



TEKNIikka JA LIIKENNE

Kone- ja tuotantotekniikka

koneautomaatio

OPINNÄYTETYÖ

HISSITILAUKSEN OVIERITTELYN JA OVISUUNNITTELUN YHDISTÄMINEN

Työn tekijä: Tero Pikkusilta
Työn ohjaajat: Jari Savolainen
Sami Vepsänen
Marko Viljanen

Työ hyväksytty: __. __. 2009



ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö tehtiin Kone Industrial Oy:lle, Hyvinkään yksikölle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita heidän panoksestaan.

Vantaalla 19.4.2009

Tero Pikkusilta

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Tero Pikkusilta	
Työn nimi: Hissitilauksen ovierittelyn ja ovisuunnittelun yhdistäminen	
Päivämäärä: 19.4.2009	Sivumäärä: 35 s. + 12 Liitettä
Koulutusohjelma: Kone- ja tuotantotekniikka	Ammatillinen suuntautuminen: Koneautomaatio
Työn ohjaaja: Tekniikan Tohtori Jari Savolainen, Metropolia Ammattikorkeakoulu	
Työn ohjaajat: Sami Vepsänen, Alte Oy / Marko Viljanen, KONE Industrial	
<p>Tämän insinöörityön tavoitteena oli kehittää tilaus-toimitusprosessia ovierittelyn ja ovisuunnittelun välillä ja tehdä pohjatyö uudelle prosessille. Samalla tutkittiin mahdollisuuksia hyödyntää ovisuunnittelun uuden prosessin käyttöä myös muissa suunnittelualoissa. Työ on tehty Kone Industrial Oy:lle.</p> <p>Työn teoriaosuudessa käsitellään nykyistä tilaus-toimitusprosessia yksityiskohtaisemmin työvaiheittain ja sen vaikutusta asiakastytyväisyyteen. Teoriaosuudessa esitellään suunnittelijan tärkeimpiä työkaluja sekä ovisuunnittelijoiden haasteiden ymmärtämiseksi erilaisia ovityyppejä. Myös tilaus-toimitusketjua käydään läpi työn näkökulmasta. Työssä tutkittiin ja analysoitiin nykyisen ovisuunnitteluprosessin ongelmakohtia sekä uusin toimintaprosessien positiivisia ja negatiivisia puolia.</p> <p>Työn perusteella uudeksi toimintamalliksi valittiin malli, jossa suunnittelija saa osan erittelijän käyttöoikeuksista ja näin suunnitteluprosessi tehostuu. Opinnäytetyön tulosten avulla yrityksessä pystytään parantamaan tilaus-toimitusprosessia ja näin laatu sekä asiakastytyväisyys lisääntyvät virheettömän prosessin myötä.</p>	
Avainsanat: Tilaus-toimitusprosessi, tilauksen erittely, ovisuunnittelu, prosessin kehittäminen, hissitilaus	

ABSTRACT

Name: Tero Pikkusilta

Title: Connecting of the door listing and door design of the lift order

Date: 19.4.2009

Number of pages: 35 pages + 12 appendices

Department: Mechanical Engineering

Study Programme: Machine automation

Instructor: Doctor of Science (Technology) Jari Savolainen, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences

Supervisors: Sami Vepsänen, Alte Oy / Marko Viljanen, Kone Industrial

The goal of this final year project was to develop the order delivery process between door listing and door engineering and to provide the foundation for instructions regarding the new process. At the same time the possibilities of exploiting the new process of door engineering in other engineering fields was researched. This final year project was carried out for KONE Industrial Oy.

The theoretical part of this final year project presents the current order delivery process and the different work stages in more detail and discusses its influence on customer satisfaction. The theoretical part presents the most important tools of the door engineer. To understand the challenges of door engineers different door designs are presented. Also the order delivery process is dealt with from the perspective of this final year project. In addition, the present problems in the door engineering process were identified and analyzed and the positive and negative aspects of new operations models were discussed.

Based on the findings of this final year project a new operations model was selected where the engineers are granted a part of the door listing's access rights and this way the engineering process will be improved. The results of this final year project help to improve the order delivery process in terms of quality and customer satisfaction, which will increase due to a flawless process.

Keywords: Order delivery process, order listing, door design, development of process,

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Tavoite	1
1.3	Työn rakenne	2
2	TYÖYMPÄRISTÖ	3
2.1	Alte Oy	3
2.2	Kone Oyj	4
2.3	Alte Oy:n ja Kone Oyj:n yhteistyö	5
2.4	Tuotehallinta, PCM	6
2.5	Tuotekehitys, R&D	6
2.6	Komponenttisuunnittelu, HCE	7
2.7	Dokumentaatio, FIS	7
3	KONE OYJ:N HISSIN RAKENNE	7
3.1	Konehuoneeton hissi	8
3.1.1	<i>Hissikuilu</i>	9
3.1.2	<i>Hissikori</i>	9
3.1.3	<i>Koneisto</i>	9
3.1.4	<i>Tasot ja ovet</i>	9
4	SUUNNITTELIJAN TYÖKALUT	10
4.1	SAP	10
4.2	Vertex	10
4.3	EDMS	11
4.4	10tool	12
5	OVISUUNNITTELUN TILAUS-TOIMITUSKETJU	13
5.1	Tilaus-toimitusketju	13
5.2	Ovisuunnitteluprosessi	16

5.3	Ovityypit	18
5.3.1	<i>Yksilehtinen sivulle aukeava ovi</i>	18
5.3.2	<i>Sivulle aukeavat ovilehdet</i>	19
5.3.3	<i>Keskeltä aukeavat ovilehdet</i>	19
5.4	Ovisuunnittelun nykytila	20
6	KEHITYSPROSESSIN KULKU	22
6.1	Taustaa	22
6.2	Toimintamalli 1	23
6.3	Toimintamalli 2	24
6.4	Toimintamalli 3	26
6.5	Toimintamalli 4	27
6.6	Ajatuksia suunnittelijoilta ja erittelijöiltä	29
7	YHTEENVETO	30
	VIITELUETTELO	34
	LIITELUETTELO (LIITTEET VAIN YRITYKSEN KÄYTTÖÖN)	36

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Tämä insinöörityö on toteutettu Kone Industrial Oy:lle. Työn tekijä työskentelee Alte Oy:ssa, joka on Kone Oyj:n suunnittelualihankkija. Työn tarkoituksena oli selvittää optimaalisin tilaus-toimitusketjun työmenetelmä hissien ovisuunnittelussa sekä tilauksen erittelyssä. Työllä kartoitetaan mahdollisuutta tehostaa tilaus-toimitusketjua ovisuunnittelun osalta. Tämän työn päätelmiä voidaan hyödyntää myös muilla Koneen hissisuunnittelualoilla, jos järjestelmä todetaan toimivaksi.

Globalisaatio ja työn pilkkominen pienempiin, mutta enemmän vaativiin osaluaisiin vaikuttaa myös tilaus-toimitusketjun eri osiin. Näin se vaikuttaa myös hissien ovisuunnitteluprosessiin. Erittelijät on useimmin hajautettu moneen eri työpisteiseen eri toimistoihin Suomessa ja useisiin eri maihin. Tästä syntyy kommunikaatiokatkoksia, jotka saattavat pidentää suunnittelu-aikaa. Huonoimmassa tapauksessa kommunikaatiokatkokset pidentävät valmistus-aikaa huomattavasti.

Nykyisin hissiovien erittely ja suunnittelu tapahtuvat eri henkilöiden toimesta. Erittelijä on henkilö, joka jakaa tilauksen eri suunnittelualoille. Tilaukselle on määritetty tietty aika erittelyyn ja suunnitteluun. Tällä hetkellä koetaan, että tilauksen erittely- ja suunnitteluajassa on paljon sellaista aikaa, jota voitaisiin lyhentää tehostamalla erittelyn ja suunnittelun yhteistyötä. Näiden ongelmien pohjalta lähdettiin kehittämään tilauksen erittelyä ja ovisuunnittelun toimintaa.

1.2 Tavoite

Työn tavoitteena on luoda kattava järjestelmä nopeaan, joustavaan sekä saumattomaan työn läpivientiin ovisuunnittelussa. Taustalla vaikuttaa tavoite saada aikaiseksi nopea ja tehokas tilaus-toimitusketju, joka luo asiakastytyväisyyttä. Laatu, nopeus, vaivattomuus ja tuki vaikuttavat asiakastytyvyyteen. Näin ollen tehokas tilaus-toimitusketju on tärkeä saavuttaa

Työn tarkoituksena on selvittää tilaus- ja toimitusprosessissa ovisuunnittelun ja ovitilauksen erittelyn asemaa: onko nykyisessä tilaus- ja toimitusproses-

sisä mahdollista yhdistää tilauksen erittelyä ja suunnittelua sekä onko mahdollista lyhentää hissien suunnitteluun käytettävää aikaa.

Tätä työtä on tehty prosessinomaisesti samalla itse oppien. Työn tärkeimmät lähteet ovat olleet tähän työhön liittyvät palaverit ja keskustelut henkilöiden kanssa, jotka toimivat eri osa-alueilla tilaus- ja toimitusprosessissa. Oma oppiminen on ollut tärkeä osa tätä työtä, sillä se on tuonut laajemmän näkökulman aiheeseen.

1.3 Työn rakenne

Työn alussa esitellään tarkemmin Kone Oyj:tä ja Alte Oy:tä sekä kerrotaan hissien rakenteesta ja ovisuunnittelijan suunnittelutyökaluista. Tämän jälkeen työn teoriaosassa käsitellään tilaus- ja toimitusketjua ja ovisuunnittelua yleisemmin. Tämän jälkeen selostetaan, kuinka kehitysprosessi tapahtui ja kerrotaan toimintamalleista, jotka tämän työn perusteella sopisivat vaihtoehdoiksi ovisuunnittelun toimintaan. Lopuksi esitellään päätelmät.

2 TYÖYMPÄRISTÖ

Seuraavassa luvussa käsitellään tämän työn taustalla vaikuttavaa työympäristöä. Työn toimeksiantaja esitellään myös tässä osiossa.

2.1 Alte Oy

Insinööritoimisto Alte Oy on perustettu Raahessa vuonna 1969. Nykyään Alte työllistää yli 200 työntekijää (2008). Alte Oy:n toimipisteet sijaitsevat neljällä paikkakunnalla: Raahessa, Hyvinkäällä, Hollolassa sekä Hämeenlinnassa. [1; 2.]



Kuva 1. Hyvinkään toimipiste

Hyvinkään toimipiste (kuva 1) työllistää suurimman osan altelaisista, noin 120 henkilöä. Hyvinkään päätoimisia suunnittelualueita ovat kone-, sähkö- ja automaatio suunnittelu sekä sähkö- ja LVIS- suunnittelu julkisella sektorilla. Insinööritaitoa on tarjolla myös projektien johdon ja valvonnan aloille prosessiteollisuudelle. Pitkäaikaisemmat asiakkaat ovat Kone Oyj, Metso Oyj, Rautaruukki, Konecranes ja Outokumpu. [1; 2.]

2.2 Kone Oyj

Kone Oyj on yksi maailman johtavista hissien ja liukuportaiden valmistajista, joka on perustettu vuonna 1910. Kone valmistaa, myy, asentaa, huoltaa ja modernisoi hissejä ja liukuportaita sekä huoltaa rakennusten automaattioivia. Kone Oyj:llä on noin 800 toimipistettä, jotka sijaitsevat yli 40 maassa. Yrityksen liikevaihto vuonna 2008 oli 4,6 miljardia euroa ja henkilöstömäärä yli 34 800. [3.]

Suomessa sijaitsee pääkonttori Espoon Keilaniemessä sekä Hyvinkäällä tehdas joka on perustettu 1966. Hyvinkään tuotantoyksikössä valmistetaan korit, nostokoneistot ja sähköistyskomponentit. Hyvinkään toimipisteessä pyritään keskittymään asiakaskohtaisiin erikoisratkaisujen valmistukseen korien osalta. Koneen globaali tuotekehitysyksikkö ja hissien huoltoliiketoimintayksikkö sijaitsevat Hyvinkäällä. [4,5]



Kuva 2. Kone Industrial Oy, Hyvinkään tehdas [4.]

Kone sai vuoden 2008 Good Design palkinnon onnistuneesta Four Season-hissisisustuskonseptista (kuva 3). Kone on ensimmäinen hissialan yritys, joka saanut kyseisen palkinnon. Arvostettu Good design - muotoilupalkinto on perustettu vuonna 1950. Kilpailun järjestäjät Chicago Atheneum -museo ja Euroopassa toimiva European Centre for Architecture Art Design and Urban Studies jakoivat palkinnot tunnustuksena parhaista uusista grafiikka- ja tuotemuotoiluista ja innovaatioista vuosien 2006 - 2008 ajalta. [6.]



Kuva 3. Four Season-konsepti [6.]

Koneen luoma Four season -konsepti syntyi vuonna 2006, ja se on osa Kone design - sarjaa. Four season -sarja yhdistelee eri vuodenaikoja ja kulttuuri-ilmapiiirejä heijastelevia värisävyjä. Konsepti sisältää 70 erikseen suunniteltavaa vaihtoehtoa, jotka mahdollistavat satoja mahdollisuuksia sovittaa hissit eri tiloihin ja arkkitehtoonisiin tyyleihin.[6.]

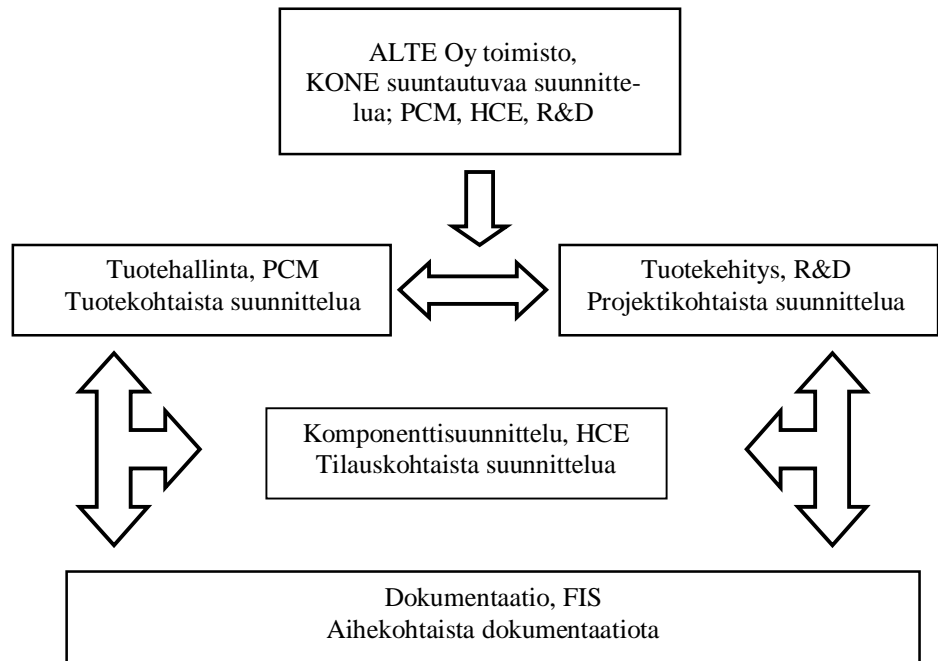
2.3 Alte Oy:n ja Kone Oy:n yhteistyö

Alten ja Koneen yhteistyö alkoi Hyvinkäällä vuonna 1980. Kone aloitti suunnittelun alihankinnan, koska henkilöstömäärä ei voitu nostaa Koneella, mutta alihankintana voitiin teettää suunnittelua hissikohtaisiin ratkaisuihin ja projekteihin. 80-luvulla hissitoimitukset olivat epäsäännöllisiä, jolloin suunnittelun alihankinta tasasi kuormitusta. Yhteistyössä suurta roolia on näytellyt suunnittelutoimiston läheisyys ja joustavuus.

Alkutaipaleella suunnittelu tapahtui pääsääntöisesti Alten toimistolla aina 2000-luvun alkupuolelle, jonka jälkeen yleisen trendin mukaan suunnittelutyö siirtyi Koneen tiloihin. Alten ensimmäinen kaupallinen CAD kuva tuli julkisuu-teen joulukuussa 1989. Vuoden 2007 aikana suunnittelun painopiste on siirtynyt takaisin Alten toimistolle. Tietoturvan sekä tiedonhallintajärjestelmien

kehitys on antanut mahdollisuuden siirtää suunnittelu takaisin Alten toimistolle. Altella on työntekijöitä Koneella erilaisissa toimenkuvissa noin 50 ihmistä. Altelta on yhteydet Koneen tärkeimmille verkkoasemille ja työkaluille. [5.]

Kuvassa 4 on esitelty Kone Oyj:n ja Alte Oy:n eri toiminnan alojen yhteistyötä. Kuvan jälkeen selitetään yksityiskohtaisemmin, mitä eri lyhenteet tarkoittavat.



Kuva 4. Koneen ja Alten yhteistyö [5.]

2.4 Tuotehallinta, PCM

PCM tulee sanoista Product Change Management, jossa suunnittelijat toimivat tuotekohtaisessa kori-, ovi-, sähkö- ja signalisaatiosuunnittelussa. Tuotehallinnassa ylläpidetään tuotteiden laatua ja tuotelaajennukset samoin kuin tuoteympäristön toiminnallisuuden hallinta kuuluvat tuotehallinnalle.[5; 7.]

2.5 Tuotekehitys, R&D

Tuotekehityksen lyhenne R&D tulee sanoista Research and Development. Suunnittelijoiden työkuvaan kuuluu nimensä mukaisesti tuotteiden kehitykset mekaniikan, sähköistyksen ja järjestelmien kehityksessä ja tuotteistuksessa.[5; 7.]

2.6 Komponenttisuunnittelu, HCE

Lyhenne HCE tulee sanoista Hyvinkää Customer Engineer. Komponenttisuunnittelijat toimivat komponenttikohtaisessa suunnittelussa korien, ovien, signalisaation ja sähköistyksen osalta. Komponenttikohtaisessa suunnittelussa toteutetaan asiakaskohtaista suunnittelua huomioiden paloturvallisuus sekä EN-standardit. [5; 7.]

2.7 Dokumentaatio, FIS

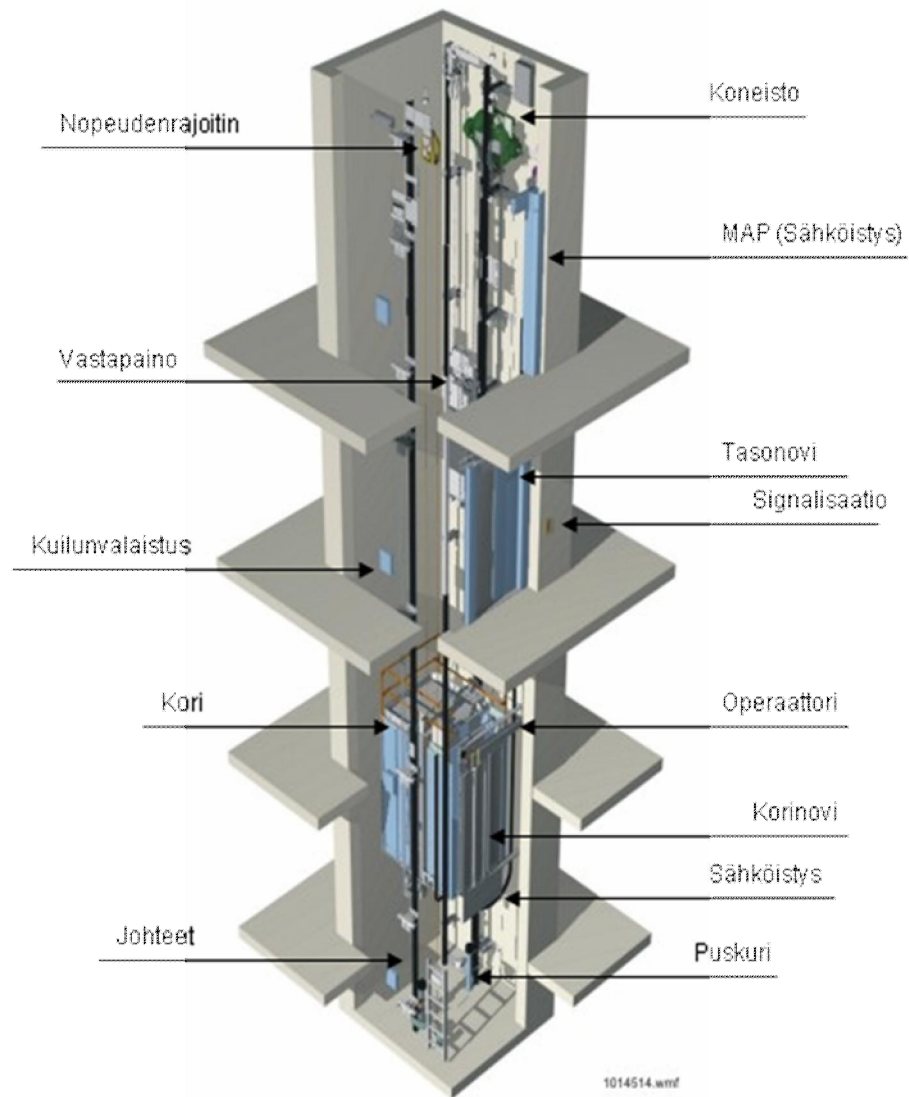
FIS tulee sanoista Front Line Information Support. Dokumentaatiossa toimii suunnittelijoita asennusohjeiden, varaosamanuaalien sekä kuvituksen parissa. Tuotekehityksen ja tuotehallinnan toimesta tapahtuu dokumentaatioiden luonti. Dokumentaatio tuottaa esimerkiksi myynti- ja tilausdokumentaatiot sekä suunnittelu-, asennus-, varaosa-, koulutus- ja huolto-ohjeistusdokumentit. [5; 7.]

3 KONE OYJ:N HISSIN RAKENNE

Tässä kappaleessa esitellään Kone Oyj:n hissien rakenne. Hissi on laite, jota käytetään ihmisten tai tavaroiden siirtämiseen pystysuunnassa. Ihmiset pitävät hissiä yhtenä turvallisempaa liikkuemuotona, tämän johdosta hissitekniikkaa kehitetään yhä lisää innovatiivisen kehityksen ja standardien sekä sertifikaattien pohjalta.

Hissi on monimutkainen laite, joka koostuu monesta eri komponenttikokonaisuudesta. Nykyiset konehuoneettomat hissit voidaan jakaa kolmeen suureen komponenttiryhmään. Nämä komponenttiryhmät ovat koneisto, hissikuiilu ja hissikori, jotka esitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Näiden lisäksi kappaleen lopussa on esitelty erilaisia ovityyppejä, joita käytetään yleisimmin.

Kuvassa 5 on konehuoneettoman hissien kokonaisuus, johon on nimetty tärkeimmät komponentit.



Kuva 5. Konehuoneeton hissi [7.]

3.1 Konehuoneeton hissi

Konehuoneeton hissi on yleistynyt 1990-luvun alusta lähtien. Tämän tyyppisiä ratkaisuja on nykypäivänä useita erilaisia. Konehuoneettoman hissin kuilun rakentaminen on noin 25 % halvempaa kuin tavallisen konehuoneellisen, koska rakentamisen kustannukset pienenevät konehuoneettomuuden vuoksi.

Tavallisesti konehuoneellisessa hississä hissien ohjaustaulu sijaitsee konehuoneessa, kun taas konehuoneettomassa voidaan ohjaustaulu sijoittaa automaattioven viereen lukittavaan kaappiin. Nostokoneisto konehuoneettomassa hississä on noin kolmanneksen kevyempi. Kyseinen koneisto on

myös vaihteeton, mikä tarjoaa erittäin hyvän ajomukavuuden. konehuoneet-toman hissien koneisto on myös ympäristöystävällisempi öljyttömyytensä vuoksi. [8.]

3.1.1 Hissikuilu

Hissikuilussa sijaitsevat ohjauskiskot eli johteet, köydet, hissikori ja vastapainot. Vastapainot mitoitetaan noin 50 % nimelliskuormasta, näin sääste-tään maksimaalinen määrä energiaa hissien noustessa. Kuilu on suljettu alue, jonne ei saa asentaa mitään hissiin kuulumatonta, ja kuiluun saavat mennä vain valtuutetut hissiasentajat. [9, s. 16.]

3.1.2 Hissikori

Hissikori kuljettaa tavaraa ja ihmisiä vertikaalisuuntaisesti. Korin rakenne koostuu korista ja korin ympärillä olevasta kehyksestä, jotka ovat toisissaan kiinni jousilla ja kumeilla. Kumien ja jousien tarkoituksena on päästä parem-paan ajomukavuuteen. [9, s. 17.]

Hissikorin määräykset mitoituksen kannalta ovat tärkeitä. Korin täytyy olla mitoitettu niin, että suhteutettuna korin pinta-ala on niin pieni, että korin yli-kuormittaminen on koon takia estetty. Korin tulee myös olla umpinainen, lu-kuun ottamatta aukkoja, joita tarvitaan ilmastointia tai huoltoa varten.[9, s. 17.]

3.1.3 Koneisto

Nostokoneisto liikuttaa ihmisiä ja tavaraa pystysuunnassa. Yleisesti Suo-messa nostokoneiden moottoreina käytetään oikosulkumoottoria matalien kuilujen vuoksi. Koneistoa ohjataan taajuusmuuttajien avulla, jolloin hissillä liikkuminen on pehmeää ja pysähtymistarkkuus on hyvä painosta riippumat-ta. [9, s. 18.]

3.1.4 Tasot ja ovet

Edustallinen taso on taso, jossa on hissikuilun peittävä seinä. Tällöin yleensä hissien painonapit ja näytöt sijaitsevat edustassa.

Karmillinen taso tarkoittaa, että ovien karmit on valettu kerrostasolle. Karmi-tyyppejä on monenlaisia riippuen ovityypeistä. Karmillisella tasolla hissien na-pit ja näytöt sijaitsevat joko betoniseinässä tai karmissa.

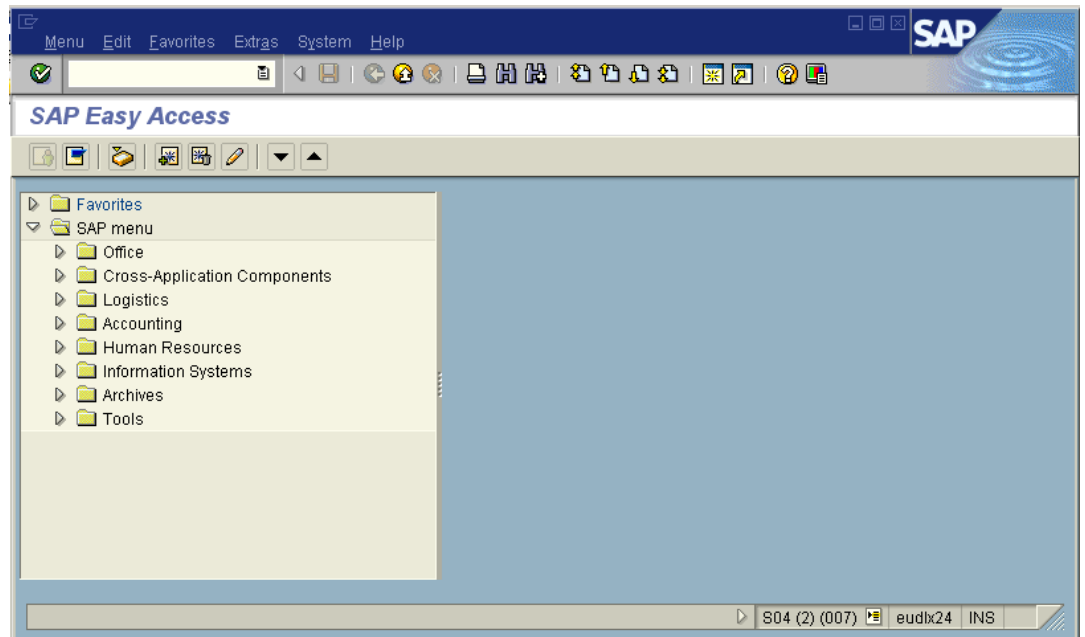
Ovityypit voidaan karkeasti rajata kolmeen eri kategoriaan: kääntö-, sivulle- ja keskeltä aukeavaan. Sivulle ja keskeltä aukeavia ovia on kahdesta kuusi-lehtisiin. Luvussa viisi on yksityiskohtaisempi kuvaus erilaisista ovityypeistä.

4 SUUNNITTELIJAN TYÖKALUT

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti yrityksen tilaus-toimitusketjun eri vaiheissa käytettäviä työkaluja.

4.1 SAP

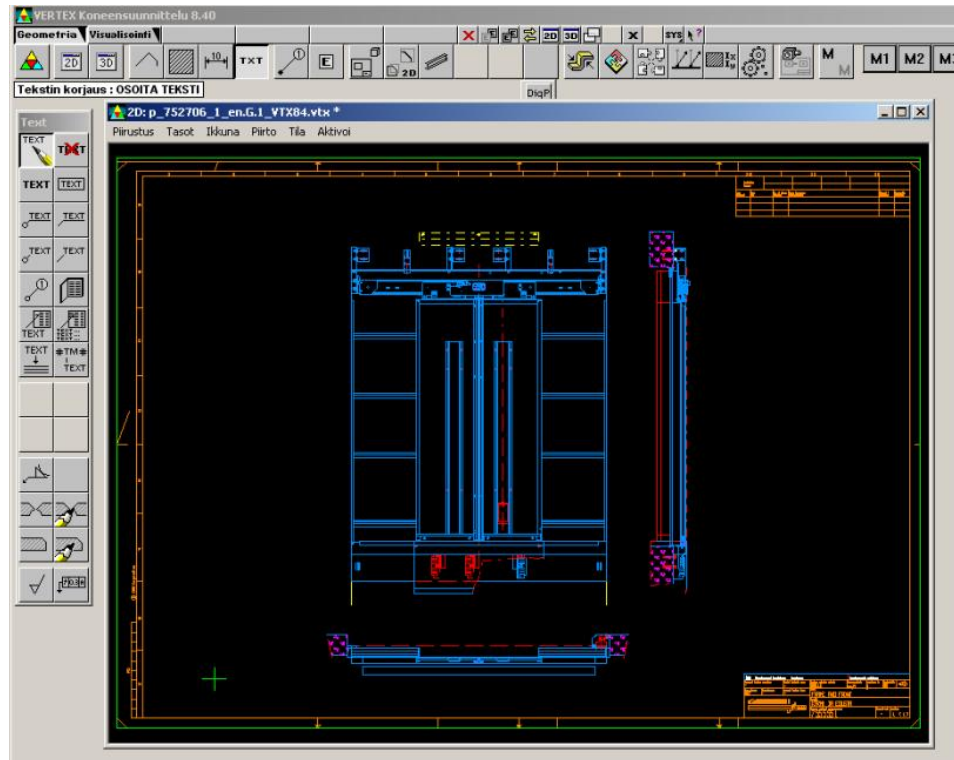
SAP on toiminnanohjausjärjestelmä, joka on lyhenne sanoista Systems, Applications, Products in Data processing. SAP-työkalulla hallinnoidaan materiaalivirtoja, tilaus-toimitusprosessia sekä tuotteen osto- ja myyntihintoja. Kaikki hissiin tulevat osat hallinnoidaan SAP-konfiguraattorin kautta. SAPin vahvuus on juuri se, että voidaan käsitellä kaikkien osastojen tarpeet integroidusti [10, s. 1;11]. Kuvassa 7 on SAP-järjestelmän valintaikkuna.



Kuva 6. SAP-valintaikkuna

4.2 Vertex

Vertex on mekaniikkasuunnitteluun tarkoitettu piirustusohjelma, jolla luodaan 2D/3D -työkuvia. Tällä työkalulla luodaan asiakaskohtaisten ratkaisujen työ-
kuvat. Kuvassa 8 Vertexin 2D kuva keskeltä aukeavasta automaattiovesta.



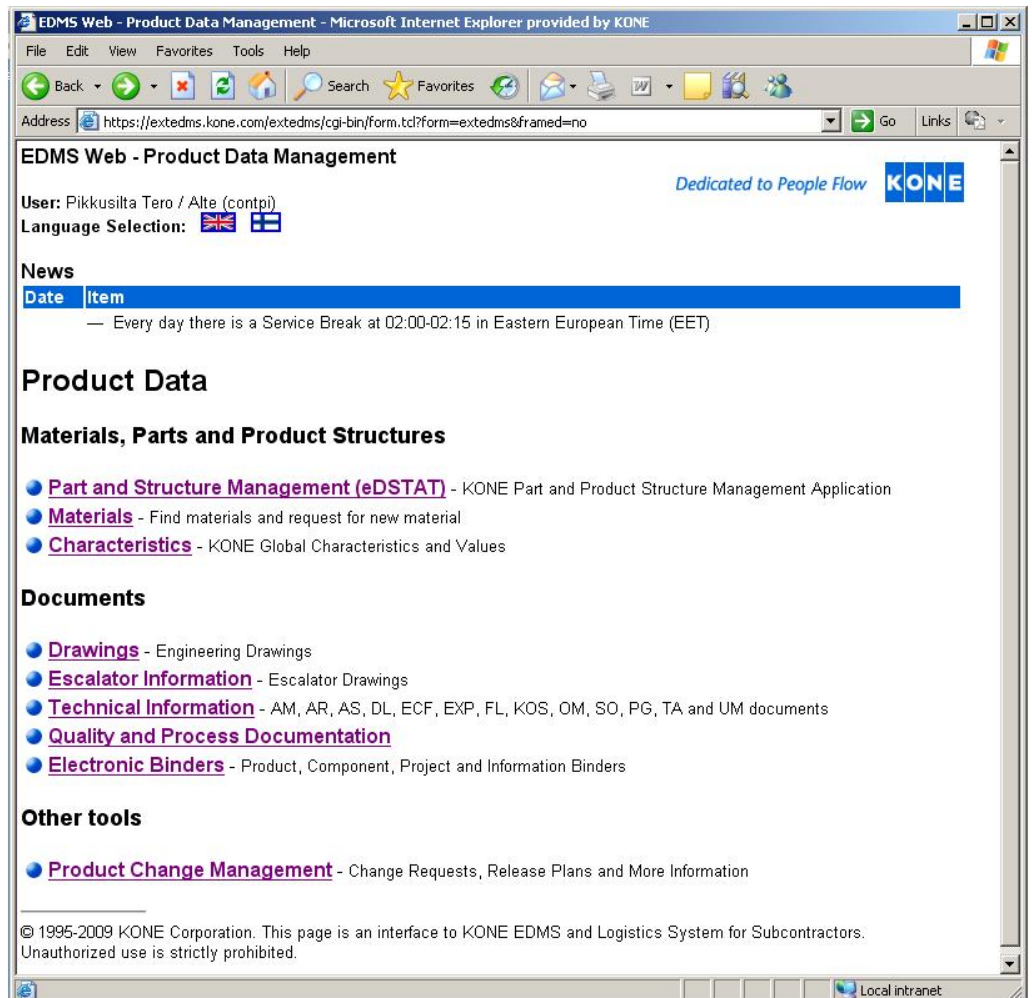
Kuva 7. Vertex -ohjelma

4.3 EDMS

EDMS (Engineering Data Management System) on sähköinen tiedonhallintajärjestelmä, jonne voidaan tallentaa piirustuksia ja tarkastella niitä, myös tekniset dokumentaatiot, materiaalitiedot ja tuotesertifikaatit voidaan tallentaa EDMSiin. Teknisiä dokumentaatioita ovat osto-, tilaus-, asennus-, ja varaosamanuaalit. Sertifikaatteihin kuuluu esimerkiksi paloturvallisuussertifikaatit. EDMS kontrolloi dokumenttien numerointia, versioita, jakelua ja muutoksen hallintaa. [5.]

EDMS on luotu helpottamaan globaalia työskentelyä ja valmistusta. EDM-Sään luodaan käyttöoikeudet kaikille niille ryhmille, jotka niitä tarvitsevat, myös Koneen alihankkijoilla on esimerkiksi oikeudet hakea kuvia. EDMS on

erinomainen työkalu globaalissa yrityksessä, koska sinne voidaan arkistoida ja tallentaa kaikki dokumentoitava. [5.] Kuvassa 8 EDMS näkymä.



Kuva 8. EDMS

4.4 10tool

10tool on hinnoittelun apuvälineenä käytetty sovellus, jolla saadaan yhtenäiset hinnat tuotteille. Sovellus on jaoteltu prosessin eri suunnitteluosa-alueisiin. Jokaisen osa-alueen työntekijä täyttää omaan kohtaansa tekemänsä osuuden tehdystä työstä. Kuvassa 9 10tool -hinnoitteluohjelma.

Kuva 9. 10tool

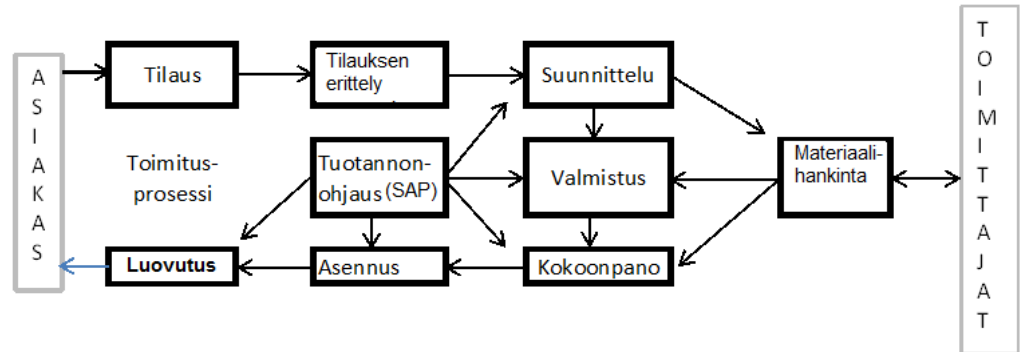
5 OVISUUNNITTELUN TILAUS-TOIMITUSKETJU

Tämä työ keskittyy tilaus-toimitusprosessissa tilauksen ovierittelyyn ja ovisuunnitteluun. Työn kannalta on muistettava se, että tilaus-toimitusketjulla on yhteinen tavoite ja että kommunikoinnin tärkeyttä eri yksiköiden välillä ei voida korostaa liikaa. Työn päätelmissä on myös otettu huomioon muut hissisuunnittelun osa-alueet, kuten kori-, signalisaatio- ja sähköistysuunnittelu.

5.1 Tilaus-toimitusketju

Yleensä tilaus-toimitusketju liittyy tavarakauppaan ja -tuotantoon ja se on löydettävissä myös palvelua tuottavissa yrityksissä. Englanninkielisellä termillä Supply Chain Management (SCM) tarkoitetaan tilaus-toimitusketjua. Tilaus-toimitusketjun voidaan katsoa olevan yrityksen logistinen prosessi, jonka toteuttamiseen osallistuvat niin myynti, suunnittelu, valmistus kuin hankintakin. Tilaus-toimitusketju sitoo paljon työtä ja pääomaa eli resursseja. Tär-

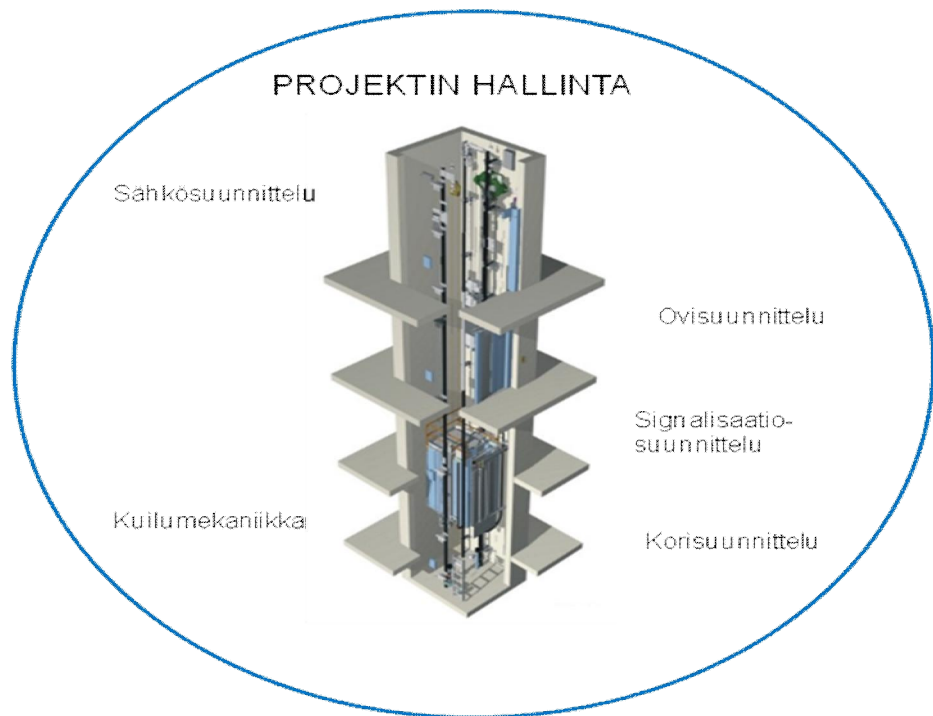
keää on tietää, mikä osa tehdystä työstä ja sitoutuneesta pääomasta tuo todellista lisäarvoa, sekä tunnistaa se, mikä on vain pelkkä kustannus [12, S. 20-21.]. Kuvassa 10 tilaus-toimitusketjun vuokaavio.



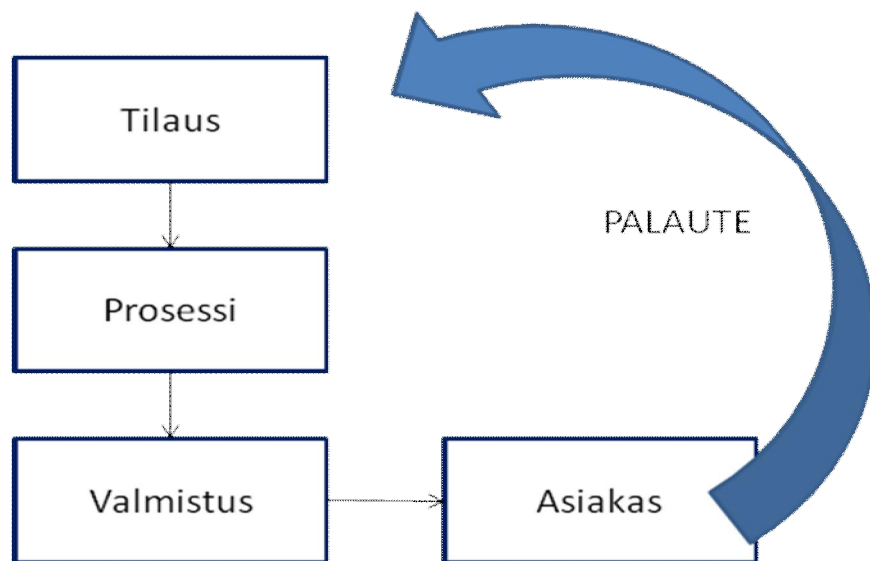
Kuva 10. Tilaus-toimitusprosessi

Tilaus-toimitusketjun ohjaaminen on myös tärkeää. Toimitusketjun ohjausvastuu hajautuu ketjun peräkkäisille yksiköille, jotka voivat heikentää ketjun kokonaistehokkuutta. Tämä voi johtaa siihen, että yksiköt tekevät ratkaisuja huomioimatta toimitusketjun muita yksiköitä. Toisaalta yksiköiden sisällä vastuu voi olla hajautettu eri työvaiheille, mikä korostaa kommunikoinnin tärkeyttä tilaus-toimitusketjun eri vaiheissa. Asiakastoimitusten aika- ja kustannustehokas toteutus on tärkeää tilaus-toimitusketjussa. Sen johtaminen tulee nähdä jatkuvana prosessina, jossa ketjun eri osapuolet tähtäävät kaikille yhteiseen maaliin. Tämä tarkoittaa sitä, että tilaus-toimitusketjun kokonaistavoitteen saavuttamiseksi on yksiköiden tuettava ketjun tavoitteita.[13, s. 18.]

Loppujen lopuksi tilaus-toimitusketjussa esimerkiksi projektin hallinnan tarkoituksena on tuottaa asiakastyytyvyyttä ja sitä kautta lisä arvoa. Kuvassa 12 on esitetty projektin hallinta hissinsuunnittelussa. Projektin hallinnan prosessi voidaan nähdä olevan osa asiakkaan liiketoiminta prosessia, joten projektin hallinnan täytyy toimia niin tehokkaasti, kuin mahdollista. Projektin hallinnassa tulee ottaa huomioon se tosi asia, että projektit voivat vaikuttaa myös yli osasto rajojen ja niiden vaikutusta tulisi tarkastella jo etukäteen. [14 s.32] Esimerkiksi ovisuunnittelun kehitysprojekti voi tuoda uusia näkökulmia myös muille suunnittelualoille.



Kuva 11. Projektin hallinta



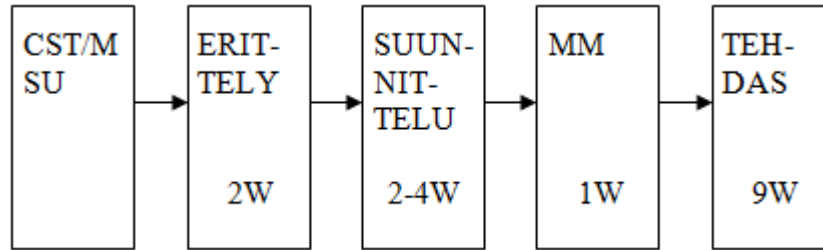
Kuva 12. Laadun vaikutus

Kuvan 12 on tarkoitus havainnollistaa sitä, kuinka onnistunut tilaus-toimitusketju näkyy asiakkaalle laaduna. Onnistunut tilaus-toimitusketju on tehokas ja tehokkuutta voidaan mitata läpimenoajalla, kustannuksilla ja joustavuudella. Päämittari on kuitenkin asiakastytyväisyys.[14, s. 33.] Onnistunut tilaus-toimitusketju varmistaa sen, että asiakas saa tilauksensa kerralla ja oikein toimitettuna.

Tehokkaan tilaus-toimitusketjun tavoitteena on siis saada laadukas tuote toimitettua asiakkaalle. Tähän tavoitteeseen pääsemiseen tarvitaan koulutusta ja kehittämistä. Laadun parantamisen avainasia on perinteisten ajattelutapojen murtaminen ja yrityksen jokaisen henkilön mobilisointi asiakastytyväisyyden parantamiseksi ja hukkan eliminoinniseksi. [15, s. 143 - 144.]

5.2 Ovisuunnitteluprosessi

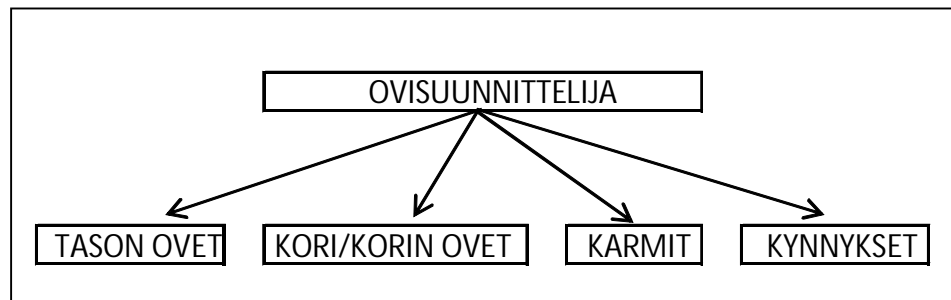
Tässä kappaleessa käsitellään ovisuunnittelijan työtä nykyisellään. Ensin käsitellään ovisuunnittelijan työnkuvaa yleisellä tasolla, minkä jälkeen käsitellään suunnittelijan nykyistä työskentelyä ja siinä esiintyviä suurimpia ongelmia. Kuvassa 13 on esitetty nykyinen tilaus-toimitusketju arvioiduilla viikkomäärillä.



Kuva 13. Nykytilanne tilaus-toimitusketjussa. Ajat viikkoina.

Ovisuunnittelu on yksi osa-alue hissikokonaisuuden valmistuksessa. Ovisuunnittelu työnä on haastava ja vaatii paljon ymmärrystä hissien rakenteesta ja sen toimivuudesta. Suunnittelijan tulee myös hallita työkalut sujuvasti, jotta työ olisi tehokasta. Ovisuunnittelijoiden suunnittelutyöhön kuuluu tason ovet, korin ovet, karmit sekä näiden kynnykset. Ovet, karmit, edustat ja kynnykset valmistetaan Tsekeissä. Tuotanto siirrettiin Tsekkeihin syksyllä 2007. Syksyllä 2008 lasiovien tuotantoa on osin siirretty muille yhteistyökumppaneille. Nämä ovat esimerkkejä myös siitä, että tuotanto on hyvin kansainvälistä ja yhteistyökumppaneita löytyy useista maista. Näin ollen kommunikointi eri yhteistyökumppaneiden ja tuotantolaitoksien välillä on äärettömän tärkeää ja sen merkitys korostuu myös suunnittelussa.

Kuvassa 14 on kuvattu suunnittelijalle tällä hetkellä kuuluvia tehtäviä, jotka hänen täytyy ottaa huomioon tehtävissään.



Kuva 14. Ovisuunnittelijan työalue

Suurin ja vaativin suunnittelutyö tehdään Suomessa, Hyvinkäällä. Ovisuunnittelijoita on myös Intiassa. Työt jaetaan niiden haastavuuden mukaan Suomesta käsin, sekä ohjeistetaan työ, minkä jälkeen lopputulos tarkastetaan vielä kertaalleen Suomessa. Tämä on ollut käytäntö tähän asti, mutta siihen ollaan kehittämässä menetelmää, jossa suunnittelijoilla Intiassa olisi

tarkastuskortti, minkä avulla suunnittelijat voisivat ristiin tarkastaa työnsä. Näin myös työkuormitus Suomessa pienenee ja prosessi nopeutuu.

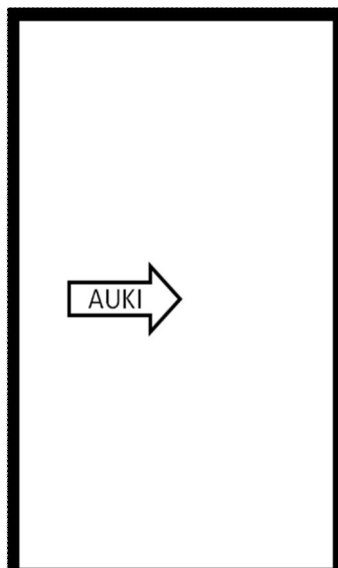
5.3 Ovityypit

Tämän työn kannalta on tärkeää ymmärtää hissien rakennetta ja ovisuunnitteluun liittyviä haasteita. Siksi tässä kappaleessa esitellään erilaisia hisseissä käytettäviä ovityyppejä. Hissi tarjoaa loistavaa ylös alas liikkumista tasolta toiselle. Hissit tarjoavat upean kokemuksen pystysuoraan liikkumisesta, modernilla automaatiikalla joka on turvallista ja myös ennen kaikkea viihtyisää.

Epäilemättä tärkeimmät ovensuut ovat hissien sisäänkäynnit, jotka ovat eniten käytettyjä kulkureittejä rakennuksissa. Uusimman teknologian johdosta pystysuuntainen liikkuminen antaa loistavan turvallisuuden tunteen nykypäivän pitkälle kehitetyssä ja automatisoidussa hissistä. Tämän johdosta hissi ei pelkästään näytä hyvältä, vaan on myös turvallinen. Uusilla ratkaisuilla uusimmissa rakennuksissa käytetään lasista hissikuilua. Sivuille aukeavia ovityyppejä on kolme: sivulle aukeava, keskeltä aukeava ja kääntöovi. Kaikki sivulle aukeavat ovityypit ovat reilingin varassa ja alhaalla kynnyksellä toimii ohjaimena, mutta itse ovea liikuttaa operaattori, joka yleensä sijaitsee korin ulkoseinällä.

Hissikokonaisuudessa on tärkeimpänä hissien turvallisuus ja käytettävyys, tämän mahdollistavat taidolla suunnitellut tasojen sisäänkäynnit.

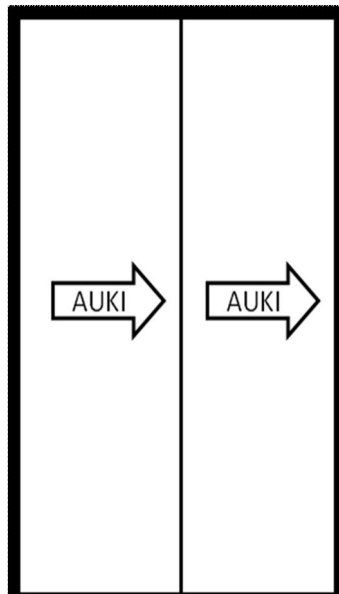
5.3.1 Yksilehtinen sivulle aukeava ovi



Kuva 15. yksilehtinen sivulle aukeava ovi

Yksi ovityypeistä on yksinopeuksinen yksilehtinen sivulle aukeava ovi. Ovi koostuu yhdestä ovilehdestä. Yksilehtinen ovi tarvitsee kaksi kertaa oviaukkonsa kokoisen tilan hissikuilussa mahtuakseen liikkumaan. Kaksi tärkeää kriteeriä rajoittavat tämän ovityypin käyttöä. Ensimmäinen kriteeri on palo-oven vaatima maksimi leveys, joka on palo-ovitestauksissa määritetty. Toisena kriteerinä on käytössä oleva tila hissikuilussa ja tasoilla (kuva

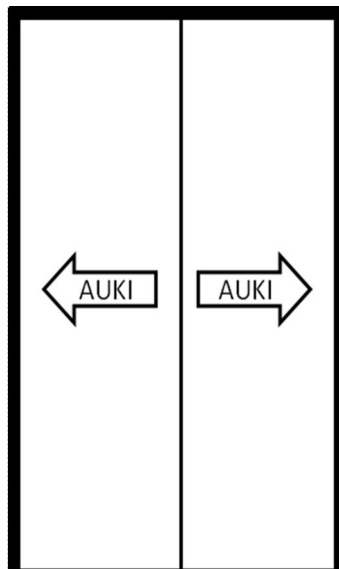
5.3.2 Sivulle aukeavat ovilehdet



Kuva 16. kaksilehtinen sivulle aukeava ovi

Tilat, joihin hissit rakennetaan voivat vaatia suuremman tilan oven avautumiselle kuin yksilehtinen sivulle aukeava voi tarjota. Tässä tilanteessa käytetään seuraavaa ovityyppiä eli monilehtinen sivulle aukeava ovi. Monilehtiset ovat kaksinopeuksisia, ja niissä toinen ovilehti kulkee hitaammin kuin toinen, niin että molemmat ovilehdet saavuttavat kiinni- ja auki-asennon yhtä aikaisesti (kuva 16). Monilehtinen ovi tarvitsee puolet oviaukon leveydestä tilaa kuilun puolella, eli puolet siitä mitä yksilehtinen. Kuvassa 16 on kaksilehtinen sivulle aukeavaovi mutta samaisella periaatteella toimivia ovia on myös kolme- ja nelilehtisinä.

5.3.3 Keskeltä aukeavat ovilehdet



Kuva 17. kaksilehtinen keskeltä aukeava ovi

Toisena ovityyppinä käytetään keskeltä aukeavaa ovea. Tätä ovityyppiä käytetään rakennuksissa, joissa pyritään nopeaan liikkumiseen. Tämä ovityyppi on tutkitusti paras vaihtoehto nopeaan kulkuun hissiin ja hissistä ulos. Keskeltä aukeava kaksilehtinen ovi (kuva 17) toimii yhdellä nopeudella ja kiinni-asento saavutetaan valoaukon keskellä. Tästä tyypistä on myös useampilehtisiä ovia, joissa kiinni-asento on myös keskellä, mutta ovilehdet ovat kaksinopeuksisia. Tässäkin tapauksessa kuilun puolella tarvitaan tilaa vain puolet oviaukon leveydestä.

Kolmantena tyyppinä on saranaovi. Tätä ovityyppiä käytetään useimmiten saneerauskohteissa, joissa ei ole kuilun sisällä tilaa muulle kuin korille. Tällä saavutetaan suurempi kori, jolloin ovi aukeaa ulospäin kuilusta. Tämä on hissiteollisuuden ensimmäisiä ovityyppejä sitten metallisten haitariovien. [16.]

5.4 Ovisuunnittelun nykytila

Tässä kappaleessa käsitellään ovisuunnittelun nykyistä tilaa. Kun tilaus saapuu se ohjautuu erittelijän työlisterille. Erittelijä jakaa tilauksen eri suunnittelu-aloille ja hoitaa tilauksen muutoshallinnoinnin. Erittelijä syöttää tilauksen tiedot SAP:iin, josta jako suunnittelu-aloille tapahtuu. Erittelijän syöttämien tietojen perusteella tilaus menee joko valmistukseen tai suunnitteluun, riippuen siitä, onko kyseessä standardituote vai erityissuunnittelua tarvitseva tuote. Työ ohjautuu ovisuunnittelun työlisterille (kuva 18), johon työt on ajoitettu määrättyihin viikkoaikatauluihin. Ovisuunnittelu lähtee käyntiin tilauksen saapuessa, jolloin työlle avataan aktiviteetti erittelijän toimesta.

The screenshot shows the SAP Capacity Planning: Detailed Capacity List interface. It displays two tables of capacity data for different weeks.

Table 1: Week 12.2009

Week	Sales ord.	Order	Op.	Operation text	User fld (10) 2	User field (20)	Work	Stat	User	LatestFin.	ActF	NrmDu
Total							26,5 H	REL	NORM	20.03.2009		85 DAY
12.2009	8158305	1708763	1580	D00R		Sami Vepsänen	1,5 H	REL	NORM	20.03.2009		15 DAY
12.2009	8158304	1708762	1580	D00R		Sami Vepsänen	1,5 H	REL	NORM	20.03.2009		15 DAY
12.2009	8158303	1708761	1580	D00R		Sami Vepsänen	1,5 H	REL	NORM	20.03.2009		15 DAY
12.2009	8151092	1679058	1580	D00R		Sami Vepsänen*	6,0 H	REL	NORM	20.03.2009		10 DAY
12.2009	8151091	1679056	1580	D00R		Sami Vepsänen*	6,0 H	REL	NORM	20.03.2009		10 DAY
12.2009	8114919	1539174	125E	D00R-M REV FL		Pikkusilta Tero	2,0 H	REL	NORM	20.03.2009		5 DAY
12.2009	8114919	1539174	6580	D00R		Pikkusilta Tero	8,0 H	REL	NORM	20.03.2009		15 DAY

Table 2: Week 11.2009

Week	Sales ord.	Order	Op.	Operation text	User fld (10) 2	User field (20)	Work	Stat	User	LatestFin.	ActF	NrmDu
Total							2,0 H	REL	STOP			2 DAY
11.2009	F300749567	1732457	158W	D00R		Pikkusilta Tero	2,0 H	REL	STOP	13.03.2009		2 DAY

Kuva 18. Viikkotyö lista

Suunnittelija muuttaa työn SAPissa omille nimilleen ja tulostaa työkortin, jossa mainitaan kaikki oleellinen tieto suunnittelua varten. Ovisuunnittelijoilla on oma Excel-taulukko, johon on kirjattu kaikki tehdyt työt kuvanumeroineen sekä selityksineen. Kyseisestä tietokannasta haetaan vastaavia tehtyjä töitä, jolloin suunnittelun tarve vähenee. Tällä yritetään välttää sitä, että ei tehtäisi tuplakuvia järjestelmään ja vähennetään työtä, joka on jo kertaalleen tehty. (Liitteet 1 ja 2)

Kun vastaava kuva löytyy Excel-taulukon tiedoista, niin vastaavat kuvanumerot otetaan ylös ja kuvat tulostetaan. Kuvat käydään läpi virheiden varalta. Jos työlle ei löydy valmiita kuvia, on suunnittelijan suunniteltava tilauskohtaiset kuvat Vertex-ohjelmalla standardikuvien pohjalta. Kuvapohjat suunnittelija hakee EDMS-järjestelmästä.

Ovi- ja karmityypit on jaoteltu eri pakettiluokituksiin, mikä tarkoittaa, että eri paketeissa on standardiovet ja karmit. Ovisuunnittelu tehdään näiden pakettien standardikuvien perusteella. Jos tuote poikkeaa edellä mainituista paketeista, niin tällöin ovisuunnittelu tekee muutokset tuotteisiin standardikuviin perustuen.

Kun työkuvat vastaavat asiakkaan toiveita, niin SAPiin syötetään oikeat kuvanumerot. SAP antaa työlle valmiiksi standardikuvat, jotka täytyy vaihtaa oikeita kuvia vastaaviksi. Kaikki osat, joita valmistuksessa tarvitaan, syötetään järjestelmään.

Työlle täytyy tämän jälkeen laskea hinta 10Tool-ohjelmalla. Hinta koostuu eri materiaaleista, niiden koosta ja tuotteiden mallista sekä mahdollisesti tarvittavista lisäosista kuten esimerkiksi turvalaiteet ja paloluokitukseen liittyvät lisäosat. Hinta syötetään SAP-järjestelmään, päivämäärällä ja nimellä varustettuna. Näiden vaiheiden jälkeen työ kuitataan tehdyksi sekä syötetään työlle kuluneet tunnit.

6 KEHITYSPROSESSIN KULKU

Tässä luvussa on kuvattu nykytilan ja mahdollisen uuden toimintamallin kehittämistä. Kappaleessa kuvataan nykytilan hyviä ja huonoja puolia sekä esitellään muut mahdolliseksi havaitut toimintamallit ovisuunnittelussa ja -erittelyssä.

6.1 Taustaa

Kehitysprosessi aloitettiin pitämällä mielessä tämän työn tavoitteena oleva kattava järjestelmä tilaus-toimitusprosessin nopeaan, joustavaan sekä saumattomaan läpivientiin. Peruslähtökohtana on muistettava kommunikoinnin tärkeys prosessissa ja se, että suunnittelijan ja erittelijän on ymmärrettävä toistensa osaamisalueet ja niiden haastavuudet, sillä asiakas kokee laadun ja sen arvon luotettavuuden, täsmällisyyden ja tukipalveluiden kautta. Asiakastytyväisyyden kautta laatu koetaan hyväksi ja kun toimitus saadaan asiakkaalle virheettömästi ja kerralla oikein, niin asiakkaan laatuvaatimukset täytyvät. Laadun parantamisen tärkein avainasia on yrityksiin pesiytyneiden perinteisten ajattelutapojen murtaminen ja yrityksen jokaisen henkilön kehittäminen asiakastytyväisyyden parantamiseksi. [15, s. 88 – 89.]

Kehitysprosessi lähti käyntiin tutkimalla työn tarpeellisuutta nykypäivän havaittavista ongelmista sekä parannusehdotusten vaikutusta prosessiin. Päämääränä oli saada kattava tieto nykyisestä prosessin kulusta ja sen kompastuskivistä ja saada tilausprosessin läpimenoaika lyhennettyä nykyisestä. Työn alussa pidettiin kehitysprosessiin liittyviä palavereja, joissa keskusteltiin nykytilanteesta erittelijän, suunnittelijan sekä prosessista vastaavan esimiehen kesken. Palavereiden avulla saatiin todella hyödylliset kuvaukset tilaus-toimitusprosessin nykytilanteesta ja sen ongelmista ja samalla havaittiin kehitysehdotuksia monesta eri näkökulmasta.

Kehitysohjelman referenssinä pidettiin samantyyppistä projektia, joka oli kokeilussa vuonna 2007. Kokeilussa suunnittelu ja tilauksen erittely yhdistettiin, mikä kuitenkin ei saanut kovinkaan hyvää palautetta viivästyneen projektin aikataulun vuoksi.[21.]

Tilaus-toimitusprosessin ymmärtämiseksi on pidetty tämän projektin puitteissa ovisuunnittelijoille pilottikoulutusta, jossa käsiteltiin erittelijöiden työtä [19; 20]. Pilottikoulutuksessa käytiin läpi, mitä kaikkea erittelijän on otettava

huomioon tilausta käsitellessään. Havaittiin, että erittelijän täytyy osata lukea tilauskantaan niin, että hän osaa ottaa kaikki suunnitteluun vaikuttavat tekijät huomioon. Eritteliäjällä tulee olla hyvä tietämys hissien kokonaisuudesta ja sen varioituvuudesta, kuitenkin käytössä olevien SO:n (Sales Orderin) rajoitusten mukaisesti. Pilottikoulutuksessa ovisuunnittelija harjoitteli tilauksen ovierittelyä syöttöä SAP -tietokantaan. Ovisuunnittelijoita koulutettiin lisäksi uuden prosessin työkaluihin sekä tietolähteisiin. Koulutuksissa huomattiin, että erittelijä-suunnittelijan täytyy myös ymmärtää ja hallita tilauspohjat (SO:t, Layoutit, corespec, CST). Tämä selkeytti sitä tosiasiaa, että on tiedettävä eri hissirakenteiden vaikutus toisiinsa prosessin jokaisessa työvaiheessa. Toisin sanoen erittelijä-suunnittelijalla tulee olla tietämys eri rivien tilaussisällöistä ja eri kombinaatioista, jotka vaikuttavat tilaukseen. Kyseisessä koulutuksessa tuli ilmi monenlaisia avoimia kysymyksiä. Kuinka rajataan erittely? Miten hoidetaan tiedonkulku oikein? Kuka täyttää pakkaustiedot? (Liitteet 2, 3 ja 7) Näihin kysymyksiin palataan työn edetessä.

Kehitysprosessin edetessä havaittiin, että kyseeseen tulevia toimintamalleja tilaus-toimitusprosessiin ovisuunnittelussa on neljä. Nämä mallit esitellään tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

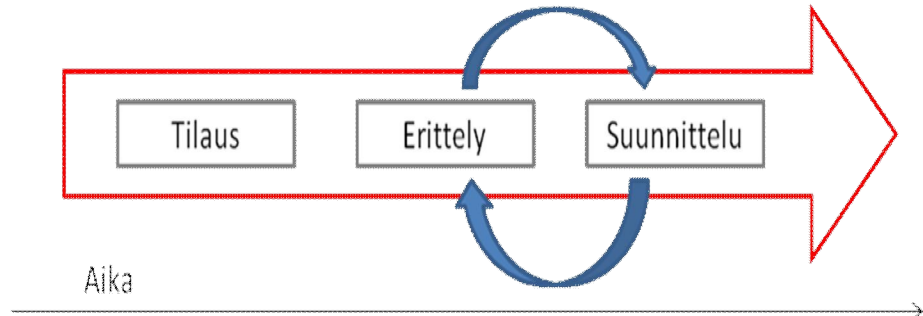
6.2 Toimintamalli 1

Ensimmäinen toimintamalli olisi se, että jatketaan nykytilanteessa. Tällöin erittelijä erittelee tilauksen ja jakaa sen eri suunnittelualoille. Eritteliäjälle ilmoitetaan, jos on tarvetta muuttaa tilauksen lähtötietoja. Tällöin yksi henkilö on tietoinen kaikista muutoksista, jolloin hänelle jää myös vastuu siitä, että muutos on huomioitu muissakin hissien osissa. Nykytilaa on käsitelty tarkemmin jo aiemmin tässä työssä. (Liite 3.)

Hyvinä puolina nykyisessä toimintamallissa on se, että vastuu erittelystä on yhdellä henkilöllä. Tällöin yhden hissien muutokset on hallinnoitu yhden ihmisen toimesta, jolloin muutokset pysyvät yhdessä paikassa eivätkä hajaannu useaan eri kohteeseen.

Huonona puolena on nähty se, että ovierittely ja -suunnittelun tekevät eri henkilöt. Eritteliäjällä ei ole ovisuunnittelun tietotaitoa, jolloin suunnittelija pystyisi nopeammin havaitsemaan erikoissuunnittelua vaativat tuotteet. Nykyisellään muutosprosessi on hidas ja hankala. Jos suunnittelussa havaitaan

lähtötiedoissa virhe tai niitä tulisi muuttaa, niin tämä hoidetaan sähköpostin välityksellä ja se vie usein paljon aikaa. Kuvassa 19 esitetään kommunikaation viemää aikaa suunnitteluprosessissa.



Kuva 19. Kuvaus kommunikaatiosta ajan suhteen

6.3 Toimintamalli 2

Toisessa kyseeseen tulevassa mallissa yksi henkilö tekisi erittelyn ja suunnittelun. Kyseisessä toimintamallissa teoriassa voitaisiin säästää tilausprosessissa ajallisesti 1 - 3 viikkoa. Nykyisin tilauksen erittelylle on varattu tietty aika, esimerkiksi 2 viikkoa, jossa tilauksen erittely pyritään viemään läpi, riippuen työn paljoudesta ja henkilöstökapasiteetista. Tällä käytännöllä tilaus seisoo erittelijöiden työlliställä noin viikon riippuen töiden määrästä, jonka jälkeen vasta tehdään erittely juuri ennen tilausprosessiin erittelylle varattua määräaikaa. Samoin tapahtuu suunnittelussa, mutta aikana on esimerkiksi 2 - 3 viikkoa. Tässä suurin ongelmakohta on, kuinka saadaan tilaus suoraan työlle? Ja kuinka muutoshallinta tapahtuu, kun eri suunnittelualat (signalisaatio, korit ja sähköistys) toimivat tilauksissa porrastetusti? (Liite 3.)

Tätä toimintamallia prosessoidessa tuli esiin monia hyviä sekä huonoja näkökulmia työn hyvän edistymisen kannalta. Etuina tässä työskentelymallissa olisi se, että saadaan moniosaajia suunnitteluun sekä erittelyyn ja tätä myötä varmuus täydellisestä prosessin virheettömästä läpiviennistä. Tähän päästäisiin siten, että kun projekti-insinööri havaitsee tilauksen, joka tarvitsee erityissuunnittelua, niin projekti-insinööri kutsuisi suunnittelijan ja erittelijän yhteiseen palaveriin. Palaverissa käytäisiin tilaus läpi, jolloin saataisiin parempi näkökulma suunnittelun haastavuudesta. Näin suunnittelu päästäisiin aloittamaan mahdollisimman nopeasti. Haittapuolina tässä mallissa on ovisuunnittelijoiden työn määrällinen kasvu, joka tulisi siitä, että tällä mallilla ovi-

suunnittelijalle tulisivat myös erittelyyn standardiovet, jotka eivät kuulu ovisuunnittelijoiden työpanokseen. Tämä tarkoittaa sitä, että muutos toisi sellaisia työtehtäviä suunnittelijoille, joita heillä ei tällä hetkellä ole, ja se voitaisiin kokea jopa taakaksi, jos henkilöstömäärää ei voida kasvattaa. HCE-yksikkö on luotu asiakaskohtaiseen suunnitteluun, mutta jos tämä toimintamalli otettaisiin käyttöön, niin myös standardiovien erittely kulkisi HCE-yksikön kautta. Tämä veisi resursseja asiakaskohtaiselta suunnittelulta.

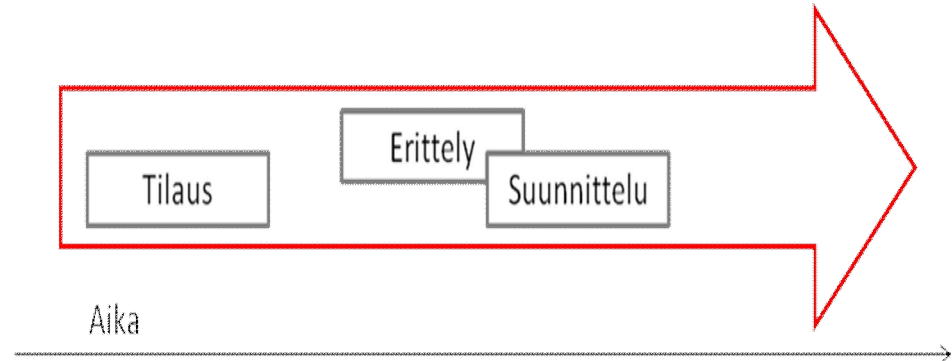
Jos erittelyn ja suunnittelun toteuttaisi yksi ja sama henkilö, niin toiminta tehostuisi ja nopeutuisi. On kuitenkin otettava huomioon, että tässä toimintamallissa muutoksen hallintaan tarvittaisiin koulutusta ja ohjeistusta suunnittelijoille, erittelijöille, projektijohdolle sekä jossain määrin kaikille tilaus-toimitusprosessin osatekijöille. Suunnittelijat tarvitsisivat koulutusta SAP:n erittelijöiden työkaluista ja erittelijän työssä tarvittavan materiaalin käytettävyydestä. Käytettävissä olevan materiaalin pitäisi olla kaikkien suunnittelijoiden tiedossa. Pienellä koulutusmäärällä saataisiin varmuudella tieto siitä, että kaikilla on samat lähteet käytössä ja arvailut voitaisiin jättää pois. Projektinsinööreille ja erittelijöille pitäisi ohjeistaa toimintamalli, jonka mukaan tulisi toimia, kun ovisuunnittelussa tarvitaan asiakaskohtainen ratkaisu. Kaikkia eri prosessivaiheissa työskenteleviä henkilöitä pitäisi ohjeistaa oikeanlaiseen kommunikaatioon, jotta yhteistyö toimisi ja päällekkäisyyksiä karsittaisiin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että etuina toimintamalli 2:n mukaisessa työnjaossa olisi se, että saataisiin moni-osajia suunnitteluun sekä erittelyyn ja tätä myötä varmuus täydelliseen prosessin virheettömään läpivientiin kasvaisi. Haittapuolina tässä mallissa on erittelijä-suunnittelijoiden työn määrällinen kasvu, joka tulisi siitä että tällä mallilla hoidettavaksi tulisi myös standardiovet, jotka eivät tällä hetkellä kuulu ovisuunnittelijoiden työnkuvaan.

Ovisuunnittelijoiden työnkuvaan kuuluva reklamaatioiden käsittely on jaoteltu nykyisin sen mukaan, koskeeko reklamaatio standardi- vai asiakaskohtaisia tuotteita. Otettaessa yllä mainittu työskentelymalli käyttöön, myös reklamaatioiden käsittely tulisi tehdä keskitetysti niin, että suunnittelijat myös HCE-yksikössä käsittelisivät standardituotteiden reklamaatioita. Tämä osaltaan veisi vielä resursseja pois asiakaskohtaisesta suunnittelusta. Nämä kysymykset tulee ratkaista ennen työskentelymallin käyttöönottoa.

Kaiken erittelijän tietämyksen siirtäminen ovisuunnittelijoille on suuri haaste, joka tarvitsee paljon aikaa sekä resursseja.

Kuvassa 20 on kuvattu sitä kuinka aika säästetään tehtäviä yhdistelemällä.



Kuva 20. Suunnittelija-erittelijä

6.4 Toimintamalli 3

Kolmantena toimintamallina harkittiin sellaista vaihtoehtoa, jossa erittelijä ensimmäisenä kävisi ovierittelyn läpi ennen muuta erittelyä. Tällöin erittelijä havaitsisi, onko omissa ei-standardituotteita. Suunnittelua tarvittavissa tuotteissa erittelijä siirtäisi erittelyn suunnittelijoille suoraan. Erittelijöille tulisi antaa ohjeistus siitä, kuinka eri vaativuustasoiset työt käsitellään. Erittelijä erittelee ne työt, joissa vaativuustaso on matala ja korkeammalla vaativuustasolla erittelijän tulisi antaa työ ovisuunnittelijan eriteltäväksi. Tämä tyyppinen toimintamalli on jo koripuolen erittelijöiden käytössä (Liite 10).

Samantyyppistä lajittelua suunnittelun vaikeusasteikkoa hyödyntäen voisi käyttää myös ovisuunnittelussa. Tietynlainen lista vaativuusasteille täytyisi tehdä, esimerkiksi seuraavanlainen karkea haarukointi. Prosessit ovat seuraavassa nimetty numeroilla, vaativuuden kasvaessa numero suurenee. (Liitteet 4 ja 8)

1-prosessiin menevät suunnittelua tarvitsemattomat ovet eli standardiovet. Käytäntö sama kuin ennenkin standardiosilla.

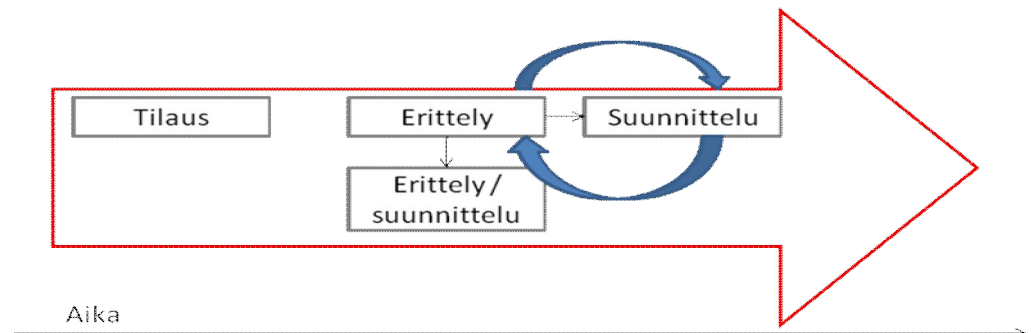
2-prosessiin menevät suunnittelua tarvitsevat ovet, mutta kuitenkin sellaiset joita menee säännöllisesti, esimerkiksi pinnoitteet, turvalaitteet, jne. Nämä

työt erittelijä erittelee samalla tavalla kuin aikaisemminkin on eritelty ovisuunnittelua tarvitsevilla töillä.

3-prosessiin menevät suunnittelua tarvitsevat ovet, jotka tarvitsevat niin sanotusti raskasta suunnittelua, tarkoittaen tällä suurilla rakenteellisilla tai muuten suurimuutoksilla töillä. Tämän kategorian töitä löydettyä työlle avataan aktiviteetti, jolle sitä ole jo avattu asiakaspalvelun toimesta. Tämän jälkeen työ siirretään suoraan ovisuunnittelijoiden työlistalle ilman erittelyä. Ovisuunnittelija erittelee tämän kategorian työt itse.

Tämän toimintamallin etuna voidaan nähdä se, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomataan suunnittelun tarve. Tämä tehostaisi tilaus-toimitusketjua. Negatiivisena puolena tässä toimintamallissa voidaan nähdä se, että sen rajaaminen, missä työssä tarvitaan erityissuunnittelua, on vaikeaa. Tämä voi aiheuttaa lisäselvitystyötä ja jopa hidastaa tilaus-toimitusketjua.

Kuvassa 21 kuvataan toimintamalli 3:a. Kuvassa tilauksen saavuttua se siirtyy tilauksen erittelyyn. Erittelijä tutkii tilauksen läpi ja informoi suunnittelua, jos hän havaitsee erityissuunnittelua tarvitsevia ovia. Kuvassa nuolet osoittavat informaation kulkusuunnat ja tarpeen.

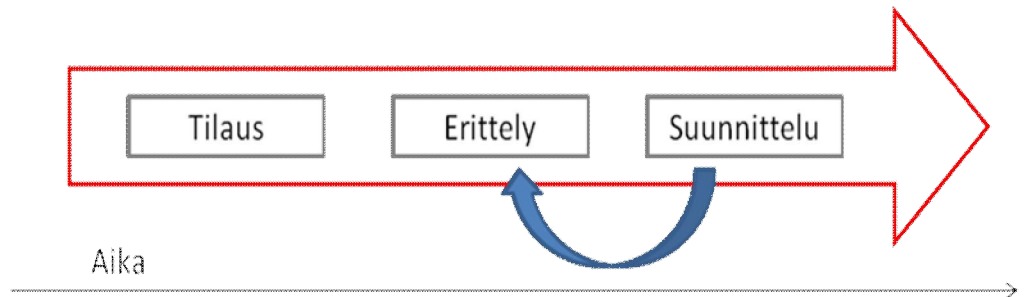


Kuva 21. Kommunikointi suunnittelun ja erittelyn kesken

6.5 Toimintamalli 4

Neljännessä toimintamallissa pidettäisiin suunnittelu ja erittely omina funktioina, kuitenkin niin että suunnittelijalle annetaan SAPIin oikeudet muuttaa lähtöarvoja. Tämä toimintamalli toimisi siten, että erittelijä erittelisi tilauksen samalla tavalla kuin ennenkin, mutta sellaisissa tapauksissa, joissa on paljon

asioita, joita tulee huomioida suunnittelussa, olisi suunnittelijalla oikeus muuttaa suunnittelijalle annettavia lähtöarvoja. Kuvassa 22 kuvataan sitä, että kuinka suunnittelijan ja erittelijän välinen kommunikointi vähenee tässä toimintamallissa.



Kuva 22. Suunnittelijalla oikeus muutoksiin

Muutos informoitaisiin kaikille asianomaisille eli erittelijälle, projekti-insinöörille ja kaikille, jotka ovat asiassa mukana. Tiedon jakaminen tapahtuisi siksikin, että kyseessä saattaisi olla sellainen tapaus, jossa muutos vaikuttaisi muihin suunnittelualueisiin. Nämä suunnittelualueet eli kori-, signaali-, kuilumekaniikka- ja sähköistyssuunnittelut pystyisivät tällöin ottamaan huomioon, jos suunnittelijan tekemä muutos vaikuttaa heidän suunnitteluunsa. Kun tieto jaetaan laajemmalle joukolla, niin voidaan helpommin estää sellaiset tilanteet, joissa muutos saattaisi vaikuttaa muihin suunnitteluosa-alueisiin ja tällöin virhemahdollisuus vähenee.

Lähtötietojen muokkauksista johtuva vastualueiden rajaaminen täytyy tehdä huolella, sillä nykyisellään eri alihankinnan kautta tulevilla erittelijöillä on erilaiset vastuut, siitä mitä kukin on viimeisenä muuttanut. Toisin sanoen osalla alihankkijoista viimeisimmän muutoksen tekijälle siirtyy vastuu koko hissien rakenteesta, vaikkakin muutos olisi hyvin pieni ja epäoleellinen kokonaisuuden kannalta. Nämä käytännöt riippuvat alihankkijoiden ja Koneen välisistä sopimuksista. Koneen kanta tähän on päinvastainen eli se, kuka viimeisen muutoksen tekee ottaa huomioon siihen vaikuttavat osatekijät ja kantaa vastuun tekemästään muutoksesta, sekä informoi muita suunnittelualoja.

Hyvinä puolina tässä mallissa on työn joustavuus eli se, että kun suunnittelija huomaa virheen, hän voi sen suoraan käydä itse muokkaamassa lähtötiedon oikeaksi. Suunnittelijan ei tarvitsisi opetella tilauskannan lukemista, sillä

tilauskannan kokonaisvaltainen ymmärtäminen pysyy erittelijällä. Näin ollen erittelijän ja suunnittelijan tehtävät pysyvät toisistaan erillisinä. Tällä muutoksella on myös muita hyviä ominaisuuksia erittelyn kannalta. Jos erittelijä tietämättään tekee virheen, on suunnittelijalla mahdollisuus korjata virhe ja tiedottaa erittelijää tästä, jolloin erittelijä saa tiedon ja voi oppia siitä.

Tämän mallin huonoina puolina on nähty se, että informaation kulku saattaa vaarantua, kun useammalla henkilöllä on mahdollisuus tehdä muutoksia lähtötietoihin. Näin virheiden mahdollisuus kasvaa ja vastuu muutosten tekemisestä ei tällöin ole välttämättä selvää kenellekään.

6.6 Ajatuksia suunnittelijoilta ja erittelijöiltä

Tämän työn edetessä haastateltiin ja kysyttiin muiden suunnittelijoiden mielipidettä eritoimintamalleista. Eri suunnittelualojen suunnittelijat kokevat eri toimintamallit hyvin eri tavoin, sillä esimerkiksi yhdessä hissikokonaisuudessa on yksi kori, useita tasoja eri puolella sekä useita nappilaitteistoja ja tasonäyttöjä. Näin ollen suunnitteluprosessi on erilainen eri suunnittelualoilla ja se aiheuttaa erilaisia mielipiteitä.

Esimerkiksi koripuolella nähtiin asia niin, että suunnittelija voisi hyvinkin tehdä myös erittelyn, sillä yhden tilauksen kappalemäärät ovat pienempiä kuin esimerkiksi ovipuolella. Koripuolella koettiin asia niin, että jos suunnittelija saisi muokata lähtöarvoja, niin muutosten tekeminen nopeutuisi huomattavasti ja tilaus-toimitusketjukin saattaisi tehostua. Ovi- ja signalisaatiopuolella kappalemäärät kasvavat riippuen tasojen määrästä. Signalisaatiopuolella haluttaisiin pitää muutoshallinta erittelijällä, sillä hänellä on nykyisellään viimeisin tieto muutoksista. Ovipuolen tasot suunnitellaan usein tasokohtaisesti, mistä johtuen varioituvan ovikomponenttien havaitseminen voi olla erittelijälle haastavaa (Liite 9). [18; 21.]

Erittelijöiden mielestä se, että suunnittelijalla olisi mahdollisuus muokata lähtötietoja ja samalla informoida muutoksista erittelijää, tukisi erittelijän työtä. He saisivat lisää referenssiä asiakaskohtaiseen erittelyyn. Samalla kuitenkin keskusteltiin vastuukysymyksistä. Vaikka vastuut ovat eri alihankkijoilla erilaiset, niistä täytyisi tehdä yhtenäinen tälle tietylle prosessimallille. Vastuukysymyksiä ei nähty kuitenkaan ongelmana, vaan se, että niiden käsittelyä tulisi yhtenäistää. [21.]

Työssä haastateltiin myös projekti-insinööriä liittyen toimintamalliin. Tässä tapauksessa huolena nähtiin se, että kuinka kauan sellaisessa toimintamallissa erittelijä tekisi työnsä huolella, jos tietäisi, että suunnittelija tarkastaa erittelyn ja voi tehdä muutoksia lähtöarvoihin. Vastuuntunto työtehtävistä voisi madaltua tältä osin (Liite 9). [18; 21.]

7 YHTEENVETO

Yhteenvetona voidaan todeta, että havaittiin useita erilaisia toimintamalleja, joista edellä olevassa on esitetty neljä varteenotettavinta mallia. Ensimmäinen malli olisi jatkaa nykyisellä mallilla, jolloin suunnittelu ja tilauksen erittely toimivat tilaus-toimitusketjussa erillisinä funktioina. Tämän mallin positiivisena puolena on nähty se, että vastuu tilauksen erittelystä pysyy yhdellä henkilöllä eikä vastuu hajaannu. Negatiivisena puolena voidaan mainita se, että muutosprosessi on aikaa vievä ja kankea.

Toisessa toimintamallissa suunnittelun ja tilauksen erittelyn tekisi ovisuunnittelija. Tämän mallin hyvänä puolena on se, että tilaus-toimitusketjua saatettaisiin saada nopeammaksi, kun suunnittelijan ja erittelijän tietotaito saatettaisiin yhdistettyä ja syntyisi alan moniosaajia. Tämä vaatisi koulutusta. Huonoina puolina on nähty se, että myös standardiosat kulkisivat asiakaskohtaisen ovisuunnittelun läpi, mikä ei ole tarkoituksenmukaista, sillä se vie resursseja ovisuunnittelulta.

Kolmantena toimintamallina oli se, että erittelijä tutkisi tilauksen sen saavutua, siltä varalta, että tilaukseen vaadittaisiin oviin liittyvää asiakaskohtaista suunnittelua. Tämän mallin avulla saatettaisiin pystyä lyhentämään tilauksen läpimenoaikaa, mutta sen käytännön toteutus voisi olla haastavaa. Haastavuus syntyy siitä, että erittelijän tulisi priorisoida tilauksen erittely ovisuunnitteluun ja se voisi olla hankalaa perustella erittelylle.

Viimeisenä mallina ehdotettiin sellaista vaihtoehtoa, että erittely ja suunnittelu pidettäisiin omina funktioinaan, mutta suunnittelija saisi oikeudet muuttaa tilauksen lähtötietoja. Tämän mallin etuna voidaan nähdä se, että ei liikaa rasiteta asiakaskohtaista suunnittelua, jolloin erittelijä erittelee tilauksen ja suunnittelija korjaa vain lähtötiedot, jos se on tarpeen.

Kolmessa viimeisessä mallissa täytyisi osata rajata suunnittelun tarve hyvin, mikä on todella haastavaa, koska täytyisi melkein tietää etukäteen, mitä asiakkailta on tulossa. Ovien, karmien sekä kynnyksien suuri varioituvuus aiheuttaa nämä ongelmat. Hissien ovissa ja edustoissa on erilaisia variaatioita todella paljon, riippuen esimerkiksi leveydestä, korkeudesta, ovityypistä ja signalisaatiosta. Tämän vuoksi täytyisi saada kattava tieto, milloin tarvitaan spesiaalisuunnittelua. Tällöin taas tulee vastaan kysymys, onko työ sujuvaa ja aikaa säästävää.

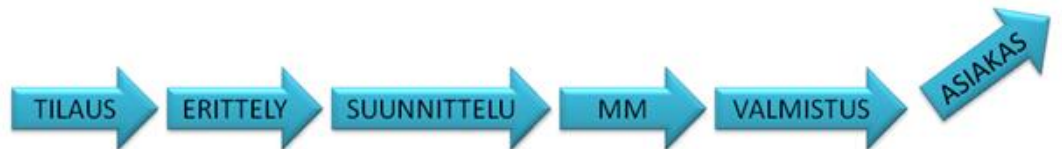
Kaiken tämän tiedon perusteella olen päätenyt seuraavanlaiseen ehdotukseen:

Suunnittelun ja erittelyn yhdistämistä ei toteutettaisi niin, että kaikki ovipuolen erittely siirtyisi ovisuunnittelijalle. Tehostaminen hoidettaisiin siten, että suunnittelijalle annetaan oikeudet SAPin erittelyn muokkaukseen. Tämä toteutettaisiin kuitenkin niin, että suunnittelija tiedottaa aina siitä sähköpostitse kyseisen erittelyn tehnyttä erittelijää sekä projekti-insinööriä. Tällä tavalla ei rasi- tettaisi liikaa ovisuunnittelun kapasiteettia sekä säästettäisiin aikaa monien päivien sähköpostituksilta. Ehdotetulla toimintamallilla nähdään pystyt- täisiinkö toimintatapaa kehittämään toimintamalli 3:a kohti, jolloin myös erit- telijöiden ja suunnittelijöiden yhteistyön taso havaittaisiin.

Ovisuunnittelu on yksi osa-alue suuresta kokonaisuudesta hissien tuotanto- prosessissa. Ovisuunnittelijan kuuluu tietää ovityyppien eri variaatioiden mahdolliset yhteensopivuus-, tuotantoteknilliset, valmistusprosessin, sekä turvalaitteiden vaikutukset toteutuksessa. Näin se, että ovisuunnittelijalla olisi oikeudet muokata lähtötietoja, tukee myös erittelijän työtä, sillä suunnittelijal- la on erikoistietotaito ovikomponenteista, mitä erittelijällä ei ole. Tämä täytyi- si hoitaa niin, että informaation kulku olisi esteetön ja saataisiin tehostettua tilaus-toimitusketjua ovisuunnittelun osalta.

Ovisuunnittelija tarvitsee koulutusta erittelijän työkaluihin, jos valittu toimin- tamalli otetaan käyttöön. Ovisuunnittelijat tarvitsevat koulutusta ovisuunnitte- lijöiden tekemien muutosten vaikutuksista. Huomioon täytyy ottaa muunmu- assa operaattorit, railingit, IP-luokitukset, EN- normit ja hissien kori. Esimerk- kinä paketti 31:n vaihto paketti 33:een vaikuttaa operaattorin kiinnityspistei- siin korin etuseinässä, jolloin tämä täytyy olla huomioitu ennen muutosta. Ohjeistuksessa on myös erittelijän vastuu uudessa prosessissa. Erittelijän

vastuulla tarkoitetaan sitä, että erittelijän alkuperäiset lähtötiedot ovat oikeita ja luotettavia, jolloin ovisuunnittelija voi luottaa näihin tietoihin ilman, että suunnittelijan täytyisi käydä kokonaan tilaus läpi, jonka erittelijä on jo kertaalleen tehnyt. Ohjeistus vastuualueista ja informaation kulusta tulisi tehdä huolella. Kuvassa 23 on vuokaavio siitä, kuinka prosessi etenee uudella toimintamallilla. Kuvan jälkeen on selitetty vuokaavion sisältö ja niissä huomioitavat toimenpiteet.



Kuva 23. Uuden prosessin kuvaus

Saavuttuaan tilaus jatkaa matkaansa kohti erittelyä, jossa toimintatapa pysyy samana kuin ennekkin. Kuitenkin erittelijöillä on tiedossa se, että ovisuunnittelijoilla on mahdollisuus muokata lähtötietoja SAPissa. Tämän johdosta tiedon joka syötetään SAPIin täytyy olla luotettavaa, jotta ei tule virheitä tuotantoon tämän johdosta. Erittelyn tason täytyy pysyä korkealla, jotta suunnittelija voi luottaa tähän dataan. Ajansaatossa työn laatu ei saa kärsiä vaikkakin suunnittelijoilla on oikeus muokata SAP-tietoja.

Suunnittelussa otetaan käyttöön excel-pohjainen tiedosto, johon kerätään tietoa tilauksessa olevista virheistä. Tiedoston läpikäymiseksi järjestetään kerran kuukaudessa laatupalaveri. Tällä tavalla pystytään seuraamaan, mitkä virheet toistuvat useimmiten ja näin pystytään parantamaan prosessia. Tehdessään muutoksen täytyy suunnittelijalla olla täysi tietämys siitä, mihin muutokset vaikuttavat. Tästä johtuen oikeudet muutoksiin annetaan vain kokeneille suunnittelijoille. Vasta, kun vanhemman suunnittelijan arvio uudemman suunnittelijan ammattitaidosta on tarpeeksi hyvä, saa nuorempi suunnittelija oikeuden muutoshallintaan. Tällä tavalla saadaan pienet niin sanotut hassut virheet kitkettä pois järjestelmästä. Suunnittelijoille täytyy kuitenkin yhteisesti järjestää koulutusta muutoshallinnasta sekä yleisesti siitä, mihin tehdyt muutokset vaikuttavat hissien rakenteessa. Liitteessä 12 on toimintaohje uudelle prosessille. Muuten prosessi kulkisi nykyisellä tavalla.

Kehitetyn mallin perusteella pyritään jatkuvaan prosessin parantamiseen ja kehittämiseen. Tämän työn pohjalta toimintamallia pyritään jatkuvasti tulevaisuudessa kehittämään.

VIITELUETTELO

- [1] Alte Oy [verkkodokumentti, viitattu 12.12.2008]. Saatavissa: <http://www.alte.fi/>
- [2] Alte Oy, intra [verkkodokumentti, viitattu 18.12.2008]. Saatavissa: <https://www.alte.fi/intra/secure/>
- [3] KONE Oyj [verkkodokumentti, viitattu 10.01.2009]. Saatavissa: <http://www.KONE.com/corporate/en/Pages/default.aspx>
- [4] Hyvinkaakuvat, paikkakuvat [verkko kuva, viitattu 12.12.2008]. Saatavissa: www.hyvinkaakuvat.com/paikkakuvat/images/KONE.jpg.
- [5] Pitkänen Eveliina, Suunnittelijan työvaiheiden kuvaus signalisaatiosuunnittelussa: Korin painonapisto (COP) Ruotsin markkinoille. Insinööriyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. Tuotekehityksen koulutusohjelma. Hämeenlinna 2008.
- [6] Markkinointi&Mainonta, KONEelle kunniaa designista [verkkodokumentti, viitattu 23.01.2009]. Saatavissa: http://www.marmai.fi/uutiset/article208938.ece?s=l&wtm=Markkinointi_Mainonta/-26012009
- [7] KONE Oyj, [virtual training center, viitattu 15.01.2009]. Saatavissa: <http://vtraining.KONE.com/homepage/index.asp>
- [8] Kone Oyj, Intra [verkkodokumentti, viitattu 25.02.2009]. Saatavissa: <http://hissiweb.kone.com/fi/index.html>
- [9] Laitiainen Mervi, Hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon. Insinööriyö. Helsingin ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma. Helsinki 2008.
- [10] Sharpe, Simon. Pro-kurssi SAP R/3. Espoo: Suomen Atk-kustannus Oy, 1998.
- [11] SAP artikkeli Kirjastot.fi, verkkosivut: <http://www.kirjastot.fi/fi/fi/tietopalvelu/kysymys.aspx?ID=e1ee1b47-193b-4542-8c03-65091e9af2ca>
- [12] Sakki, Jouni. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Logistinen b to b -prosessi. Espoo: Jouni Sakki, 2001.
- [13] Janhukainen, Jonni - Lahti, Mika - Virtanen, Tomi. LOGInet. Toimittajayhteistyö tilausohjautuvissa toimitusketjuissa. MET-julkaisuja nro 3/1997. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.
- [14] Tuominen, Kari. Muutoshallinnan mestari. Kuinka toteuttaa strategiset suunnitelmat kilpailijoita nopeammin. Helsinki: Laatu keskus, 2001.
- [15] Hannus, Jouko. Prosessijohtaminen. Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino, 1997.

- [16] Blaiotta, Lois. The Evolution of Elevator Entrances and Doors. Elevator world, s. 166 - 170, 10/2008.
- [17] Projekti-insinööri Matti Tuomisen ja signalisaatiosuunnittelija Jari Rantalaisen haastattelu. 10.03.2009. KONE Oyj.
- [18] Korisuunnittelija Heidi Anttilan haastattelu. 17.03.2009. KONE Oyj.
- [19] Puhakka, Raimo. KONE Oyj. Re: Lay out and listing combine [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Pikkusilta Tero. Lähetetty 11.03.2009 [viitattu 13.03.2009].

LIITELUETTELO (LIITTEET VAIN YRITYKSEN KÄYTTÖÖN)

- Liite 1. Suunnitteluohje 1.0
- Liite 2. JEDI ohje 1.0
- Liite 3. Muistio 1
- Liite 4. Muistio 2
- Liite 5. Muistio 3
- Liite 6. Muistio 4
- Liite 7. Muistio 5
- Liite 8. Muistio 6
- Liite 9. Muistio 7
- Liite 10. Korisuunnittelun kategoriat
- Liite 11. Muutoshallinta SAP huomio kentässä
- Liite 12. Toimintaohje uudelle prosessille