohteita.

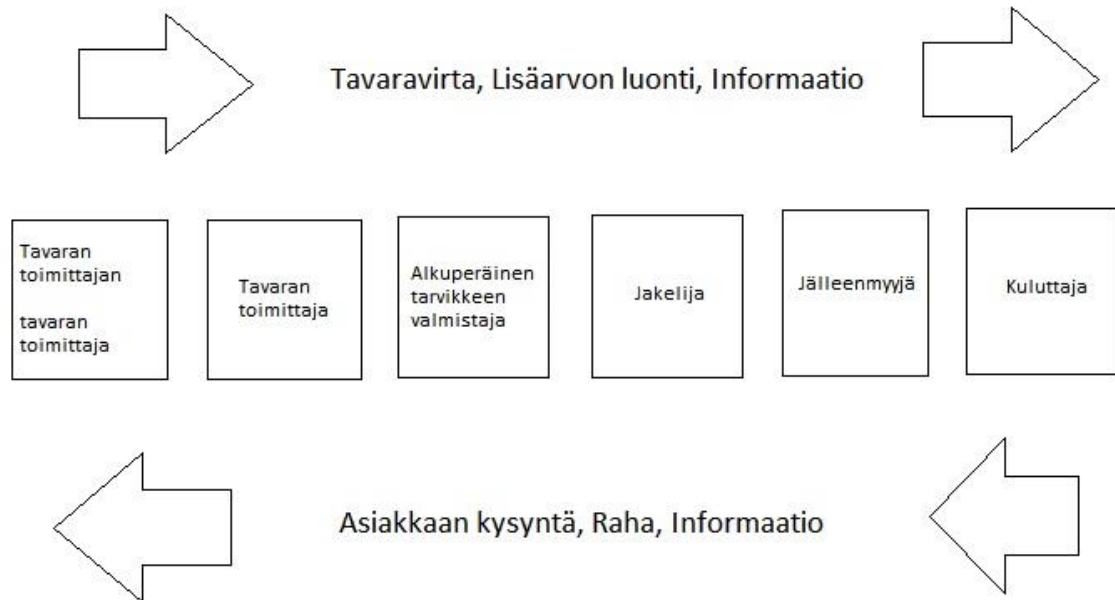
Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa käydään läpi työhön liittyvää teoriaa. Teoriaosuus koostuu tilaus-toimitusketjuun ja prosesseihin liittyvistä asioista. Lisäksi teoriaosuudessa käsitellään lean-managementin peruseräotteita ja siitä kuinka yritys voi hyödyntää niitä omissa prosesseissaan.

Yritysosuus aloitetaan käymällä läpi tutkimusmenetelmät ja arvioimalla niiden luotettavuutta. Seuraavaksi yritysosuudessa on tehty nykytila-analyysi, josta nähdään tilaus-toimitusprosessin tila tutkimuksen aloittamisen ajankohtana. Lopuksi yritysosuudessa on tutkimustulosten käsittely ja arviointi.

2 Tilaus-toimitusketju

Tilaus-toimitusketju muodostuu, jos ketjuun osallistuu enemmän kuin yksi yritys. Nämä yritykset toimivat yhteistyössä tuodakseen lisäarvoa ketjun tavaravirrälle. Tavaravirta tulee yrityksiin syötteenä ja lähtee yrityksistä lisäarvoa saaneena tuotteena (kuva 1). Tilaus-toimitusketjun keskeisiä logistisia toimenpiteitä ovat: tavaroiden käsittely, kuljettaminen ja varastoiminen. Tavaroiden liikkuminen vaatii myös informaation kulkua. Siksi tilaus-toimitusketjun hallinta ei ole pelkästään tavaravirtojen käsittelyä, vaan myös niihin liittyvien maksu-, raha- ja pääomavirtojen suunnittelua ja

toteuttamista. Tilaus-toimitusketjuun kuuluu siis tavara-, tieto- ja rahavirrat. (2, s. 10; 4, s. 9.)



Kuva 1. Yksinkertaistettu kuva tilaus-toimitusketjusta (3; 4).

2.1 Tilaus-toimitusketjut yrityksen sisällä

Asiakkaan tilaus käynnistää tilaus-toimitusketjun ja siitä alkavat tietovirrat kulkevat yrityksen kautta tavarantoimittajille. Sieltä lähtevät tavaravirrat liikkuvat päinvastaiseen suuntaan ja päätyvät yrityksen ohjaamana asiakkaille. Tilaus-toimitusketjut liittyvät moniin vastuualueisiin, ja ne ovat yhtä paljon osa markkinointia kuin materiaalitoimintoja. Logistiikan ohella toteuttamiseen osallistuvat muiden muassa myynnin, asiakaspalvelun, hankinnan ja taloushallinnon henkilöt. (2, s. 10 – 11.)

Tilaus-toimitusketjussa tehtävä työ on ainakin puoliksi puhdasta hallinto- ja toimistotyötä ja ihmisten välistä kommunikointia. Tätä osaa kutsutaan ohjaukseksi. Se on jatkuvaa tavarantoimittajien, asiakkaiden ja teollisuuden työntekijöiden yhteistyötä. Tämä työ tehdään tavallisesti puhelimen, sähköpostin ja tietokoneen avulla. On syytä korostaa, ettei tässä kuvatuilla ketjumaisilla prosesseilla ole välttämättä vastinetta yrityksen organisaatorakenteessa. Tilaus-toimitusketjun yksittäisiä toimenpiteitä voidaan toteuttaa hankinnassa, valmistuksessa, myynnissä ja taloushallinnossa.

Toimenpiteisiin osallistuu suuri osa yrityksen henkilöstöstä ja siksi tilaus-toimitusketju aiheuttaa suuren osan yrityksen kustannuksista. (2, s. 11.)

2.2 Ketju vai verkosto

Todellinen tilaus-toimitusketju on monimutkaisempi kuin kuvan 1 yleistys. ”Ketjun” sijaan se on pikemminkin ”verkosto”, kun ottaa huomioon että kaikilla yrityksillä on yleensä useita tavarantoimittajia ja asiakkaita. Ketjussa voi olla myös sisäkkäisiä ketjuja. Esimerkiksi auton moottorien toimitusketju on sisäkkäinen ketju autojen toimitusketjussa.

Toimitusketjulle on erilaisia nimityksiä riippuen näkökulmasta, josta toimitusketjua tarkastellaan. Jos toimitusketju nähdään vain lisäarvoa tuovina prosesseina, voidaan sitä kutsua lisäarvoketjuksi. Jos toimitusketju nähdään kuluttajilta peräisin olevana kysyntänä, voidaan sitä kutsua kysyntäketjuksi

Kun yritysten kytkökset ovat niin laajoja, kuinka toimitusketju voidaan rajata? Saadakseen vastauksen tähän kysymykseen, täytyy ymmärtää toimitusketjun neljä perusvirtaa: materiaalivirta, informaatiovirta, rahavirta ja liiketoiminnallinen virta. (3, s. 10.)

2.2.1 Materiaalivirta

Kaikkien valmistusta vaativien tuotteiden materiaalivirrassa on raakamateriaaleja toimitusketjun alussa ja valmiita tuotteita toimitusketjun lopussa. Huonekalujen valmistusprosessissa puut kaadetaan prosessin alussa ja prosessin lopussa saadaan valmiita huonekaluja. Puumateriaalivirran jatkuva muuttaminen huonekaluiksi sitoo koko toimitusketjun yhteen ja määrittää sille selvät rajat. Huonekalujen toimitusketjua ei tule sekoittaa esimerkiksi suklaan valmistuksen toimitusketjuun, sillä näiden materiaalivirrat ovat selvästi erilaisia eivätkä ne koskaan kohtaavat toisiansa. (3, s. 10.)

2.2.2 Informaatiovirta

Kaikki toimitusketjut hyödyntävät informaatiovirtoja. Toimitusketjun sisällä on monia erilaisia informaatiovirtoja. Erilaisia informaatiovirtoja ovat mm.

- kysyntä
- ennustaminen
- tuotanto ja aikataulut
- uuden tuotteen esittely
- suunnittelu.

Poiketen materiaalivirrasta voi informaatio kulkea toimitusketjun molempiin suuntiin. Suuri osa informaatiovirroista koskee vain tiettyä toimitusketjua. Naisten muotia koskevalla informaatiolla ei ole mitään arvoa moottoripyörien toimitusketjulle. Jokaisella toimitusketjulla on omat elintärkeät informaatiovirrat, jotka tavallisesti suojataan toisilta toimitusketjuilta. (3, s. 11.)

2.2.3 Rahavirta

Kaikilla toimitusketjuilla on rahavirtaa. Se pitää periaatteessa toimitusketjun käynnissä. Ilman sitä toimitusketju kuolee. Siitä huolimatta jokaisella toimitusketjulla on vain yksi rahavirran lähde – kuluttaja. Yksittäinen rahanlähde on johtanut toimitusketjun ”single entity” -perspektiiviin, joka on hyödyllinen perusta toimitusketjujen integroinnille ja yhteistyölle. Yhden rahanlähteen puolueeton jakaminen toimitusketjussa on mahdollistanut tarkemman kohdistamisen työpanoksen ja palkkioiden välillä yrityksissä. (3, s. 11.)

2.2.4 Liiketoiminnallinen virta

Koko toimitusketju kuvastaa kaupallista liiketoiminnan virtaa. Tämä tarkoittaa sitä, että materiaalivirta, joka kulkee toimitusketjun lävitse, vaihtaa omistajaa yrityksestä toiseen,

jakelijalta tilaajalle. Tämä kaupallinen liiketoiminnan virta esiintyy vain toimitusketjussa, jossa on mukana enemmän kuin yksi yritys. Toisaalta jos kaupallinen virta tapahtuu yhden yrityksen sisällä, esiintyy materiaalin virtausta, mutta materiaalin omistajuus ei vaihdu eikä liiketoimintaa tapahdu.

Edellä mainitut neljä toimitusketjun perusvirtaa eivät vain kuvaa toimitusketjun toimintoja, vaan myös antavat sille tarkemman määritelmän. Ne edustavat neljää tutkituinta aihealuetta toimitusketjussa, joita on käsitelty alan julkaisuissa. (3, s. 11.)

2.3 Asiakaslähtöisyys

Kuluttajan voisi luulla kuuluvan osaksi toimitusketjua, koska kuluttajilta saadaan kysyntäinformaatio, kuluttajat ovat rahavirran lähde jne., mutta tarkalleen ottaen kuluttaja ei ole osa toimitusketjua. Toimitusketju ulottuu vain raakamateriaalien toimittajista jälleenmyyjille (jos jälleenmyyjä on toimitusketjun viimeinen lenkki). Tälle argumentille on useita keskeisiä perusteita. (3, s. 11.)

Ensinnäkin koko toimitusketju toimittaa, jokainen toimitusketjun jäsen toimittaa, mutta kuluttaja ei, mikä aiheuttaa kysyntää toimituksen sijaan. Toimitusketjun perimmäinen tarkoitus on toimitus, ja kuluttaja on toimituksen vastaanottaja. Kuluttajan kysyntä pitää toimitusketjun käynnissä. Toimitusketju pitää kuluttajaa palvelun kohteena. (3, s. 11.)

Toiseksi, toimitusketju tuo lisäarvoa tuotteelle, kuluttaja ei. Kuluttaja käyttää tuotetta ja laskee sen markkina-arvoa. Käytetyt tavarat ovat lähes aina halvempia kuin uudet tavarat. Toimitusketjun ja sen jäsenten tehtävä on tuoda lisäarvoa materiaalivirtaan ja oppia parantamaan liiketoimintaa ja sen hallinnointia, kuluttajan ei tarvitse. Kuluttajan tehtävä on käyttää rahaa siihen toimitusketjuun, joka parhaiten vastaa kuluttajan kysyntään. (3, s. 12.)

Kolmanneksi toimitusketju toimii aina erikoistuneesti, kuluttaja yleisesti. Tietokoneita tuottava toimitusketju tuottaa vain tietokoneita, kun taas kuluttajan täytyy ostaa ruokaa, vaatteita, autoja sekä tietokoneita. Kuluttajan hankintojen vaihtelevuuden ja toimitusketjun luonteen takia kuluttajan sijoittaminen osaksi toimitusketjua aiheuttaa teoreettisia ja loogisia ongelmia toimitusketjun ymmärtämisen kannalta. (3, s. 12.)

Näiden keskeisten erojen takia toimitusketjun ja kuluttajan erottaminen toisistaan on soveliaampaa ja vähemmän harhaanjohtavaa. Tämä toimitusketjun määritelmä ei poissulje kuluttajan merkitystä toimitusketjulle. Kuluttajan ratkaiseva rooli toimitusketjussa on yksi tärkeimmistä toimitusketjun hallinnan käsitteistä. Kuluttaja on kenties kaikkein tärkein tekijä toimitusketjun hallinnassa. Kuluttajan tarpeet ohjaavat toimitusketjun kaikkia toimintoja. Toimitusketjun hallinnan sisältö on täynnä lähestymistapoja, aktiviteetteja sekä strategioita, jotka tähtäävät kuluttajan tarpeiden täyttämiseen. Näin ollen on turvallista sanoa, että toimitusketjun hallinnan tulee olla ja se on aina ollut asiakaslähtöistä. (3, s. 12)

3 Prosessien kuvaaminen ja mallintaminen

Prosessien mallintamista ja uudistamista on hyödynnetty yritysten tulosten parantamisessa jo 1970-luvulta lähtien. Prosessiajattelu on jo vuosikymmenten ajan ollut keskeinen osa japanilaista laatufilosofiaa ja se on vaikuttanut voimakkaasti myös länsimaisessa tuotannollisessa toiminnassa. Prosessiajattelua voivat soveltaa lähes kaikki yksityiset, julkishallinnolliset ja hyötyä tavoittelemattomat organisaatiot tuloksellisuuden kehittämisessä. Yrityksen on tärkeä tiedostaa omat päämäärät tuloksellisuuden kannalta ja hyödyntää prosessien mallintamista ja kehittämistä omaa tulosta parantaessaan.

Prosessiajattelun keskeisiä ominaisuuksia ovat systeeminen ajattelu, asiakaskeskeisyys, päämääräsuuntautuneisuus, keskittyminen lisäarvoa tuottavaan toimintaan ja tuloksellisuuden systemaattinen kehittäminen prosessia parantamalla. Prosessiajattelun keskeisin tavoite on toiminnan tehostaminen ja arvoa tuottamattoman työn karsiminen. Toisinaan prosessiajattelussa korostuvat myös työkalut, dokumentointi ja tietojärjestelmät, jotka ovat tärkeitä keinoja yhteisten käytäntöjen käyttöönottoon ja työvaiheiden automatisointiin. Prosessien kuvaaminen on usein esillä uusia tietojärjestelmiä implementoidessa.

Tuloksellisuuden kehittämisen edellytys on, että tuloksellisuuden todellisesta tasosta on riittävästi tietoa saatavilla. Lisäksi tuloksellisuuden heikentymisen tai parantumisen syyt on oltava selvillä. Tätä varten toimintaa on seurattava ja arvioitava systemaattisesti ja sen logiikka on saatava näkyviin. Prosessien mallintaminen on keino havainnollistaa

joko nykyistä prosessia tai tavoiteprosessia ja tehdä näkyväksi sen mahdolliset viat ja kehitystarpeet. Suoritusmittarit helpottavat prosessien systemaattista seuraamista ja arviointia.

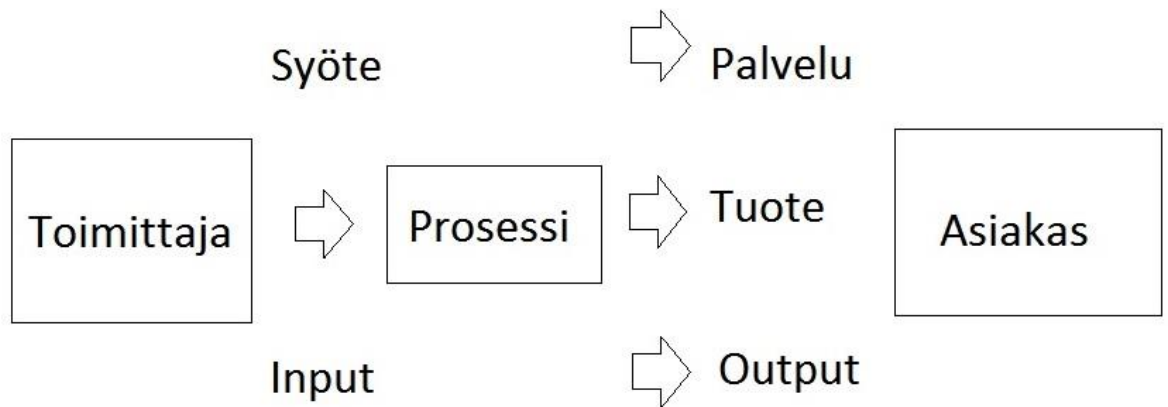
Prosessi voi koskea mitä tahansa osaa yrityksen liiketoimintaa tai muiden organisaatioiden muunlaista hyötyä tavoittelevaa toimintaa:

- uusien innovaatioiden luomista
- palveluiden, järjestelmien, ratkaisuiden tai tuotteiden tuotteistamista
- valmistuskapasiteetin käyttöönottoa
- tuotantoa
- palvelun toimittamista tai palvelutapahtumia
- liiketoiminnan rahoittamista tai talouden hallintaa
- asiakassuhteiden hoitamista
- tukitoimintoja jne.

Prosessimallinnustyötä luotaessa prosessiarkkitehtuurin tai yksittäisen prosessin rajauksen on oltava selkeä: kaikkia prosesseja ei yleensä kannata mallintaa ja uudistaa samanaikaisesti. Mallintamiseen valitun prosessin sisältö ja tehtävä vaikuttavat jossain määrin siihen, millä tavoin ja tasolla prosessin mallinnus kannattaa tehdä. Esimerkiksi paljon epävarmuutta sisältäviä prosesseja ei kannata mallintaa kovin yksityiskohtaisella tasolla, kun taas vaikkapa turvallisuusvaikutuksiltaan kriittiset prosessit pitää mallintaa yksityiskohtaisella tasolla. Näin ollen prosessikehitystyön alussa kannattaa tarkistaa, minkä sisältöisestä ja tasoisesta prosessimallinnuksesta on kyse. (4, s. 3.)

3.1 Prosessien käsitteet

Laamasen (5) määritelmässä prosessin käsite koostuu toiminnasta, resurssista ja tuotoksesta, joihin liittyy suorituskyky. Martinsuon ja Blomqvistin (4) mukaan prosessit ovat asiakkaalle lisäarvoa luovia tapahtumaketjuja, joihin yritys käyttää resursseja. Prosessi tarkoittaa aina asiakkaalta asiakkaalle -ketjua. Asiakas, ulkoinen tai sisäinen, tunnettu tai vieras, kohdistaa aina odotuksia, tarpeita tai vaatimuksia prosessiin. Prosessiin tulevat syötteet tuottavat prosessille lisäarvoa ja synnyttävät tuotoksia (kuva 2). Lisäarvo liittyy asiakkaan odotuksiin, tarpeeseen tai vaatimuksiin, ja tuotoksena se voi merkitä tuotetta, ratkaisua, palvelukokemusta tms.

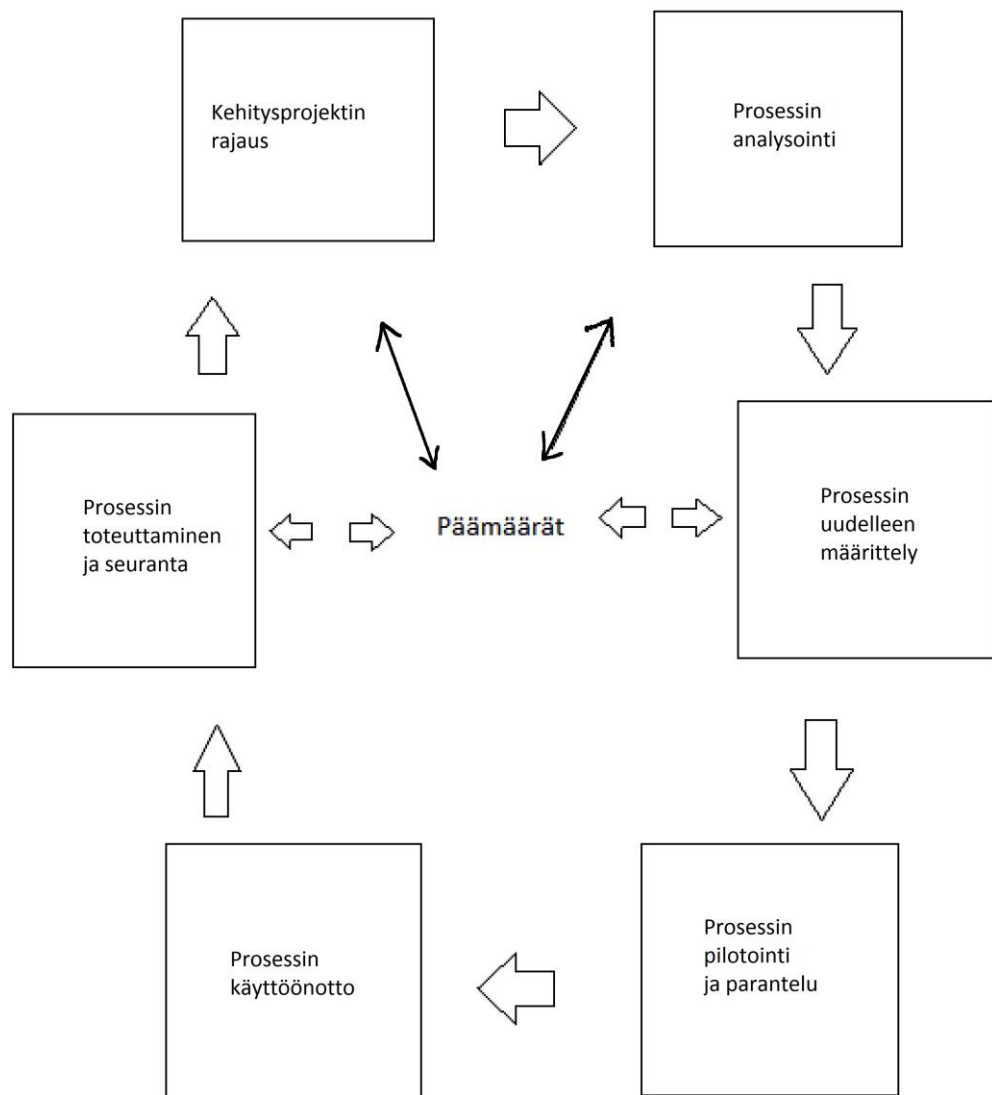


Kuva 2. Prosessin käsite (5).

Prosessin arvoa lisäävät toiminnot koostuvat useista toisiinsa kytkeytyistä tapahtumista. Prosessi tarvitsee ja kuluttaa resursseja: raaka-ainetta, työvoimaa, kapasiteettia, rahaa, laitteita, tietoa. Resurssit voivat olla yrityksen sisäisiä tai ulkoa hankittuja, ne aiheuttavat kustannuksia ja niitä on aina rajoitetusti. Etenkin yritystoiminnassa liiketoimintaprosessin ja tavallisen prosessin ero on selvä: liiketoimintaprosessilla yritys tekee rahaa, kun taas tavallinen prosessi voi olla mikä tahansa prosessi. (4, s. 4.)

3.2 Prosessien kehittäminen

Yritysten tuloksellisuuden kehittäminen prosessien kautta voi tarkoittaa laajaa prosessimaiseen toimintatapaan siirtymistä, yksittäisen uuden prosessin käyttöönottoa, olemassa olevien prosessien radikaalia uudistamista tai olemassa olevien prosessien erikokoisia parannuksia. Näiden kehittämistapojen toteutukset ovat jokseenkin erilaisia, mutta niissä on tunnistettavissa samankaltaisia perusvaiheita, jotka ovat esillä kuvassa 3. (4, s. 6.)



Kuva 3. Prosessin kehittämisen vaiheet (4).

Prosessikehitystyötä suunniteltaessa on ensimmäisenä selvítettävä kehitysprojektin luonne ja se, mitä prosesseja muutos koskee. Olemassa olevia prosessitietoja kannattaa hyödyntää kehitysprojektin rajauksessa. Yrityksen päämääriä tulee rajaushetkellä priorisoida. Kun kehityksen kohde on rajattu, tarvitaan luotettavaa tietoa nykyisestä prosessista siltä osin, kuin tietoa on saatavilla. Jos yrityksellä ei ole ollut

vastaavanlaista prosessia, tarkoitetaan tiedon hankinnalla ko. prosessilta odotetun lisäarvon selvittämistä aikaisempaa toteuttamista tai jopa muiden yritysten toteuttamistapaa kyseisen prosessin kohdalla. Olemassaolevien prosessien yleisiä mittaustietoja kannattaa koota prosessia havainnollistavien tietojen lisäksi. Prosessien kuvaamiseen löytyy useita tiedonkeruumenetelmiä:

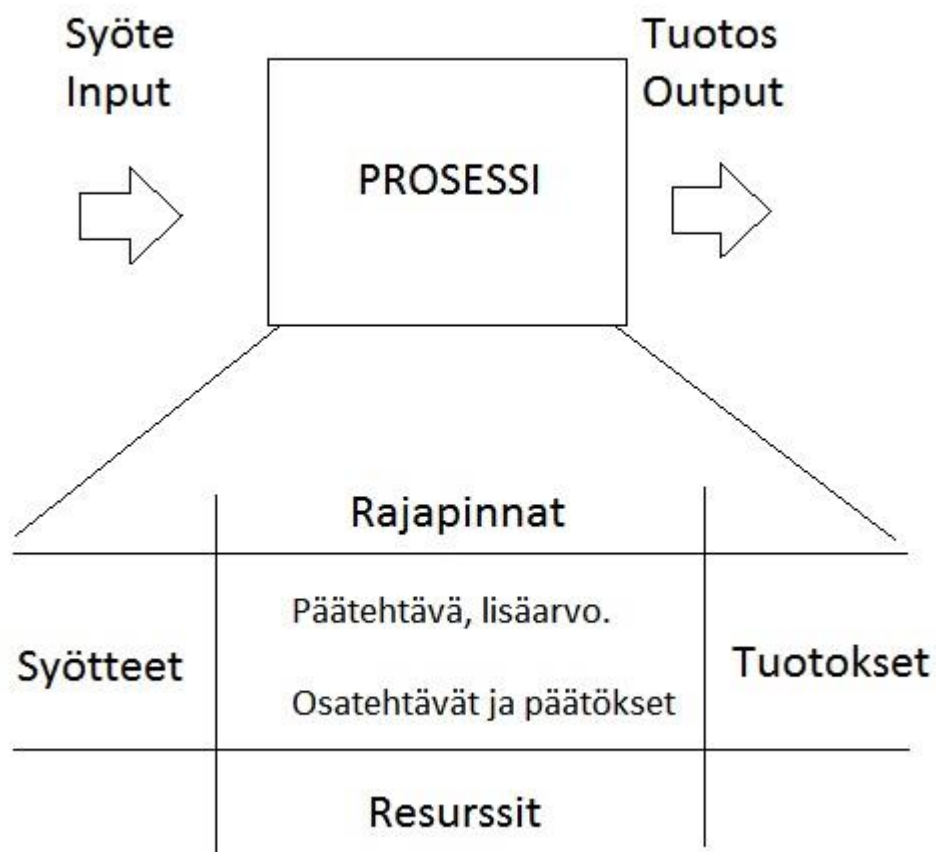
- ryhmätyötä
- haastatteluja
- tietokantojen analyysiä
- prosessin havainnointia
- prosessin mallintamista simulaationa jne.

Prosessin nykytilaa on hyvä verrata päämääriin: ovatko nykyisen prosessin tulokset päämäärien mukaisia ja havaitaanko niissä puutteita. (4, s. 6 – 7.)

Prosessin toteuttamisella ja seurannalla tarkoitetaan ”asiakkaalta asiakkaalle” –ketjun toteutusta ottaen yrityksen päämäärät huomioon sekä palautetietojen järjestelmällistä käsittelyä prosessia jatkuvasti kehittäen. Prosessin jatkuva ohjaus ja johtaminen edellyttävät prosessin resurssien, toteutusolosuhteiden ja suorituskyvyn katkeamatonta seuranta. Seuranta ja valvonta helpottavat tunnistamaan prosessin kehitystarpeita. Ideat prosessin jatkuvaan kehitykseen voivat tulla prosessin parissa työskenteleviltä henkilöiltä. Parannus voi tapahtua vaiheittain tai joissain tapauksissa parannusta on jo tapahtunut ja prosessikuvaukset tulee vain päivittää kehitystilaa vastaaviksi. (4, s. 7.)

3.3 Prosessien kuvaaminen ja mallintaminen

Prosessien kuvaamisella tarkoitetaan lisäarvoa tuottavien tehtävien sekä niihin kytkeytyvien tieto- ja materiaalivirtojen tunnistamista ja kuvaamista. Ensiksi tunnistetaan prosessin alku- ja loppukohdat eli syöte ja tuotos. Kuvattavan prosessin rajausta tapahtuu hahmottamalla syötteet ja tuotos sekä määrittämällä yleisesti prosessin rajapinnat, lisäarvo, osatehtävät ja resurssit (kuva 4). (4, s. 9 – 10.)



Kuva 4. Prosessin rajaaminen ja karkea kuvaus (4).

Prosesseja voi kuvata monin eri tavoin, eikä yksikään tapa ole päässyt standarditavaksi. Seuraavaksi esittelyssä on neljä yleistä, toisistaan hiukan poikkeavaa kuvaustapaa: vuokaavio, tehtävämatriisi, ns. uimaratakaavio ja prosessin tekstimuotoinen ohjeistaminen. Näistä etenkin vuokaaviossa ja uimaratakaaviossa käytetään varsin vakiintuneita merkintätapoja, joista yleisimmät esitetään kuvassa 5. (4, s. 11.)

| Merkintä | Merkitys |
|---|--|
|  | Aloitustai lopetus |
|  | Tehtävä tai prosessi |
|  | Materiaali- tai tietovirta (voidaan merkitä esim. eri värein tai viivatyypein) |
|  | Päätös |
|  | Dokumentti |
|  | Tietojärjestelmä/varasto |
|  | Varasto |
|  | Data |
|  | Viive, odotus |

Kuva 5. Prosessikuvausten keskeiset merkintätavat (4)

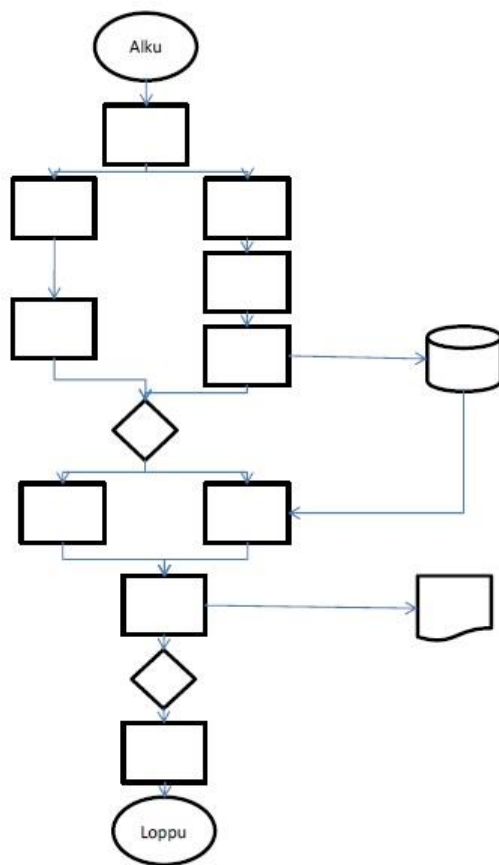
Taulukko 1 havainnollistaa tehtävämatriisina esitettyä prosessin yksityiskohtaista kuvausta.

Taulukko 1. Esimerkki tehtävämatriisina esitetystä prosessin tai osaprosessin kuvauksesta (4).

| | Vaihe 1 | Vaihe 2 | Vaihe 3 | Jne. |
|---------|---|---------|---------|------|
| Rooli 1 | tehtävät, jotka ko. roolissa on hoidettava tässä vaiheessa TAI tuotokset, jotka on saatava aikaan ennen tiettyä | | | |

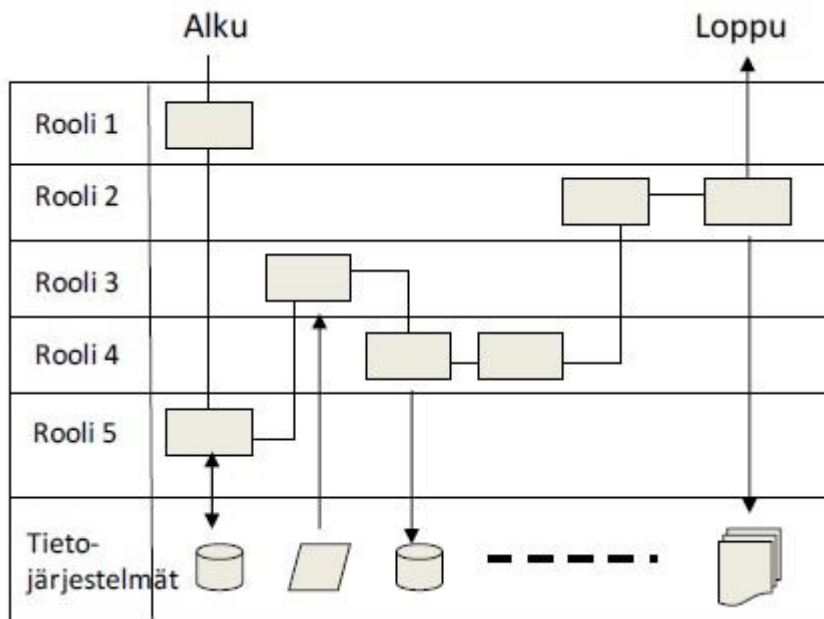
| | | | | |
|---------|---------------------|--|--|--|
| | päätöstä/tavoitetta | | | |
| Rooli 2 | | | | |
| Rooli 3 | | | | |
| Rooli 4 | | | | |
| Jne. | | | | |

Kuvassa 6 on esimerkki vuokaaviosta.



Kuva 6. Vuokaavio (4).

Kuva 7 esittää uimaratakaaviota.



Kuva 7. Uimaratakaavio (4).

Tekstimuotoisella ohjeistamisella täydennetään visuaalisia kuvaustapoja. Prosessikuvausten merkintöjen sisälle kirjoitetaan yleensä ko. vaiheen sisältöä kuvastava nimi.

3.4 Prosessien kehityskohteiden valinta

Konkreettisten kehittämiskohteiden havaitseminen edellyttää koko prosessin näkemyksellistä tarkastelua yrityksen tavoitteiden puitteissa. Tärkeää olisi erottaa arvoa luova toiminta muusta toiminnasta, ja tässä prosessin mallintamista voidaan hyödyntää. Kun keskitytään arvoa luovaan toimintaan, ongelmat arvon luomisessa on helpompi löytää. (4, s. 17.)

Tyypillisiä kehittämiskohteita löytyy kolmelta keskeiseltä suunnalta:

- puutteellisista investoinneista arvoa tuottavaan toimintaan
- tuhlauksesta

- ja virhevalinnoista.

Puutteellinen investointi voi tarkoittaa aliresursointia tai häiriintynyttä prosessin asetelmaa resursoinnin ja/tai organisoinnin saralla. Aliresursoitu prosessi on koko prosessin toimivuutta heikentävä pullonkaula. Häiriintynyt resursointi tai organisointi voi johtua resurssikilpailusta eri prosessien tai toimintojen välillä, mikä taas on heikentävä tekijä sekä osasten että kokonaisuuksien optimoinnissa. Tuhlaus saattaa olla merkki yliresursoinnista, hävikistä tai turhista odotusajoista. Tuhlauksen kohteesta riippumatta prosessin suorituskyky heikentyy ja yritykselle koituu haittaa. Virhevalinnat johtuvat prosessin vääränlaisesta kohdentamisesta ottaen huomioon yrityksen tavoitteet ja toiminnan. (4, s. 17 – 18.)

3.5 Prosessien tavoitteet

Prosesseja ei pidä pitää itsetarkoituksena, vaan välineenä. Prosessien ja aliprosessien tavoitteet tulee linjata yrityksen strategian kanssa, ja niiden tulee tukea tavoitteiden saavuttamista. Käytännössä siis prosessien tavoitteisiin kuuluu sekä asiakkaan huomiominen että arvonluonti asiakkaalle ja yrityksen tulostavoitteiden saavuttaminen. Aliprosessien ja ylempien prosessien tavoitteet eivät saa olla ristiriidassa. Konkreettisten ja mitattavien päämäärien asettaminen ja tavoitetason määrittäminen helpottaa tavoitteiden saavuttamista, joihin voidaan tehdä muutoksia toiminnan kehittyessä. (4, s. 17.)

4 Lean-management

Lean-management on kehitetty japanilaisen Toyota-autotehtaan tuotantojärjestelmän toimintaperiaatteita mukaillen. Sitä alettiin ensiksi hyödyntää autoteollisuudessa, ja tällä hetkellä se on johtava tuotantoperiaate lähes kaikilla toimialoilla. Toimialansa kannattavimmat ja nopeimmin kasvavat yritykset noudattavat lean-periaatteita.

Lean-management näkyy tuotannon organisointina sekä jatkuvana kehitystyönä. Se on voimakkaasti sidoksissa yrityskulttuuriin ja henkilöstön osallistumiseen kehityshankkeisiin. Lean-management kehittää toimintaa niissä prosessin vaiheissa, joissa asiakkaalle luotava arvo syntyy. Lean-managementin pyrkimyksenä on luoda

toimintaan tarkoituksenmukaisuutta, järkevyyttä ja täsmällisyyttä asiakasnäkökulmasta lähtien.

Lean-toimintaan sisältyy keskeisesti laatuajattelu, jossa tuotteen toiminta ja laatu varmistetaan. Laadusta on vastuussa jokainen yrityksen työntekijä. Tuotteen tai palvelun arvo määritellään asiakkaan näkökulmasta; se muodostuu tuotteen ominaisuuksista, laadusta, toimitusajasta ja –varmuudesta. Eri asiakkaat määrittelevät arvon eri tavoilla omista näkökulmistaan.

Asiakaslähtöisyys ja lisäarvon tuottaminen asiakkaalle kiteytyy siihen, että yrityksen sisällä hahmotetaan ne toiminnot, jotka lisäävät arvoa asiakkaalle ja kohdistetaan yrityksen voimavarat yksinomaan näihin toimintoihin. Kun arvoa kasvatetaan suhteessa toiminnan kustannuksiin, parannetaan yrityksen kilpailukykyä ja varmistetaan toiminta myös tulevaisuudessa. Leanin toteuttaminen on pitkäjänteistä työtä.

Leanin tarkoitus on

- parantaa työskentelyolosuhteita
- antaa työntekijöille mahdollisuus osallistua kehitystyöhön
- parantaa yrityksen kilpailukykyä
- tehdä oikeita asioita.

Leanin tarkoitus ei ole

- toimia kustannustensäästöohjelmana
- hakea pienempää riippuvuutta työntekijöistä
- siirtyä liukuhihnatyöhön

- vähentää työn mielekkyyttä
- karsia kaikesta. (6, s. 6.)

4.1 Lean-toiminnan kehittäminen

Lean-toimintaa voidaan kehittää monella eri tavalla. Yleisesti käytetty etenemistapa on seuraava:

1. Tuotteen ja palvelun arvo määritellään asiakasnäkökulmasta, jotta voidaan määritellä, mistä seikoista asiakas on valmis maksamaan ja mitkä ominaisuudet ovat asiakkaan kannalta vähemmän tärkeitä. Arvon määrittelyllä pyritään ohjaamaan kehitystoiminta oikeisiin asioihin.
2. Yrityksen arvoketju kuvataan, jotta voidaan määritellä ne prosessit ja toiminnot, joissa asiakkaan saama arvo muodostuu. Lisäarvoa tuottamattomat prosessit poistetaan ja arvoa tuottavia prosesseja tehostetaan.
3. Tuotanto toteutetaan niin, että tuotteet virtaavat pysähtymättä arvoketjussa. Käytännössä tämä tarkoittaa tehtaan koneiden ja laitteiden sijoittelua siten, että materiaalivirta vaiheesta toiseen on lyhyt ja selkeä. Välivarastoja pienennetään ja siirtomatkaa lyhennetään mahdollisuuksien mukaan.
4. Imu tarkoittaa tuotteiden ja osien valmistamista todellisen tarpeen tai kulutuksen mukaan. Tuotteiden valmistusta varastoon pyritään vähentämään. Asiakaskohtaisten tuotteiden valmistuksessa, jossa ei voida käyttää imua, valmistetaan tuotteet lyhyen aikajänteen tuotantosuunnitelman mukaan.
5. Prosesseja kehitetään jatkuvasti ratkaisemalla ongelmia ja poistamalla eri hukkailmiöitä. Eri tehtävät pyritään toteuttamaan laadukkaasti ja tehokkaasti.

Lean-toiminnan kehittäminen aloitetaan usein arvoketjun analysoimisella ja kehittämisellä. Käytännössä muutetaan tuotannon suunnitelmaa ja ohjausperiaatteita. Työpisteitä siistitään ja niiden tehokkuutta parannetaan. Seuraavassa vaiheessa

aloitetaan systemaattinen ongelmanratkaisu sekä tuodaan tavoitemittarit työpisteisiin. (6, s. 8 - 9).

4.2 Hukka

Lean-managementissa tuottavuuden parantaminen ei perustu työtahdin kasvattamiseen, vaan erilaisten hukkien poistamiseen. Käytännössä hukalla tarkoitetaan kaikkea turhaa ja arvoa lisäämätöntä työtä. Erilaiset hukkailmiöt estävät tehokkaan työn tekemisen. Kun hukkia poistetaan systemaattisesti, paranevat työn tuottavuus ja laatu. (6, s. 10.)

Tuotannon hukat jaetaan seitsemään helposti tunnistettavaan luokkaan.

- Ylituotanto tarkoittaa tuotteiden valmistamista välitöntä tarvetta enemmän. Suuret eräkoot, keskeneräinen tuotanto ja varastoon valmistaminen johtavat muiden hukkien syntymiseen. Ylituotanto estää myös tuotannon todellisten epäkohtien havaitsemisen, sillä korkeat varastotasot piilottavat ongelmia ja lieventävät niiden vaikutusta.
- Odottelu ja viivästykset eivät tuo arvoa asiakkaalle. Käytännön esimerkkejä tästä hukasta ovat kone- ja laitehäiriöt sekä materiaalipuutteiden aiheuttamat viivästykset.
- Tarpeeton kuljettaminen ei anna tuotteelle lisäarvoa asiakkaan silmissä. Materiaalin ja tuotteiden turhaa liikuttelua on vältettävä tuotantovaiheiden välillä.
- Laatuvirheet hukkaavat materiaaleja ja kapasitettia ja johtavat asiakastyytymättömyyteen.
- Tarpeettomat varastot lisäävät kustannuksia, pidentävät läpimenoaikoja sekä piilottavat ongelmia.
- Ylikäsittely tarkoittaa asiakkaan näkökulmasta merkityksettömien asioiden tekemistä.

- Tarpeeton liike työskentelyssä: jos liike ei tuo lisäarvoa tuotteeseen, se on hukkaa. (6, s. 10 – 11.)

4.3 Jatkuva parantaminen

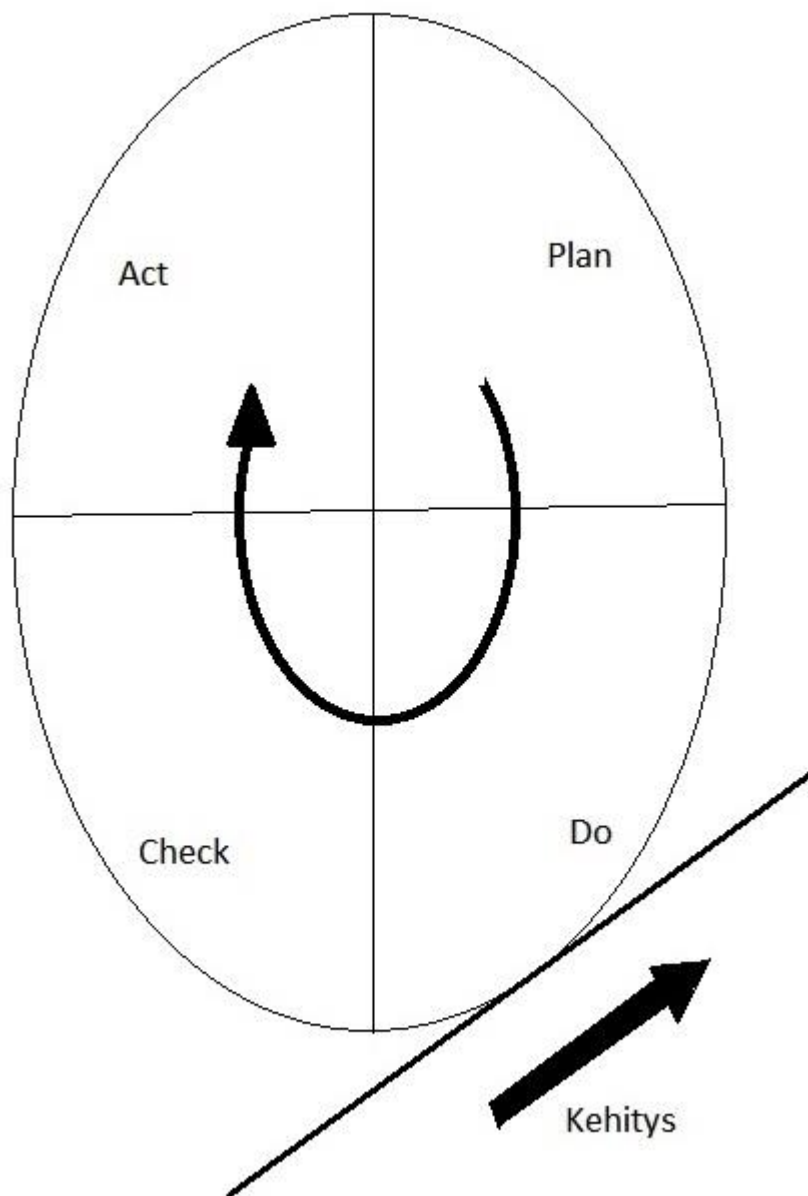
Lean-kehitystoiminta perustuu toiminnan jatkuvaan ja systemaattiseen parantamiseen. Vastuu tuotteen ja toiminnan laadusta ja kehitystyöstä on jokaisella työntekijällä. Kehitystoiminta toteutetaan pienryhmissä, jotka perehtyvät esille tuleviin ongelmiin, suunnittelevat ratkaisut ja toteuttavat ne. (6, s. 14.)

Kehitysideoilla ei tarkoiteta ainoastaan mullistavia innovaatioita, vaan jokainen voi lähteä liikkeelle kysymällä:

- Miten minä voisin tehdä työni paremmin tai helpommin?
- Mikä vaikeuttaa työntekoani?
- Mitä edellisessä työvaiheessa voitaisiin tehdä toisin, jotta työntekoni helpottuisi?
- Miten eri työvaiheiden välistä yhteistyötä voitaisiin kehittää?

Ongelmat tulee nähdä tilaisuutena kehittää laatua, työskentelytehokkuutta tai työturvallisuutta. Varastojen poistaminen ja tuotannon virtauttaminen tuovat esille runsaasti ongelmia ja kehityskohteita. Yrityksellä tulee olla valmiudet ratkaista nämä esille nousevat ongelmat, jotta toiminta kehittyisi. Prosessien toimivuuden ja laadun kehittäminen parantaa koko yrityksen toimintaa ja kannattavuutta. (7, s. 140 – 142.)

Jatkovaa parantamista kannattaa toteuttaa PDCA-syklin mukaisesti (kuva 8).



Kuva 8. PDCA-syklin mallinnus (7).

1. Suunnittele (Plan) parannustoimenpide. Pohdi eri vaihtoehtoja ja määritä vaiheet parempien työskentelymenetelmien saavuttamiseksi.
2. Suorita (Do) pilottihanke muutoksesta.
3. Arvioi (Check) pilottihankkeen plussat ja miinukset. Mahdollisuus tehdä korjaavia toimenpiteitä.
4. Toteuta (Act) parannus kohdealueella. Hyväksi havaitut toimintatavat tulee toteuttaa vakiinnuttaa kaikkialla.
5. Jatka toiminnan kehittämistä. (6, s. 15.)

4.4 Työn vakiinnuttaminen ja työn ohjaus

Työtapojen ja -menetelmien kehittäminen edellyttää ensimmäisenä niiden vakiinnuttamista. Vasta kun kaikki työntekijät toimivat samalla tavalla, voidaan selvittää, miten työn toteutustapa vaikuttaa laatuun, tuottavuuteen ja turvallisuuteen. Mikäli kaikki työskentelevät eri tavalla, on lopputulokseen vaikuttavien tekijöiden määrittely vaikeaa. Standardoitu työskentelytapa takaa tuotteiden laadun. Työn vakiinnuttaminen ei tarkoita oma-aloitteisuuden vähentämistä, vaan työntekijät haastetaan kehittämään parempia menetelmiä, jotka toteutetaan osana jatkuvaa parantamista edellä kuvatun PDCA-syklin mukaisesti. (7, s. 142 - 143; 6, s. 16.)

Työohjeita käytetään työn vakiinnuttamisessa. Ohjeet ovat selkeitä, havainnollisia ja yksinkertaisia. Ohjeissa kuvataan työn päävaiheet ja niihin liittyvät keskeiset turvallisuuteen, laatuun ja tuottavuuteen vaikuttavat seikat. Ohjeissa käytetään kuvia ja kaavioita selkeyttämään käytettäviä työskentelytapoja. Ohjeet pyritään pitämään lyhyinä ja helpostiluettavina. Niissä ei kuvata itsestään selviä asioita, vaan keskitytään onnistuneen suorituksen kannalta oleellisiin asioihin. (6, s. 17.)

Työohjeet ovat työpaikalla helposti saatavilla. Työohjeissa määritellään työn eri vaiheet, ongelma- ja avainkohtien toteutus sekä annetaan laadunvarmistusohjeet. Lisäksi niissä voi olla tietoa käytettävistä materiaaleista ja työkaluista. (6, s. 17.)

4.5 Virtaus – läpäisyajat – keskeneräinen tuotanto

Lean-tuotannon kehittäminen edellyttää tuotannon virtauttamista. Virtauttamisen tavoitteena on valmistaa tuotteet nopeasti valmiiksi välittömän tarpeen mukaan. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotteiden valmistamista toistuvissa pienerissä tilauskannan tai varastotarpeiden perusteella. Keskeneräisen tuotannon määrä ja varastot pidetään mahdollisimman pieninä, jotta tuotteet virtaisivat tuotannossa pysähtymättä.

Virtauksen tehokkuutta mitataan tuotannon läpäisyajalla. Tuotannon läpäisyajalla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu tuotteen valmistamisen aloittamisesta siihen, kun tuote on valmis. Keskeneräinen tuotannon määrä vaikuttaa suoraan läpäisy aikaan: mitä

enemmän valmistuksessa on keskeneräistä tuotantoa, sitä pidempi läpäisy aika on. Virtauksen tehostaminen tuo nopeasti esille tuotantoprosessin ongelmat, esimerkiksi konehäiriöt ja laatuongelmat. Virtauttaminen pakottaa kehittämään tuotannon luotettavuutta, poistamaan laatuhäiriöitä sekä lisäämään toiminnan suunnitelmallisuutta. (6, s. 20.)

Tuotannon virtauttamisella saavutetaan seuraavia etuja:

- lyhyet toimitusajat
- varastoihin sitoutuneen pääoman pieneminen
- laadun kehittyminen
- tuottavuuden kasvu
- toiminnan systemaattinen kasvu.

Virtauttamisen onnistuminen edellyttää kone- ja laitehäiriöiden poistamista sekä laatuvirheiden vähentämistä. Eräkokojen pienentäminen edellyttää tuotevaihtojen asetusajkojen ja -kustannusten määrätietoista pienentämistä. Koneet ja laitteet pyritään sijoittamaan siten, että tuotantoreitit ovat mahdollisimman selkeät ja lyhyet. (6, s. 21.)

Läpäisyajan puolittamisen numeeriset vaikutukset on arvioitu seuraaviksi (8, s. 407):

- - 8,5 % tuotantokustannukset
- + 9,5 % kannattavuus
- - 47 % keskeneräisen tuotannon arvo
- - 15 % sitoutunut pääoma.

4.6 Lean prosessiteollisuudessa

Lean-toiminnan pääperiaatteita voidaan soveltaa myös prosessiteollisuuteen. Useimmat kehitetyt työkalut ja menetelmät soveltuvat parhaiten kappaletavarateollisuuteen. Muilla toimialoilla, kuten prosessiteollisuus ja projektitoiminta, on kehitettävä omia käytännön ratkaisuja. Peruseriaatteet: virtautus, imu, tuotannon tasoitus, laatu ja jatkuva parantaminen pätevät prosessiteollisuudessa. Lean-periaatteita tulee soveltaa yrityksen toimintaan muistaen, että kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet ovat yrityskohtaisia.

Prosessiteollisuudessa tehtaan suunnittelu ja valitut laitteet vaikuttavat merkittävästi materiaalivirtaan ja järkevään tuotantoeräkoko. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että virtausta voidaan monesti tehostaa ilman merkittäviä investointeja. Tuottavuuden kehittämisessä on avainasemassa prosessien suunnitelmallinen käyttö sekä erilaisten tuotantohäiriöiden vähentäminen. Siksi prosessiteollisuudessa korostuvat tilastollinen laadunhallinta sekä kunnossapidon merkitys. Prosessiteollisuudessa seurataan yleisesti käyttösuhteita tuotannon kokonaisuustehokkuusmittarilla ja kehitystyössä käytetään kokonaisvaltaista kunnossapitoa. (6, s. 34).

5 Tutkimusmenetelmät

5.1 Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen tutkimus eli määrällinen tutkimus on yhä vallitseva tutkimusstrategia sosiaali ja yhteiskuntatieteissä. Sen alkujuuret ovat luonnontieteissä, ja monet tutkimukselliset menettelytavat ovat samantapaisia näillä tieteenaloilla. Määrällisessä tutkimuksessa korostetaan yleispäteviä syyn ja seurauksen lakeja. Todellisuuden ajatellaan rakentuvan objektiivisesti todettavista tosiasioista. (9, s. 129.)

Kvalitatiivinen tutkimus eli laadullinen tutkimus soveltuu todellisen elämän kuvaamiseen. Tähän sisältyy ajatus, että todellisuus on moninainen. Laadullisessa tutkimuksessa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Tutkija ei myöskään voi unohtaa arvolähtökohtia. Yleisesti todetaan, että laadullisessa

tutkimuksessa on tavoitteena löytää tai paljastaa tosiasioita, eikä todentaa jo olemassa olevia väittämiä. (9, s. 152.)

Tässä insinööriyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusta, koska se soveltuu yritys-elämässä esiintyvien prosessien havainnointiin, kuvaamiseen ja kehittämiseen.

5.2 Käytetyt menetelmät

Tutkimusmenetelminä käytettiin teemahaastatteluja ja havainnointia. Teemahaastattelu on lomakehaastattelun ja avoimen haastattelun välimuoto. Teemahaastattelussa on tyypillistä, että haastattelun aihepiirit eli tema-alueet ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuu. Tutkimusongelma voi kuitenkin vaatia asioiden käsittelyn etukäteen määrättyssä järjestyksessä. (9, s. 195; 10, s. 1.)

Kyselyn ja haastattelun avulla saadaan selville, mitä henkilöt ajattelevat, tuntevat ja uskovat. Ne kertovat, miten tutkittavat havaitsevat, mitä ympärillä tapahtuu. Mutta ne eivät kerro, mitä todella tapahtuu. Havainnoinnin avulla saadaan tietoa, toimivatko ihmiset niin kuin he sanovat toimivansa. Havainnointi sopii hyvin laadullisen tutkimuksen menetelmäksi, koska sen avulla voidaan saada välitöntä suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaatioiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. (9, s. 200.)

5.3 Tutkimuksen reliabelius ja validius

Tutkimuksessa pyritään välttämään virheitä, mutta silti tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat. Tämän vuoksi kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää monia erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. Tutkimuksen reliabelius tarkoittaa mittauksien toistettavuutta. Mittauksen tai tutkimuksen reliabelius tarkoittaa sen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. (9, s. 213.)

Validius tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Mittarit ja menetelmät eivät aina vastaa sitä todellisuutta, jota tutkija kuvittelee tutkivansa. Esimerkiksi kyselylomakkeen kysymyksiin saadaan vastaukset,

mutta vastaajat ovat saattaneet käsittää monet kysymykset toisin, kuin tutkija on ajatellut. (9, s. 213.)

Kaiken tutkimuksen pätevyyttä tulisi jollain tavalla arvioida, vaikka mainittuja termejä ei haluttaisikaan käyttää. Laadullisia tutkimuksia lukiessa voi todeta monien tutkijoiden pohtivan, miten he kertoisivat lukijoilleen tarkasti, mitä he ovat tutkimuksessaan tehneet ja miten he ovat päätyneet saatuihin tuloksiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta kohentaa tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta. Aineiston toteuttamisen olosuhteet olisi kerrottava selvästi ja totuudenmukaisesti. (9, s. 214.)

Tämän tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin parantamaan haastattelemalla samasta aiheesta useaa henkilöä, jotka toimivat tilaus-toimitusprosessin eri vaiheessa. Useiden lähteiden ja vastausten ristiriidattomuuden johdosta voidaan katsoa tutkimustulokset luotettaviksi ja toistettaviksi.

Lähteet

- 1 Sakki, Jouni. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B-Vähemmällä enemmän. 7. p. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- 2 Sakki, Jouni. 2014. Tilaustoimitusketjun hallinta – Digitalisoitumisen haasteet, 8. painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- 3 Lu, Dawei,. 2010. Fundamentals of supply chain management,.. Verkkodokumentti. <http://www.zums.ac.ir/files/research/site/ebooks/management-organisation/fundamentals-of-supply-chain-management.pdf>. luettu 20.3.2015.
- 4 Martinsuo, Mia & Blomqvist, Marja. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Verkkodokumentti. http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6825/prosessien_mallintaminen.pdf. luettu 16.3.2015.
- 5 Laamanen, Kai. 2002. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön. 2. painos. Laatukeskus. Helsinki.
- 6 Kouri, Ilkka. 2009. Lean Taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- 7 Liker, Jeffrey K. 2004. The Toyota way. New York: McGraw & Hill.
- 8 Haverila, Matti, Uusi-Rauva, Erkki & Kouri, Ilkka. 2009. Teollisuustalous. Helsinki: Infacs Johtamistekniikka Oy.
- 9 Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula. 2000. Tutki ja kirjoita, 6. painos. Helsinki: Tammi.
- 10 Teemahaastattelu. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/virsta/tkeruu/04/03/>. Luettu 2.4.2015.
- 11 Aminoff, A. & Kettunen, O. & Hyppönen, R. 2004. Wadelmaraportti. Varastotoiminnan benchmarking – Yleiset tulokset. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- 12 Gauffin, A. 2009. Varaston mittarit ja tavoitteet. Rauma: Satakunnan ammattikorkeakoulu