



■ OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# PROJEKTITOIMINNAN KE- HITTÄMINEN

teknologia-alan yrityksessä

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Jyri Miettinen			
Työn nimi Projektitoiminnan kehittäminen			
Päiväys	25.4.2017	Sivumäärä/Liitteet	48
Ohjaaja(t) Päivi Korpivaara, Di, tuotantotalouden lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Normet Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Sana projekti on peräisin latinasta ja tarkoittaa suunnitelmaa tai ehdotusta. Projekti on kertaluonteinen työ, joka tehdään ainutkertaisen tuotteen, palvelun tai tuloksen aikaansaamiseksi ja sen onnistumisesta vastaa projektiin erikseen nimetty omistaja ja ohjausryhmä ja sen toteutusta johtaa projektipäällikkö. Lyhyesti määriteltynä projekti on joukko ihmisiä ja muita resursseja, jotka ovat tilapäisesti tuotu yhteen suorittamaan tiettyä tehtävää tai saavuttamaan tietty tavoite. Projekteja toteutetaan erilaisten projektimallien mukaisesti.</p> <p>Päättötyön tavoitteena oli tutustua projektinhoitoympäristön toimintamalleihin ja menetelmiin. Projektitoiminnan mittaaminen nähtiin tärkeänä yksityiskohtana projektien jatkuvan parantamisen välineenä. Mittaamista ja erilaisia mittareita tutkittiin ja niiden käyttömahdollisuuksia pohdittiin työn aikana.</p> <p>Päättötyössä tehtiin kirjallisuustutkimus. Työn aikana tutustuttiin Project Management Body of Knowledge-menetelmään ja erilaisiin projektitoiminnan mittaamiseen liittyviin mittausmenetelmiin. Työn käytännönoisuus oli vuonna 2016 yrityksessä pidetty projektitoiminnan kehittämisen workshop, jonka tuloksia käytettiin työssä apuna.</p> <p>Työn tuloksena saatiin karkea näkemys yrityksen projektinhoidon nykytilasta. Tärkeimmiksi asioiksi kohdeorganisaatiossa nähtiin lähtöarvojen oikeellisuus, virheettömät osaluettelot ja kaksisuuntainen tiedonkulku. Lähtöarvojen oikeellisuus vaikuttaa koko projektin läpivientiin sekä aikataulujen että resurssienhallinnan osalta. Sillä on suora vaikutus osaluetteloiden oikeellisuuteen, joka puolestaan vaikuttaa hankittaviin komponentteihin ja tämän kautta varastoarvoihin. Kaksisuuntainen tiedonkulku on kaiken kehittämisen perusta. Suunnittelu suunnittelee tuotteen ja saa siitä palautetta ja kommentteja tuotannolta. Näiden palautteiden avulla tuotetta voidaan kehittää ja samalla parantaa tuotteen kokoonpantavuutta.</p>			
Avainsanat Projektinhallinta, mittaus, laatujärjestelmä			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Technology Competence Management			
Author(s) Jyri Miettinen			
Title of Thesis Development of project activities			
Date	25 April 2017	Pages/Appendices	48
Supervisor(s) Ms Päivi Korpivaara, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Normet Oy			
<p>Abstract</p> <p>The word project comes from Latin and means a plan or a suggestion. The project is a one-off job that is made to produce a unique product, service or result and is managed by the owner and steering group specifically designated for the project and its implementation is led by a project manager. A briefly defined project is a set of people and other resources that are temporarily brought together to accomplish a particular task or to achieve a specific goal. Projects are implemented according to different project mode</p> <p>The aim of the thesis was to get acquainted with the operating models and methods of project management. Measuring project activities was seen as an important detail in the tool for continuous improvement of projects. Measurement and various measurements were explored and their use was discussed during the project.</p> <p>The work was carried out as a literature study. During the work, the Project Management Body of Knowledge method and various measurement methods related to the measurement of project activities were introduced. The practical part of the work was a project development workshop in 2016, the results of which were used as a job.</p> <p>The work resulted in a rough view of the current state of the company's project management. The most important issues in the target organization were the accuracy of the initial values, the correct part lists, and the two-way flow of information. The validity of the output values affects the entire project's execution both in terms of scheduling and resource management. It has a direct impact on the correctness of the part lists, which in turn affects the components to be purchased and thereby the value of the inventory. Bidirectional communication is the foundation of all development. The design plans the product and receives feedback and comments from production. With these feedbacks, the product can be developed and, at the same time, improved product configurability.</p>			
Keywords Project management, quality system			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	8
1.1	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet.....	8
2	NORMET OY.....	9
2.1	Betoniruisutus .....	9
2.2	Betonin kuljetus.....	10
2.3	Panostus .....	10
2.4	Nosto ja asennus .....	11
2.5	Maanalainen kuljetus.....	11
2.6	Rusnaus .....	12
2.7	Semmco -tuotteet .....	12
2.8	Essverk -tuotteet .....	13
2.9	Rakennuskemikaalit .....	13
2.10	Kalliolujitus.....	13
2.11	Life time care .....	13
3	PROJEKTINHALLINTA .....	14
3.1	Taustaa.....	14
3.2	Projektin määritelmä .....	16
3.3	Projektiorganisaatio .....	17
3.4	Projektinhallinta .....	18
3.5	Moniprojektinhallinta .....	19
3.6	Projektin aikataulun hallinta.....	20
3.7	Projektiorganisaatio .....	21
4	TOIMINNANMITTARIT .....	25
4.1	Mittareiden luokittelu .....	25
4.1.1	Ei-taloudelliset ja taloudelliset mittarit .....	25
4.1.2	Kovat ja pehmeät mittarit .....	25
4.1.3	Objektiiviset ja subjektiiviset mittarit .....	26
4.1.4	Epäsuorat ja välilliset mittarit .....	26
4.2	Mittareille asetettavat vaatimukset .....	26
4.3	Mittareiden käyttötarkoitukset.....	27
4.4	Mittariston suunnittelu.....	29

5	SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN.....	30
5.1	Menestystekijät.....	31
5.2	Strategia, sidosryhmät ja suorituskyky .....	31
5.3	Suorituskyvyn mittaamisen kehitysvaiheita .....	32
5.4	Suorituskyvyn mittaamisen rooli organisaatiossa .....	32
5.5	Suorituskyvyn mittausjärjestelmät.....	32
5.5.1	Balanced Scorecard .....	33
5.5.2	Suorituskykypyramidi .....	34
5.5.3	Tableau de Bord .....	36
6	YRITYKSEN PROJEKTIKÄYTÄNTÖ .....	37
6.1	Projektityypit .....	37
6.2	Roolit ja vastuut .....	37
6.2.1	Offering Steering Committee (OSC).....	37
6.2.2	Product Line Management (PLM).....	38
6.2.3	Factory Sales Support (FSS).....	38
6.2.4	Projektipäällikkö.....	38
6.2.5	Pääinsinööri .....	40
6.2.6	Projekti-insinööri .....	40
6.3	Tuoteinformaatio .....	40
6.3.1	Technical Data Sheet (TDS) .....	40
6.3.2	Moduulikartta.....	40
6.3.3	Moduulin määritelmä.....	41
6.4	Maxbom .....	41
6.4.1	Asiakas- ja aluekohtaiset vaatimukset.....	41
6.5	Projektien toteutus.....	42
6.5.1	Spesifikaatiot ja lähtöarvot.....	42
6.5.2	Aikataulu .....	43
6.5.3	Projektin toteutus ja tuotanto .....	43
6.5.4	Nimikkeiden hyväksyntä tuotantoon .....	43
6.5.5	Rakenteet tuotannolle .....	44
6.5.6	Projektipäällikön rooli tuotannossa .....	44
6.5.7	Kokoonpano .....	45

6.6	Toiminnan haasteita.....	45
6.6.1	Projektikäytäntö.....	45
6.6.2	Lähtöarvot.....	46
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	47
	LÄHTEET .....	48

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Spraymec-mallit. Normet Oy 2016.....	9
Kuva 2. Betoninkuljetuslaitteet. Normet Oy 2016.....	10
Kuva 3. Panostuslaitteita. Normet Oy 2016.....	10
Kuva 4. Nosto- ja asennuslaitteita. Normet Oy 2016.....	11
Kuva 5. Maanalainen kuljetuskalusto. Normet Oy 2016.....	11
Kuva 6. Rusnauslaitteita. Normet Oy 2016.....	12
Kuva 7. Normet Chile tuotteita. Normet Oy 2016.....	12
Kuva 8. Normet Scandinavian tuotteita. Normet Oy 2016.....	13
Kuva 9. D-Bolt. Normet Oy 2016.....	13
Kuva 10. Johtamisprosessin prosessiryhmät (Project Management Institute , 2013 s. 49).....	14
Kuva 11. Prosessiryhmien vuorovaikutus projektin eri vaiheissa (Project Management Institute , 2013 s. 51). .....	15
Kuva 12. Tyypillinen kustannusten ja henkilömäärän jakauma projektin aikana (Project Management Institute , 2013 s. 39).....	15
Kuva 13. Projektin tulostulokolmio (Pelin, 2002 s. 42). .....	17
Kuva 14. Esimerkki GANTT-kaaviosta.....	20
Kuva 15. Organisaatiomuodon vaikutus projektiin (Project Management Institute , 2013 s. 21).....	21
Kuva 16. Toiminnallinen organisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 21).....	22
Kuva 17. Heikko matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 23).....	22
Kuva 18. Tasapainoitettu matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 24).....	23
Kuva 19. Vahva matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 24).....	23
Kuva 20. Projektiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 25). .....	24
Kuva 21. Yhdistettyorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 26).....	24
Kuva 22. Suorituskyvyn mittaamisen päävaiheet (Lönqvist, 2006 s. 13). .....	29
Kuva 23. Balanced Scorecardin neljä näkökulmaa.....	33
Kuva 24. Balanced Scorecardin syy-seurauskartta (Saari, 2004 s. 240). .....	34
Kuva 25. Suorituskykypyramidi (Lynch R). .....	35
Kuva 26. Esimerkki Normetin moduulikartasta. Normet Oy 2016.....	37
Kuva 27. Projektipäällikön koordinoititehtäviä A- ja B-projekteissa. Normet Oy 2016.....	39
Kuva 28. Projektipäällikön koordinoititehtäviä C-projekteissa. Normet Oy 2016.....	39
Kuva 29. EO:n hyväksymisprosessi. Normet Oy 2016.....	44

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään projektinhallintaa ja sen kehittämistä. Lähtökohtana on metallialan yritys, jonka toiminta perustuu sekä peräkkäisiin että rinnakkaisiin toimitusprojekteihin. Yrityksessä jokainen asiakastoimitus on oma projekti. Projekteja on vuositasolla satoja, joten projektinhallinta on tärkeä osa toimituksen onnistumista. Onnistunut projektinhallinta on tie hyvään taloudelliseen tulokseen.

Työn taustana on yrityksessä keväällä 2016 pidetty projektitoiminnan kehittämisen workshop. Tämä oli alustava sysäys yleisen projektitoiminnan kehittämiseen. Projektien määrä ja kompleksisuus kasvavat jatkuvasti, joten toiminnan kehittämiseksi nähtiin tarve. Työssä keskitytään projektitoiminnan mittaamiseen ja käsitellään ensisijaisesti toteutusvaiheen hallintatyötä ja sen vaikutusta projektin laatuun.

Työn tavoitteena on tutkia projektinhallintaa kohdeyrityksen näkökulmasta ja tuoda uusia ideoita sekä kehittämismahdollisuuksia, joilla projektin läpivientiä voidaan helpottaa ja taloudellisia tavoitteita parantaa. Opinnäytetyön kehittämisajatukset pohjautuvat teoriaan, aikaisempiin työpajasta saatuihin kokemuksiin sekä omaan työkokemukseeni yrityksessä.

### 1.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua projektitoiminnan teoriaan mahdollisimman monipuolisesti. Teoriaosuudessa käytiin läpi yleistä teoriaa projektitoiminnasta sekä suorituskyvyn mittaamista erilaisilla mittareilla. Projektien tuloksen mittaamisella pystytään jatkuvan parantamisen keinoin kehittämään projektitoimintaa.

Työn tavoitteena oli aikaansaada dokumentti, jonka pohjalta varsinaista kehitystyötä lähdettäisiin toteuttamaan. Työn aikana yrityksessä toteutettiin organisaatiomuutos, joka osaltaan vaikutti työn lopputulokseen lähinnä tavoitteiden osalta. Tekijän kannalta suurin tavoite oli saada kattavammin tietoa yleisistä projektin toteutukseen, hallinnointiin ja mittaamiseen liittyvistä asioista. Tämä tavoite täyttyikin varsin hyvin. Projektien kehittämisaspekti jäi lopullisessa toteutuksessa vähemmälle huomiolle.



## 2 NORMET OY

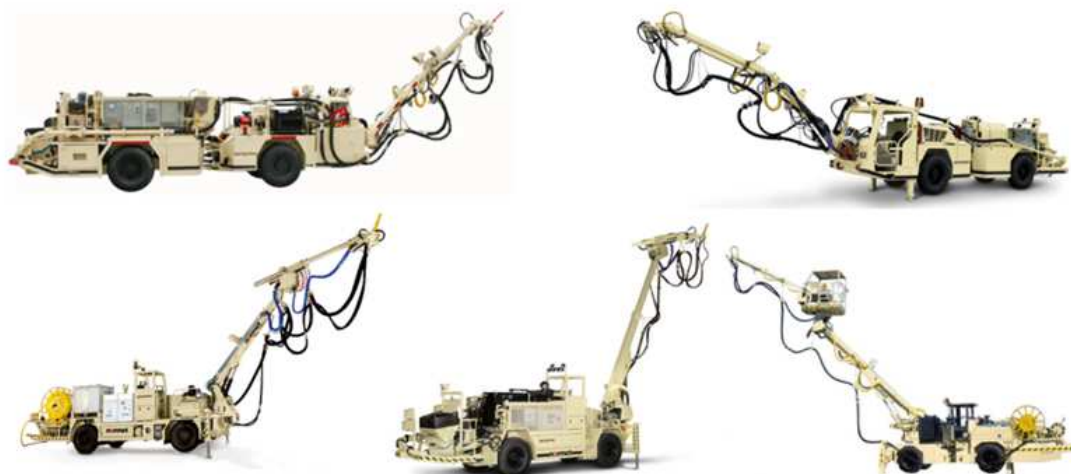
Normet Oy on maailmanlaajuisesti iso toimija omalla tuote segmentillään. Normet on suunnitellut, valmistanut ja markkinoinut maanalaiseen kaivostoimintaan tarkoitettuja ajoneuvoja yli 50 vuoden ajan. Tänä aikana on toimitettu yli 9000 laitetta ympäri maailman. Nykyisin valmistuksen lisäksi on tarjolla kattava määrä erilaisia jälkimarkkinointipalveluja, kuten huolto-ohjelmia, varaosapalveluja ja koulutusta. Normetin päämääränä on parantaa maanalla työskentelevien henkilöiden turvallisuutta. Normet toimittaa ratkaisuja erilaisiin tarkoituksiin, kuten betonin ruiskutus ja kuljetus, panostus, nosto ja asennus, rusnaus ja maanalainen logistiikka.

Konsernin pääkonttori, konsernihallinto ja tuotekehitys sijaitsevat Iisalmessa. Tuotantoa on kahdella paikkakunnalla, Iisalmessa ja Santiago de Chilessä. Markkinointi ja tuotetarjoaman kehitys sijaitsevat Sveitsissä. Normet työllistää noin 1000 henkilöä 37 paikkakunnalla maailmanlaajuisesti. Normet-konsernin liikevaihto vuonna 2015 oli 198 miljoonaa euroa.

Normet laatujärjestelmä on sertifioitu ISO 9001 -standardin mukaisesti. Lisäksi Normetilla on ISO 14001 -ympäristösertifikaatti ja OHSAS 18001 -turvallisuustodistus.

### 2.1 Betoniruiskutus

Tuotevalikoimassa on viisi erilaista, erikokoista ja erilaisiin käyttöolosuhteisiin tarkoitettua betoniruiskutuslaitetta, jotka on esitetty Kuvassa 1. Kaikki Spraymec-mallit ovat saatavana sähkö- tai dieselhydraulisina, ja niihin voidaan lisävarusteena asentaa paineilmakompressorit.



Kuva 1. Spraymec-mallit. Normet Oy 2016

## 2.2 Betonin kuljetus

Tuotevalikoimassa on viisi erilaista, erikokoista ja erilaisiin käyttöolosuhteisiin tarkoitettua betoninkuljetuslaitetta, jotka on esitetty Kuvassa 2. Tuotteita on kiinteällä säiliöllä varustettuina sekä vaihtolavalaitteperiaatteella toimivia malleja, joiden kuljetuskapasiteetti vaihtelee 4,4m<sup>3</sup>:sta 6m<sup>3</sup>:in. Laitteet on tarkoitettu maanalaisten kaivosten ja tunnelirakentamisen tarpeisiin.



Kuva 2. Betoninkuljetuslaitteet. Normet Oy 2016

## 2.3 Panostus

Nykypäivänä kaikessa maanalaisessa louhinnassa käytetään irtoräjähdyksaineita, kuten ANFOa, emulsioita tai vesigeeelejä. Jotta irtoräjähdyksaineiden käytöstä saataisiin kaikki hyöty irti, pitää panostusprosessin olla oikein mekanisoitu. Mekanisoidun panostuslaitteen pitää olla turvallinen ja luotettava, sekä samalla panostuksen tulee täyttää alan korkeat tehokkuus- ja laatuvaatimukset. Normet toimittaa viittä eri mallisarjaa panostuslaitteista, jotka on esitetty Kuvassa 3. Pienimmät koneet kuljettavat yhtä 260 litran panostussäiliötä kun isomman koneen varustukseen kuuluu räjähdysainetehtas kaikkiaan noin 3000 litraa erilaisia aineosia räjähteen valmistamiseen.



Kuva 3. Panostuslaitteita. Normet Oy 2016

## 2.4 Nosto ja asennus

Tuotevalikoimassa on seitsemän erilaista, erikokoista ja erilaisiin käyttöolosuhteisiin tarkoitettua nostolaitetta, jotka on esitetty Kuvassa 4. Laitteita on pienissä tunneleissa käytettävistä ajoneuvoista suuriin tunneleihin tarkoitettuihin kaksipuomisiin laitteisiin.



Kuva 4. Nosto- ja asennuslaitteita. Normet Oy 2016

## 2.5 Maanalainen kuljetus

Normetilla on kattava valikoima kumipyöräisiä ajoneuvoja täyttämään kaikki maanalaisen kuljetuksen tarpeet. Utimec-ajoneuvot on suunniteltu kuljetuksiin, jossa ajoneuvoa käytetään samassa käytössä jatkuvasti. Multimec-kasettijärjestelmä on ihanteellinen ratkaisu kaivoksiin, jossa kuljetustarpeet vaihtuvat nopeasti. Normetin modulaarinen Variomec-järjestelmä koostuu Variomec -alustasta ja vaihdettavista työmoduuleista: lavakitti kivenkuljetukseen, betonikuljetuskitti pyörintäsäiliöineen sekä koripuumikitti henkilönostoon ja asennustöihin. Mikä tahansa yhdistelmä voidaan vaihtaa toiseksi vain parissa tunnissa. Henkilönkuljetukseen on tarjolla RBO, joka voidaan muuttaa monikäyttöiseksi tukiajoneuvoksi lisäämällä siihen ominaisuuksia lisälaittevalikoimasta, kuten nosturi, hydraulinen hitsauslaite, kompressori ja henkilönostin. Kuvassa 5 on esitetty kuljetuslaitteistoa.



Kuva 5. Maanalainen kuljetuskalusto. Normet Oy 2016

## 2.6 Rusnaus

Normetin Scamec 2000 on mobiili ja mekaanisoitu rusnausjärjestelmä. Scamec 2000 -rusnauslaiteperheeseen kuuluu kolme erilaista vaihdettavaa puomia, jotka tarjoavat hyvän ulottuvuuden ja täyden peittoalan erikokoisissa tunneliprofiileissa. Kaikki Scamec mallit varustetaan hydraulisella iskuvasaralla kovan kiven rusnaukseen. Vaihtoehtoisesti Scamec voidaan varustaa kynsirusnausyksiköllä. Vaihtoehdot on esitetty Kuvassa 6.



Kuva 6. Rusnauslaitteita. Normet Oy 2016

## 2.7 Semmco -tuotteet

Normet Chile valmistaa kolmea erilaista betoniruiskua ja matalan profiilin betoninkuljetusajoneuvoa märkäruiskutukseen. Kuvassa 7 on esitetty Normet Chilen laitteistoa.



Kuva 7. Normet Chile tuotteita. Normet Oy 2016

## 2.8 Essverk -tuotteet

Normet Scandinavian tuotevalikoimaan kuuluvat työlavat (Esslift), tunneleissa käytettävien betonielementtien asennuslaitteet (Essmount), vedeneristykseen käytettävän membraanin asennuslaitteet (Essmem), tunneleissa betonivaluun käytettävät liikuteltavat hydraulisesti kokoontaitettavat valumuotit (Essform) sekä porauslaitteet (Essbolt) tarkkaan PE-eristyslevyjen asennukseen tarvittavien reikien poraukseen. Kuvassa 8 on esitetty Normet Scandinavian laitteistoa.



Kuva 8. Normet Scandinavian tuotteita. Normet Oy 2016

## 2.9 Rakennuskemikaalit

Normet tarjoaa kemikaaleja erilaisiin tunneli- ja kaivosprosesseihin, kuten tunnelin täysprofiiliporaus (TBM), ruiskubetonointi, injektointi ja tunnelien tukeminen.

## 2.10 Kalliolujitus

Normet:n tytäryhtiö Dynamic Rock Support AS (DRS) on kehittänyt D-Bolt -kalliopultin, joka on kehitetty tehokkaaseen ja luotettavaan kalliolujitukseen erityisen vaikeissa kalliomekaanisissa olosuhteissa. Kuvassa 9 on esitetty kalliontukemiseen käytettävä pultti.



Kuva 9. D-Bolt. Normet Oy 2016

## 2.11 Life time care

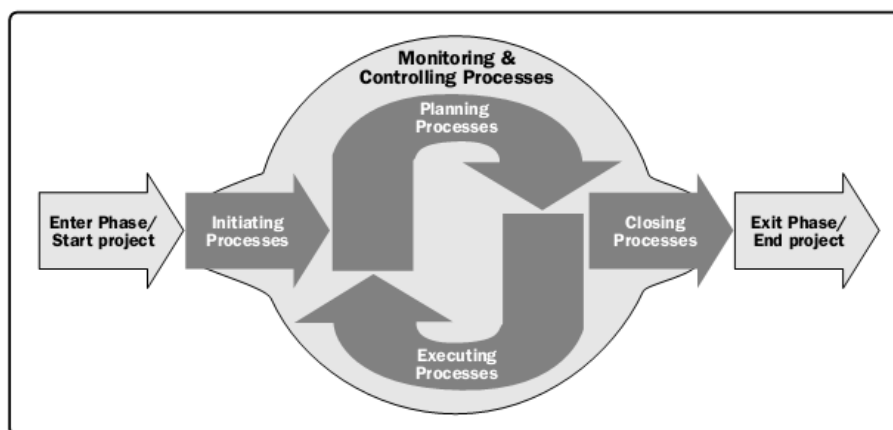
Normet LTC tarjoaa kattavat palvelut koskien koulutuspalveluja, kuntotarkastuksia, kunnossapitoa ja korjausta sekä huolto- ja palvelusopimuksia. Jälkimarkkinointiin kuuluvat myös varaosat ja erilaiset peruskunnostustyöt.

### 3 PROJEKTINHALLINTA

#### 3.1 Taustaa

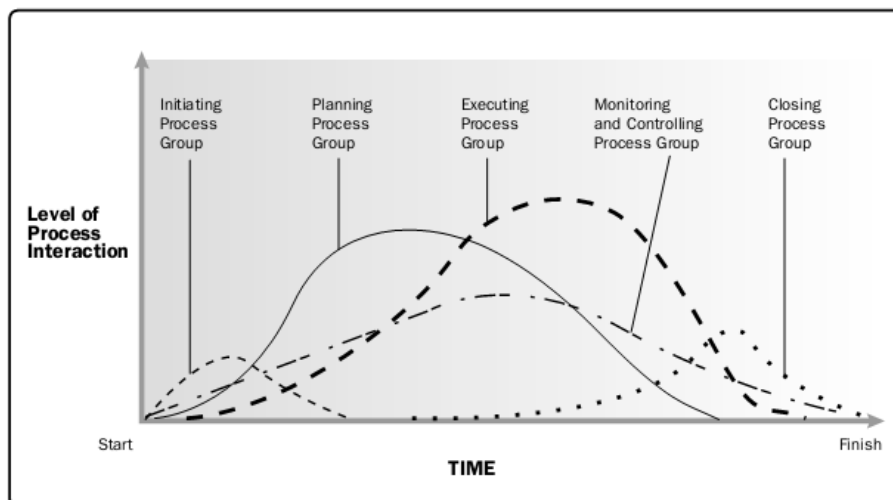
Projekteja toteutetaan erilaisten projektimallien mukaisesti. Kaupallisia projektimalleja ovat esimerkiksi Prince2, ABC Project Model, Propps ja PPS. Kaikki nämä mallit ovat periaatteessa geneerisiä, eli yleisiä ja soveltuvat näin ollen käytettäviksi kaiken tyyppisissä projekteissa. Yleensä projektimallit ovat alun perin kehittyneet yhden organisaation projektimalliksi ja siksi niiden laaja soveltaminen on monesti tuottanut vaikeuksia. Lisäksi on olemassa lukuisia joukko malleja, jotka ovat hyvin vahvasti sidoksissa johonkin tiettyyn projektityyppiin tai projektiprosessiin.

Projektin toteutusprosessi tulee erottaa projektin johtamisprosessista geneerisissä projektimalleissa. Samaa johtamisprosessia käyttäen olisi tärkeää pystyä johtamaan myös erilaisia toteutusprosesseja kuten tilaus-toimitus-prosessi tai tuotekehitysprosessi. Geneerinen projektimalli kytkee erilaisten projektien hallinnan osaksi koko organisaation johtamisjärjestelmää. Jotta geneerisyys toteutuisi, projektimallia ei saisi kytkeä liian tiukasti projektin toteutuksen vaiheisiin. Project Management Institute'n julkaisun A Guide to the Project Management, Body of Knowledge (PMBOK) ajatusmalli projektinjohtamisessa on tässä suhteessa onnistunut. Julkaisussa projektin johtamisprosessit ryhmitellään viiteen prosessiryhmään (process group), jotka ovat asettaminen(initiation), suunnittelu(planning), toimeenpano(executing), valvonta ja ohjaus(controlling) sekä päättäminen(closing). (Project Management Institute , 2013 s. 5) Nämä on esitetty Kuvassa 10.



Kuva 10. Johtamisprosessin prosessiryhmät (Project Management Institute , 2013 s. 49)

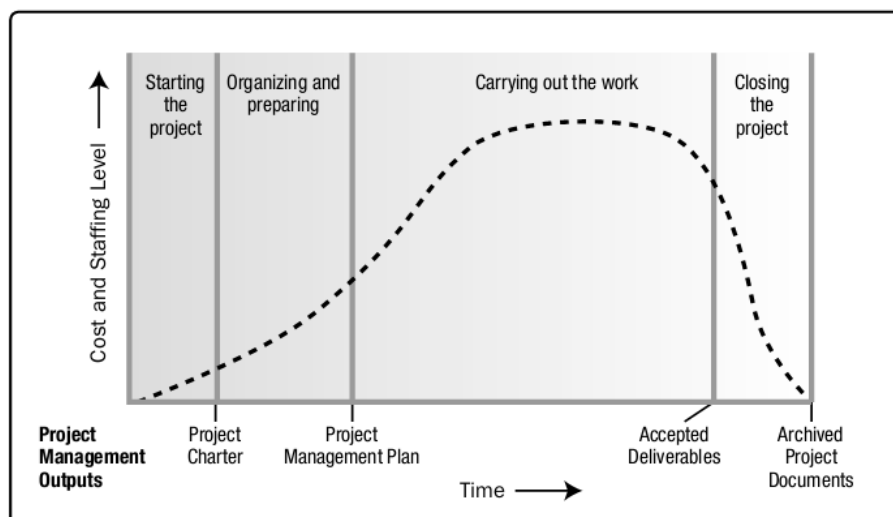
Prosessiryhmät ovat sidoksissa toisiinsa tuotostensa kautta ja ovat harvoin erillisiä tai kertaluonteisia tapahtumia. Ne ovat päällekkäisiä ja erikseen tapahtuvia toimintoja, jotka tapahtuvat koko projektin ajan. Yleensä yhden prosessin tuotos toimii toisen prosessin lähtöarvona. (Project Management Institute , 2013 s. 51) Kuva 11 esittää prosessiryhmien välisiä vuorovaikutussuhteita.



Kuva 11. Prosessiryhmien vuorovaikutus projektin eri vaiheissa (Project Management Institute , 2013 s. 51).

Projektit vaihtelevat kokonsa ja monimutkaisuutensa osalta. Kaikki projektit voidaan kuitenkin luokitella samalla tavalla neljään eri vaiheeseen. Niissä on projektin aloitus, projektin organisoituminen ja projektiin valmistautuminen, varsinainen projektityö sekä projektin lopetus. Kuvassa 12 esitetään näiden vaiheiden sidonnaisuudet.

Tähän projektin generiseen elinkaarirakenteeseen viitataan usein, kun projektista kommunikoidaan ylemmän johdon tai tahojen, jotka eivät ole tietoisia projektin yksityiskohdista, kanssa. Projektin elinkaari on itsenäinen osa valmistettavan tai muokattavan tuotteen elinkaaren sisällä. (Project Management Institute , 2013 s. 39)



Kuva 12. Tyypillinen kustannusten ja henkilömäärän jakauma projektin aikana (Project Management Institute , 2013 s. 39)

Kuva 12 esitetään kustannusten ja henkilömäärän tarvetta projektin aikana. Projektin alussa kustannuksia sekä henkilökuntaa on vähän. Varsinaisen projektityön aikana kustannuksia kertyy eniten, koska silloin työhön sitoutuu suurin osa tekijöistä. Sekä kustannukset että tekijämäärä laskevat hyvin jyrkästi projektin loppua kohti. Tämä tyypillinen projektin kustannus-/henkilöstökäyrä ei toimi kaikissa projekteissa. Projekti voi tarvita jo alkuvaiheessaan suuren määrän varoja turvatakseen tarvittavat resurssit. Toinen vaihtoehto on, että projektissa tarvitaan alusta lähtien täysi miehitys projektin toteutuksen onnistumiseksi. (Project Management Institute , 2013 s. 40)

### 3.2 Projektin määritelmä

Sana projekti on peräisin latinasta ja tarkoittaa suunnitelmaa tai ehdotusta. Projekti on kertaluonteinen työ, joka tehdään ainutkertaisen tuotteen, palvelun tai tuloksen aikaansaamiseksi ja sen onnistumisesta vastaa projektiin erikseen nimetty omistaja ja ohjausryhmä ja sen toteutusta johtaa projektipäällikkö. (Project Management Institute , 2013) Lyhyesti määriteltynä projekti on joukko ihmisiä ja muita resursseja, jotka ovat tilapäisesti tuotu yhteen suorittamaan tiettyä tehtävää tai saavuttamaan tietty tavoite (Ruuska, 2005 s. 20). Ihmiset eli työntekijät muodostavat projektin ja he ovatkin projektin tärkein resurssi. Useissa projekteissa huomio kiinnitetään ensisijaisesti lopputavoitteeseen ja unohdetaan miten tavoite saavutetaan. Vaikka kaikki projektit ovatkin määräaikaista, ei määräaikaisuus kuitenkaan tarkoita sitä, että projekti olisi kestoiltaan lyhyt. Monet projektit saattavat kestää vuosia, jopa vuosikymmeniä. Kaikille projekteille on kuitenkin yhteistä se, että ne luovat ainutkertaisen tuloksen, palvelun tai tuotteen. (Project Management Institute , 2013 s. 3)

Projektin päämääränä katsotaan olevan tavoite, johon projektilla pyritään. Yleensä se tarkoittaa kehittämistä, muutosta tai tutkimustuloksen aikaansaamista. Projektilla on myös rinnakkaiskäsitteitä, joita käytetään usein sekaisin keskenään. Näitä ovat esimerkiksi ohjelma ja hanke. Hanke-termiä käytetään joissain organisaatioissa tarkoittamaan suurta kehitysohjelmaa tai aietta, mahdollista tulevaa projektia. Toisessa organisaatiossa hanke-termiä saatetaan puolestaan käyttää pienistä, projektimaisista toimeksiannoista. Ohjelma puolestaan on useasta projektista ja mahdollisista muista tehtävistä muodostuva kokonaisuus, jota johdetaan koordinoitusti ja jonka avulla tavoitellaan laajaa strategista päämäärää. Ohjelman kesto on tyypillisesti joitakin vuosia. (Project Management Institute , 2013)

Tekniset toimialat olivat ensimmäisenä käyttämässä projektityöskentelyn oppeja. Näissä projektinhallinta yhdistettiin nimenomaan suunnittelu- ja seurantamenetelmiin. Tuolloin projektit haluttiin nähdä vain teknisen ongelman ratkaisuna. Tämän seurauksena projektin onnistuminen arvioitiin konkreettisesti mitattavilla suureilla. Tästä johtuen yhä edelleen projektinhallinta mielletään vain teknisenä tehtävänä, jolla tarkkaillaan rahan ja ajan käyttöä. (Ruuska, 2005 s. 12)

Projektityöskentelyssä on aina omat omaleimaiset ongelmansa, jotka toistuvat lähes kaikissa projekteissa. Projektitoiminnan tavanomaisina syinä erilaisiin vaikeuksiin voidaan pitää ongelmia päätöksentekomenettelyssä sekä tiedonkulussa. Omalta osaltaan ongelmia tuottavat projektin ja linjaor-



ganisaation väliset ristiriidat (Ruuska, 2005 s. 13). Onnistuneessa projektissa projektiin käytetty aika, varat ja projektin tuotos ovat tasapainossa. Tämä on projektin tulostriangeli, joka on esitetty kuvassa 13 (Pelín, 2002 s. 42).



Kuva 13. Projektin tulostriangeli (Pelín, 2002 s. 42).

Mikäli yhtä tai useampaa kolmion arvoa muutetaan, se ei enää ole tasapainoitettu eli projekti on esimerkiksi ylittänyt budjettinsa. Projektia toteuttavan projektiryhmän merkitystä kolmiossa tulisi myös korostaa. Projektiryhmän avainjäsenen vaihtuminen helposti vääristää projektin tasapainoa. Uuden jäsenen rekrytoinnin aikana projekti jatkaa toimintaansa ja uuden henkilön perehdyttäminen vie resursseja ja aikaa muilta ryhmän jäseniltä. Tämä hidastaa projektin toteuttamista.

Projektin riittävän dokumentoinnin taso tulee myös varmistaa. Projektiin tutustuminen vie paljon ylimääräistä aikaa uudelta työntekijältä, mikäli dokumentointi ei ole ajan tasalla. Muutokset alkuperäiseen projektisuunnitelmaan tulee dokumentoida erityisen tarkasti, koska kaikilla projekteilla on oma tavoitteensa ja päämääränsä, miksi ne on luotu (Project Management Institute, 2013 s. 10).

### 3.3 Projektioorganisaatio

Projektitoimistot eli PMOt (project management office) ovat alkaneet yleistyä suomalaisissa organisaatioissa. Näille on keskitetty projektinhallinnollisia tehtäviä, kuten projektipäällikön tehtävät, projektien liiketoiminnallinen vastuu sekä hyvien projektikäytäntöjen luominen ja ylläpitäminen. Projektilla on ohjausryhmä, joka tekee projektin rajausta sekä valvoo projektin etenemistä. He myös tukevat projektipäällikköä tehtävissään. Projektioorganisaatiossa projektipäälliköllä on hyvin keskeinen rooli. Projektipäällikkö on vastuussa projektin päivittäisjohtamisesta ja siihen liittyvästä päätöksenteosta. Hän huolehtii yhteydenpidosta sidosryhmiin sekä projektin ohjausryhmään ja valmistelee ohjausryhmän kokoukset ja toimii sihteerinä. Projektiryhmä koostuu asiantuntijoista, jotka projektissa vastaavat oman erityisalueensa tehtävistä. (Ruuska, 2005 ss. 20-22)

Projektioorganisaatio on perusolemukseltaan kertakäyttöinen organisaatio. Perusorganisaatio delegoi sille tarvittavat valtuudet sekä tehtävän, jonka se suorittaa. Projekti on puolestaan vastuussa perusorganisaatiolle asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta sille osoitetuilla resursseilla. Projektioorganisaatio puretaan, kun tehtävä on suoritettu ja projekti päättyy. Luonteenomainen piirre projektioorganisaatioissa on se, että projekti on usein erillinen yksikkö, joka ei ole osa perusorganisaation rakennetta.

nisaatiolle on sen tilapäisyys, joustavuus ja johtaminen tavoitteiden avulla. Suoritettuaan annetun tehtävän projektihenkilökunta siirtyy toisiin tehtäviin joko projektin sisällä tai muualla organisaatiossa. Projektiorganisaation toimivuus edellyttää selkeää vastuun määrittelyä sekä sitä, että päteviä asiantuntijoita on riittävästi käytettävissä projektin eri tehtäviin. (Ruuska, 2005 s. 20)

### 3.4 Projektinhallinta

Projektinhallinta on tietojen ja taitojen soveltamista erilaisten työkalujen avulla tarkoituksena saavuttaa projektille asetetut tavoitteet. Projektinhallinta määrittää tarvittavat toimenpiteet ja tavoitteet tehtävän suorittamiseksi sekä tavoitteiden saavuttamiseksi. Käytännössä projektinhallinta on projektin elinkaaren dokumentointia ja projektin toteuttamista annetuissa rajoissa. Kuten aikaisemmin luvussa 3.1 on kerrottu, niin projektinhallinta muodostuu projektinhallintaprosesseista, jotka jaetaan viiteen prosessiryhmään. (Project Management Institute , 2013 ss. 4-12)

Projektisuunnitelma on projektinhallinnan ja projektin onnistumisen arvioinnin kannalta erittäin tärkeä dokumentti. Se määrittää mitä dokumentointi- ja tiedonvälityspäätöitä projektissa käytetään, missä aikataulussa ja mitä projektin on saavutettava. Projektisuunnitelma määrittää myös projektissa käytettävissä olevat resurssit (Ruuska, 2005 s. 21). Projektien toteutuksessa on erilaisia haasteita. Projektinhallintamenetelmillä pyritään varmistamaan projektin toteutus suunnitelmien mukaisesti. Projektinhallintasuunnitelma on projektinhallinnan keskeisin työväline. Siinä kuvataan projektin toimintatavat, tavoitteet, tarvittava työ, sisältö sekä johtamisperiaatteet. Suunnittelutyö kuuluu pääasiassa projektipäällikölle. Normaalisti sen tekemiseen osallistuu myös muita yhteistyötahoja. Projektipäällikkö päättää yhdessä organisaation operatiivisen johdon kanssa projektin linjauksista. Yhteisten pelisääntöjen määrittäminen sekä niiden dokumentointi on tässä vaiheessa erittäin tärkeää. (Project Management Institute , 2013 ss. 72 - 80)

Projektinhallinta on ihmisten ja heidän toimiansa johtamista. Projektin onnistumisedellytyksiä arvioitaessa projektinhallinta on tärkein yksittäinen tekijä. Projektityö sisältää sekä toteutusta että ohjausta. Samoin projektinhallinta voidaan jakaa toteutusprosessiin ja ohjausprosessiin. Projektin lopputuloksen aikaansaamiseksi tehtäviä toimia voidaan kutsua toteutusprosessiksi. Asetettujen vaatimuksien saavuttamiseksi toteutustyötä on ohjattava. Koska laatu pyritään pitämään tavoitteiden mukaisena, niin lopputulos pyritään saavuttamaan mahdollisimman tehokkaasti ohjausprosessin avulla. Ohjausprosessi ja toteutusprosessi muodostavat yhdessä projektinhallinnan, joka on oikeiden asioiden suorittamista oikealla tavalla. (Ruuska, 2005 s. 29)

Järjestelmällisyys ja yhdenmukaisuus ovat laadun kannalta keskeisiä ominaisuuksia. Useita projekteja samanaikaisesti toteutettaessa tulisi jokaisesta projektista löytyä yhdenmukaiset perustiedot, jotka tulisi esittää aina samassa muodossa. Tällä varmistetaan tarvittavien tietojen löytyminen helposti ja vaivattomasti. Projektinhallinnalle pitää luoda perusmuotoinen runkomalli. Koska projektit ovat ainutlaatuisia, pitää mallia pystyä helposti muokkaamaan erilaisille hankkeille sopivaksi. Projektille asetettujen vaatimuksien ja tavoitteiden täytyminen varmistetaan laadunhallinnalla. Projektinhallinnan laadulla sekä projektin tuloksen laadulla voidaan tarkastella yleistä laatua. Projektin suunnitelman

etenemiseen sekä toteutumiseen liittyy projektinhallinnan laatu. Laatu voidaan varmistaa säännöllisellä arvioinnilla ja seurannalla.

Yhteisten työtapojen ja toimintamallien käytön merkitys korostuu erityisesti moniprojektiorganisaatioissa. Moniprojektityöympäristössä resurssiongelmien ovat yleisiä, koska projektien aikataulujen ylläpito on suoritettava samanaikaisesti. Resurssisuunnitelmia pitää myös ylläpitää reaaliaikaisesti yhdessä toimintasuunnitelman kanssa. (Pelin, 2002 s. 287)

### 3.5 Moniprojektinhallinta

On varsin yleistä, että organisaatiossa on samanaikaisesti käynnissä useita projekteja. Tällaista tilannetta kutsutaan moniprojektitilanteeksi. Usean projektin muodostama kokonaisuus kutsutaan puolestaan projektisalkuksi. Jokainen projekti kuormittaa kuitenkin samoja yhteisiä resursseja tai asiantuntijaryhmiä. Tämä on varsin yleistä ja näin pystytään hyödyntämään eri henkilöiden ammatillinen erikoistuminen. Tarvittavat henkilöt ovat mukana projektissa vain sen ajan kuin heidän erikoisosaamistaan tarvitaan. Moniprojektitilanne on johtamisen ja hallinnoinnin kannalta erityisen haastava ja siksi tarvitaan kokonaisvaltaista projektien ja resurssien johtamisjärjestelmää. Projektien ajoitusmuutokset heijastuvat projektista toiseen samojen resurssien kautta. Projektien ja töiden priorisointipäätökset jäävät turhan usein työntekijän vastuulle. Yleinen tilanne on, kun kahdessa tai useammassa projektissa on kiireellinen tehtävä, miten ne priorisoidaan, eli mikä on kiireisistä tehtävistä kaikkein kiireisin. Tästä syystä moniprojektiorganisaatiossa tarvitaan yhtenäinen suunnittelu ja ohjauksen käytäntö. Tämän avulla pystytään määrittämään aikataulutus ja ylläpitomenetelmät. Projektinhallintaohjelmistosta nähdään kuormitus kaikista projekteista yhteensä. Resurssikuormituksia laskettaessa pitää huomioida myös projektien ulkopuoliset työtehtävät ja niiden kuormitus esimerkiksi prosenttiosuutena työtehtävistä (Pelin, 2002 s. 168).

Projektinhallintaan kuuluu keskeisenä osana myös kustannusten hallinta. Tähän sisältyy kustannusten arviointi, budjetointi sekä projektin seuranta. Kustannukset sidotaan tehtävien tekemiseen ja resurssien käyttämiseen kustannusten arvioinnissa. Budjetin noudattamisesta on vastuussa projektipäällikkö ja talouden seurannan lisäksi hän vertaa projektin toteutumista asetettuihin tavoitteisiin. Mitä tarkemmin projektin lähtöarvot ovat selvillä ja mitä täsmällisemmin projekti on aikataulutettu ja mitattavat asiat pohdittu etukäteen, sitä helpommin projektipäällikkö onnistuu työssään. Laadunhallinnan yhtenä osana pidetään budjetissa pysymistä. Projektien kustannusrakenne saattaa muuttua sen elinkaaren aikana. Kuluseurannan tarkkuus onkin erittäin tärkeää, jotta tiedetään kuinka paljon resursseja on käyttämättä. Kustannusvalvonnan tulee olla säännöllistä ja tuoretta sekä kaikki kustannukset kattavaa. Usein projektin kustannusvalvonta kytkeytyy linjaorganisaation kustannusseurantaan, laskutustoimintaan tai kirjanpitoon, minkä seurauksena on vaarana, että kustannusseuranta muodostuu passiiviseksi historian kirjoittamiseksi. (Pelin, 2002 s. 198)

Toteutuneita kustannuksia on tärkeää verrata realistisesti budjettiin. Projektin kustannuskehitystä voidaan ohjata vain pyrkimällä totuudenmukaisiin arvioihin jäljellä olevista kustannuksista. Koska projektin toteuttamiselle ja raportoinnille asetetaan tarkka aikaväli rahoittajataholta, projektin aika-

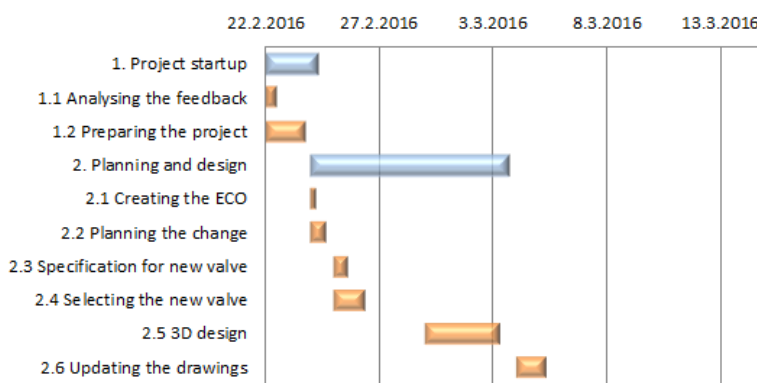
taulutuksen merkitys korostuu. Uusia tuotteita kehittävässä organisaatioissa tai investointihankkeissa aikataulujen merkitys korostuu sidottujen pääomien ja kilpailun vuoksi. Myös optimaaliseen budjetin käyttöön tulee kiinnittää huomiota. Resurssit tulee jakaa tasaisesti projektin elinkaaren ajalle. Toisinaan projektin alkuvaiheessa on tarve suuremmalle määrälle resursseja kuin loppuvaiheessa, toisinaan tilanne on päinvastainen. Resurssien alisittominen ei ole budjetin täysimääräisen hyödyntämisen kannalta järkevää. (Pelin, 2002 s. 119)

Osa projekteista ylittää sille varatun ajan, eikä tämä ole mitenkään harvinaisia. Hyvän aikataulun laatiminen ei ole helppo tehtävä ja siihen ei ole oiketietä. Useinmiten ensimmäistä aikataulua laadittaessa tehtävät eritellään liian karkealla tasolla ja aikataulussa on liian pitkiä aikavälejä. Tehtävien väliltä puuttuvat riippuvuudet ja tehtävän vaatimaa aikaa ei kuvata aikajanalla realistisesti. Ison haasteen aikataulun pettämiseksi aiheuttaa se, että aikatauluja ei ylläpidetä ja niistä puuttuu tehtäviä. (Pelin, 2002 s. 122)

Projektin resurssisuunnittelu sekä aikataulun laadinta ovatkin keskenään vuorovaikutteinen suunnitteluprosessi. Osassa projekteja aikataulutus tehdään ensin hyvin tarkasti, jonka jälkeen hankitaan projektille tarvittavat resurssit. Toisessa tapauksessa aikataulut laaditaan kapasiteetin mukaisesti. Asiantuntijaprojektit, kuten tutkimus- ja kehitysprojektit, ovat tyypillisesti tällaisia projekteja. (Pelin, 2002 s. 153) Moniprojektinhallinta on resurssinohjauksen kannalta erityisen haastavaa. Tässä tapauksessa jokaisessa projektissa tapahtuneet aikataulujen muutokset vaikuttavat suoraan myös muihin projekteihin (Pelin, 2002 s. 154).

### 3.6 Projektin aikataulun hallinta

Henry Gantt kehitti 1900-luvun vaihteessa janakaavion. Janakaavio on visuaalinen esitys aikataulusta, jossa tehtävien nimet ovat kaavion reunassa ja jokaisella tehtävällä on kaaviossa omat rivinsä. Janat kuvaavat tehtävien kestoa ja niiden avulla määritellään tehtävien alkamis- ja päättymisaika. Suurin osa projektinhallintaohjelmistoista käyttää GANTT-kaavioita, mutta kaavion voi luoda myös taulukkolaskentaohjelmalla (Pelin, 2002 s. 137). Kuvassa 14 on yksinkertaistettu esimerkki GANTT-kaaviosta, johon on merkitty tehtäviä ja niiden kesto aikajanalle.



Kuva 14. Esimerkki GANTT-kaaviosta.

Perinteinen janakaavio ei kuitenkaan kuvaa tehtävien välisiä riippuvuuksia. Nykyisin projektinhallintaohjelmistot mahdollistavat erilaisten yhteyksien luomisen tehtävien välille. Gantt-kaaviosta ei selviä, miten jonkin tehtävän myöhästyminen vaikuttaa muihin tehtäviin. Ohjelmistot antavat hälytyksiä mahdollisesta aikataulun venymisestä. Nämä on kuitenkin helppo jättää huomioimatta tai lyhentää seuraavien tehtävien kestoja projektin loppuajankalun pitämiseksi suunniteltuna. Janakaavion avulla on kuitenkin helppo hahmottaa käytettävissä olevia resursseja, mahdollista ylikuormitusta sekä tehtävien määrää. Pääaikataulujen luomisessa ja tilanneraporteissa Gantt-kaavio on hyvin käytännöllinen työkalu.

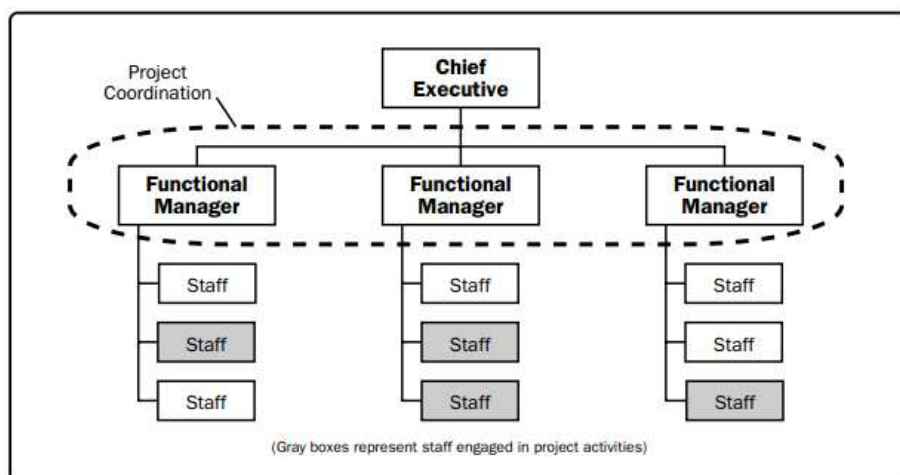
### 3.7 Projektioorganisaatio

Organisaation rakenne vaikuttaa resurssien käytettävyyteen ja siihen, kuinka projekteja toteutetaan. Organisaatorakenne vaihtelee toiminnallisesta projektioorganisaatioon, joiden välissä on erilaisia matriisioorganisaatioita (Project Management Institute , 2013 s. 20). Kuvassa 15 esitetään keskeisiä projektiin liittyviä ominaisuuksia organisaatorakenteittain.

Organization Structure Project Characteristics	Functional	Matrix			Projectized
		Weak Matrix	Balanced Matrix	Strong Matrix	
Project Manager's Authority	Little or None	Low	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Resource Availability	Little or None	Low	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Who manages the project budget	Functional Manager	Functional Manager	Mixed	Project Manager	Project Manager
Project Manager's Role	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time	Full-time
Project Management Administrative Staff	Part-time	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time

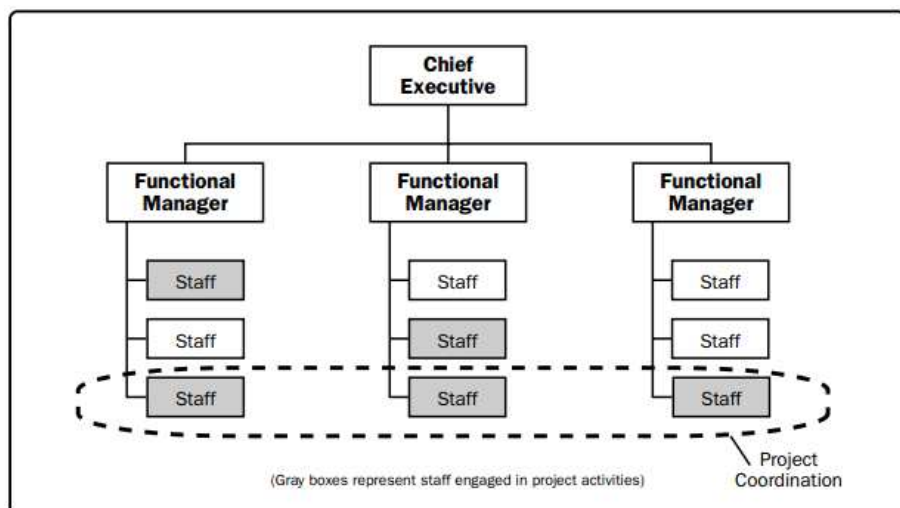
Kuva 15. Organisaatiomuodon vaikutus projektiin (Project Management Institute , 2013 s. 21).

Kuvassa 16 esitetään perinteinen toiminnallinen organisaatiohierarkia, jossa jokaisella työntekijällä on yksi selkeä esimies. Esimiehet on jaettu erikoistumisensa mukaan esimerkiksi tuotantoon, markkinointiin, suunnitteluun ja taloushallintoon. Nämä voidaan jakaa vielä toiminnallisiin yksiköihin, kuten mekaaniseen suunnitteluun ja sähkösuunnitteluun. Toiminnallisessa organisaatiossa jokainen osasto hoitaa omat projektinsa itsenäisesti (Project Management Institute , 2013 s. 21).

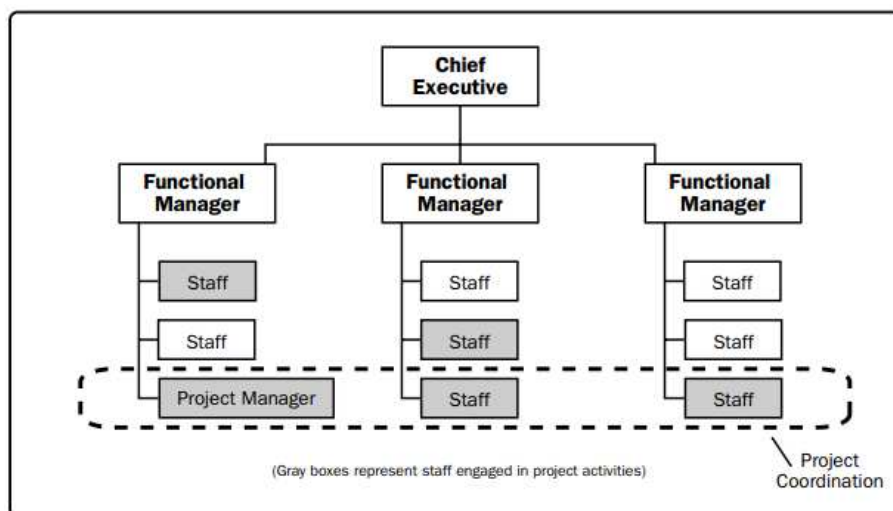


Kuva 16. Toiminnallinen organisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 21).

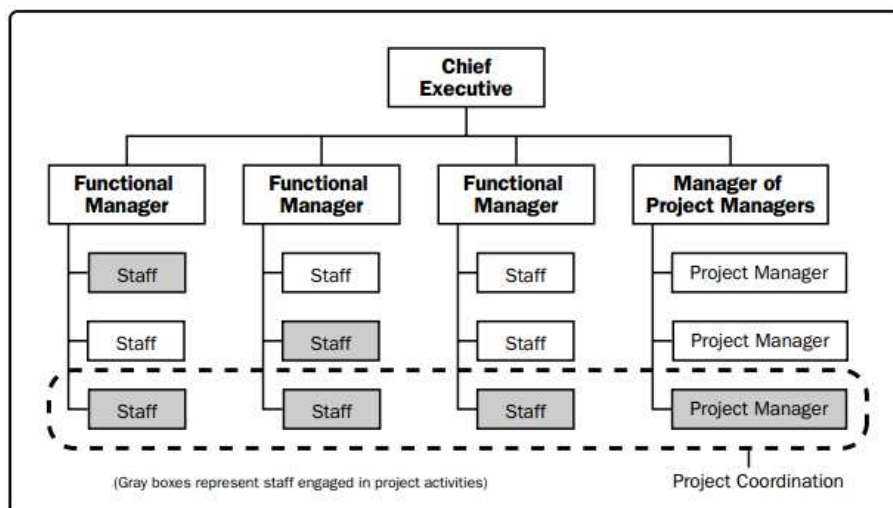
Matriisiorganisaatio, jota on esitelty Kuvissa 16 - 19, on sekoitus toiminnallisesta organisaatiosta sekä projektiorganisaatiosta. Matriisiorganisaatio voidaan luokitella kolmetasoiseksi - heikko, tasapainoinen ja voimakas, riippuen siitä, millainen vaikutusvallan tasapaino vallitsee projektipäällikön ja toiminnallisen esimiehen välillä. Heikossa matriisiorganisaatiossa on monta ominaisuutta toiminnallisesta organisaatiosta. Tässä projektipäällikön rooli on pääosin olla projektissa koordinaattorina ja toimia työntekijöiden avustajana ja viestinviejänä. Projektivastaavalla ei ole mahdollista tehdä itse eikä täytäntöönpanna päätöksiä. Projektikoordinaattori voi kuitenkin tehdä joitain päätöksiä, hänellä on hieman valtaa ja hän raportoi ylemmälle esimiehelleen. Vahvassa matriisiorganisaatiossa on ominaisuuksia projektiorganisaatiosta. (Project Management Institute , 2013 s. 22)



Kuva 17. Heikko matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 23).

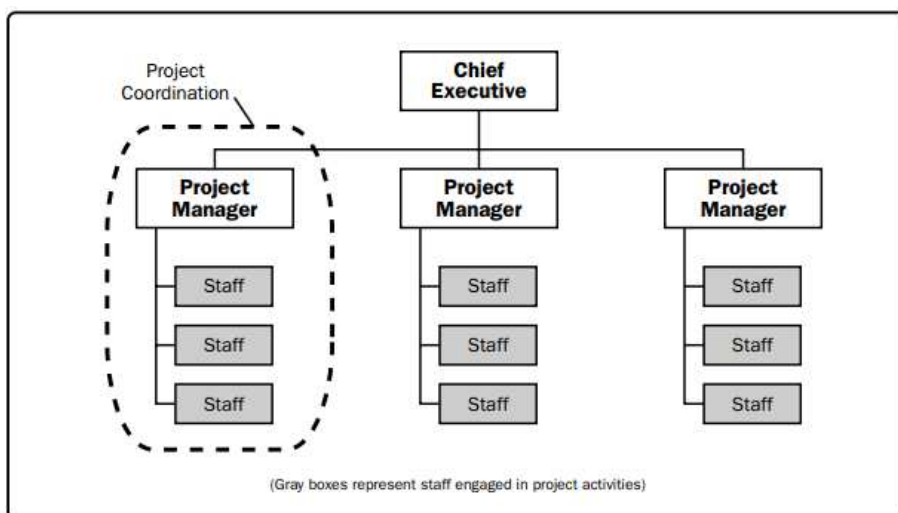


Kuva 18. Tasapainoitettu matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 24).



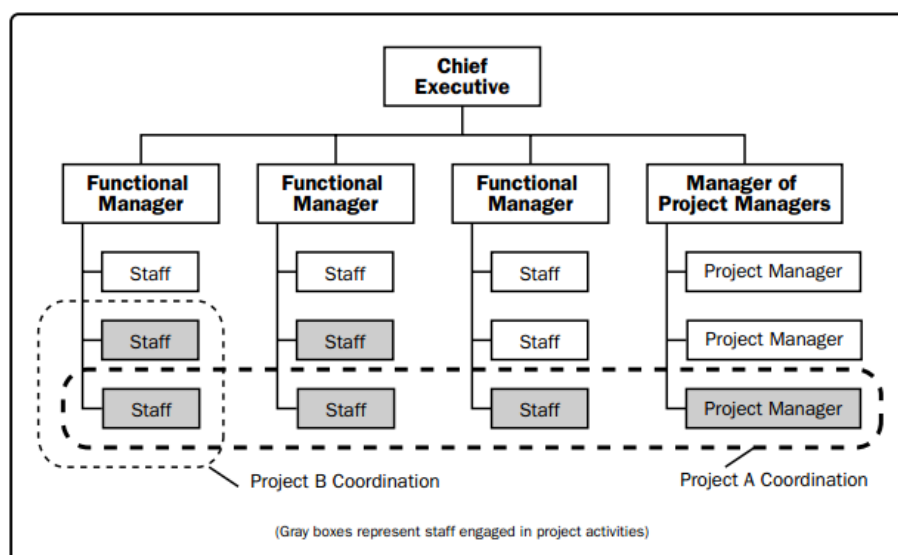
Kuva 19. Vahva matriisiorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 24).

Projektiorganisaation, joka on esitetty Kuvassa 20, vastakohta on matriisiorganisaatio. Tässä projektiin osallistuvat henkilöt on koottu yhdeksi organisaatioksi ja suurin osa resursseista on mukana projektityössä. Projektipäälliköllä on enemmän valtaa ja valtuuksia kuin matriisiorganisaatiossa. Projektiorganisaatiot ovat usein omia organisaatioyksiköitään, joita kutsutaan osastoiksi. Ne raportoivat suoraan projektipäällikölle ja voivat tarjota myös tukipalveluja muulle organisaatiolle. (Project Management Institute , 2013 s. 25)



Kuva 20. Projektioorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 25).

Monissa yrityksissä yhdistellään näitä organisaatiomuotoja. Tällaisia organisaatiomuotoja kutsutaan yhdistetyiksi organisaatioiksi, joka on esitetty Kuvassa 21. Esimerkiksi perusteellinen toiminnallinen organisaation voi luoda erityisen projektiryhmän kriittisen projektin käsittelemiseksi. Tällaisella ryhmällä voi olla monia projektiryhmän ominaisuuksia projektioorganisaatiossa. Tiimi voi sisältää kokopäiväistä henkilöstöä eri toiminnallisista osastoista, kehittää omia toimintatapojaan. Ryhmä voi jopa toimia hankkeen aikana tavanomaisen, virallisen raporttirakenteen ulkopuolella. Myös organisaatio voi hoitaa suurimman osan hankkeistaan vahvalla matriisilla, mutta mahdollistaa pienehköjen projektien hallinnan toiminnallisissa osastoissa. (Project Management Institute , 2013 s. 25)



Kuva 21. Yhdistettyorganisaatio (Project Management Institute , 2013 s. 26).

Monet organisaatorakenteet ovat strategisia, keskitettyjä ja operatiivisia. Projektipäällikkö voi olla vuorovaikutuksessa kaikkien kolmen tason kanssa. Vuorovaikutus riippuu hankkeen strategisesta merkityksestä, sidosryhmien kyvystä vaikuttaa projektiin, projektinhallintajärjestelmästä ja organisatorisesta viestinnästä. Vuorovaikutus määrittää esimerkiksi projektin resurssien saatavuuden ja hallittavuuden, projektin johtajan roolin ja projektiryhmän kokoonpanon. (Project Management Institute , 2013 s. 26)



## 4 TOIMINNANMITTARIT

Mittari, jota tunnusluvukin joskus kutsutaan, tarkoittaa tarkoin määriteltyä menetelmää, jonka avulla voidaan kuvata ennalta määritellyn menestystekijän suorituskykyä. Mittareita luokitellaan esimerkiksi taloudellisiin ja ei-taloudellisiin mittareihin. Mittaristo on kokonaisuus, joka sisältää mittauskohteen kannalta keskeisiä mittareita (Lönqvist, 2006 s. 15) ja se voi perustua mittaristoviitekehyyseen tai -malliin (Lönqvist, 2006 s. 31).

### 4.1 Mittareiden luokittelu

#### 4.1.1 Ei-taloudelliset ja taloudelliset mittarit

Yleisimmin, mikäli yrityksessä on mittareita käytössä, ne ovat taloudellisia mittareita. Ne perustuvat rahamääräiseen tietoon ja useimmiten mittaavat mennyttä, eikä niillä näin ollen pystytä ennakoimaan tulevaisuutta. Taloudelliset mittarit on helppo toteuttaa, koska osa niistä saadaan suoraan yrityksen tilinpäätöstiedoista. Taloudelliset mittarit ovat yleisesti hyväksytyjä ja varsin yksiselitteisiä ja niiden käytöstä on pitkä kokemus. Ne ovat usein vertailukelpoisia eri organisaatioiden välillä juuri yksiselitteisyyden ja luotettavuuden vuoksi. Näitä ovat esimerkiksi käyttökate, kannattavuus ja liikevaihto.

Nykyisin kiinnitetään enemmän huomiota ei-taloudellisiin mittareihin. Niiden tarve huomioitiin jo 1980-luvulla, mutta niiden merkitys ja tarve ovat alkaneet hahmottua yrityksille vasta äskettäin. Kyseiset mittarit eivät ole yhtä yksiselitteisiä kuin taloudellisten mittarit. Ne eivät perustu rahamääräisiin tietoihin. Ne saattavat olla vaikeasti mitattavia ja voivat perustua ihmisten asenteisiin. Ei-taloudelliset mittarit antavat muita kuin rahamääräisiä tuloksia. Asiakastytyväisyys ja laskun kierto nopeus järjestelmässä edustavat ei-taloudellisia mittareita. Nämä mittarit ovat enemmän tulevaisuuden mittareita ja ovat sen vuoksi tärkeitä. (Kankkunen, 2005 s. 20)

Ei-taloudellisten mittareiden etuna on se, että ne voivat olla henkilöstön kannalta helpompia ymmärtää, koska ne ovat konkreettisempia kuin taloudelliset mittarit. Niiden avulla voidaan myös selventää tavoitteiden viestintää. Ei-taloudellisten mittareiden vaarana piilee samoja asioita kuin taloudellisten mittareiden kohdalla. Kokonaisuuden hahmottaminen on vaikeaa, koska mittarit antavat tuloksia vain tietystä osasta. Tässä tilanteessa yksi mahdollinen vaaratilanne on osaoptimointi. Ei-taloudellisten mittareiden heikkouksia ovat sellaiset ominaisuudet, jotka ovat yleensä taloudellisten mittareiden etuja. Näin ollen tulokset eivät välttämättä ole luotettavia. Niiden laskentaperiaatteet eivät ole vakiintuneita ja vertailu eri organisaatioiden välillä ei voida tehdä. (Lönqvist, 2006 s. 32)

#### 4.1.2 Kovat ja pehmeät mittarit

Yksiselitteisistä lähtöarvoista johdetaan kovat mittarit. Pehmeät mittarit puolestaan johdetaan ihmisten tuntemuksista, näkemyksistä ja asenteista. Esimerkiksi henkilöstön tyytyväisyyskysely ja asiakas-

tyytyväisyyskysely ovat pehmeitä mittareita. Ei-taloudelliset ja pehmeät mittarit ja taloudelliset ja kovat mittarit ja eivät ole sama asia. Usein kuitenkin taloudelliset mittarit ovat kovia, kuten esimerkiksi liikevaihto. Taloudellinen mittari voi olla myös pehmeä, kuten toimitusaika. Pehmeä, ei-taloudellinen mittari on esimerkiksi henkilöstön ilmapiirikysely. Jokainen mittari on joko ei-taloudellinen tai taloudellinen ja samaan aikaan pehmeä tai kova. (Lönngqvist, 2006 s. 33)

#### 4.1.3 Objektiiviset ja subjektiiviset mittarit

Objektiiviset mittarit ovat usein taloudellisia ja perustuvat määrälliseen tietoon. Näiden mittareiden tiedot saadaan organisaation tuloksista tai toiminnasta. Objektiivisten mittareiden tulosten perusteella ei aina välttämättä voida tehdä toimenpiteitä, koska tulokset eivät aina kuvaa kohdetta tarpeeksi laajalti. Objektiiviset mittarit voidaan laveasti ajatella tarkoittavat samaa kuin kovat mittarit, mutta ne eivät kuitenkaan ole sama asia. Reklamaatiot ovat kovia mittareita, mutta perustuvat asiakkaan subjektiiviseen arvoon. (Lönngqvist, 2006 s. 33)

Subjektiivisten mittareiden tulokset perustuvat puolestaan arvioihin kohteesta. Ne ovat yleisimmin ei-taloudellisia mittareita. Näiden huonona puolena on se, etteivät ne anna tarkkaa kuvaa mitattavasta menestystekijästä. Näin ollen organisaation kehittämisen tueksi saadaan ainoastaan viitteitä. (Lönngqvist, 2006 s. 33)

#### 4.1.4 Epäsuorat ja välilliset mittarit

Toisinaan on tilanteita, jolloin jonkin syyn vuoksi mitattavaa kohdetta ei voida mitata suoraan. Tällöin mitattavaan kohteeseen läheisesti liittyvää tekijää voidaan mitata (Lönngqvist, 2006 s. 33).

#### 4.2 Mittareille asetettavat vaatimukset

Mittareiden on täytettävä niille määritellyjä kuvaavia ja käyttökelpoisia ominaisuuksia. Viisi keskeisintä ominaisuutta ovat uskottavuus, validiteetti, relevanttius, reliabiliteetti ja edullisuus. Mittareilla on vaikutusta yrityksen menestykseen, koska niiden antamaa informaatiota käytetään tukena päätöksentekotilanteissa. Mittareiden tarpeellisuus ja vaatimukset määrittyvät sen mukaan, miten niitä käytetään hyödyksi päätöksenteossa. Näin ollen on välttämätöntä, että mittarit kuvaavat mitattavaa kohdetta ja ovat luotettavia, jotta tuloksien avulla voidaan päätyä yrityksen kannalta menestyksellisiin ja käyttökelpoisiin johtopäätöksiin. (Laitinen, 2003 s. 147)

Mittarin relevanttius kuvaa sitä, onko se olennainen päätöksentekijän kannalta. Relevantti mittari on käyttäjän kannalta erittäin tärkeä, kun taas epärelevantti mittari on käyttökelvoton. Mitä relevantimpi mittari on, sitä suurempi merkitys sen arvolla on päätöksentekijälle. Relevanttius riippuu myös tilanteesta. Joskus on saatava tietoa tietyistä ominaisuuksista, mutta toisessa tilanteessa sama mittari saattaa olla käyttökelvoton. Erilaisissa tilanteissa saattaa olla, että vain pieni osa mittareiden antamista tiedoista on relevantteja. (Laitinen, 2003 ss. 148-149)

Mittarin edullisuus tulee siitä, ettei sen tuottaminen saa viedä liikaa resursseja sen merkitykseen verrattuna. Mikäli mittarin merkitys on vähäinen, ei siihen kannata panostaa kohtuuttomasti. Tiedon ei myöskään tarvitse olla täydellistä, koska täydellisen tiedon tuottaminen voi olla lisäarvoon nähden suhteettoman kallista, joten hieman epätarkemmallakin tiedolla voidaan tehdä hyviä päätöksiä. Yleensä tarkan seurantajärjestelmän kehittäminen ja ylläpito ei välttämättä ole tarpeellista, mikäli yritys jakaa tietojen hankintaan käyttämänsä resurssit niin, että huomattavaa lisäarvoa yritykselle tuottaviin asioihin käytetään enemmän resursseja. Lisäarvo on tiedon aiheuttamien tuottojen ja tiedon tuottamisesta aiheutuvien kustannuksien erotus. (Laitinen, 2003 ss. 155-157)

Mittarin oikeellisuus eli validiteetti kertoo mittarin kyvystä mitata menestystekijää, jota sen on tarkoitus mitata. Mittarin laadinnassa on tapahtunut jokin systemaattinen virhe, mikäli mittarilla on heikentynyt kyky mitata haluttua kohdetta. Mitatun tuloksen ja oikean tuloksen välille voi syntyä myös ero, jota kutsutaan harhaksi, joka voi olla joskus kohtalokas. Jo hyvinkin pieni harha voi johtaa suuriin menetyksiin. Harhan vaikutus kannattaa ottaa huomioon jo mittaria valitessa ja laskentajärjestelmää kehitettäessä. Joskus suuren validiteetin saavuttaminen vaatii korkeita kustannuksia. Harhainen mittari voidaan tarkoituksella ottaa käyttöön, jos tulokset kuitenkin johtavat haluttuun käyttäytymiseen, ja jonka avulla tavoitteet voidaan saavuttaa. Mikäli harha pystytään mittaamaan, niin se on mahdollista poistaa. Oikeellisuutta voidaan arvioida määrittämällä täsmällisesti mittauksen kohde ja tutkimalla sen suhdetta mittariin. (Laitinen, 2003 ss. 158-159)

Reliabiliteetti kuvaa satunnaisvirhettä. Mittarin on oltava riittävän tarkka, eivätkä tulokset saa suuresti vaihdella, joten hajontaa ei saa olla liikaa. Mikäli mittarin arvon laskeminen on mahdollista suorittaa eri tavoin ja siitä ei ole tarkkaa ohjeistusta sen tarkkuus kärsii. Selvät ja tarkat mittaushjeet sekä mittajan huolellisuus vaikuttavat parantavasti mittarin tarkkuuteen. Reliabiliteetilla ja validiteetilla on kiinteä yhteys toisiinsa. Jos reliabiliteetti on heikko, ei validiteettikaan toteudu. Validiteetin ollessa heikko ei reliabiliteetilla ole suurta merkitystä. (Laitinen, 2003 ss. 161-162)

Mittarin täytyy olla uskottava, joten siihen on pystyttävä täysin luottamaan ja uskomaan. Ilman näitä ominaisuuksia siihen ei voi täysin luottaa. Koska mittareiden tarkoitus on olla apuna päätöksentekotilanteissa, niin niiden luotettavuus on avainasemassa. Kun mittarille kehitetään yksinkertaiset ja hyvin dokumentoidut laskentasäännöt, pystytään niiden uskottavuus saavuttamaan. Mikäli päätöksentekijä ei täysin luota mittariin, niin hyvinkin mittarin ominaisuudet jäävät täysipainoisesti hyödyntämättä. Ristiriita syntyy myös silloin, jos mittariin pystytään luottamaan, mutta se on ominaisuuksiltaan heikkotasoinen. (Laitinen, 2003 ss. 162-163)

#### 4.3 Mittareiden käyttötarkoitukset

Suorituskyvyn mittaamisella yrityksissä saadaan tietoa eri käyttötarkoituksia varten. Mittaamisen avulla pystytään huomioimaan kriittisiä menestystekijöitä ja muita tärkeitä pidettyjä asioita sekä havainnoimaan asioiden tilaa. Näin toimintaa on mahdollista tarvittaessa kehittää. Mittaristojen luokittelua voidaan tehdä käyttötarkoituksen mukaisesti, kuten koulutus ja oppiminen, ohjaaminen, päätöksenteko, kontrollointi ja kommunikointi organisaation ulkopuolelle. Luokittelun avulla tiedetään,

mitä tarkoitusta varten kukin mittari on olemassa. Mittareita on myös eri käyttötarkoituksen lisäksi eri käyttäjäryhmiä varten. Yksittäisillä työntekijöillä sekä tiimeillä on omat mittaristonsa, jotka auttavat oman työn kehittämisessä. Yrityksen johdolla on myös omat mittaristonsa palkitsemiseen, ohjaukseen ja valvontaan. (Lönngqvist, 2006 ss. 108-109)

#### Toiminnan nykytason arviointi

Mittareita käytetään tyypillisimmin yrityksen tilanteen nykytason arviointiin. Nykytilanteen selvittämisen jälkeen voidaan uusien mittauksien tuloksilla tehdä vertailuja aikaisempaan tilanteeseen ja näin ollen havaita mahdollinen kehittyminen. Tulevaisuuden suunnittelussa tarvitaan myös täsmällistä tietoa asioiden nykytasosta. Yrityksen johto tarvitsee nykytason tietoa menetelmistä, eri tilanteista sekä tavoitteista (Lönngqvist, 2006 s. 110).

#### Toimiminen hälytyksenä

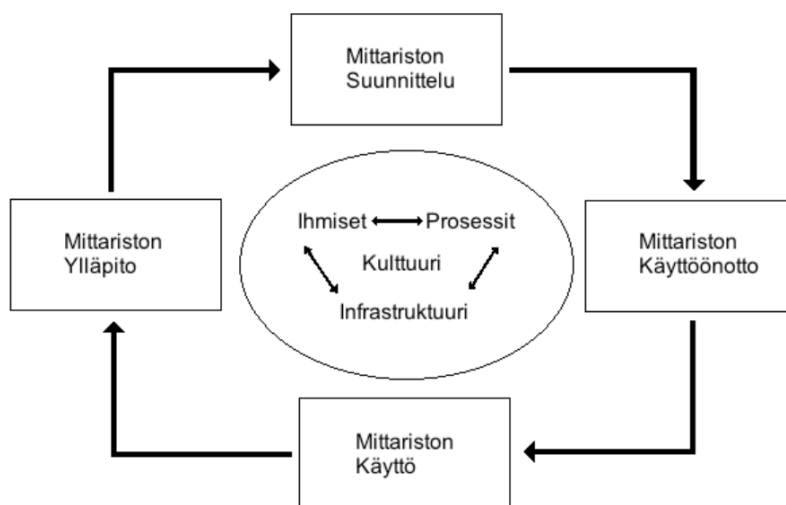
Yksi mittareiden tärkeimmistä käyttötarkoituksista on toimia hälytyksenä tai varoituksena. Yrityksen ei ole järkevää jatkuvasti tarkkailla kaikkia asioita, vaan tärkeimmille huomiota tarvitseville asioille kehitetään mittaristot, joiden avulla huomataan, mikäli jotain hälyttävää on tapahtumassa. Mittaristot siis ilmoittavat viasta ja kun tietty raja-arvo ylitetään, ryhdytään toimiin. Näin yritys voi keskittyä strategisesti tärkeiden mittareiden seuraamiseen (Lönngqvist, 2006 s. 110).

#### Positiivinen kilpailu ja tulokset

Henkilöstö ja tiimit voidaan myös asettaa paremmuusjärjestykseen mittareiden avulla mittaamalla niiden tekemisiin vaikuttavia keskeisiä menestystekijöitä. Tällaisessa tilanteessa kilpailun täytyy olla kuitenkin luonteeltaan positiivista. Luonteeltaan negatiivinen kilpailu haittaa yleistä kommunikointia lisäten tietojen salailua, joka johtuu oman hyödyn kasvattamisen tavoittelusta (Lönngqvist, 2006 s. 110).

## 4.4 Mittariston suunnittelu

Suorituskyvyn mittaaminen osana johtamisprosessia etenee Kuvan 22 esittämällä tavalla. Itse mittaristo suunnitellaan jo ensimmäisessä vaiheessa, jossa valitaan mitä mitataan ja millä mittareilla. Toisen vaiheen tehtävänä on mittariston käyttöönotto eli implementointi. Kolmannessa vaiheessa, mittariston ollessa käytössä, organisaatiota koulutetaan mittareiden käyttöä varten sekä suoritetaan mahdollinen tietojärjestelmien käyttöönotto. Mittariston ylläpitovaiheessa mittaristoa päivitetään vastaamaan nykyisiä, mahdollisesti muuttuneita tarpeita. Tämän jälkeen sykli alkaa alusta. Yleensä yrityksissä koetaan tärkeäksi suorituskyvyn mittaamisen ja mittareiden rooli muutostarpeiden tunnistamisessa sekä palkitsemisessa. (Lönqvist, 2006 ss. 12-13, 84)



Kuva 22. Suorituskyvyn mittaamisen päävaiheet (Lönqvist, 2006 s. 13).

Mittaamista ei tule organisaatiossa käsittää irrallisena toimena, vaan päinvastoin. Organisaation ominaisuudet ja mittauksen vaiheet vaikuttavat mittauksen onnistumiseen, joten mittaamisessa on huomioitava sekä prosessit että ihmiset, kuten myös infrastruktuuri ja kulttuurikin. Työsuorittajatasolla on kiinnitettävä huomiota siihen, tuntevatko työntekijät päämäärät ja tavoitteet, jotka heihin kohdistuvat. Työntekijöiden riittävät resurssit sekä tiedot ja taidot tulee myös huomioida mittaamisessa. Mittaamiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös palkitseminen mahdollisista saavutuksista sekä palaute työntekijöille. Koko organisaation päämäärien yhdensuuntaisuus prosessien kanssa vaikuttaa mittamisen tuloksiin prosessien osalta. Infrastruktuuri vaikuttaa tuloksiin esimerkiksi sen perusteella ovatko resurssit oikein jaettu ja suunnattu. (Lönqvist, 2006 s. 13)

## 5 SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN

Erään määritelmän (Lönqvist, 2006) mukaan suorituskyky on kyky saavuttaa asetettuja tavoitteita. Suorituskyvyn mittaaminen nähdään prosessina, jonka tarkoituksena on määrittää tai selvittää tunnuskilpailuja käyttäen jonkin liiketoiminnallisen tekijän tilaa. Lebas (1995) määrittelee artikkelissaan, että johtaminen ja suorituskyvyn mittaaminen ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa. Suorituskyvyn johtaminen on seurausta suorituskyvyn mittaamisesta, kun suorituskyvyn johtamisella luodaan viitekehys mittaukselle. Suorituskyvyn mittaaminen on siten osa suorituskyvyn johtamista, jonka tarkoituksena on pyrkiä arvioimaan suorituskykyä ja sen johtamisen tehokkuutta. (Grönfors, 1996 s. 43)

Yksi työyhteisöön vaikuttamisen keino on suorituskyvyn mittaaminen. Mittareiden avulla pystytään asettamaan konkreettisia tavoitteita, jotka voivat toimia tärkeänä motivoijana työntekijöille. Suorituskyvyn mittareilla on tärkeä rooli työntekijöiden ja resurssien kohdistamisella liiketoiminnan kannalta oikeisiin toimintoihin (Waggoner, 1999 s. 54). Haluttuja tavoitteita pystytään korostamaan oikeiden mittauskohteiden avulla ja samalla mittarit ohjaavat tekemään oikeita asioita (Neilimo, 2010 ss. 300-301). Hyvin suunniteltu mittaaminen on olennaista menestyksessä suorituskyvyn johtamisessa. Suorituskyvyn mittaamisella on monia eri rooleja organisaatiossa. Ne auttavat tavoitteiden saavuttamisen palkitsemisessa sekä osaltaan tulostavoitteiden seurannassa. Ne auttavat analysoimaan suorituksia strategisella ja operatiivisella tasolla sekä määrällisestä että laadullisesta näkökulmasta. Hyvin valitut mittarit tarjoavat yrityksen johdolle arvokasta mitattua tietoa päätöksentekoon.

Yrityksen johto käyttää mittareista saatua tietoa yrityksen saavutusten esittelyyn, parantaakseen yrityksen suorituskykyä sekä johtaakseen yritystä. Yrityksen henkilökuntaa pystytään motivoimaan onnistuneella suorituskyvyn mittaamisella. Sillä pystytään selkiinnyttämään tavoitteita ja luodaan edellytyksiä palkitsemiselle (Lönqvist, 2006 s. 123). Yrityksen päätettyä mittareista tulisi yrityksen korostaa sen omia kriittisiä menestystekijöitä. Näitä ovat liiketoiminnan avainalueet, joilla yrityksen on saavutettava korkea suoritustaso, jotta se tulisi menestymään. Asiakastyytyvyisyys voi olla joillekin yritykselle avainalue. Mikäli suorituskyvyn johtamisen tehokkuuden kasvattaminen on yrityksen päämääränä, niin sen käyttämän mittausjärjestelmän tulee tukea organisaation ominaispiirteitä. Tämän takia mittareiden suunnittelun sekä teoreettisen analyysin välillä oleva yhteys on tärkeä. Organisaation strategiseen suunnitelmaan hyvin linkitetty suorituskykymittari on tehokkain. Nykyisin on tavoitteena suorituskyvyn mittareiden liittäminen osaksi organisaation strategiaa ja näin pyrkiä niiden kautta selventämään tavoitteita sekä osaltaan motivoimaan henkilöstöä.

Suorituskyvyn mittaamiseen on olemassa erilaisia tapoja. Yleinen tapa jaotella mittarit (Lönqvist, 2006) on jakaa ne ei-taloudellisiin ja taloudellisiin mittareihin sekä pehmeisiin ja koviin mittareihin. Myös subjektiivisia mittareita, jotka kertovat oletuksia menestystekijän tilasta, on olemassa. Objektiviiset mittarit puolestaan perustuvat määrälliseen tietoon. Mittarit voivat olla myös epäsuoria ja suorita (Lönqvist, 2006 ss. 31-33). Yksi tärkeimmistä asioista kuitenkin on saada suorituskykymittarit liitettyä organisaation strategiaan ja palkkiojärjestelmiin (Lee, 2011 s. 45). Toimivissa strategis-

sa mittaristoissa yhdistetään erilaisia edellä mainittuja mittareita. Yleisimmin tavoitteena on saada erilaiset mittarit tukemaan yrityksen strategiaa, mikä osalta lisää mittaristojen käyttöä yrityksissä.

## 5.1 Menestystekijät

Menestystekijöiksi suorituskyvyn mittauksessa kutsutaan mitattavia asioita. Jokaisessa yrityksessä on omat tunnistettavat menestystekijänsä, jotka ovat organisaatiolle asetettujen tavoitteiden ja liiketoiminnallisen menestyksen saavuttamiseksi erittäin tärkeitä. Mikäli organisaatio haluaa menestyä, on sen saavutettava korkea suoritustaso sellaisilla liiketoiminnan alueilla, joita se pitää kriittisinä menestystekijöinä oman toimintansa kannalta. Yritys voi kehittää ja seurata suorituskyykään jatkuvasti, kun se kehittää mittarit näille menestymisen kannalta ensiarvoisen tärkeille kriittisille menestystekijöille. Omat kriittiset menestystekijät kehitetään jokaiselle eri näkökulmalle kokonaisvaltaisessa suorituskyyvyn mittauksessa. (Lönqvist, 2006 s. 23)

## 5.2 Strategia, sidosryhmät ja suorituskyyky

Jokaisessa yrityksissä toiminnalle asetetaan tavoitteita. Tavoitteiden saavuttamiseksi käytettäviä keinoja puolestaan kuvaa strategia. Lönqvistin mukaan suorituskyyvylle tarkoitetaan näiden kohteiden kyykyä saavuttaa niille asetettuja tavoitteita. Suorituskyyvyn mittaaminen on prosessi, jonka tarkoituksena on selvittää tai määrittää liiketaloudellisen tekijän tila tunnuslukuja käyttäen. (Lönqvist, 2006 s. 25)

Jokaisella yrityksillä on useita erilaisia sidosryhmiä. Sidoryhmät voidaan jakaa esimerkiksi seuraavasti: viranomaiset, alihankkijat, johto, omistajat, työntekijät ja asiakkaat. Jokaisella sidoryhmällä on omat erilaiset tavoitteensa, joten useimmiten näille suorituskyykykin tarkoittaa eri asioita. Työntekijöille tärkeitä asioita ovat oma asema työpaikalla, uralla eteneminen, työpaikan pysyvyys ja omasta työpanoksesta palkitseminen. Omistajille tärkeitä asioita puolestaan ovat sijoitusten tuotto ja yrityksen kasvu. Yrityksen johtoa saattaisi kiinnostaa liiketoiminnan eteneminen ja tavoitteiden saavuttaminen. Asiakkaalle teknologinen edistyneisyys ja luotettavuus voivat olla ensiarvoisen tärkeitä. Tuotteen arvo, toimivuus sekä käyttöikä ovat näiden lisäksi myös tärkeitä, koska asiakkaat haluavat sijoittamilleen rahoille vastinetta. Viranomaiset ovat kiinnostuneita organisaation ympäristö- ja työllistämisaikutuksista.

Mittaristossa tasapainotellaan usein näiden sidoryhmien tiedontarpeiden välillä. Mittareita ei myöskään saa olla liikaa, joten kaikkea ei voida mitata. Suorituskyyvyn mittauksessa on tärkeimmät sidoryhmät ja niiden tarpeet otettava huomioon. Yrityksen omistajien tarpeiden huomioiminen ei pelkäästään riitä. Yrityksen elinehto loppujen lopuksi on sidoryhmien tyytyväisyyden varmistaminen. (Lönqvist, 2006 s. 20)

Sidosryhmien tyytyväisyyden parantaminen ja erilaisten tarpeiden tyydyttäminen on suorituskyyvyn kehittämisen tarkoituksena. Asiat joissa yrityksen olisi saatava tuloksia aikaan, löytyvät näistä eri sidoryhmien tarpeista. Yrityksen menestyminen ja tehokkaasti toimiminen ovat tärkeitä asioita sidos-

ryhmien kannalta. Tavoitteet voidaan saavuttaa sidosryhmien tarpeet tyydyttäen tehokkaalla johtamisella. Lönnqvistin mukaan suorituskyvyn mittaaminen on työkalu, jolla organisaation toimintaa voidaan ohjata ja käyttää johtamisessa apuna. Johto tarvitsee päätöksentekoa varten järjestelmää, josta saa tarvittavaa informaatiota päätöksien tueksi. (Lönnqvist, 2006 ss. 11-12)

### 5.3 Suorituskyvyn mittaamisen kehitysvaiheita

Taloudelliseen suorituskykyyn alettiin kiinnittää entistä enemmän huomiota teollisen vallankumouksen yhteydessä 1800-luvulla (Kaplan, 1996 s. 2). Tuohon aikaan työntekijöiden tuottavuuden mittaamiseen perustui yritysten suorituskyvyn mittaaminen. Yrityksen strategian toteutuminen ei ollut niinkään tärkeässä roolissa. Ajateltiin, että työntekijöiden täytyy vain toimia tehokkaasti eikä heidän tarvitse edes ymmärtää yrityksen strategiaa (Kaplan, 2002 ss. 233-234). 1950-luvulla Tayloristisesta tieteellisestä liikkeenjohtamisesta siirryttiin tavoitejohtamiseen.

Suorituskyvyn mittaaminen strategisilla mittareilla sai uutta jalansijaa tavoitejohtamisen omaksumisen myötä. Strategian viestittäminen organisaatioon korostui tavoitejohtamisen myötä ja suorituskyvyn mittaamisesta tuli strategialähtöisempi. Suorituskyvyn mittareilla mitattiin ensisijaisesti strategian toteutumista kokonaisvaltaisesti, eikä pelkästään työntekijöiden tehokkuutta (Saari, 2004 s. 230). Vuorovaikutteisuus kasvoi yrityksissä uudenlaisen suorituskyvyn mittaamistavan myötä (Kaplan, 2002 ss. 26-27).

### 5.4 Suorituskyvyn mittaamisen rooli organisaatiossa

Strategian toteutumista organisaatiossa seurataan suorituskyvyn mittaamisen avulla ja näin se on osa strategiaprosessia (Kaplan, 1996 ss. 44-45). Organisaation kehittämissuuntia voidaan arvioida mittaamalla saadun informaation perusteella. Mittaamisen avulla voidaan tunnistaa erilaiset puutteet ja häiriötekijät organisaatiossa. Organisaation on mahdollista kerätyn informaation puitteissa kehittyä, oppia ja palkita työntekijöitään. Pääasiassa strategian kannalta merkittäviä mittareita tulisi valita mittaristoon. Näin mittausprosessi tuottaisi vain tarvittavan tiedon ja mittaristosta saataisiin paras hyöty. Tämä edellyttäisi kykyä tuoda esiin strategialähtöisyys. Strategiatyö ei ole yleensä koko organisaatiota koskeva työvaihe, vaan jää liian usein vain ylimmän johdon visioinniksi (Hämäläinen, 2004 s. 18). Organisaation oppimiskyky on suuressa roolissa mittaustuloksien aidossa hyödyntämisessä. Mittaustuloksista saadun informaation myötä organisaation tulee kyetä kehittämään prosessejaan.

### 5.5 Suorituskyvyn mittausjärjestelmät

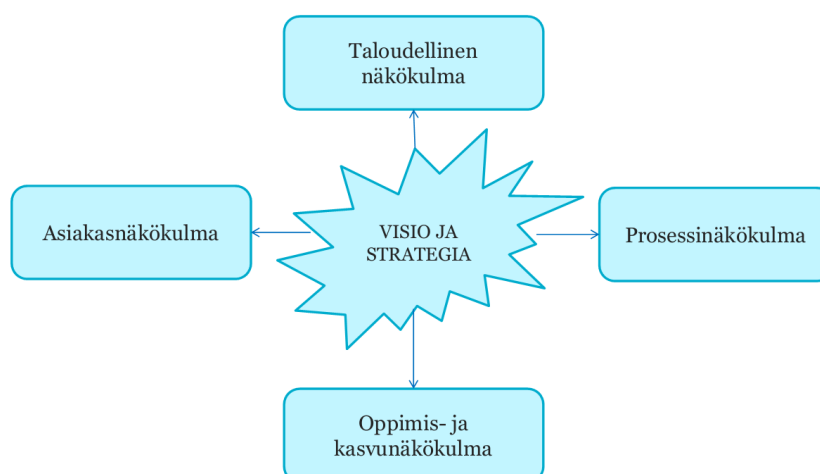
Taloudellisten mittareiden lisäksi strategisille suorituskyvyn mittareille ominaista on, että ne sisältävät myös ei-taloudellisia mittareita. Johtamisjärjestelmän osana käytetään myös strategisista suorituskyky mittareita. Strategisilla mittaristoilla on sekä menneisyyteen että tulevaisuuteen suuntaava katse (Kaplan, 2002 ss. 26-27). Yleisimpiä strategisista suorituskyvyn mittaristoja ovat Balanced Scorecard (tasapainotettu mittaristo), suorituskykypyramidi (performance pyramid) sekä Tableau de Bord. Kyseiset mittaristot ovat erilaisia ja soveltuvat erilaisiin tarkoituksiin. Alaluvuissa kuvataan mittaristojen ominaispiirteitä.



### 5.5.1 Balanced Scorecard

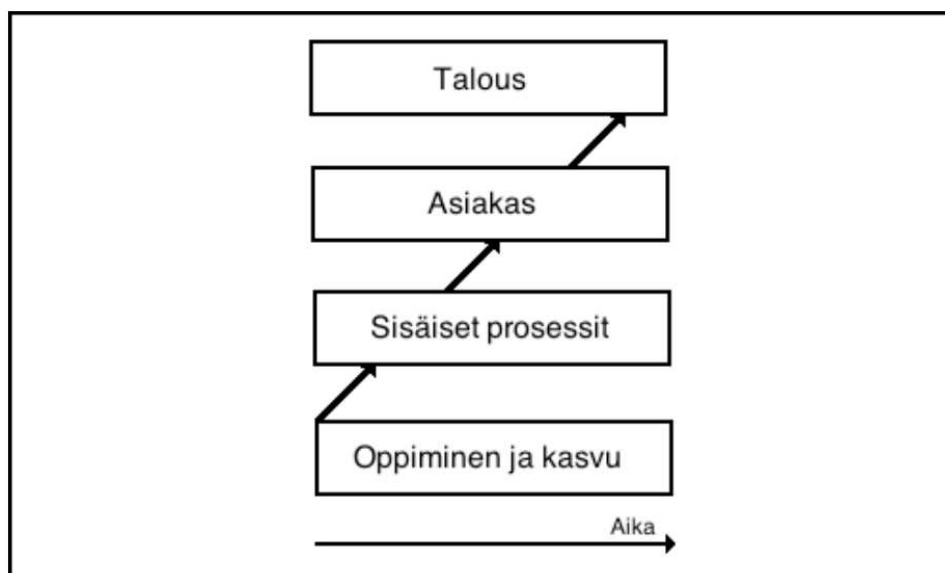
Nykyisin suorituskykyä mitataan yrityksissä useista näkökulmista. Eniten käytetty on Balanced Scorecard (BSC, tulokortti), joka on kehitetty 1990-luvun alkupuoliskolla Yhdysvalloissa. Se on Robert S. Kaplanin ja David Nortonin kehittämä strateginen suorituskykymittaristo. Aluksi Balanced Scorecardin tarkoituksena oli tuoda ei-taloudellisia mittareita mukaan suorituskyvyn mittaamiseen. Vielä tuolloin taloudelliset mittarit olivat pääosissa suurissa yrityksissä suorituskyvyn mittaamisessa. Myöhemmässä vaiheessa Balanced Scorecardia alettiin korostaa strategisen johtamisen välineenä. Balanced Scorecardin avulla pyrittiin strategia saamaan teoiksi ja toiminnaksi. Ei-taloudellisiin mittareihin katsotaan liittyvän strategisia ja ennakoivia ominaisuuksia, niinpä ne ovat tärkeitä taloudellisten mittareiden rinnalla. (Saari, 2004 s. 239.)

Tavoitejohtamiseen pohjautuvassa Balanced Scorecardissa on neljä näkökulmaa: taloudellinen- ja asiakasnäkökulma, sisäisten prosessien näkökulma sekä oppimis- ja kasvunäkökulmat, jotka on esitetty Kuvassa 24 (Kaplan, 1996 s. 44).



Kuva 23. Balanced Scorecardin neljä näkökulmaa.

Balanced Scorecardissa sovelletaan niin sanottua tavoite- keinohierarkiaa. Kaikille näkökulmille tulee asettaa tietty määrä tavoitteita. Keinot, joilla tavoitteet saavutetaan, tulee hahmotella toisesta näkökulmassa. Tässä tavoite-keinohierarkiassa asetetaan ensin taloudelliset tavoitteet. Tämän jälkeen pohditaan asiakasnäkökulmassa keinoja, joilla voidaan saavuttaa taloudelliset tavoitteet. Nämä keinot muotoillaan myös tavoitteiksi. Tämän jälkeen määrittely siirtyy seuraavalle näkökulmalle. Ideana on, että tavoite-keinohierarkia käy läpi kaikki näkökulmat. Kääntäen voidaan ajatella, että lukemalla tavoite-keinohierarkia toiseen suuntaan, syntyy syy-seurauskartta eli strategiakartta. Syy-seurauskartasta nähdään millä keinoin asetetut tavoitteet voidaan taso tasolta saavuttaa. (Saari, 2004 ss. 239-240.) Kuva 25 havainnollistaa syy-seurauskarttaa.



Kuva 24. Balanced Scorecardin syy-seurauskartta (Saari, 2004 s. 240).

Balanced Scorecardiin tulisi saada aikaan eräänlainen tasapaino erilaisten mittariparien suhteen. (Saari 2004, 240.) Tasapainoa tulisi luoda muun muassa seuraaville mittaripareille: vaikeasti mitattavat ja helposti mitattavat seikat, sisäiset ja ulkoiset mittarit, ennakoivat mittarit ja tulosmittarit, pitkän ja lyhyen tähtäimen mittarit sekä ei-rahamääräiset ja rahamääräiset mittarit.

Jotta strategialla olisi merkitystä työntekijöille, on organisaatioissa toimivien henkilöiden henkilökohtaiset tavoitteet mukautettava organisaation tavoitteisiin. Tavoitejohtamisen hengen mukaisesti Balanced Scorecardissa tavoitteet asetetaan työntekijälle sekä organisatorisen yksikön että koko osaston puitteissa. Henkilökohtaisten tavoitteiden tulisi koskea useita yrityksen toimintoja ja niiden tulisi olla pitkäaikaisia ja strategisia (Kaplan, 1996 s. 227). Näiden tavoitteiden mittaamiseksi laaditaan mittaristo eli tuloskortti. Mittauskohteille asetetaan konkreettiset mittarit ja luodaan mittausjärjestelmä. Mittausjärjestelmän avulla tietoa kerätään, se rekisteröidään, raportoidaan ja analysoidaan. Tämän jälkeen toimintaa voidaan johtaa ja ohjata (Saari, 2004 s. 242).

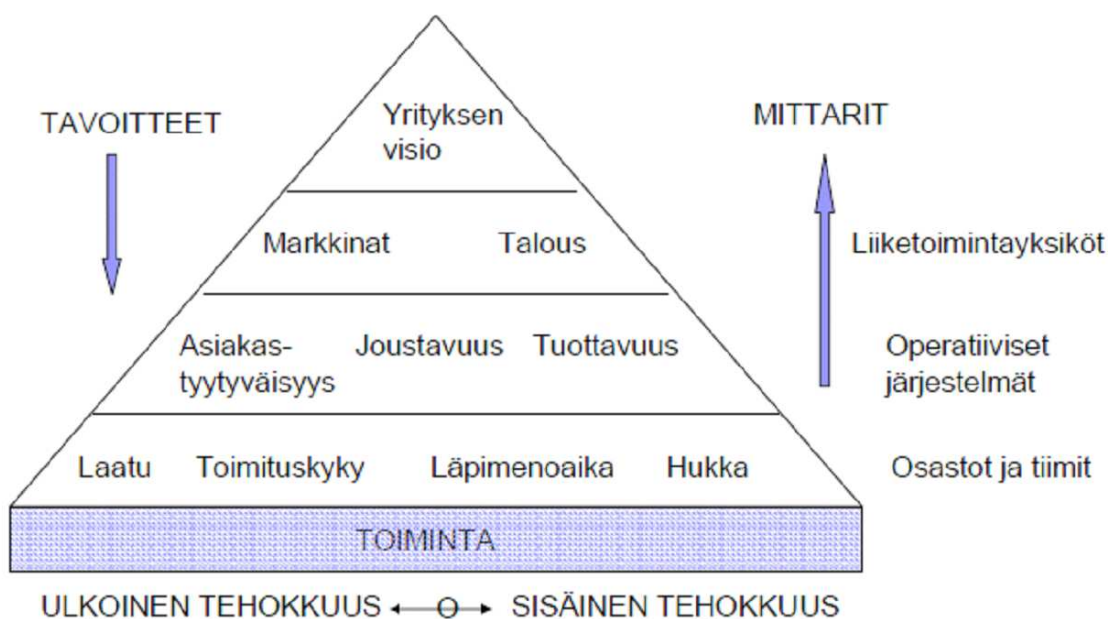
Balanced Scorecard on saanut varsin suurta jalansijaa koko maailmassa. Se on tällä hetkellä yleisin strateginen suorituskykymittaristo. Toimiakseen Balanced Scorecard vaatii kuitenkin organisaatiolta yhteisymmärrystä ja tietynlaista kulttuuria. Balanced Scorecardia käytettäessä on tärkeää, että strategaviestintä ylhäältä alaspäin on toimivaa.

### 5.5.2 Suorituskykypyramidi

Suorituskykypyramidi (engl. Performance Pyramid System), joka on kehitetty 1990-luvun alkupuoliskolla yhdistää yrityksen strategian ja toiminnot. Suorituskykypyramidissa tavoitteet johdetaan hierarkkisesti ylhäältä alas ja vastaavasti niihin liittyvät suorituskykymittarit alhaalta ylös (Saari, 2004 s. 243). Saaren (2004, s. 243) mukaan mallin tavoitteet johdetaan hierarkkisesti eri organisaatiotasoilte. Suorituskykypyramidi visualisoidaan nimensä mukaisesti esittämään menestystekijöiden hierarkiaa.

Malli jakaa yrityksen neljään tasoon: 1) yritysjohtoon, 2) liiketoimintayksiköihin, 3) ydinprosesseihin ja 4) ryhmään osastot, ryhmät ja tiimit. Yritysjohto määrittelee yrityksen vision, josta tavoitteet johdetaan alemmille tasoille. Liiketoimintayksiköiden tasolla mittarit ja tavoitteet määritellään talouden ja markkinoiden suhteen. Kolmannella tasolla ovat ydinprosessit, joille määritellään operatiiviset ja konkreettiset mittarit ja tavoitteet. Menestystekijöinä ydinprosessien mittareille ja tavoitteille ovat tuottavuus, joustavuus ja asiakastyytyväisyys. Viimeisellä tasolla ovat osastot, ryhmät ja tiimit, joille mittarit ja tavoitteet määritellään toimituskyvyn, laadun, läpimenoajan ja hukan suhteen. Heille tavoitteiden ja mittareiden tulee olla hyvin operatiivisia ja spesifisiä. (Lynch R ss. 64-67.)

Suorituskykypyramidi jaetaan vielä sisäiseen ja ulkoiseen tehokkuuteen. Ulkoisella tehokkuudella tarkoitetaan tässä kykyä tyydyttää asiakkaan tarpeet ja sisäisellä yrityksen kykyä toimia tehokkaasti (Saari, 2004 s. 244). Pyramidin oikea puoli liittyy sisäiseen ja vasen ulkoiseen tehokkuuteen. Ulkoiseen tehokkuuteen liittyvät asiakastyytyväisyys, markkinat, laatu ja toimituskyky. Sisäiseen tehokkuuteen lukeutuvat puolestaan tuottavuus, talous, läpimenoaika ja hukka. Lisäksi joustavuus voidaan laskea kuuluvaksi molempiin (Lynch R ss. 64-67.) Suorituskykypyramidin periaatteet ovat esitetty Kuvassa 26.



Kuva 25. Suorituskykypyramidi (Lynch R).

Saari (2004, s. 244) kritisoi kahtiajakoa sisäiseen ja ulkoiseen tehokkuuteen keinotekoiseksi sekä pakotetuksi. Hänen mukaansa on virheellistä ajatella, että esimerkiksi laatu olisi pelkästään ulkoista tehokkuutta ja tuottavuus olisi pelkästään sisäistä tehokkuutta.

Lynchin ja Crossin (1991, s. 66) mukaan suorituskykypyramidin vahvuutena on, että sen avulla voidaan helposti kuvailla, miten tavoitteet on määritelty yrityksen eri hierarkiatasojille ja miten ne on linkitetty ylhäältä alas. Saari (2004, s. 245) kuvaa suorituskykypyramidia tyypilliseksi tavoitejohtamisen malliksi. Mallissa suurin osa tavoitteista koostuu reaali-prosessin suureista. Näin ollen hänen mukaansa on harhaanjohtavaa kutsua suorituskykypyramidia omaksi itsenäiseksi johtamisjärjestelmäk-

seen. Saaren (2004, s. 245) mukaan suorituskykypyramidi eroaa tavoitejohtamisen alkuperäisestä mallista vain tavoitealueiden uudelleen määriteltyjen kautta.

### 5.5.3 Tableau de Bord

Tableau de Bord (instrumentointipaneeli) on Ranskassa viime vuosisadan puolessavälissä kehitetty operatiivinen mittaamisjärjestelmä suorituskyvyn parantamiseksi. Mallin alkuperäisenä tarkoituksena oli antaa yritysjohdolle yleiskatsaus yrityksen menestystekijöistä tukemaan päätöksentekoa. Toinen tärkeä tavoite oli mallintaa tuotantoprosessien syy-seuraussuhteita. Mallia kehittivät ensimmäisinä insinöörit, jotka näkivät mallin tavoitteiden johtavan kahteen asiaan.

Ensimmäinen huomio oli, että Tableau de Bord-mallia ei tulisi käyttää samansisältöisenä koko organisaatioissa. Jokaisella osastolla tulisi olla oma versio mallista, koska lähes kaikissa organisaatioissa eri tasoilla ja osastoilla tavoitteet eroavat toisistaan huomattavasti. Tableau de Bord puolestaan koostaa nämä eri osastojen mallit yhteen. Toinen huomio oli, että Tableau de Bordien ei tulisi mitata vain taloudellisia seikkoja. Osastojen toiminnasta ja päätöksenteosta antavat parempaa tietoa ei-taloudelliset mittarit. Malli perustuu yrityksen organisaatorakenteeseen, jossa jokaisella yksiköllä tulisi olla yksi tai useita omia Tableau de Bordeja. Yksikön johto ohjaa mallin avulla omia aineellisia resurssejaan. Yrityksen tulokseen yrityksen johto voi vaikuttaa ohjauksella. Aineellisilla mittareilla mitaus tapahtuu vasta kun kriittiset menestystekijät ovat selvillä.

Tableau de Bord voidaan nähdä yrityksen strategian toteuttamisen välineenä, koska Tableau de Bord -malli tulisi kehittää jokaisen yksikön tavoitteiden ja vision pohjalta. Visio ja päämäärä muunnetaan tavoitteiksi, jolloin kriittiset menestystekijät saadaan määriteltyä. Tuloksena ovat tunnusluvut, joiden avulla tavoitteiden onnistumista on helpompi seurata. Tableau de Bord on suosittu kotimaassaan Ranskassa. Mittariston arvellaan sopivan ranskalaisille, sillä kyseinen kulttuuri on kollektiivisempi kuin esimerkiksi yhdysvaltalainen, jossa Balanced Scorecard on suosituin. (J.F.Manzonei)

## 6 YRITYKSEN PROJEKTIKÄYTÄNTÖ

### 6.1 Projektityypit

Normetin projektitoiminnassa esiintyviä projektityyppejä ovat teknologiaprojektit, tuotekehitysprojektit, asiakasprojektit ja LTC-projektit. Asiakasprojekteille projektiluokitus menee ABC-mallia mukailleen, eli projektit jaetaan A-, B- ja C-projekteiksi. Normetin projektimalli luokittelee projektit A-, B-, ja C-luokan projekteiksi niissä tarvittavan suunnittelutarpeen perusteella.

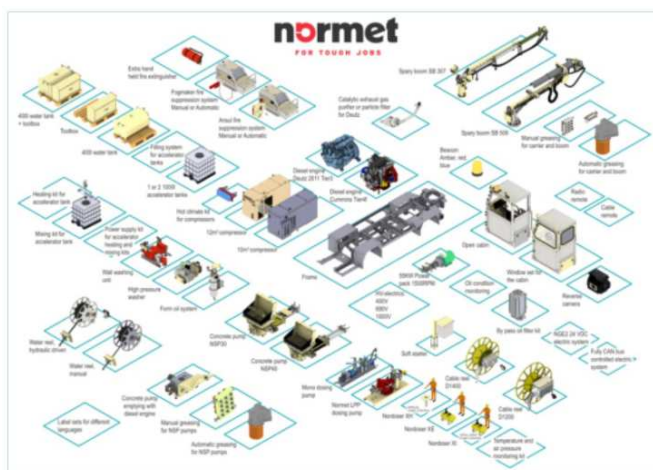
A-luokan projekteissa ei tehdä lähtökohtaisesti suunnittelua tai sen tarve on vähäinen. Yleisenä määritelmänä on pidetty kokonaissuunnittelumäärän jäämistä alle 40 tuntiin. Tämä sisältää kaikki projektille tehtävän työn, mukaan lukien dokumentoinnin. B-projektiksi katsotaan projekti, jonka suunnittelumäärä on 40 – 100 tunnin välillä. C-luokan projekti on luonteeltaan pienimuotoinen tuotekehitysprojekti, jonka suunnittelutarve ylittää 100 tuntia.

Normetin projektimalli itsessään on luonteeltaan Gate-malli, joka koostuu projektiluokituksen mukaisista vaiheista. Suoraviivaisissa asiakastoimituksissa (A-projektit) noudatettavia vaiheita ja tehtäviä on vähiten.

### 6.2 Roolit ja vastuut

#### 6.2.1 Offering Steering Committee (OSC)

Offering Steering Committee (OSC) eli ohjausryhmä käsittelee uusien tuotteiden kehittämiseen tai nykyisten tuotteiden muuttamiseen liittyvät ehdotukset. Ehdotukset valmistelee Product Line Management -organisaatio. Ohjausryhmässä päätetään uusista tuotekehitysprojekteista sekä prototyyppien valmistamisesta. Ohjausryhmä päättää uusista projekteista sekä hyväksyy muutokset moduulikarttaan ja tuotetarjoomaan. Tuotetarjooma täydentyy uusilla tuotteilla mutta siitä myös poistetaan tuotteita.



Kuva 26. Esimerkki Normetin moduulikartasta. Normet Oy 2016

Moduulikartta on visuaalinen näkymä yhdestä tuoterakenteesta ja sen sisältämistä moduuleista. Ohjausryhmä seuraa ja arvioi tuotekehitysprojektien edistymistä Normet-projektimallin mukaisen vaiheistuksen avulla.

### 6.2.2 Product Line Management (PLM)

Product Line Management -organisaatio vastaa tuotteiden kilpailukykyä seuraamalla asiakaspalautetta, markkinatarvetta, kilpailijoiden tuotteita ja teknologiakehitystä. PLM vastaanottaa maaorganisaatioiden ehdotukset uusista tuotteista tai nykyisten tuotteiden muutoksista. Ehdotuksista tulee selvittää riittävät perustiedot niiden arviointia ja jatkokäsittelyä varten.

PLM:n tehtäviin projektin aloitusvaiheessa kuuluvat esimerkiksi seuraavat asiat:

- laatii kannattavuuslaskelman uudesta tuotteesta
- esittelee ja perustelee ehdotukset ohjausryhmälle
- vastaa lähtöarvojen määrittelystä ja dokumentoinnista
- tekee esiselvityksen pääinsinöörien kanssa.

Product Line Management ylläpitää ja kommunikoi tuotetarjoomasta maayhtiöille Sales Manual -dokumentaation avulla.

### 6.2.3 Factory Sales Support (FSS)

Factory Sales Support vastaanottaa ja käsittelee kaikki asiakastilaukset ja määrittää niiden aikataulun yhteistyössä tuotannon kanssa. Asiakkaalle annettava aikataulu perustuu asiakstarpeeseen, tuotantoaikatauluun ja laitteen suunnitteluun vaadittavaan aikaan. FSS-organisaatio tuottaa lähtöarvoista tilauksen eli Engineering Order (EO), jonka perusteella uusi laite valmistetaan. EO sisältää tilatun laitteen lähtöarvot, optiot ja varusteet sekä maakohtaiset että asiakaskohtaiset ominaisuudet.

### 6.2.4 Projektipäällikkö

Projektipäällikkö vastaa projektin läpiviennistä yhteistyössä muiden osapuolten ja ulkopuolisten sidosryhmien avulla. Pienimmissä projekteissa, A- ja B-projektit, projektipäällikkö:

- tarkastaa EO:n sekä muut lähtöarvot
- vastaa asiakasprojektien aikataulutuksesta ja resursoinnista yhdessä tuotannon ja suunnittelun alihankinnan kanssa
  - tarvittava lisäkoonta-aika
  - tarvittavat testaukset
  - tyyppihyväksyntä, NDT-tarkastus, jne.
- koordinoi alihankintasuunnittelua (B-projektit)
- kokoaa asiakasprojektin laitteen tuoterakenteen sovitussa aikataulussa hankinnalle ja tuotannolle
- tarkastaa johtamansa projektin tuoterakenteen oikeellisuuden ja ajanmukaisuuden

- informoi esiin tulleista muutoksista vastaavaa pääinsinööriä
- seuraa ja opastaa vastuullaan olevien laitteiden kokoonpanoa
- varmistaa, että laite täyttää kaikki vaaditut asiakas-, maa- ja markkina-aluekohtaiset vaatimukset ja turvallisuusmääräykset
- toimii yhteyshenkilönä kaikissa projektiin liittyvissä kysymyksissä sekä selvityksissä.

Projektsuunnitelma	Projektialaverit	Muutosten hallinta
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Design review</li> <li>▪ Aikataulu</li> <li>▪ Resurssointi</li> <li>▪ Raportointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suunnittelun aloitus</li> <li>▪ 3D-katselmukset</li> <li>▪ Kokoonpanon aloitus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EO:n muutosten koordinointi</li> <li>▪ Tuotantoaikataulun muutokset</li> <li>▪ Tuotannon palautteet</li> <li>▪ Komponenttimuutokset rakenteissa</li> </ul>

Kuva 27. Projektipäällikön koordinoititehtäviä A- ja B-projekteissa. Normet Oy 2016

Isommissa C-projekteissa projektipäällikkö aiempien lisäksi:

- järjestää projektikatselmukset ja laatii muistiot katselmuksista
- jakaa tarvittaessa muistiot projektiin osallistuville henkilöille
- toimii yhteyshenkilönä kaikissa projektiin liittyvissä kysymyksissä ja selvityksissä
- seuraa ja opastaa vastuullaan olevien laitteiden kokoonpanoa
- koordinoi alihankintasuunnittelua.

Projektsuunnitelma	Projektialaverit	Muutosten hallinta
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aikataulu</li> <li>▪ Resurssointi</li> <li>▪ Raportointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suunnittelun aloitus</li> <li>▪ 3D-katselmukset</li> <li>▪ Proton valmistus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EO:n muutosten koordinointi</li> <li>▪ Protovaiheen palautteet</li> <li>▪ Konstruktioiden muutokset</li> </ul>

Kuva 28. Projektipäällikön koordinoititehtäviä C-projekteissa. Normet Oy 2016

### 6.2.5 Pääinsinööri

Pääinsinööri vastaa vastuullaan olevan tuotteiston teknisestä kehityksestä. Pääinsinöörin tehtävänkuvaan kuuluu:

- osallistuu tuotteen spesifikaation määrittelyyn PLM:n kanssa
- osallistuu tuotteen esiselvitykseen PLM:n kanssa
- vastaa tuotekehitysprojekteista ja niiden vetämisestä
- vastaa moduulikartan ylläpidosta ja oikeellisuudesta
- hyväksyy tuoterakenteen (Maxbom)
- vastaa tuoterakenteen ylläpidosta ja oikeellisuudesta
- vastaa tuotemuutosten hallinnasta.

### 6.2.6 Projekti-insinööri

Isommissa tuotekehitysprojekteissa organisaatiossa voi olla myös projekti-insinööri, jonka tehtävänkuvaan kuuluu:

- osallistuu projektin aloituspalaveriin
- vastaa suunnittelusta lähtötietojen mukaisesti
- vastaa, että suunnittelun tulokset on tarkastettu ja katselmoitu
- vastaa muutosten hallinnasta

## 6.3 Tuoteinformaatio

### 6.3.1 Technical Data Sheet (TDS)

Product Line Management ja pääinsinööri määrittelevät tuotteen spesifikaation, Technical Data Sheet (TDS). TDS sisältää kaikki konetyypin variaatiot, optiot sekä lisävarusteet. Siitä selviää myös jälkimarkkinoinnin, Life Time Care (LTC) tarjoamat ominaisuudet. TDS toimii lähtöarvona suunnittelulle sekä toteutukselle. Projektin aloitusvaiheessa lähtöarvot ovat alustavia ja tarkentuvat projektin edetessä. TDS:n oikeellisuudesta ja ylläpidosta vastaa PLM.

### 6.3.2 Moduulikartta

Product Line Management määrittää yhdessä sisäisen tai ulkoisen asiakkaan kanssa tuotteen sijoittumisen moduulijakoon, jotta siitä tulee osa Normetin tuotetarjoomaa. Tuotekehitysprojektin aikana määritellään jokaisen moduulin tekniset ominaisuudet. Tämä tehdään yhteistyönä PLM:n ja pääinsinöörin toimesta. Ylläpidosta ja oikeellisuudesta vastaa pääinsinööri.

Moduulikartta on kuvallinen tai muu visuaalinen esitys. Sen perusteella tehdään tuotteelle ja sen variaatiolle pöytäkirja (Maxbom). Moduulikartasta selviää valittavissa olevat toiminnallisuudet. Moduulikarttaan tulevat uudet moduulit kuvataan ja niistä tehdään toiminnallinen määrittely yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Tuloksena on dokumentti, joka sisältää koko koneen toiminnan kuvauksen.



Ulkonäöllisesti moduulikartat vastaavat toisiaan, jolloin eri koneiden moduulit ovat selkeästi erotettavissa. Tärkeänä ominaisuutena on moduulikartan helppo muokattavuus, jolloin ajantasaisuus voidaan varmistaa. Kuvassa 26 on esitetty yksi moduulikartta.

### 6.3.3 Moduulin määritelmä

Moduuli on varioitumaton kokonaisuus, johon vaikuttaa vain yksi asiakkaan valitsema ominaisuus. Moduuli sisältää kaikki siihen fyysisesti kuuluvat osat, mekaniikan, hydraulikan, sähkön ja paineilman. Moduulin päätaso on myyntimoduuli eli ominaisuus, jonka asiakas voi valita. Myyntimoduulit voidaan edelleen pilkkoa tuotannollisiksi moduuleiksi. Ensin määritetään asiakastarpeet, joiden perusteella muodostetaan myyntimoduulit, esimerkiksi ilmastointi, jousitus ja keskitetty automaattinen rasvausjärjestelmä.

## 6.4 Maxbom

Jokaisella tuoteperheellä on oma maxbom-rakenne, missä kaikki tuotteen moduulit ja varioituvat ominaisuudet ovat listattuna. Koneen päätasolla oleva yksittäinen nimike ei välttämättä muodosta itsessään valmista myyntimoduulia, vaan ominaisuus voi vaatia useamman moduulin valinnan. Maxbom-listausta käytetään apuna koneen päätason rakennetta luotaessa ja valinnaiset moduulit sijaitsevat koneen päätasolla saman numeroinnin alla.

Tavoitteena on, että mahdollisimman moni moduulin sisäinen komponentti on käyttökelpoinen mahdollisimman monessa eri tuoteperheessä noudattaen määriteltyjä rajapintoja. Uuden tuotteen maxbom-rakennetta suunniteltaessa tuotteen maxbom luetteloon tehdään valmiit koodit kaikille tarjoamassa oleville moduuleille, vaikkei niitä vielä suunniteltaisikaan. Maxbom luettelon päivittäminen tehdään tarpeen mukaan, mikäli uusia moduuleita luodaan, olemassa olevia päivitetään tai jokin muu muutos sen aiheuttaa.

Yrityksessä on menossa maxbom-numeroinnin osalta kehitysprojekti, jonka tarkoituksena on yhtenäistää ja näin selkeyttää käytettävissä olevaa moduulijakoa. Tämä parantaa aikanaan eri konetyyppien välistä rakenteiden luettavuutta sekä nopeuttaa koneiden rakenteiden luomista.

### 6.4.1 Asiakas- ja aluekohtaiset vaatimukset

Dokumentti voi olla maa-, asiakas- tai laitetyyppikohtainen. Asiakkailla on omien toimintatapojen ja toimintaympäristöjen takia moninaisia tarpeita toteutuksiin ja optioihin liittyen. Lisäksi maa- ja aluekohtaiset direktiivit ja lait asettavat omat vaatimukset, jotka kaikki tulee huomioida toimitusprojektien sisällössä. Jotta kaikilla olisi yhtenäinen näkemys tarpeista ja toteutuksista, tehdään aluekohtaisia määrittelydokumentteja, joita käytetään toimitussisällön tarkastelussa ja koostamisessa. Näissä määrittelyissä on mukana myös kulloisenkin alueen eri asiakkaiden erikoisvaatimukset eriteltyinä sanallisesti.

Jotta koneen rakenne saadaan aukottomasti oikeaksi ja toimitussisältö on varmasti oikea, tulee EO:n sisältää tieto mahdollisesti käytettävästä aluekohtaisesta määrittelystä. Muussa tapauksessa toimitus on TDS perusmäärittelyn mukainen.

Määrittely tehdään aluekohtaisesti kulloisenkin regionan myyntiorganisaation sekä Normetin tuotekehityksen ja Factory Sales Supportin kanssa. Määrittelyä tarkennetaan vuosittaisessa tarkastelussa tai jokaisen uuden asiakas- tai aluevaatimuksen ilmettyä.

Määrittelydokumentit tulee tallentaa PDM-järjestelmään, jossa niitä revisoidaan muutosten yhteydessä. Määrittelydokumentti astuu voimaan, kun sen tila muutetaan Draft -> Ready, ja dokumenttiin kirjataan muutoksen voimaantulomääräpäivä. Tilamuutoksen ja päätöksen voimaantulosta tekee Normetin tuotekehitys yhdessä FSS:n kanssa.

## 6.5 Projektien toteutus

Tässä osassa käydään hyvin yleisellä tasolla läpi projektien toteutusta. Mukana on sekä uuden tuotteen suunnittelua että olemassa olevien rakenteiden pohjalta tehtäviä laiteprojekteja.

### 6.5.1 Spesifikaatiot ja lähtöarvot

Pääinsinöörit yhdessä tuotepäälliköiden ja peruskonerakenteesta vastaavien kanssa muodostavat yhteisen käsityksen uuden tuotteen ominaisuuksista ja rakenteesta. Tässä otetaan huomioon tiedossa olevat rajapinnat ja rajoitukset sekä asiakasprosessin tarpeet. Olemassa oleva tuote- ja moduulirakenne huomioiden tarkastellaan, miten uusi tuote tai moduuli sijoittuu tuote- tai moduulikartalle. Toimintojen määrittelyssä lähtötietoina käytetään mahdollisesti aiempaa tai kilpailijan tekemää toteutusta sekä uusia innovaatioita prosessien toteuttamiseksi. Lähtöarvojen, kuten fyysiset mitat, painot, tehot ja tekniset suoritusarvot, määrittämiseksi tarvitaan asiakkaan tarpeiden kartoitus sekä rakenteiden syvälinen tuntemus.

Käytännössä tarvitaan useamman iteraatiokierroksen kestävä keskinäinen tarkastelu, joka sisältää konseptisuunnittelua, laskentaa ja asiakaskyselyjä. Olemassa olevien tuotteiden tietoja käytetään asiakastarpeen täyttämisen kartoituksessa kaikissa suunnittelun osa-alueissa ja täydennetään niitä niiltä osin kuin puutteita on havaittavissa.

Karkealla tasolla moduulikartta ja maxbom-tuoterakenne kulkevat käsi kädessä. Nämä toteutetaan yleensä siten, että ensin luodaan TDS, jonka pohjalta saadaan moduulikartta. Saadun moduulirakenteen perusteella pystytään hahmottamaan tarvittavan tuoterakenteen päätaso eli maxbom-rakenne. Kun moduulikartta päivittyy eli moduuleita tulee lisää tai poistuu, täytyy myös maxbom-rakenne päivittää. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että moduulikartan ylläpito vaikuttaa suoraan maxbom-rakenteen ylläpitoon.

## 6.5.2 Aikataulu

Valmistettaville koneille tuotantoaikataulua pidetään Excel-pohjaisessa taulukossa. Tiedostosta löytyy sekä uudet protokoneina tehtävät laitteet että normaalit asiakastilaukset. Jokaisella laitteella on oma tuotantoaikansa, jotka on jaettu eri koontapaikoille. Laitteet ovat siis jonomuodostelmassa koontapaikoittain. Tuotantoaikataulun perusteella laitteille hankitaan myös materiaalit. Aikataulussa on määriteltynä viimeisin aika, jolloin laitteelle pitää olla täydellinen rakenne järjestelmässä ostettavissa. Tällä varmistetaan riittävä toiminta-aika hankinnalle.

Rakenteen valmistumiselle on määritetty aikataulu seuraavasti:

Engineering Zone:

- päivä, jolloin projektin suunnittelu alkaa: Nykyhetki + 12 viikkoa.

Preliminary BOM ready:

- päivä, jolloin projektin alustava osaluettelo on valmis: Nykyhetki + 10 viikkoa.

Freezed Zone:

- aikajana, johon ei saa ottaa uusia projekteja ja jolloin projektin lopullinen osaluettelo on valmis: Nykyhetki + 8 viikkoa.

## 6.5.3 Projektin toteutus ja tuotanto

Tuotannolla on erilaisia vaatimuksia suunnittelulle ja projektihallinnalle. Näiden tulee toimittaa tuotannolle oikea-aikaisesti oikeat nimikkeet ja rakenteet sekä dokumentit laitteen valmistamista varten. Oikea-aikaisuus takaa katkeamattoman materiaalivirran laitteen kokoamisen aikana. Laitteesta suunnitteluajana tehdyt dokumentit, kuten koontapiirustukset, letku- ja sähköreititykset sekä erilaiset säätöohjeet, mahdollistavat laitteen valmistamisen ilman erillistä ohjeistusta. Uuden tuotteen tapauksessa tämä tulisi ottaa huomioon aikatauluja laadittaessa. Protolaitteen valmistamisen yhteydessä tulee ottaa kaikki suunnitelmiin muutoksia vaativat yksityiskohdat ylös. Nämä tulee päivittää mukaan olemassa oleviin suunnitelmiin.

## 6.5.4 Nimikkeiden hyväksyntä tuotantoon

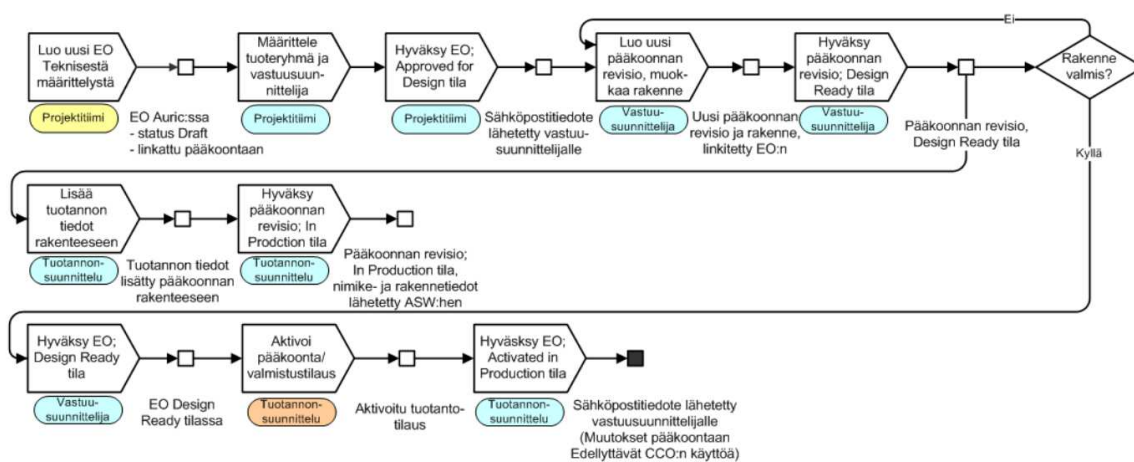
Yrityksessä nimikkeiden hyväksyntä tapahtuu kolmiportaisesti. Nimike perustetaan ensin PDM-järjestelmään "in design"-tilaiseksi. Omavalmisteosissa toinen suunnittelija hyväksyy toisen suunnittelijan tekemät nimikkeet "design ready"-tilaan. Nimikkeiden tuotantoon hyväksyminen tapahtuu keskitetysti Item Master -tiimin toimesta. He hyväksyvät kaikki nimikkeet "in production"-tilaan.

Raaka-aineissa ja ostokomponenteissa hyväksyntä tapahtuu siten, että suunnittelija perustaa nimikkeen "in design"-tilaan ja pyytää erikseen nimettyjä vastuuhenkilöitä tai henkilöä hyväksymään sen "design ready"-tilaan. Item Master-tiimi hyväksyy nimikkeen tämän jälkeen "in production"-tilaan, kuten muissakin nimikkeissä. Nimikkeen täytyy olla "in production"-tilainen, minkä jälkeen nimike näkyy toiminnanohjausjärjestelmässä oston käytettävänä.

### 6.5.5 Rakenteet tuotannolle

Tuotantoon tulevien koneiden rakenteiden hyväksyntä tapahtuu myös kolmiportaisesti. Asiakasprojekteissa projektipäällikkö kokoaa laitteen tuoterakenteen PDM-järjestelmässä käyttäen hyväkseen maxbom-rakenteita tai vastaavia aikaisemmin toimitettuja laitteita. Hän tarkistaa rakenteen sovitussa aikataulussa ja hyväksyy laitteen rakenteen "design ready"-tilaan. Samalla hän päivittää laitteen EO:n omalta osaltaan ja sen hyväksyy "design ready"-tilaan.

Tuotannonohjaus-tiimi vaiheistaa koneen rakenteen tuotannon tarpeiden mukaisesti. Tämän jälkeen he tekevät rakenteesta vaiheistukseen perustuvan tuotantorakenteen, joka siirretään toiminnanohjausjärjestelmään hankinnan käytettäväksi. Laitteen rakenne ja EO hyväksytään "in production"-tilaan. Kuvassa 29 on esitetty EO:n hyväksyntäprosessi.



Kuva 29. EO:n hyväksymisprosessi. Normet Oy 2016

Laitteen valmistamiseen tarvittavat osat kerätään varastosta ennen laitteen koonnan aloittamista. Keräily tapahtuu vaiheistukseen perustuen lavoille. Lavat toimitetaan laitteen koontapaikalla ajoituksen mukaisesti.

### 6.5.6 Projektipäällikön rooli tuotannossa

Projektipäällikkö järjestää jokaisesta laitteesta aloituskatselmuksen, jossa käydään läpi laitteen tekninen spesifikaatio, mahdolliset muutokset aikaisempiin laitteisiin ja uudet asiakaskohtaiset ominaisuudet. Katselmukseen osallistuu työnjohto, laitteen asentajat ja laitteen lopputarkastaja. Projektipäällikkö seuraa laitteen koontaa ja tarvittaessa opastaa esimerkiksi komponenttien sijoittelussa.

Koonnan aikana projektipäällikkö kirjaa asentajilta saamansa palautteen ja toimittaa palautteen laitteen pääsuunnittelijalle. Hän toimii yhteyshenkilönä suunnittelun ja tuotannon välillä ja informoi muutoksista kumpaakin osapuolta.

### 6.5.7 Kokoonpano

Asentajat saavat laitteen perustiedot konekansioon kerätystä aineistosta ja projektipäälliköltä projektin aloituskatselmuksessa. Laitteen kokoamiseen tarvittavat dokumentit, kuten asennuspiirustukset, säätöohjeet, letkureititykset ja osaluettelot, löytyvät koneen rakenteesta PDM-järjestelmästä. Asennustiimi säätää, testaa ja koeajaa laitteen, jonka jälkeen laite menee lopputarkastukseen. Tarkastaja tarkastaa laitteen ja kirjaa poikkeamat tarkastuspöytäkirjaan. Pöytäkirja toimitetaan suunnitteluun, jossa poikkeamat käsitellään ja tarvittavat korjaustoimenpiteet suoritetaan. Tarkastettu laite siirtyy viimeistelyyn, jossa se maalataan ja teipitetään.

Koonnanaikaiset ongelmat ja poikkeamat kirjataan joko lomakkeelle konekansioon tai suoraan laatu-palauttejärjestelmään. Osa palautteista kulkeutuu projektipäällikön kautta suoraan kyseisen laitteen pääsuunnittelijalle. Toimitusketjussa tapahtuneet poikkeamat käsittelee erikseen valitut henkilöt.

## 6.6 Toiminnan haasteita

Normetin projektitoiminnassa on erilaisia haasteita, isompia ja pienempiä. Osa haasteista vaikuttaa jonkun osaston toimintaan, kun taas toisten vaikutukset näkyvät läpi koko organisaation. Projektien kehittämis workshopissa tuli esille suuri joukko erilaisia kehityskohteita. Asiat menevät eteenpäin ja osaan näistä haasteista onkin jo saatu parannusta.

### 6.6.1 Projektikäytäntö

Suurimpana yksittäisenä haasteena nähtiin yhtenäisen projektikäytännön puuttuminen. Projekteja hoitaa useita henkilöitä ja jokainen tekee työtään omalla parhaakseen katsomallaan tavalla. Jotain yhteistä näillä kaikilla kuitenkin on. Kaikki käyttävät samoja ohjelmistoja. Tämä ei kuitenkaan ole riittävää yhtenäisyyttä. Ohjelmistojakin käytetään hieman eri tavoilla, joten tiedon löytäminen toisten hoitamista projekteista on haastavaa. Haasteen sisällä on siis muitakin haasteita. Yrityksessä ei ole yhtenäistä käytäntöä, johonka henkilökunnan voisi sitouttaa.

Yrityksessä tulee ottaa käyttöön projektinhallintatyökaluja, eli kaikille projekteja tekeville henkilöille samanlainen työkalupakki. Tulee luoda ja jalkauttaa yhtenäinen projektinhallintamalli. Mallin tulee olla riittävän yksinkertainen ja geneerinen, jotta se käy kaikille yrityksessä toteutettaville projekteille.

## 6.6.2 Lähtöarvot

Toinen iso haaste on riittävän tarkkojen lähtötietojen saaminen projektin alkuvaiheessa. Hyvin yleistä on, että projektille annetaan ulkoapäin aikataulu, jossa oletetaan pysyttävän. Tähän sisältyy suuri haaste, koska varsin usein asiakasprojekteja aloitetaan ja niille määritetään aikatauluja ennen kuin suunnittelu on piirtänyt viivaakaan. Aikatauluja laadittaessa mietitään kuinka paljon suunnittelua kyseinen ominaisuus saattaisi vaatia. Tämän osumatarkkuus on varsin hyvä, eikä tästä sinällään tulekaan haastetta. Haaste aikataululle tulee siinä vaiheessa, kun asiakas tarjousvaiheen jälkeen tilaa laitteen. Kukaan ei tarjousvaiheessa ole pystynyt arvioimaan, millainen kuorma suunnittelussa juuri tuona kyseisenä hetkenä on, kun asiakas laitteen tilaa. On voitu ajatella, että suunnittelua tarvitaan kolme viikkoa. Mikäli suunnittelu sillä hetkellä on kovassa kuormassa eikä suunnittelua päästä aloittamaan kuin vasta kolmen viikon päästä, niin tällöin suunnittelu-aika onkin yllättäen jo kuusi viikkoa, eikä kuten tarjousta tehtäessä ajateltiin kolme viikkoa. Eli suunnittelu-aika onkin kaksinkertaistunut hetkessä.

Yksittäisen projektin tilanteessa tästäkin selvittää varsin helposti priorisoimalla suunnittelijoiden töitä. Yrityksessä on kuitenkin kokoajan menossa kymmeniä projekteja. Mikäli useamman projektin kohdalla sattuu samanlaisia tilanteita samaan aikaan, niin priorisointi ei enää onnistukaan. Henkilöstön määrä on rajattu ja uusien resurssien saaminen ja kouluttaminen ei tapahdu hetkessä, joten jo olemassa olevalla henkilöstöllä pitää pystyä purkamaan kuorma.

Projektin alkumääritelmät ja hyvä projektin laajuuden ja lähtöarvojen määrittely onkin ensiarvoisen tärkeää. Näiden avulla pystytään saamaan parempi kokonaiskuva yksittäisestä projektista, minkä seurauksena kaikkien projektien kokonaiskuva selkeytyy. On kaikkien osapuolien etu, että projektitoiminnasta on selkeä kokonaiskuva projektien määrän ja resurssien ohjauksen näkökulmasta.

## 7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikki projekteissa tehtävät toimenpiteet perustuvat lähtöarvoihin. Projekteja käynnistettäessä tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota juuri lähtöarvojen oikeellisuuteen. Selkeät ja yksiselitteiset lähtöarvot nopeuttavat ja selkeyttävät organisaation toimintaa koko laiteprojektin aikana ja varmistavat projektin selkeän kokonaiskuvan hahmottamisen.

Laitetyypin Technical Data Sheet (TDS) on kaiken toiminnan perusta, jonka pohjalta projektia lähdetään toteuttamaan. Näiden dokumenttien tulee olla ajantasaisia ja yksiselitteisiä. Laiteprojektin "reseptissä" Engineering Orderissa tulee olla mainittuna oikean laitteen Technical Data Sheetin numero. Tämän lisäksi tarvitaan asiakas- ja maakohtaiset vaatimukset, joille tulee tehdä omat dokumenttinsa. Näiden avulla varmistetaan samalle asiakkaalle menevien laitteiden yhdenmukaisuus ja yhtenevä tieto kaikille projektiin osallistuville henkilöille.

Riittävien lähtöarvojen pohjalta laitteelle voidaan luoda osaluettelo. Osaluettelon luomisen käytettävää maxbom-rakennetta tulee päivittää ja ylläpitää käsi kädessä Technical Data Sheetin kanssa. Vain ajantasaisen maxbom-rakenteen avulla voidaan varmistaa virheetön osaluettelo. Tulevaisuuden haaveena olisi ottaa käyttöön rakenteiden automaattinen generointi myyntidokumentista, konfiguraattori. Tämä ei tule onnistumaan, mikäli rakennehierarkia ei ole aukoton. Ohjelmistot eivät kykene arvaamaan, mitä ylimääräisiä, mutta tarpeellisia osia aikaisempiin laitetoimituksiin on sisällytetty.

Vaikka kaiken toiminnan takana ovatkin erilaiset dokumentit ja listaukset, niiden oikeellisuus ja ajantasaisuus perustuu hyvään tiedonkulkuun. Tiedonkulun tulisi olla kaksisuuntaista. Lähtöarvojen muuttuessa tiedot tulee päivittää Engineering Orderille, josta muutetut tiedot välittyvät koko projektia hoitavalle henkilökunnalle. Tietojen muuttuminen vaikuttaa yleensä aina laitteen rakenteeseen ja sitä kautta hankittaviin komponentteihin. Toisinaan isommat muutokset vaikuttavat myös laitteen tuotantoaikatauluun ja sitä kautta laitteen toimitukseen. Eli pieneltäkin tuntuvat muutokset vaikuttavat monesti jopa laitteen toimitusaikaan.

Kaksisuuntaisen tiedonkulun varmistamiseksi, myös tuotannossa, lopputarkastuksessa ja alihankinnassa havaitut haasteet tulee kirjata ja ne tulee käsitellä. Käsitellyt palautteet vaikuttavat omalta osaltaan laityypin maxbom-rakenteeseen ja näin ollen seuraavien laitteiden laiterakenteen oikeellisuuden parantaen läpimenoaika ja toimitusvarmuutta.

Kaiken kaikkiaan projektitoiminta ja sen kehittäminen ovat menossa eteenpäin. Ohjelmistot, käytettävät menetelmät ja prosessit vaihtuvat aika ajoin. Projekteja toteuttavan henkilöstön määrän tulisi vaihdella suhdanteiden mukaan. Tämä onkin johtoportaalle tärkeä paikka, jotta henkilöstön työkuorma pysyy siedettävänä pidemmällä aikajaksolla tarkasteltuna. Tasaista kuormitusta projektinhoidolle ei voi järjestää vaihtelevien markkinatilanteiden takia. Nykyisin projektin alkupään toteuttamiselle pyritään varaamaan neljän viikon toteutusaika, mikä onkin merkittävä parannus aikaisempaan toimintamalliin.

## LÄHTEET

- Grönfors, T. 1996.** *Suorituskyvyn johtaminen – Miten paradigmat, vallitsevat teorit ja sisäiset ajatusprosessimme vaikuttavat.* Vantaa : Tummavuoren Kirjapaino , 1996.
- Hämäläinen, V. & Maula, H. 2004.** *Strategiaviestintä.* Helsinki : Infoviestintä, 2004.
- J.F.Manzoni, M.J.Epstein.** sites.insead.edu. *The balanced scorecard and tableau de bord: a global perspective on translating strategy into action.* [Online] [Viitattu: 27. 9 2016.] sites.insead.edu/facultyresearch/research/doc.cfm?did=46617. 97/82/AC/SM.
- Kankkunen, Kari, Matikainen, Esa & Lehtinen, Lasse. 2005.** *Mittareilla menestykseen.* Helsinki : Talentum Media Oy, 2005.
- Kaplan, R.S & Norton, D. P. 1996.** *The Balanced Scorecard.* s.l. : Harvard Business School Press, 1996.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. 2002.** *Strategialähtöinen organisaatio.* Helsinki : Talentum, 2002.
- Laitinen, Erkki. 2003.** *Yritystoiminnan uudet mittarit. 3 p.* Helsinki : Talentum Media Oy, 2003.
- Lee, C. & Yang, H. 2011.** *Organization structure, competition and performance measurement systems and their joint effects on performance.* s.l. : Management Accounting Research, 2011.
- Lynch R, Cross K.** *Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement.* s.l. : Blackwell Publishers.
- Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antikainen R. 2006.** *Suorituskyvyn mittaaminen – tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä.* Helsinki : Edita, 2006.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva E. 2010.** *Johdon laskentatoimi.* Helsinki : Edita, 2010.
- Pelin, R. 2002.** *Projektihallinnan käsikirja.* Jyväskylä : Gummerus Kirjapaino Oy, 2002.
- Project Management Institute . 2013.** *A Guide to the project management body of knowledge - Fifth Edition.* s.l. : An American National Standard, 2013. ANSI/PMI 99-001-2013.
- Ruuska, K. 2005.** *Pidä projekti hallinnassa: suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus.* Helsinki : Talentum, 2005.
- Saari, S. 2004.** *Tulosmatriisiohjaus.* Vantaa : Mido Oy, 2004.
- Waggoner, D., Neely, A. & Kennerley, M. 1999.** *The forces that shape organisationaperformance measurement systems: An interdisciplinary review.* s.l. : J. Production, 1999.