

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# OMAKUSTANNEHINNAN MÄÄRIT- TÄMINEN SAP-OHJELMISTOSSA

TEKIJÄ Jukka-Pekka Siitonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Konetekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Jukka-Pekka Siitonen	
Työn nimi Omakustannehinnan määrittäminen SAP-ohjelmistossa	
Päiväys 21.10.2024	Sivumäärä/Liitteet 28
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Metos Oy Ab	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli saada Metos Oy Ab:n 300:n tuotteen omakustannehinta selville. Tavoitteena oli määrittellä SAP-ohjelmistossa tuotteiden parametrejä, joista omakustannehinta koostuu, esimerkiksi kappaleiden paino ja materiaali, missä työpisteessä tehdään ja kuinka kauan valmistamiseen menee työaika. Tavoitteena oli myös tutustua tarkemmin kustannuslaskentaan, jota käsitellään työn teoriaosuudessa.</p> <p>SAP-ohjelmistossa oli ennestään tietoja, mutta näissä tiedoissa oli osittain vanhentunutta tietoa, jotka vaativat uudelleen tarkastelun. Oikeiden parametrien selvittämiseksi tietoa saatiin suunnittelijoilta, ostajalta, tuotannosta sekä talousosastolta. Työaikojen määrittelyssä käytettiin osittain kellotettuja työaikoja ja näiden tietojen perusteella voitiin myös arvioida työhön menevää aikaa.</p> <p>Työssä saatiin korjattua huomattavia määriä tietoa vastaamaan nykypäivää, kuten vaihdettua nimikkeitä oikeisiin, korjattua kappaleiden painoja sekä muutettua itsevalmistettavia/ostettavia osia, joiden tietoa oli mennyt väärin ohjelmistoon tai tieto on muuttunut vuosien varrella. Työaikojen osalta ei vielä ole saatu tuloksia, kuinka tarkasti työajat vastaavat todellisuutta. Työaikoja tullaan vertaamaan toteutuneisiin kustannuksiin, mutta tämä vertailu tapahtuu myöhäisemmässä vaiheessa. Työaikojen osalta kuitenkin saatiin luotua hyvä vertailupohja, jota voidaan jatkuvasti tarkentaa, kun saadaan lisää tietoa.</p>	
Avainsanat SAP, Kustannuslaskenta, Toiminnanohjausjärjestelmä	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY .....	6
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT .....	7
3.1	Yleistä .....	7
3.2	SAP .....	7
3.3	MRP .....	8
3.4	Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt .....	8
4	KUSTANNUSLASKENTA .....	9
4.1	Yrityksen kustannukset.....	9
4.1.1	Raaka-aine ja tarvikekustannukset.....	9
4.1.2	Alihankinta .....	10
4.1.3	Henkilöstökustannukset .....	10
4.1.4	Investoinnit ja poistot .....	10
4.1.5	Muut kustannukset .....	11
4.2	Kustannusten ryhmittely .....	11
4.2.1	Muuttuvat kustannukset.....	11
4.2.2	Kiinteät kustannukset.....	12
4.3	Kustannuspaikkalaskenta.....	12
4.4	Suoritekalkyyliit .....	12
4.4.1	Minimikalkyyli .....	13
4.4.2	Normaali- ja keskimääräiskalkyyli.....	13
4.5	Valmistus- ja omakustannusarvo.....	13
4.6	Standardikustannuslaskenta .....	14
5	PROJEKTIN TOTEUTUS .....	15
5.1	Material Master .....	15
5.1.1	Basic data .....	17
5.1.2	MRP.....	18
5.1.3	Costing .....	21
5.2	Bill of material .....	22
5.3	Routings.....	24
5.4	Standard cost estimate.....	25

6 TULOKSET .....	27
LÄHTEET .....	28

## KUVALUETTELO

Kuva 1 Suoritekalkyytit (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 115).....	13
Kuva 2 MM01 (Siitonen 2024) .....	16
Kuva 3 Basic data (Siitonen 2024).....	17
Kuva 4 MRP 1 (Siitonen 2024) .....	18
Kuva 5 MRP 2 (Siitonen 2024) .....	19
Kuva 6 MRP 4 (Siitonen 2024) .....	20
Kuva 7 Costing 1 (Siitonen 2024) .....	21
Kuva 8 Costing 2 (Siitonen 2024) .....	22
Kuva 9 CS01 (Siitonen 2024) .....	23
Kuva 10 CS01 komponenttien määrittely (Siitonen 2024).....	23
Kuva 11 CA01 (Siitonen 2024) .....	24
Kuva 12 Työaikojen määrittely (Siitonen 2024) .....	25
Kuva 13 CK11N (Siitonen 2024) .....	25
Kuva 14 Omakustannehinta (SAP n.d.) .....	26

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on määrittellä tuotteiden omakustannehinta SAP-ohjelmistossa. Idean opinnäytetyöstä sain Metos Oy Ab:n sorsakosken tehtaalla tehdaspäälliköltä työskennellessäni teknisenä dokumentoijana. Sorsakosken tehtaalla ei ole aikaisemmin tehty kustannuslaskentaa SAP-ohjelmistossa, omakustannehinta on laskettu aikaisemmin eri menetelmillä.

Opinnäytetyössä käydään läpi kustannuslaskennan teoriaa ja kuinka SAP-ohjelmistossa käytetään kustannuslaskennan keskeisimpiä transaktioita. Työaikojen määrittäminen ja arviointi on osa opinnäytetyötä, mutta työajat ovat salassa pidettävää tietoa, ettei kilpailijat saa tietoa tuotteiden kustannuksista.

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada 300:n tuotteen rakenteet tarkastettua, määriteltyä mitä työvaiheita tehdään missäkin työpisteessä, mitä työvaiheita kuitataan tuotannossa ja arvioida työhön menevä aika.

Tavoitteena oli myös tutustua paremmin kustannuslaskentaan, oppia valmistustekniikoista sekä kuinka SAP-ohjelmistoa käytetään.

Lopputuloksena saadaan tarkempia arvioita tuotteen kustannuksista, jota voidaan käyttää hinnoittelun pohjana, budjetoinnissa sekä arvioida tuotteen kannattavuutta.

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään mm (material master), cs (bill of materials), ca (routings) ja ck11n (standard cost estimate) transaktiot ja kuinka niitä käytetään. Konetuntihinnat, työntekijöiden kustannukset, yleiset kustannukset ja hinnan vapauttaminen kuului talousosastolle.

## 2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

Metoksen historia alkaa vuodesta 1922, jolloin Helsingissä perustettiin Metalliteos Oy metalliteollisuuden harjoittamiseen. Metos on lyhennelmä sanasta Metalliteos. Metos oli edelläkävijä ruostumattoman teräksen käytössä, joka auttoi sitä vakiinnuttamaan paikkansa ammattikeittiöalan markkinajohtajana sekä yhtenä Euroopan suurimmista alan toimijoista. (Metos n.d.)

Alkuvuosina Metos teki varsin sekalaisesti metalli alan töitä, kuten vöitä tenniksen pelaajille sekä Suomen puolustusvoimille pukuihin nappeja, joista leijonanapit olivat ensimmäinen sarjavalmisteen tuote. Suomen puolustusvoimat oli ensimmäinen merkittävä asiakas, jolle valmistettiin myös muun muassa suksisiteitä ja telttakamiinoita. Alkuvuosina tuotekirjo oli hyvin laaja ja asiakkaita oli monelta eri alalta, mutta yhdistävä tekijä oli lopulta raaka-aine eli ruostumaton teräs, jonka käsittelyyn haettiin oppia Yhdysvalloista sekä Pohjoismaista. (Metos n.d.)

Metoksen ydinosaamista on ollut suurten keittiöprojektien toimittaminen jo 1930-luvulta lähtien, jolloin valmistettiin ruostumattomasta teräksestä altaita, pöytälevyjä sekä keittopatoja. Padat olivat äärimmäisen kestäviä ja kestivät käytössä lähes 40 vuotta. (Metos n.d.)

1950-luvulla Metos alkoi laajentua pelkän laitetoimittajan sijasta asiantuntijan rooliin, jolloin palkattiin kouluttajia sekä aloitettiin keittiösuunnittelu. Myös huoltopalveluiden merkitys kasvoi laitekannan kasvaessa ja huollosta tuli oma palveluyksikkö, jolloin sille saatiin taattua riittävät resurssit sekä mahdollisti toiminnan paremman kehittämisen. (Metos n.d.)

Vuonna 1959 Instrumentarium osti Metoksen osake-enemmistön ja vuonna 1994 se yhdistyi Hackmanin kanssa muodostaen Hackman Metos Oy Ab:n, neljä vuotta myöhemmin Hackman jäi Metoksen ainoaksi omistajaksi. 1990-luvun lopulla Metoksella alkoi voimakas kansainvälistyminen ja kasvuvaihe, jolloin kirjattiin useita yritysostoja. Vuonna 2004 sai jälleen uuden omistajan, kun italialainen Ali Group osti Hackmanin koko osakekannan ja nykyään Metos toimii Ali Groupin itsenäisenä liiketoimintayksikkönä. (Metos n.d.)

Nykypäivänä Metos toimii 9 eri maassa ja työntekijöitä on yli 750 ammattilaista. Tuotevalikoimasta löytyy noin 25 000 erilaista tuotetta. Suomessa valmistus tapahtuu Sorsakoskella, jossa valmistetaan keittiökalusteita ja Keravalla sijaitsee pääkonttori ja tehdas, jossa valmistetaan keittiölaitteita. (Metos n.d.)

### 3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

#### 3.1 Yleistä

Toiminnanohjausjärjestelmien historia alkaa 1970-luvulta, jolloin yrityksillä oli yksittäisiä sovelluksia esimerkiksi varastonhallinnassa tai palkanlaskennassa. 1980-luvulla tietokoneiden yleistyessä yritykset alkoivat rakentaa omia MRP eli tarvesuunnittelujärjestelmiä. 1990-luvulla ohjelmistot alkoivat kehittyä nopeasti ja Suomessakin yritykset alkoivat ottamaan käyttöön kokonaisvaltaisia ohjelmistoja, kuten SAP R/3, jolla voitiin ohjata koko yrityksen liiketoimintaa. (Lehtonen 2008, 127–128)

Nykypäivänä toiminnanohjausjärjestelmät eli ERP-järjestelmät (Enterprise Resource Planning) ovat kokonaisvaltaisia tietojärjestelmiä, joilla ohjataan yrityksen resursseja, kuten ihmisiä, koneita ja laitteita. (Logistiikan Maailma n.d.) Toiminnanohjausjärjestelmiä voidaankin pitää yrityksen koko liiketoiminnan selkärankana, jota hyödyntää yrityksen hankinta, tuotanto, varastointi, myynti ja laskutus. Nykypäivänä harva yritys pystyy ostamaan, valmistamaan tai myymään mitään ilman jonkinlaista toiminnanohjausjärjestelmää. (Lehtonen 2008, 127–128)

Tyypillistä näille järjestelmille on, että niiden ytimessä on yksi yhteinen tietokanta, jota eri osastot voivat käyttää. Yhtenäinen tietokanta takaa läpinäkyvyyden koko organisaatiossa, jolloin kaikki osastot voivat käyttää samaa reaaliaikaista tietoa. Toisaalta tämä edellyttää vaatimuksia, että tiedot ovat ajantasaisia ja täsmällisiä. Onkin tärkeää, että esimerkiksi materiaalien perustiedot ovat kunnossa sekä materiaalisaldoihin tehdään kirjaukset ajoissa ja oikein. (Logistiikan Maailma n.d.)

#### 3.2 SAP

SAP perustettiin vuonna 1972 saksassa, viiden entisen IBM työntekijän toimesta. Heidän ideansa oli luoda yritysohjelmisto, joka integroi kaikki liiketoimintaprosessit ja mahdollistaa reaaliaikaisen tietojenkäsittelyn. (SAP n.d.)

SAP on lyhennelmä saksankielisistä sanoista Systemanalyse Programmentwicklung, joka on käännetty System Analysis Program Development nimiseksi. (SAP n.d.)

Alkuvuosina SAP kehitti varastonhallinnan ja taloushallinnon ohjelmistoa ja vuonna alkoi kehittää SAP R/2 ohjelmistoa, joka mahdollisti reaaliaikaisen tietojenkäsittelyn. Vuonna 1992 SAP toi markkinoille kolmannen sukupolven SAP/R3 ohjelmiston, joka perustui asiakas – palvelin arkkitehtuuriin ja tuki globaaleja liiketoimintoja. Uusin SAP S4/HANA vie ERP järjestelmät uudelle tasolle hyödyntämällä in-memory laskennan tehoa, joka mahdollistaa suurten tietomäärien nopean käsittelyn. Se tukee myös tekoälyä ja koneoppimista, tarjoten tehokkaampia liiketoimintaratkaisuja. (SAP n.d.)

Nykypäivään mennessä SAP on kasvanut yhdeksi maailman suurimmista liiketoiminnan ohjelmistokratkaisujen toimittajista, joilla pyritään helpottamaan organisaatioiden välistä tiedonkulkua sekä helpottamaan tietojenkäsittelyä. Työntekijöitä on yli 105 000, jotka työskentelevät maailmanlaajuisesti ja ohjelmistolla on yli 230 miljoonaa pilvikäyttäjää. (SAP n.d.)

### 3.3 MRP

MRP (Material Requirements Planning) eli materiaalitarvesuunnittelu on olennainen osa toiminnanohjausjärjestelmää varsinkin tuotantoyrityksissä, joka helpottaa tuotannosuunnittelua, varastonhallintaa ja hankintoja. (SAP n.d.)

Kun suunnitellaan lopputuotteen valmistamista, tulee olla tiedossa tuoterakenne, jolloin voidaan suunnitella osien hankintoja ja valmistusta. Materiaalien toimitusaikojen ja valmistusvaiheiden keston perusteella voidaan ajoittaa hankinta- ja valmistustarpeita. Yksinkertaistettuna MRP:n perusidea on mitä, milloin ja paljonko materiaalia tarvitaan. (Lehtonen 2008, 74)

MRP:n kehittyneempi versio on MRP II (Manufacturing Resource planning), jossa materiaalitarpeiden lisäksi huomioidaan tuotannon resurssitilannetta sekä huomioi muitakin liiketoimintaprosesseja kuten taloushallinto ja myynnin suunnittelu. (Parthasarthy 2007, 12)

Yhteenvedona MRP:n ja MRP II:n eroina voidaankin pitää, että MRP laskee tarvittavan määrän materiaalia suunnitellun tuotannon mukaisesti, kun taas MRP II on huomattavasti laajempi kokonaisuus, joka huomioi työntekijöiden sekä koneiden valmiuksia. (Lauri 2020)

### 3.4 Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt

Toiminnanohjausjärjestelmistä saadaan monia suoria sekä epäsuoria hyötyjä. Epäsuoria hyötyjä voivat olla esimerkiksi parempi asiakastyytyväisyys, kun toimintaa on saatu tehostettua, jolloin myös yrityksen imagoa saadaan paremmaksi. (Parthasarthy 2007, 2)

Toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on hyödyntää yrityksen resursseja mahdollisimman tehokkaasti. Järjestelmän avulla voidaan hallinnoida suuria tieto- ja tapahtumamääriä, joiden hallinnoiminen käsin olisi lähes mahdotonta. (Lehtonen 2008, 128)

## 4 KUSTANNUSLASKENTA

Yrityksen perustehtävänä on kasvattaa omistajiensa varallisuutta eli yrityksen arvoa. Yrityksen arvon kannalta on tärkeää, että toiminnasta syntyy riittävästi liikevaihtoa ja tulosta tehtyihin investointeihin nähden. Tämän vuoksi rahoitussuunnittelu on keskeinen osa yrityksen talouden hallintaa. Rahoitussuunnittelun tehtävänä on arvioida investointien kannattavuutta, kuinka investointien rahoitus hoidetaan ja kuinka jatkuva maksukykyisyys hoidetaan. (Lehtonen 2008, 34)

Kustannuslaskennan menetelmillä voidaan selvittää, kuinka paljon resursseja yrityksen eri toiminnot ja tuotteet käyttävät. Kustannuslaskennan avulla voidaan mitata asiakas- ja tuotekannattavuutta sekä prosessien tehokkuutta. Kustannuslaskenta tukee johdon päätöksien tekoa rahassa mitattavien mittareiden avulla. (Lehtonen 2008, 58)

### 4.1 Yrityksen kustannukset

Yritykselle aiheutuu kustannuksia, kun valmistetaan tuotteita, jolloin tarvitaan henkilöstöä, raaka-aineita, koneita ja kalustoa sekä niille tilat. Kustannuksella tarkoitetaan rahana mitattavaa menetystä, joka aiheutuu tuotteiden valmistuksesta. (Osaava yrittäjä n.d.)

Kustannus ja maksu ovat eri käsitteitä. Esimerkiksi koneet kuluvat käytössä, jolloin arvo alkaa pienentyä ajan myötä, tällöin yritykselle syntyy kustannus, joka merkitään poistoina kirjanpitoon tietyn ajanjakson aikana. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan tapahdu rahansiirtoa, sillä koneen maksu on tapahtunut jo aiemmin. (Osaava yrittäjä n.d.)

Myöskään lainan lyhennys ei synnytä kustannusta, koska laina pienentyy samalla summalla, mitä lyhennykseen on käytetty. Tällöin yrityksen varallisuudessa ei tapahdu muutoksia. (Osaava yrittäjä n.d.)

#### 4.1.1 Raaka-aine ja tarvikkeekustannukset

Valmistusyrityksessä kustannuksia aiheuttaa raaka-aineiden ja tarvikkeiden hankintahinnat, joita tarvitaan tuotteiden valmistuksessa. Raaka-aineiden ja tarvikkeiden hankintahintoihin on otettava mukaan myös kuljetuskustannukset ja muut hankintoihin liittyvät välittömät kustannukset. (Eklund & Kekkonen 2018, 35)

Kustannukset muodostuvat määrästä ja hankintahinnasta, jolloin yrityksen valmistaessa enemmän tuotteita sitä suuremmat ovat kustannukset. Ostohintaa sovittaessa toimittaja pyrkii saamaan hinnan mahdollisimman korkeaksi tuotteelleen, kun ostaja taas pyrkii saamaan hinnan mahdollisimman alas. Monissa yrityksissä raaka-aineet ja tarvikkeet aiheuttavat suuren kustannuserän, jolloin kilpailutuksen merkitys kasvaa. (Eklund & Kekkonen 2018, 35–36)

Raaka-aineiden ja tarvikkeiden hinnat vaihtelevat monesti maailmanmarkkinahintojen, inflaation ja kurssimuutosten seurauksena. Ostettuja raaka-aineita ja tarvikkeita yleensä varastoidaan ja niitä on hankittu vaihtelevin hinnoin. Tämä tuokin haasteita kustannusten määrittämiselle, koska ei yleensä tiedetä varastossa olevan tietyn materiaalierän ostohintaa. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 77)

Raaka-aine ja tarvikekustannuksissa tulee huomioida myös hukka, joka voi aiheutua esimerkiksi tarvikkeiden rikkoutumisesta tai ylimääräistä materiaalia voi jäädä esimerkiksi leikkauksen yhteydessä. Materiaalit voivat myös pilaantua ollessaan varastossa. (Osaava yrittäjä n.d.)

#### 4.1.2 Alihankinta

Alihankintakustannuksia syntyy, jos ostetaan ulkopuolisilta yrityksiltä työ- tai palvelusuorituksia, jotka liittyvät varsinaiseen toimintaan kuten valmistukseen. Alihankintaa voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun tarvitaan erikoisosaamista, jota ei omasta yrityksestä löydy tai alihankinnalla voidaan paikata resurssipulaa. (Eklund & Kekkonen 2018, 36)

#### 4.1.3 Henkilöstökustannukset

Yritykselle syntyy henkilöstökustannuksia työvoiman palkkaamisesta. Palkka on lakisääteinen, jota maksetaan tehdystä työstä, jonka lisäksi aiheutuu myös muita henkilösivukuluja, jotka ovat joko vapaaehtoisia tai lakisääteisiä. (Eklund & Kekkonen 2018, 37)

Lakisääteiset henkilöstökustannukset koostuvat maksetuista palkoista, vuosilomista, sairauslomista, arkipyhäkorvauksista sekä näiden kustannusten perusteella laskettavista vakuutuksista. Yritykselle lakisääteisiä vakuutuksia ovat työttömyysvakuutus, sairausvakuutus, ryhmähenkivakuutus, työeläkevakuutus ja tapaturmavakuutus. (Eklund & Kekkonen 2018, 37–38)

Vapaaehtoisia henkilösivukuluja ovat esimerkiksi vapaa-aikaan ja virkistystoimintaan liittyviä kustannuksia, henkilöstön kouluttautuminen, laajennettu työterveys sekä työvaatteet. Työterveyshuolto on osittain pakollinen ja työvaatteiden osalta suojavaatteet ovat pakollisia. (Eklund & Kekkonen 2018, 38)

Yrityksissä käytetään yleensä tiettyä sivukuluprosenttia, joka määritellään vuosittain laskennan helpottamiseksi. Sivukuluprosentti voi olla kaikilla työntekijöillä sama tai vaihdella henkilöstöryhmittäin, sivukulut vaihtelevat yleensä noin 45–80 prosentin välillä. (Eklund & Kekkonen 2018, 38)

#### 4.1.4 Investoinnit ja poistot

Yrityksen hankkiessa kuluva käyttöomaisuutta kuten toimitilat, kalustoa, laitteita ja koneita, se tekee investointeja, joita voidaan käyttää sen toiminnassa useita vuosia. Näistä hankinnoista aiheutuu pitkäaikaisia menoja, jotka jaetaan useammalle vuodelle. Investointeja suunniteltaessa näille määritellään pitoaika, jonka aikana investoinnin olisi tarkoitus tuottaa tuloa yritykselle. (Eklund & Kekkonen 2018, 40)

Kustannuslaskelmissa käytetään laskentakauden poistoa, jolla tarkoitetaan hankintamenon osaa, joka on kohdistettu laskentakaudelle. Tämä voi olla eri kuin kirjanpitoon tehty tilikauden poisto. Laskentakauden poistossa hankintameno jaetaan pitoajalla, jonka tarkoituksena on kuvata esimerkiksi koneen arvon pienentymistä kulumisen seurauksena. Tilikauden poisto taas määräytyy verolainsäädännön mukaisesti, jolloin voidaan poistaa verottajan asettama maksimipoistoprosentti hankintamenoista. (Eklund & Kekkonen 2018, 40)

#### 4.1.5 Muut kustannukset

Liiketoiminnasta aiheutuu muitakin kustannuksia kuin pelkästään raaka-aine, alihankinta ja henkilöstökustannuksia. Myynti ja markkinointi aiheuttaa henkilöstö- ja toimitilakustannuksia, mutta näiden lisäksi tarvitaan myös suunnittelua, ostettavia tarvikkeita sekä esitteitä ja mainoksia. Myynti ja markkinointi tarvitsee myös puhelimia ja tietokoneita, joista tulee hankintojen lisäksi liittymäkustannuksia. (Eklund & Kekkonen 2018, 42)

Toimitiloista aiheutuu monia juoksevia kustannuksia, esimerkiksi siivouspalvelut, toimitilojen kunnossapito, vesi- ja energiakustannuksia. Toimitiloista aiheutuu myös vuokra tai rahoituskustannuksia. (Eklund & Kekkonen 2018, 42)

Tuotanto tarvitsee työkaluja ja koneita, joita täytyy huoltaa, jolloin syntyy kunnossapitokustannuksia. (Eklund & Kekkonen 2018, 42)

Hallinnon kustannuksiin sisältyvät henkilöstö- ja toimitilakulujen lisäksi taloushallinnon ostopalveluista aiheutuvia kuluja, kuten kirjanpito ja palkanlaskenta. Lisäksi kustannuksia aiheutuu hallintoon liittyvistä kokouksista ja neuvotteluista, erilaisista vakuutuksista ja julkisista maksuista. (Eklund & Kekkonen 2018, 42)

#### 4.2 Kustannusten ryhmittely

Kustannuksia jaotellaan, jotta saadaan yksityiskohtaista tietoa liiketoiminnan kustannuksista, kuten yksittäisen tuotteen, osaston tai toiminnon kustannusten osalta. Kustannukset jaotellaan niiden aiheuttamisperiaatteen mukaisesti. (Eklund & Kekkonen 2018, 54)

Kustannukset jaetaan yleensä muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Muuttuvat ja kiinteät kustannukset jaotellaan sen mukaan, onko kustannus riippuvainen toiminta-asteesta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 56)

##### 4.2.1 Muuttuvat kustannukset

Muuttuvat kustannukset ovat riippuvaisia toiminta-asteesta. Toiminta-asteen muuttuessa myös muuttuvat kustannukset muuttuvat, esimerkiksi tuotannon määrän laskiessa raaka-aineiden tarve pienentyy samalla. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 56)

Muuttuvia kustannuksia ovat muun muassa tuotannon palkkakustannukset, raaka-aineet, tarvikkeet, ostettavat osat, alihankinta, kuljetukset, energia ja vesimaksut, joiden kustannukset vaihtelevat toiminta-asteen mukaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 56)

Yritykselle muuttuvien kustannusten etu on niiden joustavuus myynnin laskiessa, tällöin muuttuvat kustannuksetkin pienentyvät. (Osaava yrittäjä n.d.)

Palkat voidaan katsoa muuttuviksi kustannuksiksi silloin, kun ne ovat sidottuja tuotannon määrään, kuten provisio- ja urakkapalkka. (Osaava yrittäjä n.d.)

#### 4.2.2 Kiinteät kustannukset

Kiinteiden kustannusten osalta toiminta-asteen vaihtelulla ei ole merkitystä, jolloin kiinteät kustannukset pysyvät samana, vaikka tuotantoyksikköä ei käytetä lainkaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 56–57)

Kiinteitä kustannuksia ovat muun muassa toimihenkilöiden palkkakustannukset, koneiden sitoman pääoman korot, tilat, lämmitys, siivous, hallinto ja toimistotarvikekustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 56)

Kiinteiden kustannusten keskeinen piirre on, että ne eivät ole riippuvaisia tuotannon volyyminä vaan syntyvät ajankulun myötä. Kiinteät kustannukset voivat vaihdella eri ajanjaksoina, mutta muutokset eivät johdu tuotannon muutoksista vaan muista syistä. Esimerkiksi vakuutusmaksut, korot, vuokrat voivat nousta. Markkinointiin voidaan panostaa jollekin ajanjaksolle, tällöin markkinointikustannukset nousevat, mutta tämä ei johdu tuotannon muutoksesta, vaan sitä kautta pyritään lisäämään myyntiä, jolloin tuotantokin lisääntyy. (Osaava yrittäjä n.d.)

Lyhyellä aikavälillä kiinteät kustannukset pysyvät samana, vaikka myynti ja siitä johtuva tuotanto laskisi. Tämä tekee kiinteistä kustannuksista yritykselle isomman riskin kuin muuttuvat kustannukset, koska ne eivät laske alaspäin myynnin ja tuotannon laskiessa. Tämän vuoksi yritykset voivat yrittää pienentää riskiä muuttamalla kiinteitä kustannuksia muuttuviksi kustannuksiksi. Esimerkiksi omia vakituisia palkkatyössä olevia myyjiä voidaan korvata itsenäisillä yrittäjillä, joiden myyntipalkkiot perustuvat suoraan myynnin määrään. (Osaava yrittäjä n.d.)

#### 4.3 Kustannuspaikkalaskenta

Kustannuspaikalla tarkoitetaan pienintä vastuualueutta tai toimintayksikköä, johon kohdistuu kustannuksia ja joita halutaan seurata ja rekisteröidä erikseen. Tällä tavoin voidaan selvittää ajanjaksoittain, kuinka paljon tietty toimintayksikkö tai vastuualue aiheuttaa kustannuksia ja voidaan arvioida niiden tehokkuutta vertaamalla toteutuneita kustannuksia budjetoituihin tavoitteisiin. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 121)

#### 4.4 Suoritekalkyyli

Suoritekalkyylien avulla voidaan laskea palvelun tai tuotteen yksikkö- ja kokonaiskustannuksia. Näitä suoritekalkyyliä voidaan laskea monella eri tavalla, jotka eroavat käsittelytavoiltaan muuttuvien ja kiinteiden kustannusten osalta. Normaali- ja keskimääräiskalkyyli huomioi kiinteät ja muuttuvat kustannukset, kun taas minimikalkyyli huomioi pelkästään muuttuvat kustannukset. Normaali- ja keskimääräiskalkyyli liittyvät täyskatteelliseen laskentaan, kun taas minimikalkyyli tukee katetuottolaskentaa. Kalkyylien eroja selventää kuva 1. (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 114)

	Minimi- kalkyyli	Keskimääräis- kalkyyli	Normaali- kalkyyli
<b>MUUTTUVAT KUSTANNUKSET</b> (muku, euroa)			
Raaka-aineet	200	}	}
Valmistuspalkat (urakkapalkkalaiset)	275		
Muuttuvat kustannukset yhteensä	475	}	}
<b>KIINTEÄT KUSTANNUKSET</b> (kiku, euroa)			
Poistot	100		
Rahoituskustannukset	50		
Yleisjohton palkat (kk-palkkalaiset)	300		
Vuokrat	200	}	(normaali)
Kiinteät kustannukset yhteensä	650		
Kustannukset (mukut ja kikut) yhteensä	1 125		

Kuva 1 Suoritekalkyyli (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 115)

#### 4.4.1 Minimikalkyyli

Minimikalkyyliissä huomioidaan pelkästään muuttuvat kustannukset. Yksikkökustannukset saadaan laskettua, kun muuttuvat kokonaiskustannukset jaetaan toteutuneella suoritemäärällä. Minimikalkyyliä voidaan käyttää silloin kun tuotteen suurin kustannuserä koostuu muuttuvista kustannuksista, esimerkiksi ostokustannuksista. (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 114)

#### 4.4.2 Normaali- ja keskimääräiskalkyyli

Normaali- ja keskimääräiskalkyyliä kannattaa käyttää, jos kiinteät kustannukset ovat suuret suhteessa kokonaiskustannuksiin. Keskimääräiskalkyylin yksikkökustannukset voidaan laskea, kun kokonaiskustannukset jaetaan toteutuneella suoritemäärällä. Tuotantomäärän vaihtelut eri ajanjaksoina vaikuttavat oleellisesti keskimääräiskalkyylin yksikkökustannuksiin, joka tuokin haasteita hinnoittelun. Valmistusmäärän ollessa pieni, tuote mahdollisesti ylihinnoitellaan ja vastaavasti alihinnoitellaan valmistusmäärän ollessa suuri. (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 116–117)

Normaalikalkyylin yksikkökustannukset lasketaan (muuttuvat kustannukset/toteutunut tuotantomäärä) + (kiinteät kustannukset/normaali tuotantomäärä), jolloin tuotantomäärän vaihtelut huomioidaan yksikkökustannuksissa ja yksikkökustannukset pysyvät samoina, vaikka tuotantomäärä muuttuisi. (Järvenpää, Länsiluoto ym. 2015, 116–117)

#### 4.5 Valmistus- ja omakustannusarvo

Kun tuotteen kustannuslaskennassa huomioidaan ainoastaan valmistuskustannukset, saadaan tuotteen valmistusarvo VA. Minimivalmistusarvolla MVA tarkoitetaan valmistusarvoa, joka sisältää vain muuttuvia kustannuksia. Normaali valmistusarvo NVA on puolestaan laskettu normaalikalkyyllillä. Omakustannusarvo OKA saadaan, kun valmistusarvoon lisätään myynnin ja hallinnon kustannukset.

Omakustannusarvoa laskettaessa minimikalkyyllillä saadaan minimiomakustannusarvo MOKA. Normaaliomakustannusarvossa NOKA käytetään normaalikalkyyliä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 120)

#### 4.6 Standardikustannuslaskenta

Standardilla tarkoitetaan tavoitetta, jota verrataan toteutuneeseen tulokseen. Standardikustannus koostuu yksikkö- ja määräkustannuksista, joille on asetettu standardiarvo. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 171)

Jotta yrityksen toimintaa voidaan ohjata, toimintaa täytyy suunnitella, asettaa tavoitteita sekä seurata tavoitteiden täyttymistä. Tavoite- ja seurantalaskelmien avulla yrityksen toimintaa voidaan ohjata poikkeamien avulla. Tavoitteiden ja toteuman välisiä eroja analysoimalla saadaan tietoa niiden syistä ja tehdä mahdollisesti korjaavia toimenpiteitä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 171)

Standardikustannukset kohdistetaan tuotteelle valmistuskustannuksina kuten, materiaaleina, työku-  
stannuksina ja yleiskustannuslisinä. Standardeja voidaan luoda mille tahansa toistuvalla toiminnalla, mutta yleensä tätä käytetään tuotannon tehokkuuden seurannassa. Kustannuksia vertailemalla säännöllisesti voidaan päätellä, onko kustannukset hallinnassa. Toteutuneiden kustannusten ylittäessä standardikustannukset, poikkeama on epäsuotuisa, jolloin tarvitaan toimenpiteitä. Kustannukset ovat hallinnassa silloin, kun toteutuneet kustannukset ovat standardikustannuksia pienemmät. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 171)

Standardiarvoja määriteltäessä voidaan käyttää edellisiä toteutuneita keskiarvoja, mutta tämä ei riitä takaamaan tehokasta kustannustenhallintaa, koska tämä ei kerro kuinka alhaiseksi kustannukset olisi mahdollista saada tai mikä on hyvä suoritustaso. Standardeja voidaan määritellä vaihtelevin perustein, eikä näille olekaan olemassa yksikäsitteisiä sääntöjä. Tunnetuimpia standardityyppejä ovat perustandardit, ihannestandardit ja normaalistandardit. Perustandardia pidetään muuttumattomana usean laskentakauden ajan, jolloin toteutuneen suoritustason kehitys on helposti havaittavissa. Ihannestandardi on asetettu parhaimman mahdollisen suoritustason mukaisesti, tällöin poikkeamat ovat aina epäsuotuisia, koska näitä ei käytännössä saavuteta koskaan. Normaalistandardit perustuvat laskelmiin ja kokemuksiin. Näiden tavoitetaso on hyvän suoritustason mukainen ja on mahdollista saavuttaa olosuhteiden ollessa suotuisat. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 172–173)

Standardikustannuslaskelma laaditaan jokaiselle tuotteelle, näistä laskelmista ilmenevät kustannuslajien sekä osastojen standardikustannukset. Toteutuneen tuotannon standardikustannuksia verrataan tarkastelukauden toteutuneisiin kustannuksiin, jolloin saadaan tietoa, kuinka tavoitteet on saavutettu milläkin osastolla ja mitä toimenpiteitä mahdollisesti tarvitaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, 174)

## 5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Projekti alkoi tutustumalla tuotantoon, jossa ruostumattomasta teräksestä valmistetaan ammattikeittiö kalusteita. Työpisteitä on yhteensä 12, joissa tapahtuu leikkausta, särmäystä, hiomista, hitsaamista ja kokoonpanoa. Jokaisella tuotteella on oma reittinsä tuotannossa, eikä mikään tuote kulje näiden kaikkien työpisteiden läpi. Tutustumisen tavoitteena oli selvittää, kuinka tuotteita valmistetaan, mitä reittiä tuote kulkee ja mitä valmistuksen vaiheita olisi tarkoitus kuitata varastoon.

Tuotantoon tutustumisen jälkeen tuli selvittää, kuinka kellotettuja työaikoja tulkitaan, mitä työvaiheita on kellotettu sekä kuinka näitä tietoja voidaan hyödyntää työaikojen arvioinnissa. Tuotteista noin 20 %:n työajat on kellotettu, mutta nämä sisältävät paljon samanlaista työtä, jota voidaan hyödyntää arvioidessa työhön menevää aikaa. Työaikojen arviointi toteutettiin vertailemalla työkuvia kellotettujen tuotteiden kanssa ja mahdollisesti lisäämällä tai vähentämällä hieman työaikaa. Tavoitteena oli saada johdonmukaisia työaikoja, jotka ovat linjassaan kellotettujen työaikojen kanssa.

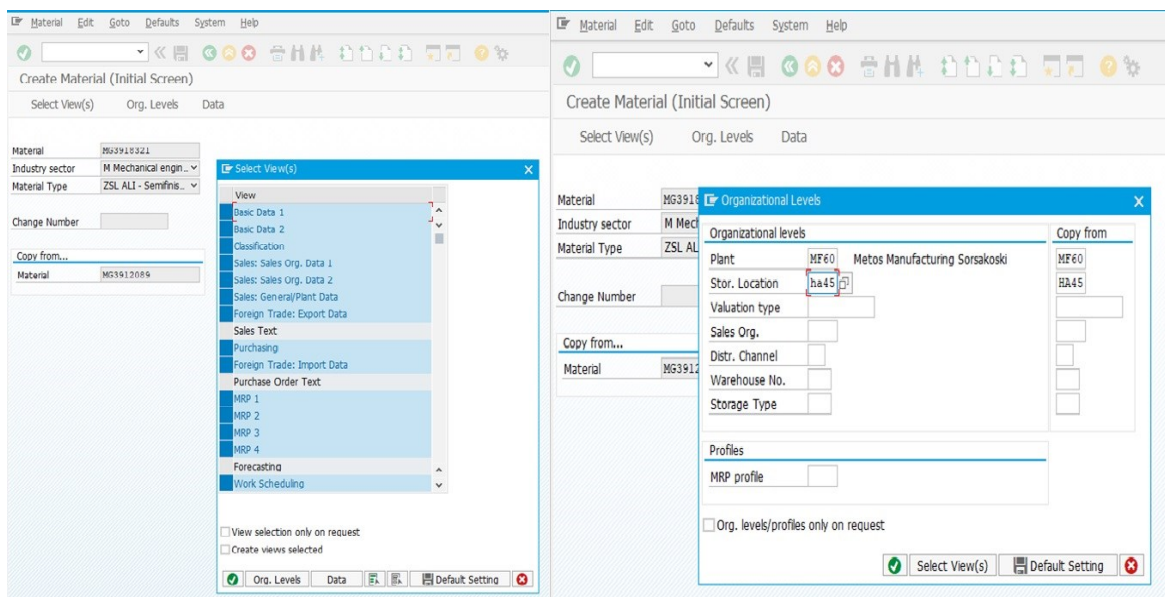
Tuoterakenteet saatiin Sovelia ohjelmistosta, jossa on myös työkuvat. Tuotteiden nimikkeet tulee ensin luoda Soveliassa, josta tietojen pitäisi siirtyä SAP-ohjelmistoon. SAP-ohjelmistossa oli huomattava määrä jo olemassa olevaa tietoa, mutta kaikki tieto ei ole siirtynyt ohjelmistojen välillä oikein. Osittain SAP-ohjelmistossa on myös vanhentunutta tietoa, kuten vääriä tai puuttuvia nimikkeitä tai ostettaviksi merkattuja osia, joita valmistetaan nykyään itse. Näiden kahden ohjelmiston välisiä tietoja tuli verrata ja tarvittaessa korjata huomattuja epäkohtia.

SAP-ohjelmiston perehdytyksen jälkeen alkoi varsinainen työ, jolloin SAP-ohjelmistoon luotiin uutta tietoa sekä korjailtiin olemassa olevaa tietoa. SAP-ohjelmistossa on mahdollista käyttää myös massa-työkaluja, joita käytettiin osittain työssä, mutta niiden toimintoja ei käydä läpi opinnäytteessä. Seuraavissa kappaleissa on ohjeita, kuinka transaktioita käytetään ja mitä tietoa siellä täytyy olla.

### 5.1 Material Master

Material Master moduulissa hallinnoidaan tuotteen tai materiaalin tietoja, joita käytetään yrityksen liiketoimintaprosesseissa, kuten tuotannonohjauksessa, kirjanpidossa, varastonhallinnassa ja hankinnoissa. Material Masterissa määritellään esimerkiksi hinnoittelutietoja, missä nimikettä varastoidaan sekä onko nimike valmistettava vai ostettava komponentti.

Material Masterissa on kolme transaktiota MM01 (Create), MM02 (Change) ja MM03 (Display).



Kuva 2 MM01 (Siitonen 2024)

Helpoin tapa luoda uusi nimike MM01 transaktiolla on kopioida vastaavanlaisesta toimivasta nimikkeestä tiedot. Nimikettä kopioidessa täytetään kuvan 2 mukaisesti material (nimike, joka luodaan), industry sector (M Mechanical engineering), Material type sen mukaan onko kyseessä raaka-aine, puolivalmiste vai lopputuote. Copy from kohtaan tulee laittaa kopioitavan nimikkeen koodi.

Enteriä painamalla päästään Select view(s) ikkunaan, josta tulee valita tarvittavat välilehdet, joiden tietoja kopioidaan. Seuraavassa ikkunassa valitaan oikea tehdas ja varastopaikka, jonka jälkeen tarkastetaan vielä välilehtien tiedot ja tallennetaan.

MM03 transaktiolla voidaan tarkastella Material Master tietoja ja tarvittaessa niitä voidaan käydä muuttamassa MM02 transaktiolla. Materiaali tyyppiä ei voida vaihtaa Material Masterissa, vaan tämä tapahtuu MMAM transaktiolla. Seuraavissa osioissa käydään läpi keskeisimpiä asioita, joita tulee tarkastella Material Masterissa.

## 5.1.1 Basic data

Material MG3916871 [PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapö] ⓘ

**General Data**

Base Unit of Measure	PCS	Items	Material Group	IC6692999
Old material number	MGH_SOKI_ZSL_ALIH	Ext. Matl Group		
Division	00	Lab/Office		
Product allocation		Prod.hierarchy	MGH	
X-plant matl status	MC	Valid from	01.01.2017	
<input type="checkbox"/> Assign effect. vals		GenItemCatGroup	NORM	Standard item

**Material authorization group**

Authorization Group

**Dimensions/EANs**

Gross Weight	2,660	Weight unit	KG
Net Weight	2,660		
Volume	0,002	Volume unit	M3
Size/dimensions	20X40X2450		
EAN/UPC		EAN Category	<input type="text"/>

**Packaging material data**

Matl Grp Pack.Matls

**Basic Data Texts**

Languages Maintained 2  Language: E English

**Specific Data**

Floor area

Vendor material number

**Material dangerous category**

Merci periclose

Kuva 3 Basic data (Sitonen 2024)

Kuvassa 3 Basic data välilehdeltä löytyvät nimikkeen perustiedot, kuten paino ja mitat, nämä tiedot tulevat Sovelia järjestelmästä, kun nimike laajennetaan SAP-järjestelmään.

X-plant material status kohdassa määritellään, onko nimike valmis tuotantoon. Kohdan ollessa tyhjä, nimike on valmis tuotantoon, tällöin myös valid from kohdan tulee olla tyhjänä. Nimike voidaan laittaa myös obsoleteksi (M5), jolloin nimikettä ei voida myydä tai käyttää minkään tuotteen rakenteissa, tällöin myös valid from kohtaan tulee laittaa päivämäärä.

## 5.1.2 MRP

Material: MG3916871  
 Plant: MF60  
 Description: PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapöi

**General Data**

Base Unit of Measure	PCS	Items	MRP group	ZM10
Purchasing Group	M29		ABC Indicator	C
Plant-sp.matl status			Valid from	

**MRP procedure**

MRP Type	ND	No planning		
Reorder Point			Planning time fence	
Planning cycle			MRP Controller	M21

**Lot size data**

Lot size	WB	Weekly lot size	
Minimum Lot Size		Maximum Lot Size	
Fixed lot size		Maximum stock level	
Ordering costs		Storage costs ind.	
Assembly scrap (%)		Takt time	
Rounding Profile		Rounding value	
Unit of Measure Grp			

**MRP areas**

MRP area exists

MRP areas

Kuva 4 MRP 1 (Siitonen 2024)

MRP 1 väiilehdellä (Kuva 4) määritellään materiaaltarpeiden perusasetuksia, kuten yksikkö, miten tarvelaskenta toteutetaan (MRP type) ja milloin tilataan (Reorder point).

Purchasing Group kohdassa määritellään kuka vastaa materiaalin hankinnoista.

MRP group ja MRP Controller kohdissa valitaan sopivat sen mukaan, onko kyseessä puolivalmiste, lopputuote, ostettava vai phantom kokoonpano.

Material MG3916871 PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapöytä

Plant MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski

Procurement

Procurement type	F	Batch entry	<input type="checkbox"/>
Special procurement	<input type="checkbox"/>	Prod. stor. location	HA45
Quota arr. usage	<input type="checkbox"/>	Default supply area	<input type="checkbox"/>
Backflush	1	Storage loc. for EP	HA45
JIT delivery sched.	<input type="checkbox"/>	Stock det. grp	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Co-product		Joint production	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bulk Material			

Scheduling

In-house production	<input type="checkbox"/> days	Planned Deliv. Time	<input type="checkbox"/> days
GR Processing Time	<input type="checkbox"/> days	Planning calendar	<input type="checkbox"/>
SchedMargin key	000		

Net requirements calculation

Safety Stock	<input type="text"/>	Service level (%)	<input type="text"/>
Min safety stock	<input type="text"/>	Coverage profile	<input type="text"/>
Safety time ind.	<input type="text"/>	Safety time/act.cov.	<input type="text"/> days
STime period profile	<input type="text"/>		

Kuva 5 MRP 2 (Siitonen 2024)

Kuvan 5 MRP 2 välilehdellä tulee määritellä Procurement type, jossa valitaan E (in-house production) tai F (external procurement). In-house production on itse valmistettava osa, jolloin osalla täytyy olla myös bom sekä routing. External procurement on ostettava osa, jolloin ostaja määrittelee osan hinnan tai tieto haetaan muista rakenteista.

Special procurement kohdassa määritellään, tuleeko osa alihankinnasta (30), toiselta tehtaalta esim. Keravalta (KR) tai phantom kokoonpano (50).

Backflush toiminnon täytyy olla päällä (1), jolloin nimikkeen alla oleva materiaali poistuu varastosta automaattisesti, kun nimike kuitataan tuotannossa tehdyksi.

Bulk Material kohtaan voidaan laittaa täppä, jos kyseessä on esimerkiksi aluslevy tai mutteri. Tuotekustannuslaskenta ei huomioi bulk materiaaleja vaan näiden kustannukset tulevat yleisien kustannusten mukana.

Production storage location kohdassa valitaan varastopaikka sen mukaan, onko kyseessä puolivalmiste vai lopputuote.

Material Edit Goto Environment System Help

Change Material MG3916871 (ALI - Semifinished prod.)

Additional Data Org. Levels Check Screen Data

MRP 3 MRP 4 Work scheduling Plant data / stor. 1 Plant data / stor. 2 Accounting 1

Material MG3916871 PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapö

Plant MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski

BOM explosion/dependent requirements

Selection method	1	Component scrap (%)	
Individual/coll.	2	Requirements group	
<input type="checkbox"/> Version Indicator		MRP dep.requirements	

Discontinued parts

Discontin. ind.	<input type="checkbox"/>	Eff.-out		Follow-up matl	
-----------------	--------------------------	----------	--	----------------	--

Repetitive manufacturing / assembly / deployment strategy

<input type="checkbox"/> Repetitive mfg	REM profile		Action control	<input type="checkbox"/>	
Fair share rule	<input type="checkbox"/>	Push distribution	<input type="checkbox"/>	Deployment horizon	<input type="checkbox"/>

Average plant stock Material memo  Material memo exists

Kuva 6 MRP 4 (Siitonen 2024)

Component scrap (%) kohdassa voidaan määritellä prosentteina, kuinka paljon raaka-ainetta menee hukkaan esimerkiksi levytyökeskukselta, jolloin hukka huomioidaan tuotteen hinnassa. Tämä käytössä ainoastaan raakamateriaaleilla.

## 5.1.3 Costing

The screenshot shows the SAP Costing 1 configuration interface for material MG3916871. The material description is 'PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapö'. The plant is MF60, Metos Manufacturing Sorsakoski.

**General Data**

Base Unit of Measure	PCS	items
<input type="checkbox"/> Do Not Cost		<input checked="" type="checkbox"/> With Qty Structure
Origin group		<input checked="" type="checkbox"/> Material origin
Overhead Group		Variance Key
Plant-sp.matl status		HC0001
Valid from		Profit Center
		0407-1230

**Quantity structure data**

Alternative BOM		BOM Usage	
Group		Group Counter	
Task List Type		Costing Lot Size	1
SpecProcurement Costing		Joint production	
<input type="checkbox"/> Co-product	<input type="checkbox"/> Fxd Price	<input checked="" type="checkbox"/> Versions	
<input type="checkbox"/> Version Indicator			
Production Version			

Kuva 7 Costing 1 (Siitonen 2024)

Overhead Group kohdassa tulee laittaa lopputuotteille MG00006, joka määrittelee yleiset kustannukset. Tosin joitakin lopputuotteita käytetään myös muiden tuotteiden rakenteissa, jolloin yleisiä kustannuksia tulee tuplana. Overhead tulee olla vain tuotteen rakenteen ylimmällä tasolla, tämä voidaan tarkastaa transaktiolla CS15 (Where Used List), josta selviää, käytetäänkö nimikettä toisen nimikkeen alla.

With Qty structure kohdassa tulee olla täppä, jolloin nimikkeelle haetaan bom sekä routing.

Costing Lot Size kohdassa määritellään eräko, joka tuotannossa tehdään. Routingissa määritely asetusaika jaetaan eräkoolla, jolloin asetusaika pienenee, mitä isompia sarjoja tuotannossa tehdään.

Profit Center kohdassa tulee määrittellä mille tehtaalle kulut tai tulot kohdistuvat.

SpecProcerum Costing kohdassa määritellään, kuinka kustannuslaskenta toteutetaan erikoistapauksissa. Voidaan ohittaa esimerkiksi bomin ja routingin haku, jolloin voidaan manuaalisesti hinnoitella nimike Costing 2 välilehden Standard price kohtaan.

Material Edit Goto Environment System Help

Change Material MG3916871 (ALI - Semifinished prod.)

Additional Data Org. Levels Check Screen Data

Costing 1 Costing 2 Plant stock Stor. loc. stck

Material MG3916871 PIPE 40x20x1,2 L = 2450 Fazer leivontapa

Plant MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski

Standard Cost Estimate

Cost Estimate	Future	Current	Previous
Period / Fiscal Year	0	3 2024	2 2023
Planned price		0,01	0,01
Standard price		0,01	

Planned prices

Planned price 1	0,01	Planned price date 1	01.11.2023
Planned price 2		Planned price date 2	
Planned price 3		Planned price date 3	

Valuation Data

Valuation Class	0020	Valuation Category	
VC: Sales order stk		Proj. stk val. class	
Price control	S	Current period	12 2024
Price Unit	1	Currency	EUR
Moving price	0,01	Standard price	0,01

Kuva 8 Costing 2 (Siitonen 2024)

Costing 2 välilehdellä (Kuva 8) Valuation Class ohjaa tiliöintejä sekä Price control ohjaa varaston arvostusta. Price control voi olla joko S (Standard Price) tai V (Moving Average Price). Standard price tulee tuotekustannuslaskenta ajosta ja varaston arvo pysyy vakiona. Moving Average Price taas vaihtuu joka varastotapahtuman yhteydessä ja varastonarvo muodostuu uuden liukuvan keskihinnan mukaisesti.

## 5.2 Bill of material

Bill of material on materiaaliluettelo tai tuoterakenne, johon tulee listata kaikki raaka-aineet, komponentit ja kokoonpanot sekä niiden määrä, jota käytetään tuotteessa. Tuoterakennetta lähdetään rakentamaan ylhäältä alaspäin, eli lopputuotteen nimikkeelle luodaan bom, jolle määritellään kokoonpanon nimike. Tämän jälkeen kokoonpanolle luodaan uusi bom ja määritellään osat, joita kokoonpanossa käytetään. Jokaiselle vaiheelle siis täytyy luoda uusi bom ja edetä siihen asti, että viimeisenä on materiaalin määrä.

**Create material BOM: Initial Screen**

Create variant of...

Material: MG4025120  
 Plant: MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski  
 BOM Usage: 1 Production  
 Alternative BOM: [ ]

**Validity**

Change Number: [ ]  
 Valid From: 23.08.2024  
 Revision Level: [ ]

**Create material BOM: Header:Quantities/long text**

Material: MG4025120 Stand for Metos SP-30HA-U Marine  
 Plant: MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski  
 BOM: INTERNAL  
 Alternative BOM: 1  
 BOM Usage: 1 Production  
 Technical type: [ ]  
 BOM group: [ ]

**BOM and alternative text**

BOM text: [ ]  
 Alt Text: [ ]

**Quantity data**

Base quantity: 1 PCS

**Validity**

Change Number: [ ] BOM status: 95  
 Valid From: 23.08.2024 Authorization group: [ ]  
 Deletion Indicator  Deletion Flag

Kuva 9 CS01 (Siitonen 2024)

Tuoterakenne luodaan CS01 transaktiolla (Kuva 9) ja muutoksia voidaan tehdä CS02 transaktiolla. Tuoterakenteen luonti aloitetaan määrittelemällä nimike material kohtaan ja tälle valitaan oikea tehdas plant kohdassa. BOM Usage kohtaan valitaan 1 eli tuotantoon liittyvä. Seurassa ikkunassa valitaan BOM status kohtaan 95, jolloin tuoterakenne on valmis tuotantoon.

**Create material BOM: General Item Overview**

Material: MG4025120 Stand for Metos SP-30HA-U Marine  
 Plant: MF60 Metos Manufacturing Sorsakoski  
 Alternative BOM: 1

**Material** | Document | General

Item	ICt	Component	Component description	Quantity	Un	SortStng	Asm	SlS	Valid From	Valid to	Change No.	Ph...	Item ID	Chg No. To	G... S...
0010	L	MG3930137	JALUSTA Marine SP-30	1	PCS		✓		23.08.2024	31.12.9999					
0020															
0030															
0040															
0050															
0060															
0070															
0080															
0090															
0100															
0110															
0120															
0130															
0140															
0150															
0160															
0170															
0180															
0190															
0200															
0210															
0220															
0230															
0240															
0250															
0260															
0270															
0280															
0290															
0300															
0310															
0320															

Position... Initial Entry 1 / 1

Kuva 10 CS01 komponenttien määrittely (Siitonen 2024)

ICt kohdassa valitaan L, joka tarkoittaa varastotuotetta. Component kohdassa tulee olla kaikki komponentit tai alikokoonpanot, joita käytetään tuoterakenteessa samalla tasolla. Quantity ja Unit kohdissa määritellään määrä ja yksikkö. Kuvan esimerkissä on kyseessä jalusta, jolle täytyy tehdä seuraavaksi uusi rakenne, jossa on putkien nimikkeet, joita käytetään jalustan valmistuksessa. Tämän jälkeen jokaiselle putkelle määritellään raaka-aineiden määrä.

### 5.3 Routings

Routings transaktiolla luodaan työreitit eli työvaiheet jokaiselle komponentille, joka valmistetaan itse. Näillä komponenteilla tulee olla määriteltynä jokainen vaihe, jota tuotannossa tehdään, missä työpisteessä tehdään, kuitataanko työvaihe tehdyksi sekä määritellä kuinka pitkään työvaiheen tekeminen kestää. Uusi reititys luodaan CA01 transaktiolla ja muutoksia voidaan tehdä CA02 transaktiolla.

Create Routing: Header Details

Material MG3682235      RUNKO Aterinliuska särmätty

Task list

Group

Group Counter       RUNKO Aterinliuska särmätty

Plant MF60       Long text exists

Production line

Line hierarchy

General data

Deletion flag

Usage  Production

Status  Released (general)

Planner group

Planning work center

CAPP order

From Lot Size  To lot size  PCS

Old task list no.

Parameters for dynamic modification/inspection points

Insp. Points

Partial-lot assign.  ▼

Sample-drawing proc.

Dynamic mod. level  ▼

Modification rule

Further QM data

Ext. numbering  ▼

Kuva 11 CA01 (Siitonen 2024)

Työreitin luonti alkaa valitsemalla oikea nimike ja tehdas, jolloin päästään enteriä painamalla seuraavaan ikkunaan (Kuva 11), jossa tulee olla usage 1 ja status 4, jolloin nimike on valmis tuotantoon. Operations kohdasta painamalla päästään seuraavaan ikkunaan, jossa voidaan aloittaa työvaiheiden määrittely (Kuva 12).

Create Routing: Operation Overview

Material MG3682235 RUNKO Aterinluska särmätty Grp.Count1  
Sequence 0

Operation Overv.	Chang...	SOp	Changed on	Plnt	Operat.	Wor...	Contro...	Description	L...	O...	Ba...	U...	Setup	U... Machine	U... Labor	U... Change Num...	P...	C...	PRT
SIITTOJU			17.06.2024	MF60	0010	S02	Z94A	Levytyökeskus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS		H <input checked="" type="checkbox"/>	S	H	<input type="checkbox"/>		
				MF60	0020	S03	Z94A	Särmäys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS		Min		S	<input type="checkbox"/>		
				MF60	0030				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0040				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0050				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0060				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0070				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0080				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0090				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0100				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0110				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0120				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0130				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0140				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0150				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0160				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0170				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0180				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0190				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0200				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0210				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0220				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0230				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0240				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0250				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0260				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0270				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0280				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0290				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		
				MF60	0300				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PCS					<input type="checkbox"/>		

Kuva 12 Työaikojen määrittely (Siitonen 2024)

Work Center kohdassa määritellään työpiste, jossa työvaihe tehdään. Jokaiselle työpisteelle on määriteltä erikseen omat tuntihinnat. Control key kohdassa määritellään, mitä toimenpiteitä tuotannossa tarvitaan. Z94A ei vaadi tuotannon kuittausta, mutta tällöin materiaali ei poistu varastosta. Z94D vaatii tuotannon kuittauksen, jolloin myös materiaali poistetaan varastosta. Z94K on sarjanumero-seurattavia tuotteita varten. Description kohdassa tulee olla työpisteen nimike ja näille tulee määritellä työaika. Työaikoja voidaan määrittellä Setup, Machine tai Labor kohdissa sen mukaan, onko kyseessä asetus aika, konetyötä vai henkilötyötä. Yksikköinä voidaan käyttää joko sekunteja, minuutteja tai tunteja.

#### 5.4 Standard cost estimate

Material masterissa määriteltiin mistä nimikkeen tietoja haetaan, bomissa luotiin tuoterakenne, routingissa määriteltiin työpisteet ja työvaiheiden kestot. Nämä tiedot saadaan koottua CK11N transaktiolla, jolla lasketaan tuotteen omakustannehinta.

Material	MG4136130	Material	MG4136130	Height adjustable table ATHM1065 manual	
Plant	MF60	Plant	MF60		
Costing Data		Costing Data			
Costing Variant	HC01	Costing Date From	01.09.2024	Posting Period	0
Costing Version	1	Costing Date To	31.12.9999		
Costing Lot Size		Qty Structure Date	29.08.2024		
Transfer Control		Valuation Date	29.08.2024	Default Values	

Kuva 13 CK11N (Siitonen 2024)

Kuvan 13 mukaan valitaan tuotenimike sekä tehdas, jolle lasketaan omakustannehinta. Costing Variant kohdassa valitaan HC01, joka määrittelee, kuinka laskenta toteutetaan. Dates välilehdellä voidaan määrittellä ajankohta, jolle hinta laitetaan voimaan. Omakustannehintaa tarkastellessa näitä päivämääriä ei tarvitse muuttaa, vaan tarkoitus ainoastaan testata laskennan toimivuus.

**Create Material Cost Estimate with Quantity Structure**

Costing Structure Off Detail List On Hold

Material: P-100 Pump PRECISION 100  
Plant: 1000

Costing Structure	E.	Total value	Cu...	Q...	Unit o...	Resource
Pump PRECISION 100	▲	190.468,19 EUR		1 PC	1000 P-100	
Electronic	■	6.800,38 EUR		1 PC	1000 100-400	
Casing for electric	■	4,01 EUR		1 PC	1000 100-410	
Circuit board M-1	■	8,16 EUR		1 PC	1000 100-420	
Lantern ring	■	2,08 EUR		1 PC	1000 100-430	
Mains adaptor 10	■	1,13 EUR		1 PC	1000 100-431	
Cable structure	■	1,58 EUR		2 PC	1000 100-432	
Screw M 6x60	■	1,20 EUR		3 PC	1000 100-433	
Bearing case 4	■	76,65 EUR		1 PC	1000 100-500	
Ball bearing	■	4,19 EUR		1 PC	1000 100-510	
Support base	■	40,67 EUR		1 PC	1000 100-600	
Sheet metal ST37	■	1,45 EUR		0,64 M2	1000 100-700	
Hexagon head screw	■	71.945,04 EUR		8 PC	1000 100-130	
1	■	12,60 EUR		1 PC	1000 100-110	
1	■	12,60 EUR		1 PC	1000 100-110	
Hexagon head screw	■	17.986,26 EUR		2 PC	1000 100-130	
1	■	12,60 EUR		1 PC	1000 100-110	
Hollow shaft	■	0,00 EUR		0 PC	1000 100-300	
Hexagon head screw	■	89.931,30 EUR		10 PC	1000 100-130	
Casing for electronic	■	12,03 EUR		3 PC	1000 100-410	
Flat gasket	■	35,61 EUR		3 PC	1000 100-120	

Costing Data Dates Qty Struct. Valuation History Costs

Costs Based On Costing Lot Size 1 PC

Cost Component View	Total Costs	Fixed Costs	Variable	Currency
Cost of goods manufactured	190.468,19	5.785,34	184.682,85	EUR
Cost of goods sold	255.756,65	6.893,14	248.863,51	EUR
Sales and administration co...	65.288,46	1.107,80	64.180,66	EUR
Inventory (commercial)	190.468,19	5.785,34	184.682,85	EUR
Inventory (tax-based)	190.468,19	5.785,34	184.682,85	EUR

Cost of goods manufactured Partner

Kuva 14 Omakustannehinta (SAP n.d.)

Kuvassa 14 laskettu omakustannehinta, josta saadaan yksityiskohtaista tietoa, kuinka kustannukset jakaantuvat materiaalin ja työn osalta sekä muut kustannukset overheadin osalta. Jokaiselle osalle ja työvaiheelle on laskettu kustannus, jotka ovat määritelty tuoterakenteessa ja näiden työvaiheiden kustannukset. Tietoa saadaan myös muuttuvista ja kiinteistä kustannuksista sekä eriteltyä osastojen kustannuksia. Kuvan esimerkki ei ole Metoksen tuote, koska omakustannehintoja ei voida julkaista.

Error status kohdan tulisi olla vihreänä, jolloin laskenta toimii oikealla tavalla. Keltainen valo ei vaikuta laskennan toimivuuteen, mutta voi aiheuttaa muita ongelmia, esimerkiksi tuotannonohjauksessa. Punainen valo merkitsee, että jotain tietoa ei voida hakea, jolloin tarvitaan korjaavia toimenpiteitä. Omakustannehinnan testauksen jälkeen talousosasto vapauttaa hinnan ja siirtyy johdon analysoitavaksi.

## 6 TULOKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada 300:n tuotteen omakustannehinta selville, tarkastaa niiden tuoterakenne ja arvioida työhön menevä aika. Työssä saatiin korjattua huomattavia määriä tietoa vastaamaan nykypäivää, kuten vaihdettua nimikkeitä oikeisiin, korjattua kappaleiden painoja sekä muutettua itsevalmistettavia/ostettavia osia, joiden tietoa oli mennyt väärin ohjelmistoon tai tieto on muuttunut vuosien varrella. Työaikojen osalta ei vielä ole saatu tuloksia, kuinka tarkasti työajat vastaavat todellisuutta. Työaikoja tullaan vertaamaan toteutuneisiin kustannuksiin, mutta tämä vertailu tapahtuu myöhäisemmässä vaiheessa. Työaikojen osalta kuitenkin saatiin luotua hyvä vertailupohja, jota voidaan jatkuvasti tarkentaa, kun saadaan lisää tietoa. Kokonaisuudessaan voidaan katsoa projektin onnistuneen hyvin.

SAP-ohjelmisto on todella laaja, jonka hallitseminen vaatii pitkää kokemusta, tämä aiheuttikin huomattavasti haasteita projektin aikana. SAP-ohjelmistossa voidaan tehdä samoja asetuksia eri transaktioissa, mutta toisessa transaktiossa tieto ajaa toisen tiedon yli, jolloin on hankalaa löytää virhettä. Yleensä ottaen helpoin tapa löytää virhe on verrata johonkin toimivaan nimikkeeseen ja verrata eroja. Toisaalta tämä voi aiheuttaa ongelmia muilla alueilla, jos ei ole tarkkaa tietoa, mitä asetus ohjaa ja miten se vaikuttaa kokonaisuuteen.

Opinnäytteen tekijälle työ oli varsin opettavainen. Tekijällä ei ollut aikaisempaa työkokemusta metallialan töistä tai SAP-ohjelmistosta, joten oma tietotaito kehittyi huomattavasti valmistustekniikoiden sekä SAP-ohjelmiston osalta projektin aikana. Myös ymmärrys kustannuslaskennasta ja tuotannon ohjauksesta kasvoi huomattavasti.

Projektin jatkokehittäminen tulee olemaan jatkuvaa tarkastelua arvioitujen ja toteutuneiden kustannusten välillä. Tuotannossa on paljon käsityötä, jossa tulee olemaan aina vaihtelua tehokkuudessa, joten täysin tarkkoja työaikoja ei tulla koskaan saamaan. Työpisteiden työkustannuksista saadaan jatkuvasti uutta tietoa, jonka perusteella työaikoja voidaan korjata oikeaan suuntaan ja haarukoida tarkempaa keskiarvoa.

Työssä on tutkittu laajalti teoriaa erilaisista lähteistä, kuten kirjallisuudesta ja verkkosivustoilta, joista olen saanut huomattavaa oppia sekä opinnäytetyö on kirjoitettu viittauskäytäntöjen mukaisesti. Projekti on toteutettu avoimesti ja tulokset ovat rehellisesti julkaistu, huomioiden salassapitovelvollisuudet. Tämän opinnäytetyön luotettavuus varmistetaan opinnäytetyön eettisillä ohjeilla, joita ovat mm. perehtyminen opinnäytetyön aiheeseen sekä tutkimuseettisiin ohjeisiin, huomioidaan tietosuojaan liittyvät periaatteet sekä huomioidaan, että opinnäytetyö on julkinen asiakirja.

## LÄHTEET

Chat GPT 2023. OpenAI. GPT-4. Käytetty kielentarkastukseen, Syyskuu 2024. <https://openai.com/index/chatgpt/>

Eklund, Irina & Kekkonen, Heidi 2018 Kannattavuuslaskennan taitajaksi. 2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Järvenpää, Marko, Länsiluoto, Aapo, Partanen, Vesa, Pellinen, Jukka 2015 Talousohjaus ja kustannuslaskenta. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Lauri, Karl H. 2020. Material requirements planning and manufacturing resource planning difference. 11.02.2020 <https://www.mrpeasy.com/blog/material-requirements-planning-and-manufacturing-resource-planning-difference/>. Viitattu 12.9.2024

Lehtonen, Juha-Matti 2008 Tuotantotalous. 3. painos. Helsinki: WSOY

Logistiikan Maailma n.d. Ohjausjärjestelmät. Toiminnanohjausjärjestelmä. Verkkojulkaisu. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>. Viitattu 10.9.2024

Neilimo, Kari & Uusi-Rauva, Erkki 2007 Johdon laskentatoimi. 8. painos. Helsinki: Edita

Metos n.d. Historia. Verkkojulkaisu. <https://www.metos.fi/fi/historia>. Viitattu 5.9.2024

Metos n.d. Metoksesta. Verkkojulkaisu. <https://www.metos.fi/fi/mika-metos-on>. Viitattu 5.9.2024

Osaava yrittäjä n.d. Kannattavuuslaskenta. Tuotot ja kustannukset. <https://www.osaavayrittaja.fi/kannattavuuslaskenta/tuotot-ja-kustannukset>. Viitattu 26.9.2024

Parthasarthy, S. Enterprise resource planning (ERP) : a managerial and technical perspective. E-Kirja. New Delhi: New Age International. <https://savonia.finna.fi/Record/savonia.994838533506248?sid=4800980072>. Viitattu 12.9.2024

SAP n.d. Help portal. Valokuva. [https://help.sap.com/docs/SUPPORT\\_CONTENT/ficontrol-ling/3361881003.html](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/ficontrol-ling/3361881003.html). Viitattu 29.10.2024

SAP n.d. Historia. Verkkojulkaisu. <https://www.sap.com/finland/about/company/history.html>. Viitattu 9.9.2024

SAP n.d. Mikä on SAP. Verkkojulkaisu. <https://www.sap.com/finland/about/what-is-sap.html>. Viitattu 9.9.2024

SAP n.d. Mikä on MRP. Verkkojulkaisu. <https://www.sap.com/finland/products/erp/what-is-mrp.html>. Viitattu 9.9.2024