

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Kone- ja tuotantotekniikka

Laivatekniikka

INSINÖÖRITYÖ

LAATUJÄRJESTELMÄN KARTOITUS SUUNNITTELUTOIMISTOON

**Työn tekijä: Bengt Hellstedt
Työn valvoja: Arto Haapaniemi
Työn ohjaaja: Ari Peltola**

Työ hyväksytty: __. __. 2008

**Arto Haapaniemi
yliopettaja**



ALKULAUSE

Tämä insinööriytyö tehtiin Edec Oy:lle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita henkilöitä. Varsinkin työn valvojaa yliopettajaa Arto Haapaniemeä niistä kaikista hyvistä ideoista, joita hän on esittänyt työn edetessä. Muotoilijaa, insinööri Ari Peltola on toiminut tarkkana ohjaajana, Aria saan kiittää siitä että olen pysynyt aiheessa.

Myös vaimoani Raunia haluan kiittää kun hän on jaksanut hoitaa kodin askareet yksin kun itse olen istunut tietokoneen ääressä naputtelemassa insinööriytyötäni.

Max-koira on toiminut hyvänä jalkalämmittimenä keittiön pöydän alla, sekä muistuttanut että aina välillä voisi käydä ulkona ottamassa raitista ilmaa.

Lumut, Malesia 20.4.2008

Bengt Hellstedt

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Bengt Hellstedt	
Työn nimi: Laatujärjestelmän kartoitus suunnittelutoimistoon	
Päivämäärä: 20.4.2008	Sivumäärä: 45 s.
Koulutusohjelma: Kone- ja tuotantotekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Laivatekniikka
Työn valvoja: yliopettaja Arto Haapaniemi	
Työn ohjaaja: muotoilija (AMK), sähköinsinööri Ari Peltola	
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Edec Oy:lle. Sen tavoitteena oli selvittää, mitä tietoja tarvitaan laatujärjestelmän luomiseen suunnittelutoimistoon.</p> <p>Työ jakautuu kolmeen osaan. Ensin käydään läpi mikä on laatujärjestelmä. Tämän jälkeen selvitetään ISO 9000-laatujärjestelmän sisältö ja lopuksi on kartoitus laatujärjestelmästä ja sen sisällöstä.</p> <p>Edecillä on tällä hetkellä käytössään muutama ohje jotka käsittelevät toimistorutiineja sekä AutoCadilla suunnittelua.</p> <p>Tavoitteena on saada aikaan kirjallinen laatujärjestelmä, joka antaa asiakkaalle varmuuden, että Edec toteuttaa sovitut asiat suunnitelmallisesti.</p> <p>Tämä saadaan aikaan kirjaamalla järkevät toimintaohjeet, joita noudattamalla päästään haluttuun lopputulokseen. Ohjeiden kirjaamisen yhteydessä tarkastellaan kaikkia yrityksen toimintoja, jolloin löydetään kehittämis- ja muutostarpeita.</p>	
Avainsanat: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004, suunnittelutoimisto	

ABSTRACT

Name: Bengt Hellstedt	
Title: Charting of a quality management system for a design office	
Date: 20.4.2008	Number of pages: 45
Department: Mechanical Engineering Study Programme: Ship Engineering	
Instructor: Arto Haapaniemi	
Supervisor: Ari Peltola	
<p>This final work was made for Edec Oy with the purpose of determining the requirements for creating a quality management system for a design office.</p> <p>The work is divided into three parts. The first part involved identifying what a quality management system is. Subsequently, the contents of the ISO 9000 standards were examined and, finally, charting of the quality management system and its contents was performed.</p> <p>Initially, there were not many instructions at Edec concerning office routines and AutoCad design.</p> <p>The goal is to achieve a quality management system in writing that assures customers that Edec is performing its work methodically and as planned.</p> <p>This will be accomplished by establishing sensible instructions in writing which, when adhered to, will achieve the desired result. Concurrent to establishing these instructions, all company procedures will be checked and possible developments and changes identified.</p>	
Keywords: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004, design office	

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	MISSÄ OLLAAN	3
3	LAATUJÄRJESTELMÄ	4
4	STANDARDIT	6
4.1	ISO 9000, laadunhallintajärjestelmät, perusteet ja sanasto	6
4.2	ISO 9001, laadunhallintajärjestelmät, vaatimukset	8
4.3	ISO 9004, laadunhallintajärjestelmät, suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle	11
4.4	ISO 19011 laadunhallinta- ja/tai ympäristöjärjestelmien auditointiohjeet	12
4.5	Standardien yhteenveto	12
5	KARTOITUS	14
5.1	Suunnitteluprosessi	14
5.1.1	<i>Sopimus</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>Konseptisuunnittelu</i>	<i>17</i>
5.1.3	<i>Luonnossuunnittelu</i>	<i>17</i>
5.1.4	<i>Työsuunnittelu</i>	<i>19</i>
5.2	Dokumentinhallintajärjestelmä	22
5.3	Asiakas	31
5.4	Henkilöstö	33
5.5	Ohjeet	35
5.6	Laatujärjestelmän luonti	37
6	YHTEENVETO	44
	VIITELUETTELO	45

1 JOHDANTO

Jokaisessa yrityksessä tai työyhteisössä on ohjeita, miten työt siellä hoidetaan, joko kirjallisia tai suullisia. Suullisilla ohjeilla on se huono puoli, ettei niitä aina muista vaan ne opitaan kantapään kautta. Suulliset ohjeet sopivat yleensä yhden tai muutaman henkilön yritykseen, jotka suorittavat jotakin rajattua tehtävää, kuten pienet myymälät tai pienkorjaamot. Mutta jos on kyseessä yritys, jossa on hiukan laajempaa toimintaa, niin ohjeiden on oltava kirjallisessa muodossa. Tarvitaan ohjeita miten toimitaan, tällä tavalla kaikki osaavat toimia samalla tavalla sekä saavat aikaan tasalaatuista tuotetta, olkoon se suunnittelua, myyntiä, asennusta tai vastaavaa.

Tämä insinööri työ on tehty Edec Oy:lle. Edec on aloittanut toimintansa vuonna 2003. Silloin pieni joukko silloisen Kvaerner Masa-Yardsin Helsingin telakan sähkösuunnittelijoita päätti perustaa yrityksen, kun suunnittelutoimintaa Helsingin telakalla alettiin ajaa alas. Henkilökunnan telakkataustasta johtuen Edecin eräs suunnitteluala on laivojen sähkösuunnittelu, mutta myös muu sähkösuunnittelu on lisääntynyt.

Insinööri työön päämääränä oli kartoittaa Edecin nykyistä toimintaa, ja mitä pitää tehdä jotta sitä voidaan tehostaa tulevaisuudessa.

Seuraavassa on lueteltu laatujärjestelmän lähtökohtia:

- aikataulussa pysyminen
- resurssien hallinta
- asiakastyytyväisyys
- kustannusten hallinta
- määrätietoinen toiminta
- tyytyväiset asiakkaat
- lisää asiakkaita
- motivoitunut henkilökunta
- turhien töiden poistaminen
- tehokas toiminta
- virheiden huomaaminen ajoissa

Tämä insinööri työ ei sisällä laatujärjestelmän ohjeita. Ohjeet tehdään tämän insinööri työön perusteella. Laatujärjestelmän tekemiseen menee tilastollisesti

neljä miestyövuotta. Sitä tehdään yleensä silloin kuin ei ole muita kiireitä. Tämä ei ole tehokasta, mutta käytännön sanelemaa pienessä suunnittelu- toimistossa, kun henkilöresurssit ovat rajalliset.

2 MISSÄ OLLAAN

Tätä kirjoitettaessa, keväällä 2008 Suomen laivanrakennusala on jälleen kriisissä. Aker joka on ainoa Suomessa toimiva merkittävä uudisrakennuslaivojen rakentaja, ei ole saanut lähiaikoina uusia laivatilauksia.

Akerin Suomessa olevien telakoiden laivatilaukset, ovat Helsingissä ja Raumalla toimitettu vuoden 2009 alkupuolella ja Turun telakalta vuoden 2010 aikana. Tämä tulee aiheuttamaan huomattavan kysynnän laskun laivarakennussuunnittelussa Suomessa, vuoden 2008 loppuun mennessä.

Myös Aker Yardsin uudet omistajat aiheuttavat hämmennystä laivanrakennuksen tulevaisuudesta Euroopassa. Korealainen **STX Shipbuilding-yhtiö** nousi Aker Yardsin pääomistajaksi syksyllä 2007 ostettuaan 39 prosenttia yhtiön osakkeista. Nyt pelätään risteilyalustuotannon siirtymistä Aasiaan ja sen mukana tuhannet työpaikat Euroopasta. (Talouselämä 4.4.2008).

Nämä asiat aiheuttavat suunnittelutoimistoille, jotka toimivat laivasuunnittelualalla haasteita mitenkä toimia tulevaisuudessa. Näyttä siltä että katseet on suunnattava muualle kuin Suomeen ja uusia asiakkaita löydettävä ulkomailta.

3 LAATUJÄRJESTELMÄ

Laatujärjestelmä on työkalu millä pyritään kehittämään suunnittelutoimiston toiminta järkevämmäksi ja vähentämään turhaa toimintaa. Pelkkä laatujärjestelmän olemassaolo ei yksin takaa sitä, että tuotteet ja toiminta olisivat korkeatasoisia. Yrityksissä joissa on dokumentoitu laatujärjestelmä, asiat toimivat yleensä paremmin kuin yrityksissä, joissa sellaista ei ole. Syy tähän on se että kun laatujärjestelmä on luotu, on jouduttu pohtimaan suunnitteluprosessia syvällisesti ja ottamaan huomioon seikat, jotka parantavat lopputuotteen laatua [1, s. 104].

Kun laatujärjestelmää käytetään suunnittelutoimistoissa, on tärkeää saada henkilöstö motivoituneeksi toimimaan laatujärjestelmän ohjeiden mukaan. Toiminnan pitäisi tehostua, tehdään oikeita asioita oikeaan aikaan. Myös laatujärjestelmän dokumenttien ylläpito ja päivitys tarpeen mukaan on tärkeää, kuten ISO 9004:ssä mainitaan [4, s. 18]. Silloin on onnistuttu laatujärjestelmän luomisessa.

Laatukeskuksen julkaisemista eXBa-lehdistä ei löytynyt artikkeleita suunnittelutoimiston laatujärjestelmästä, mutta niistä selvisi kuitenkin, että laatujärjestelmästä on ollut hyötyä. Esimerkkinä vaikka Sandvik Mining and Construction Oy on lisännyt työntekijöitä, kun monet muut ovat siirtämässä toimintaansa halvempiin maihin. Sandvik valmistaa kaivostoiminnan koneita ja laitteita. Ongelma alkoi 1990-luvulla, kun japanilaiset kilpailijat pystyivät myymään kaivostoiminnan tuotteitaan halvemmalla kuin materiaalikustannukset olivat Suomessa. Se vaati Sandvikiltä valtavaa panostusta ja vei paljon resursseja, mutta se kannatti. Sandvik onnistui alentamaan tuotantokustannuksiaan, kehittämällä ei vain omaa toimintaansa vaan myös alihankkijaverkostonsa toimintaa [8, s. 12].

Asiakkaan tyytyväisyyttä pidetään Suomessa tärkeänä. Siitä näkykö se sitten aina asiakkaalle saakka, ei voinut olla ihan varma, koska artikkeleissa ei käsitelty asiakkaan mielipidettä. Artikkelit olivat tässä suhteessa vähän subjektiivisia. Saman havainnon oli KTM Tiina Tarvainen tehnyt johtamisen pro gradu-tutkielmassaan, jonka pohjana oli 333 kirjoituksen aineisto Laatukeskuksen eXBa-lehdistä. Tarvaisen mukaan vähiten näkyvyyttä oli saanut henkilöstö, asiakas ja ympäristö. Jutuissa muistetaan mainita asiakkaan tärkeys, mutta aiheeseen ei paneuduta syvällisemmin [7, s. 27].

Artikkeleista kävi myös ilmi, ettei kukaan yksin saa aikaan laadukasta toimintaa. Siinä pitää olla yrityksen koko henkilökunta mukana johtajasta juoksu-
poikaan. Kaikkien pitää puhaltaa yhteen hiileen. Tämä oli saatu aikaan avoimella tiedottamisella sekä henkilökuntaa kouluttamalla ja motivoimalla. Sen seuranta, että toimitaan niin kuin on sovittu, todettiin myös tärkeäksi. Tämä tarkoitti, että toiminnan mittarien piti olla kunnossa. Mittareina voivat olla esimerkiksi kustannusseuranta, aikataulussa pysyminen ja vaikkapa henkilöstön palautteet.

4 STANDARDIT

ISO 9000 esittää laadunhallintajärjestelmän perusteet ja määrittää laadunhallintajärjestelmän termistön [2, s. 8].

ISO 9001 määrittää vaatimukset laadunhallintajärjestelmille, kun organisaatiolla on tarve osoittaa kykynsä toimittaa tuotteita, jotka täyttävät asiakasvaatimukset ja soveltuvat lakisääteiset vaatimukset, ja kun sen pyrkimyksenä on lisätä asiakkaan tyytyväisyyttä [2, s. 8].

ISO 9004, esittää suuntaviivat, joissa otetaan huomioon laadunhallintajärjestelmään vaikuttavuus ja tehokkuus. Tämän standardin avulla pyritään parantamaan organisaation suorituskykyä ja lisäämään asiakkaan sekä muiden sidosryhmien tyytyväisyyttä [2, s. 8].

4.1 ISO 9000, laadunhallintajärjestelmät, perusteet ja sanasto

ISO 9000 on 69 sivua sisältävä opus (kuva 1). Standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 9000:2005 ”Quality management systems. Fundamentals and vocabulary” englanninkielisen tekstin. Standardi sisältää myös englanninkielisen tekstin suomenkielisen käännöksen. Ristiriitatapauksissa pätee englanninkielinen teksti [2].



Kuva 1. ISO 9000

Johdannossa mainitaan kahdeksan (8) laadunhallinnan periaatetta, joita johdanto voi soveltaa johtaessaan organisaatiota entistä parempiin suorituksiin, periaatteet ovat seuraavat [2, s. 8].

a) Asiakaskeskeisyys

Yritys on riippuvainen asiakkaistaan. Tämän vuoksi niiden tulisi ymmärtää asiakkaiden nykyiset ja tulevat tarpeet, täyttää asiakkaiden vaatimukset ja pyrkiä ylittämään asiakkaiden odotukset.

b) Johtajuus

Johtajat määrittävät yrityksen tarkoituksen ja suunnan. Heidän tulisi luoda ja ylläpitää sisäistä ilmapiiriä, jossa henkilöstö voi täysipainoisesti osallistua organisaation tavoitteiden saavuttamiseen.

c) Henkilöstön sitoutuminen

Henkilöstö yrityksen eri tasolla on olennainen osa yritystä. Henkilöstön täysipainoinen osallistuminen mahdollistaa kykyjen hyödyntämisen yrityksessä.

d) Prosessimainen toimintamalli

Haluttu tulos saavutetaan tehokkaimmin, kun toimintoja ja niihin liittyviä resursseja johdetaan prosesseina.

e) Järjestelmällinen johtamistapa

Toisiinsa liittyvien prosessien muodostaman järjestelmän tunnistaminen, ymmärtäminen ja johtaminen parantavat organisaation vaikuttavuutta ja tehokkuutta ja auttavat sitä saavuttamaan tavoitteensa.

f) Jatkuva parantaminen

Organisaation pysyvänä tavoitteena tulisi olla kokonaisvaltaisen suorituskyvyn jatkuva parantaminen.

g) Tosiasioihin perustuva päätöksenteko.

Tehokkaat päätökset perustuvat tiedon ja informaation analysointiin.

h) Molempia osapuolia hyödyttävät toimittajasuhteet.

Organisaatio ja sen toimittajat ovat riippuvaisia toisistaan ja molempia osapuolia hyödyttävät suhteet lisäävät kummankin osapuolen kykyä tuottaa lisäarvoa.

Nämä kahdeksan laadunhallinnan periaatetta muodostavat perustan laadunhallintaa koskeville ISO 9000-sarjan standardeille [2, s. 8].

Kappaleessa 1 kerrotaan ketkä voivat käyttää tätä standardia. Standardin mukaan saa sellaisen käsityksen, että kaikki organisaatiot voivat tätä käyttää: tuotteiden toimittajat, niiden asiakkaat sekä näitä valvovat viranomaiset.

Kappaleessa 2 perustellaan, miksi kannattaa käyttää laadunhallintajärjestelmiä. Se lisää asiakastyytyvyyttä, joka yleensä tuo lisää työtä ilman myyntiponnisteluja. Dokumentointia käsitellään perusteellisesti, sen merkitystä, tarvetta ja sen hyötyä. Tässä muistutetaan myös, ettei dokumentointi saa olla itsetarkoitus, vaan sen tulisi tuottaa lisäarvoa [2, s.16].

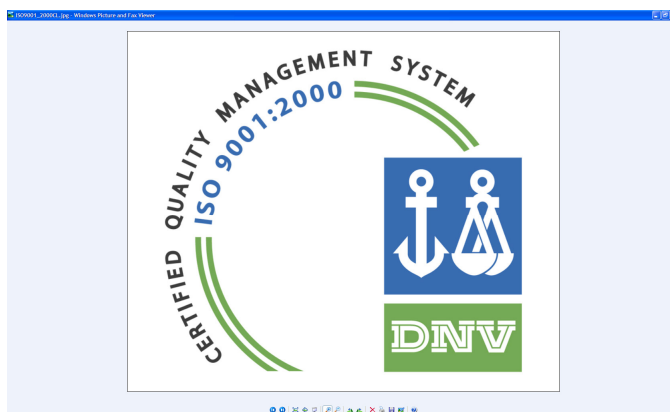
Kappale 3 käsittelee standardin termit ja määritelmät. Jos termin selostus ei ole tarpeeksi selvä, annetaan tässä kappaleessa myös selventäviä esimerkkejä.

Lopussa on liite A, joka käsittelee miten tämän standardin sanasto on kehitetty, ja sivulla 68 on kaikista tärkein, aakkosellinen hakemisto. (Sivulla 69 on vastaava hakemisto englanniksi).

ISO 9000:n sisältö on lyhyt ja ytimekäs. Siinä selostetaan laatustandardin termit. Se kertoo yleisesti standardien soveltamisesta vähän lakimiesmäisesti, on kerrottu mitä termi tarkoittaa, eikä ole ryhdytty runoilemaan.

4.2 ISO 9001, laadunhallintajärjestelmät, vaatimukset

ISO 9001:ssa on 59 sivua (kuva 2). Standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 9000:2000 "Quality management systems. Requirements" englanninkielisen tekstin. Standardi sisältää myös englanninkielisen tekstin suomenkielisen käännöksen. Ristiriitatapauksissa pätee englanninkielinen teksti [5].



Kuva 2. Det Norske Veritas ISO 9001 sertifikaatti

Tämän standardin johdannossa sanotaan, että laadunhallintajärjestelmän omaksumisen tulisi olla organisaation strateginen päätös. Minkälainen laadunhallintajärjestelmä tulee, riippuu organisaation tarpeista, tuotteista sekä organisaation rakenteesta. Tämä tarkoittaa että ison yrityksen tarpeet ovat toiset kuin pienemmän. Myös se vaikuttaa mikä on lopputuote, onko se tavaraa vai jotain muuta, kuten suunnittelua, myyntiä jne.

Standardit ISO 9001 ja ISO 9004 on laadittu yhteensopivaksi laadunhallintajärjestelmiä koskevaksi standardipariksi. Ne on suunniteltu täydentämään toisiaan, mutta niitä voi käyttää myös erikseen [3, s. 12].

ISO 9001 määrittelee laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset, joita voidaan käyttää organisaation sisäisiin tarkoituksiin, sertifiointissa tai sopimuksissa [3, s. 12].

Kappaleessa 1 kerrotaan miten tätä standardia (ISO 9001) sovelletaan käytettäväksi organisaatiossa: osoittamaan organisaation kykyä toimittaa tuotetta, joka täyttää asiakasvaatimukset sekä tähän tuotteeseen liittyvät lakisääteiset vaatimukset.

Kappale 2 on muutaman rivin pituinen ja siinä käsitellään viittaukset ISO 9000-standardiin.

Kappale 3 on vielä lyhyempi kuin kappale 2. Kerrotaan vain että tässä standardissa pätevät ISO 9000:n sisältämät termit ja määritelmät.

Kappaleessa 4 käydään läpi laadunhallintajärjestelmää, sen yleisiä vaatimuksia ja dokumentointia koskevia vaatimuksia kuten laatukäsikirjan sisäl-

töä. Myös asiakirjojen ohjausta käsitellään tässä kappaleessa, kuten niiden hyväksymistä ja päivittämistä. Tärkeä on maininta, että asiakirjat ovat helpolukuisia.

Kappale 5 käsittelee johdon vastuuta laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä ja toteutuksessa. Johdon pitää osoittaa olevansa sitoutunut laadunhallintajärjestelmän kehittämiseen ja toteuttamiseen. Tärkein viesti tässä kappaleessa on että johdon on nimitettävä joku johtamaan laadunhallintaprosessia, tällä henkilöllä pitää olla valtuudet ja vastuut hoitaa tätä tehtävää.

Kappaleen 6 aihe on resurssinhallinta. Organisaation tulee määrittää ja varata tarpeelliset resurssit laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseen. Resursseilla tarkoitetaan sekä henkilöitä että tarvittavia välineitä tähän tehtävään.

Kappaleessa 7 käydään läpi prosessi, jota tarvitaan tuotteen toteuttamiseen, alkaen tuotteen toteuttamisen suunnittelusta siihen asti kunnes valmis tuote on toimitettu asiakkaalle. Tuote on määritelty ISO 9000:n kappaleessa 3.4.2, sivulla 30. **Tuote** on **prosessin** tulos. Samoin ovat palvelut (kuljetus), tietotuotteet (tietokoneohjelma, suunnitellut piirustukset), tavaratuotteet (koneosia, ruuveja) ja prosessoidut materiaalit (polttoaine) [2, s. 30].

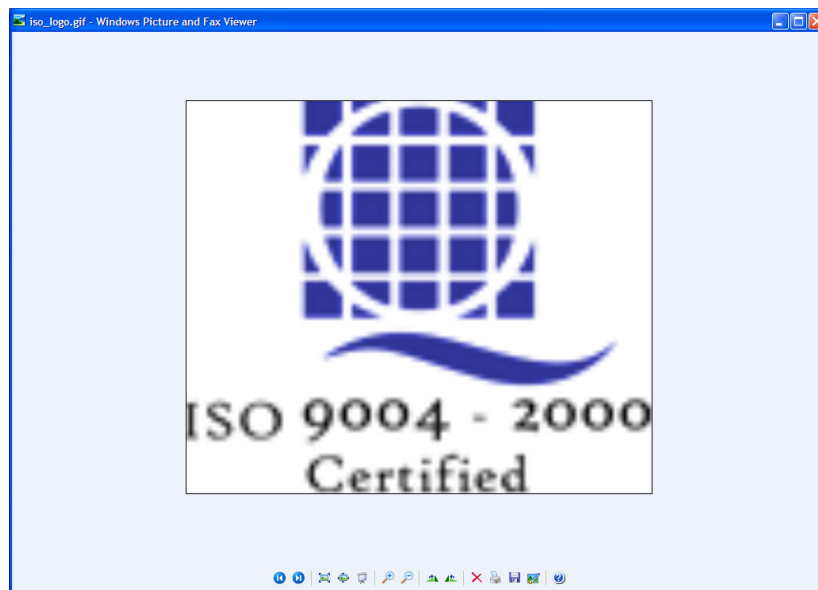
Kappaleessa 8, mittaus, analysointi ja parantaminen, kerrotaan että organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa seuranta-, mittaus- ja parantamisprosessit joita tarvitaan osoittamaan, että tuote ja laadunhallintajärjestelmä täyttävät vaatimukset, sekä miten molempia jatkuvasti parannetaan. Tässä ei kerrota millä tavoin mittaus ja analysointi suoritetaan, vaan mitä kaikkea tulee huomioida mittauksessa ja analysoinnissa. Jokaisen organisaation pitää itse määrittellä itselleen sopiva menettely ja miten se toteutetaan.

Tässä standardissa on myös kaksi (2) liitettä A ja B, joissa verrataan ISO 9001:n vastaavuutta aikaisemmin julkaistuihin standardeihin ISO 14001 vuodelta 1996 ja ISO 9001 vuodelta 1994. Näitä liitteitä ei tarvitse lukea, jos kyseiset standardit eivät ole olleet käytössä.

ISO 9001 käsittelee ne asiat, mitä toimiva laatuhallintajärjestelmä vaatii. Teksti ei ole aina selkeä siinä miten sitä pystyy soveltamaan käytäntöön. Ainoastaan lukemalla ISO 9001-standardia ei pysty luomaan yritykseen toimivaa laadunhallintajärjestelmää vaan siihen on saatava koulutus.

4.3 ISO 9004, laadunhallintajärjestelmät, suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle

ISO 9004 sisältää opastusta laadunhallintajärjestelmän tavoitteisiin laajemmin kuin ISO 9001, erityisesti organisaation kokonaisvaltaisen suorituskyvyn, tehokkuuden ja vaikuttavuuden parantamiseen. ISO 9004:ää suositellaan oppaaksi organisaatioille, joiden johto haluaa tavoitella suorituskyvyn jatkuvaa parantamista laajemmin kuin standardin ISO 9001 vaatimukset edellyttävät. Standardia ISO 9004 ei ole tarkoitettu käytettäväksi sertifiointissa eikä sopimuksissa [3, s.12]. Kuvassa 3 esitettyä ISO 9004-sertifikaattia ei saa käyttää.



Kuva 3. ISO 9004 sertifikaatti

ISO 9004:ssä on 129 sivua. Standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 9004:2000 "Quality management systems. Guidelines for performance improvement" englanninkielisen tekstin. Standardi sisältää myös englanninkielisen tekstin suomenkielisen käännöksen. Ristiriitatapauksissa pätee englanninkielinen teksti [4].

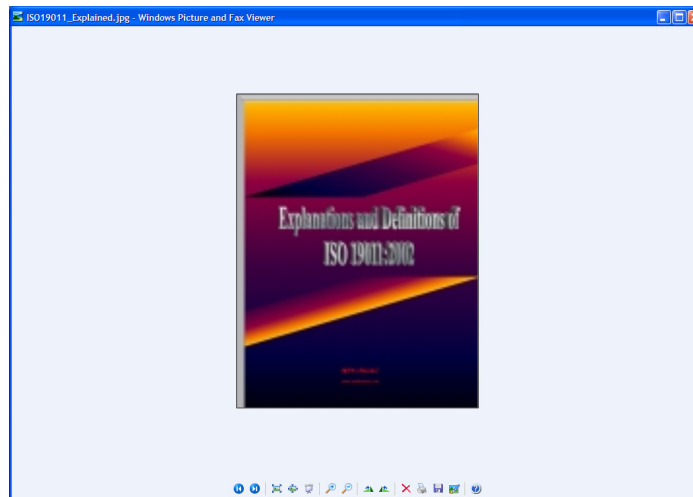
Sisältö on sama kuin ISO 9001:ssä, katso kappale 4.2, mutta tässä on tarkemmin käyty läpi sovellukset kuin standardissa ISO 9001. Standardissa on kaksi (2) liitettä. Liite A opastaa itsearvioinnin tekemiseen, sisältäen esimerkkikysymykset, sekä opastaa miten vastaukset arvioidaan. Liite B opastaa jatkuvan parantamisen prosessia. Siinä mainitaan että periaatteessa on kaksi tapaa hoitaa jatkuvan parantamisen prosessia: käänteentekevä tapa joka on joko uusi prosessi tai sitten olemassa olevan prosessin muokkaa-

mista kokonaan uusiksi, toinen tapa on vaiheittain tehtävät parannustoimenpiteet.

ISO 9004 ei ole niin lakitekstimäinen kuin ISO 9001. Tekstin sisältö on selkeä, kun se ei ole esitetty vaatimuksen muodossa vaan ehdotuksena mitä olisi hyvä olla olemassa. Oli hyvä kun ensin oli esitetty ISO 9001:n vaatimukset ja ISO 9004:n tekstissä selostettu miten ne voisi toteuttaa.

4.4 ISO 19011 laadunhallinta- ja/tai ympäristöjärjestelmien auditointiohjeet

ISO 19011-standardi (kuva 4) antaa auditointiperiaatteita, auditointiohjelmien hallintaa, laadunhallintajärjestelmien auditointeja ja/tai ympäristöjärjestelmien auditointeja sekä laadunhallinta- ja/tai ympäristöjärjestelmien auditointien pätevyyttä koskevaa opastusta [2, s. 8].



Kuva 4. ISO 19011

Tämä standardi on mainittu tässä insinööriyössä sen takia, että se kuuluu ISO 9000-standardisarjaan joka käsittelee laatua. Miten laatuja järjestelmiä auditoidaan ei ole osa tätä insinööriyötä.

4.5 Standardien yhteenveto

Standardien sisältö ei auennut yhdellä lukemiskerralla. ISO 9000 on teoriaosio laatuhallintajärjestelmälle, jonka ottaminen käyttöön tulee olemaan iso prosessi. Se vaatii oman arvioni mukaan ulkopuoleisen konsultin tai omasta toimistosta kahden henkilön koulutuksen tähän tehtävään.

ISO 9001 on helpompi käsittää kuin ISO 9000. Tässä kerrotaan mitä laadunhallintajärjestelmässä pitää huomioida mutta aika lyhyesti. Selviää myös että laadunhallintajärjestelmän luominen vaatii aikaa ja resursseja.

ISO 9004 tarkoittaa, kuten on jo mainittu kappaleessa 4.3, ne asiat mitä käsitellään ISO 9001:ssä. Suosittelen molempien standardien lukemista, sillä tavalla tulee käsitteet kerrattua ja tulevat myös tarkemman selostetuksi.

Suomen kielen käännös ei ole aina ihan selvä. Käännöksen tehnyt henkilö ei ole osannut käyttää oikeaa suomenkielistä sanaa kaikkiin kohtiin. Käännöksessä on käytetty sanasta sanaan menetelmää. Silloin saatu lopputulos ei kaikissa tapauksissa vastaa sitä, mitä alkuperäinen englanninkielinen teksti tarkoittaa. Tekstissä on mainittu ”ristiriitatapauksissa englanninkielinen teksti pätee” on ihan aiheellinen.

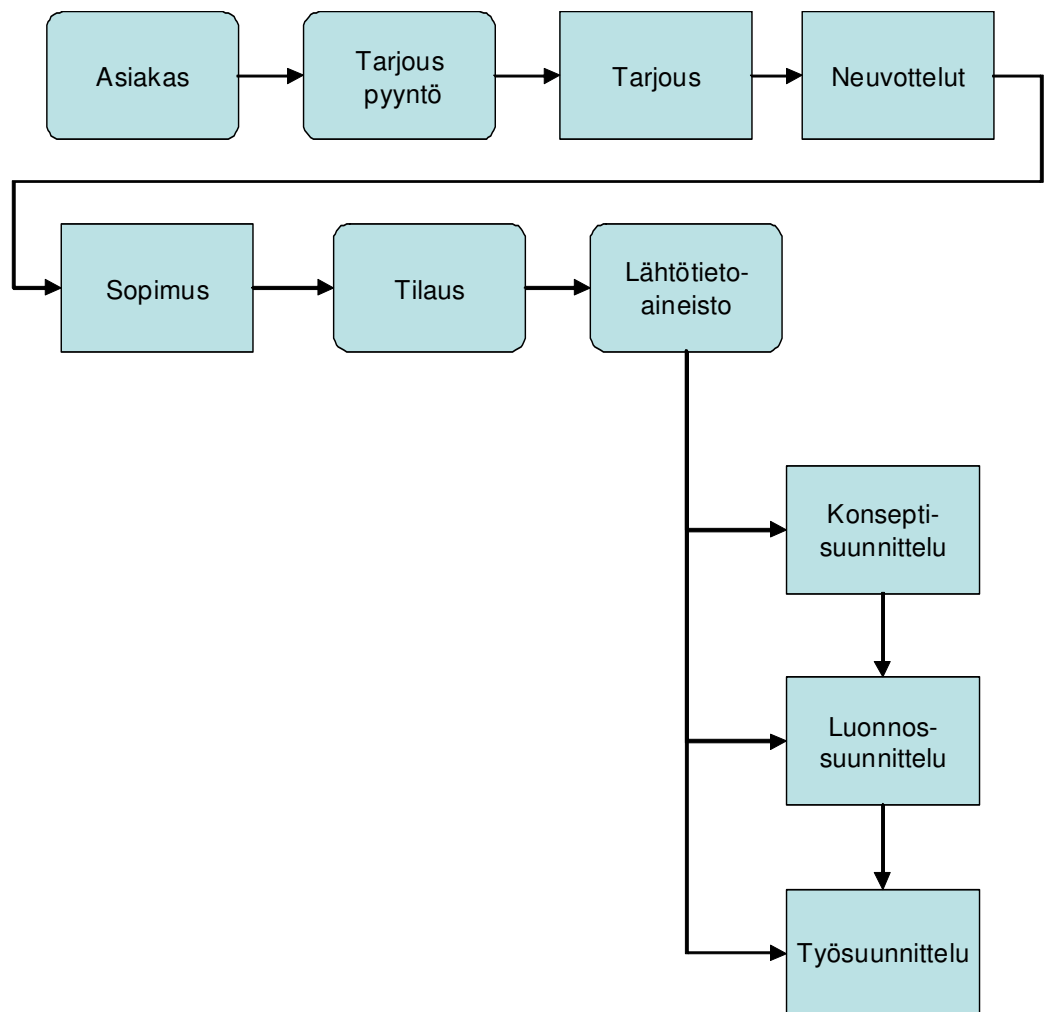
5 KARTOITUS

5.1 Suunnitteluprosessi

Tässä kuvataan laivasuunnittelun prosessia ja sen sähkösuunnittelua. Prosessi on kuvattu neljässä osassa, sopimus, konseptisuunnittelu, luonnosuunnittelu ja työsuunnittelu.

5.1.1 Sopimus

Ennen kun työtä voidaan aloittaa, siitä on tehtävä sopimus. Sitä edeltävät sopimusneuvottelut, suunnittelua ostavan osapuolen eli asiakkaan tarjouspyyntö ja suunnittelua tekevän osapuolen tarjous. Kuvassa 5 on esitetty suunnitteluprosessi sopimuksen solmimiseen saakka ja suunnittelun alkaminen.



Kuva 5. Suunnitteluprosessi, sopimus

Saadakseen tarjouspyynnön on yrityksen oltava asiakkaan tuntema. Helppomalla saa tarjouspyynnön vanhalta asiakkaalta, jolle on edelliset työt hoitanut ajallaan, kustannustehokkaasti sekä laadullisesti asiakasta tyydyttävällä tavalla. Jos kyseessä on uusi asiakas, on ennen kuin saa tarjouspyynnön tehtävä runsaasti työtä, selvitettävä uuden asiakkaan tarpeet, esiteltävä oma yritys, sen referenssit jne.

Tarjouspyyntö sisältää selostuksen työkokonaisuudesta, jonka asiakas haluaa suunniteltavaksi ja alustavan aikataulun koska työn pitää olla valmis. Myös selvitys tehdäänkö työ asiakkaan tiloissa vai voiko sen tehdä työn suorittajan tiloissa. Tarjouspyynnössä on myös kerrottu, haluako asiakas tarjouksen kokonaisurakkana vai perustuuko veloitus tehtyihin tunteihin jolloin pitää määrittää tuntiveloitushinta. Tuntiveloitushintaan määrätään yleensä kattotunnit tai tavoitetunnit, jos kattotunnit ylittyvät, yritys tekee yli menevät tunnit omalla kustannuksellaan. Tavoitetunnit taas tarkoittaa sitä, että jos yritys alittaa tavoitetuntimäärän, sillä on oikeus veloittaa jäljelle jäävistä tunteista sovittu prosentti. Jos tunnit ylittyvät, yritys ei saa veloittaa yli menevistä tunteista täyttä hintaa vaan sovitun osahinnan.

Tarjous vuorostaan sisältää lyhyen selostuksen tarjottavasta työkokonaisuudesta sekä siitä miten se toteutetaan. Tässä kohdassa mainitaan myös tapahtuuko työ toimittajan vai asiakkaan tiloissa. Tarjouksen hinta annetaan yleensä ilman arvonlisäveroa ja silloin pitää tarjouksessa mainita, että hintaan lisätään arvonlisävero sekä alv-prosentti. Tarjouksen ehdoissa mainitaan, mihin suunnittelutyö perustuu, kuten tilaajan toimittamiin lähtötietoihin, ja koska niiden pitää olla toimittajan käytettävissä.

Vielä on pari asiaa joiden pitää löytyä ehdoista, miten suunnittelumateriaali toimitetaan ja tarjouksen voimassaolo.

Asiakkaan kannalta tarjous johtaa sopimusneuvotteluihin ja ehkä sopimukseen. Sopimuksen sisältö on yksityiskohtainen. Mitä paremmin sopimuksessa on kaikki määritetty, sitä vähemmän työn edetessä tulee esille asioita, joista voisi syntyä kiistaa. Sopimuksessa mainitaan ainakin seuraavat pääkohdat:

- Sopimusosapuolet, kuka on tilaaja ja kuka on toimittaja
- Yhteyshenkilöt, tilaajan ja toimittajan yhteyshenkilöt
- Sopimuskohde, mitä suunnitellaan, onko kysymyksessä konseptisuunnittelu, luonnossuunnittelu vai työsuunnittelu.
- Sopimuksen kesto, koska se alkaa ja koska loppuu
- Veloitus, hinnat mistä sovittu ja muut kulut mitkä liittyvät tehtävän suorittamiseen
- Laskutus, mikä on laskutusväli ja miten pitkä on laskun maksuaika
- Erimielisyydet, minkä maan lakia noudatetaan sopimuksessa, sekä jos neuvottelemalla ei päästä erimielisyydestä sopimukseen, millä paikalla erimielisyydet ratkaistaan.
- Muut ehdot, montako kappaletta sopimuksesta on tehty.

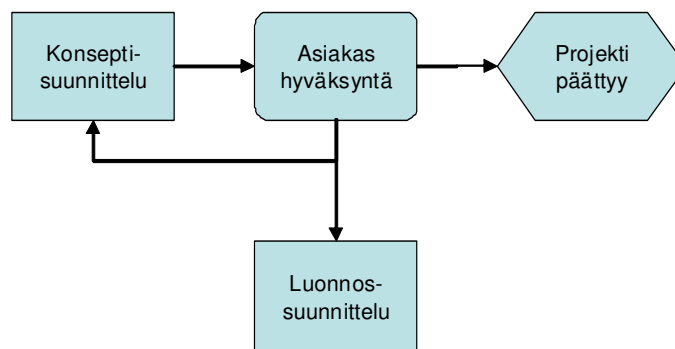
Sopimuksen solmimisen jälkeen asiakas tekee tilauksen toimittajalle. Tilauksen sisältö on aika suppea, siinä on mainittu tilausnumero ja eri tilauspositiot, niiden hinnat sekä näiden positioiden toimitusaika. Maksuehdot vielä kerran ja laskutusosoite, minne toimittaja voi lähettää tämän sopimukseen liittyvät laskut.

Ennen kuin itse suunnittelu voi alkaa asiakas lähettää sopimuksessa mainitun lähtöaineiston toimittajalle sen aikataulun mukaan, joka on sopimuksessa mainittu. Toimittaja käsittelee lähtöaineiston ja siitä alkaa itse suunnittelu.

5.1.2 Konseptisuunnittelu

Konseptisuunnittelun päämäärä on selvittää asiakkaan tarpeet ja määrittellä ne paperille. Siinä käydään läpi, mitä asiakas haluaa, sekä tehdään omia ehdotuksia, jotka asiakas hyväksyy tai joihin haluaa muutoksia. Konseptisuunnittelun loppudokumentti on erittely. Erittely on laivasuunnittelussa raportti, missä listataan paperilla asiat jotka oleellisesti vaikuttavat rakennus- ja suunnittelukustannuksiin.

Kun asiakas on hyväksynyt erittelytekstin, konseptisuunnittelu päättyy ja suunnittelu jatkuu luonnossuunnittelulla. Projekti voi myös päättyä, jos sopimus koski pelkästään konseptisuunnittelua. Kuvassa 6 on esitetty konseptisuunnittelu kaaviona.



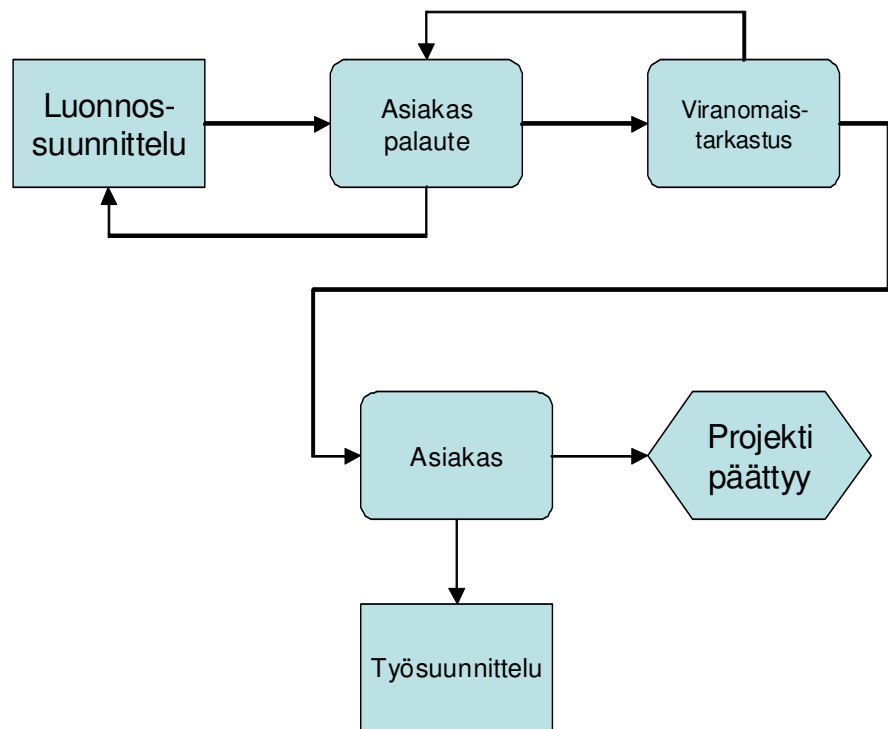
Kuva 6. Suunnitteluprosessi, konseptisuunnittelu

5.1.3 Luonnossuunnittelu

Luonnossuunnittelun lähtöaineisto on erittely ja muu konseptisuunnitteluaineisto sekä laivan yleiskuva. Luonnossuunnittelun päämäärä on toimittaa asiakkaalle järjestelmäpiirustukset, jotka he hyväksyvät viranomaisilla.

Käytännössä tämä tapahtuu seuraavasti: Toimittaja tekee piirustukset, lähettää ne sopimuksen määräämässä muodossa asiakkaalle, joka antaa niistä palautteen ja toimittaa ne edelleen viranomaisille hyväksyttäväksi. Viranomaiset tarkastavat piirustukset ja jos niissä on huomautettavaa, palauttaa ne huomautuksineen asiakkaalle, joka lähettää piirustukset tekijälle korjattavaksi. Toimittaja palauttaa korjatut piirustukset asiakkaalle, joka lähettää ne viranomaisille uudelleen hyväksyttäväksi. Viranomaiset lähettävät hyväksytyt

piirustukset asiakkaalle. Jos sopimus koskee vain luonnossuunnittelusta, projekti päättyy tähän, muuten se jatkuu työsuunnitteluvaiheeseen. (Kuva 7).



Kuva 7. Suunnitteluprosessi, luonnossuunnittelu

Luonnossuunnittelussa tehdään myös materiaali- ja järjestelmämäärittelyt. Materiaalimäärittely sähkösuunnitteluun osalta on esimerkiksi valaistuskomponenttien määrittelyä kuten valaisimet, pistorasiat ja kytkimet. Järjestelmämäärittelyt sisältävät kirjalliset kuvaukset järjestelmistä. Kuvaukset ja materiaalimäärittelyt hyväksytetään asiakkaalla, kun asiakas on ne hyväksynyt tehdä järjestelmien tekninen käsittely. Tekninen käsittely sisältää materiaaleista ja järjestelmistä tehtävien tarjouspyyntöjen tekemisen eri laitetoimittajille. Yleensä jokaisesta järjestelmästä lähetetään kysely vähintään kolmelle eri toimittajalle. Kun tarjous on saatu toimittajilta, tarjous tarkastetaan ja pyydetään mahdolliset lisäselvitykset, että eri toimittajien tarjoukset ovat vertailukelpoisia. Teknisen käsittelyyn sisältyy myös tarjousvertailun tekeminen asiakkaalle, jossa vertaillaan tarjosten hintoja toisiinsa. Teknisen käsittelyn loppudokumentti, eli tarjousvertailu sekä toimittajien tarjoukset lähetetään asiakkaalle, sekä myös mahdollisesti lyhyt selostus, mikä toimittaja on yksösvaihtoehto. Materiaalien ja järjestelmien tilausneuvottelut ja hankinta ovat asiakkaan vastuulla, tekninen käsittelijä osallistuu niihin, jos asiakas niin haluaa.

5.1.4 Työsuunnittelu

Työsuunnittelun lähtöaineistona toimivat luonnossuunnittelussa tehdyt järjestelmäpiirustukset ja toimintakuvaukset. Konseptisuunnitteluvaiheessa tehty erittely sekä muilta suunnittelualoilta tarvittava aineisto ovat myös tärkeitä lähtöaineiston osia.

Muut suunnittelualat laivan rakentamisessa ovat runkosuunnittelu, joka kuten nimikin sanoo, suunnittelee laivan rungon ja tekee rungon lujuuslaskelmat.

Sisustussuunnittelun vastuulle kuuluu laivan palo- ja äänieristyksen suunnittelu sekä laivan sisäpinnat sisustusalueilla. Sisustusalueet ovat tilat joihin tulee jotakin muuta laivan rungon päälle kuin eristysvilla, maali ja mahdollinen pelilyys. Sisustusalueella on sekä seinä- että kattopaneelija. Sisustussuunnitteluun kuuluu myös kalustesuunnittelu näille alueille. Poikkeuksena on keittiö ja keittiöön verrattavat tilat, jotka myös ovat osa sisustussuunnittelua.

LVI-suunnittelu käsittää koko laivan putkistosuunnittelun, myös ilmastoinnin. Kaikki pumput, kompressorit ja muut laitteet, jotka tarvitaan ylläpitämään laivan saniteetti-, painolasti-, polttoaine- ja ilmastointijärjestelmiä, sisältyvät LVI-suunnitteluun.

Konesuunnittelun vastuulle kuuluu laivan koneistojärjestelmän suunnittelu. Konesuunnittelu vastaa myös konehuoneen tilasuunnittelusta että kaikille konehuoneeseen tuleville laitteille löytyy tilaa.

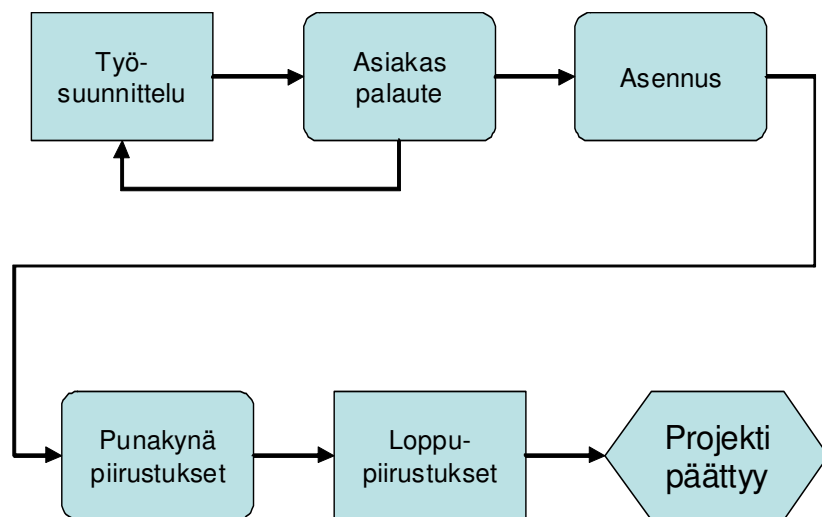
Kansisuunnittelu vastaa kaikkien laivan kannelle tulevien laitteiden suunnittelusta, kuten kiinnitysvinttureista, ankkuripelistä, mastojen ja kansivarastoiden suunnittelusta.

Suurin osa yllämainittujen suunnittelualojen laitteista tarvitsee sähköä. Siitä vastaa sähkösuunnittelu, joka saa työsuunnitteluun tarvitsemansa lähtöaineiston näiltä suunnittelualoilta. Sähkösuunnittelun vastuulle kuuluu muiden suunnittelualojen järjestelmien kaapelointi- ja kytkentäpiirustusten tekeminen.

Sen lisäksi sähkösuunnittelun sisältyvät myös niin sanotut puhtaat sähköjärjestelmät. Nämä omat järjestelmät ovat:

- Jakelu, joka sisältää koko laivan sähkösyöttöverkon suunnittelun pääjake-lutaulusta keskusten kautta kuluttajapisteisiin.
- Valaistus, joka sisältää valaistussuunnittelun ja ohjauksen hyvässä yhteistyössä sisustusarkkitehtien kanssa.
- Automaatio, joka käsittää laivan automatiikkajärjestelmien suunnittelun kuten koneautomaatiikka ja ilmastointiautomaatiikka.
- Turvajärjestelmät, johon sisältyy laivalla olevien hälytysjärjestelmien suunnittelu.
- Navigointi, joka sisältää laivan navigointiin ja ulkoiseen yhteydenpitoon tarvittavien järjestelmien suunnittelu.
- Sisäiset kommunikointijärjestelmät, joka käsittää laivan sisäiseen yhteyden pitoon tarkoitettujen järjestelmien suunnittelun.

Sähkösuunnitteluun kuuluu myös kaapelireittien suunnittelu sekä sähkötilojen tilasuunnittelu kuten ohjaamo ja valvontahuone. Itse työsuunnittelun prosessi on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Suunnitteluprosessi, työsuunnittelu

Valmis työsuunnittelupiirustus lähetetään asiakkaalle kommentoitavaksi, ja jos ei ole kommentoitavaa, piirustus menee tuotanto-osastolle työnjohdon ja asentajien käyttöön. Piirustus, jossa on jotakin kommentoitavaa, palautetaan korjausta varten, jonka jälkeen se käy läpi saman prosessin mitä on mainittu

aikaisemmin. Asennuksessa voi ilmetä asioita, joiden takia se tehdään toisin kuin piirustuksessa on esitetty. Sen takia siitä tehdään niin sanottu punakynäpiirustus, missä on esitetty miten järjestelmä on kentällä kaapeloitu ja kytketty. Tästä punakynäpiirustuksesta tehdään loppupiirustus, josta menee kopio loppukäyttäjälle. Tähän projekti päättyy.

5.2 Dokumentinhallintajärjestelmä

Edec tallentaa tuottamansa dokumentit M-Files dokumentinhallintajärjestelmään. Edec on valinnut M-Files järjestelmän sen helpon käytön takia. Uusi dokumentti tallennetaan järjestelmään täyttämällä dokumenttikorttia, oikein täytetty dokumenttikortti ohjaa dokumenttia aina oikeaan paikkaan ja on jälkeinpäin helposti haettavissa. Kuva 9 esittää dokumenttikorttia. Edecillä tehdään etätöitä ja M-Filesistä näkee, jos joku dokumentti on varattu muokattavaksi ja kuka sitä muokkaa. Kaksi henkilöä ei voi saada samaa dokumenttia samaan aikaan muokattavaksi. M-Filesin ominaisuus säilyttää dokumentin historiatiedot ovat olleet tärkeä kriteeri tätä dokumentinhallintajärjestelmää valittaessa. Windowsissa pitää vanhat dokumentit tallentaa eri paikkaan jos niistä halusi säilyttää vanhat versiot, M-Filesissa tästä ei tarvitse huolehtia, aina kun tallentaa dokumentin sisään M-Filesiin, jää vanhempi versio kyseisestä dokumentista aina historiatietoihin ja on sieltä haettavissa tarvittaessa.

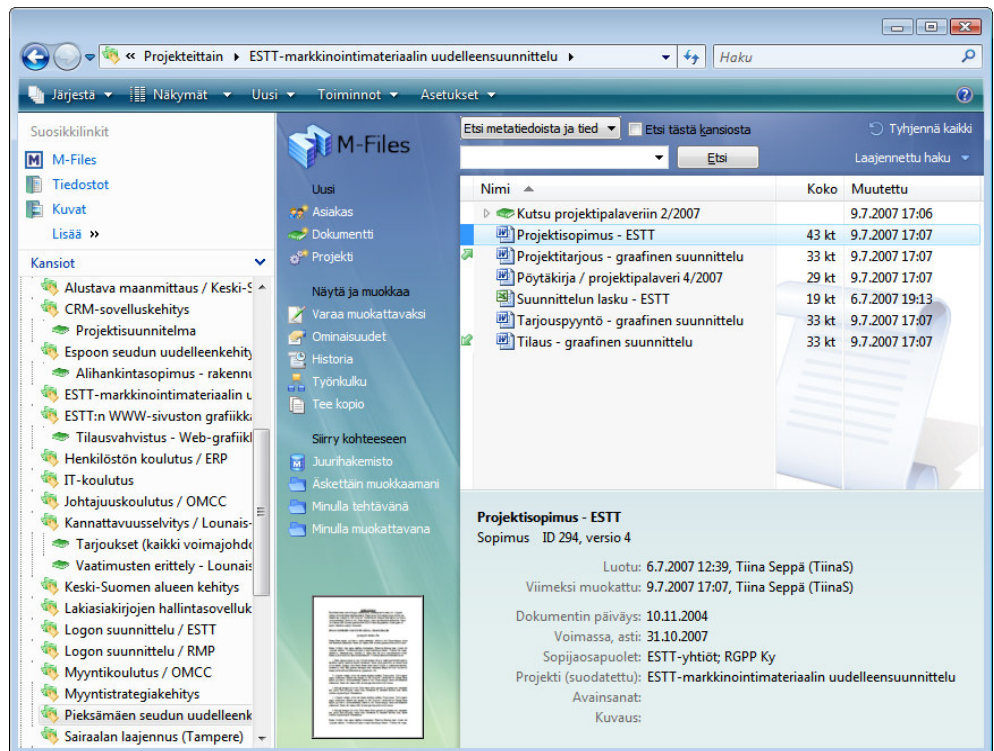
The image shows a 'New Document' dialog box with the following fields and values:

- Class:** Choose class (dropdown)
- Source file:** TSE_el_1979_daterad_060516.xls (C:\Documents\...)
- Open:** Button
- Properties:**
 - Nimi tai Otsikko - Name or title:** TSE_el_1979_daterad_060516 *
 - Projekti - Project:** Muu (dropdown)
 - Luotu - Created:** 6. 7. 2006 09:59
 - Viimeksi muokattu - Last modified:** 6. 7. 2006 10:01
 - Luonut - Created by:** EDEC\helben
- More Properties...** Button
- Permissions:** Täydet oikeudet kaikille sisäisille käyttäjille (dropdown)
- Työnkulku - Workflow:** (dropdown)
- Open for editing:**
- Check in immediately:**
- OK** and **Cancel** buttons

Kuva 9. M-Files dokumenttikortti

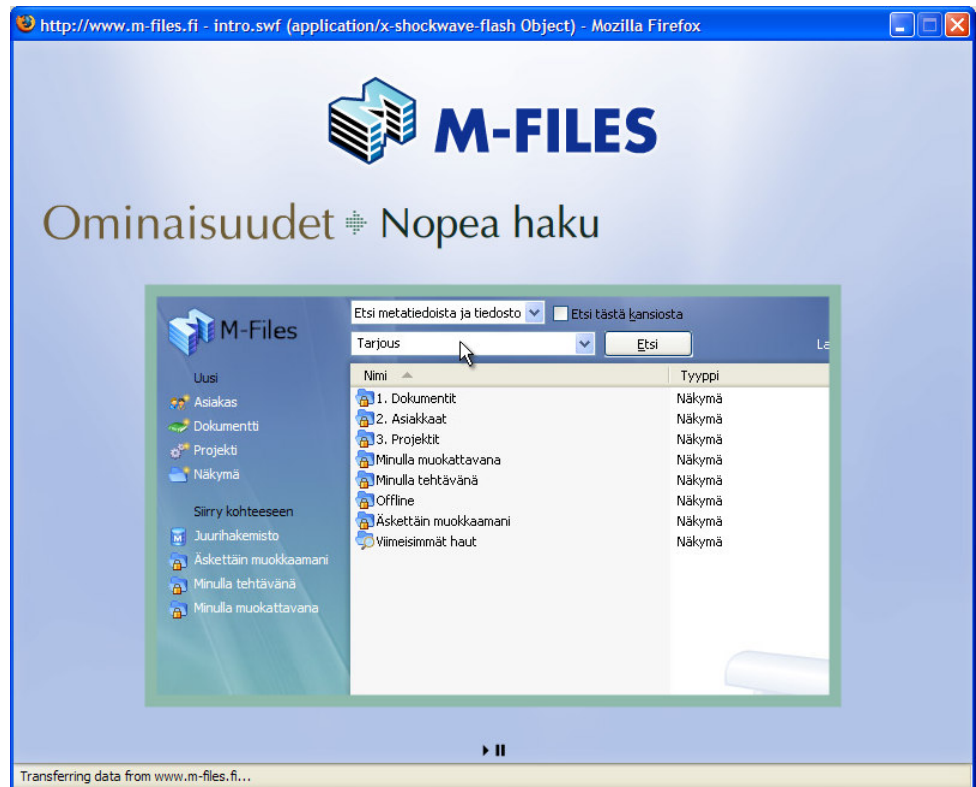
M-Files on Motive Systemsin tekemä järjestelmä. Vuonna 2001 Motive Systems (alkuperäiseltä nimeltä Motiivi Oy) alkoi kehittää uuden sukupolven dokumenttienhallintajärjestelmää, M-Filesia. Yhteistyö maailman johtavien suunnittelutoimistojen kanssa on auttanut Motive Systemsiä saavuttamaan vahvan näkemyksen yritysten dokumenttienhallinnasta. M-Files mahdollistaa turvallisen ja tehokkaan dokumenttien tallentamisen, etsimisen ja jakamisen yrityksen sisällä. Se tarjoaa yksinkertaisen, helpon ja nopean tavan organisoida yrityksen kaikki dokumentit kätevästi yhteen paikkaan, josta ne ovat kaikkien saatavilla. Kuvassa 10 on esimerkki M-Filesin näkymästä. [6].

M-Files täyttää ISO 9004:ssä mainitun vaatimuksen tallenteiden ohjauksesta ja säilytyksestä. Kun avataan M-Filesissa oleva tiedosto voi olla varma siitä että se on aina voimassa oleva versio. Jokaiseen tiedostoon pystyy määrittämään, kenellä on oikeus muokata tiedostoa ja kenellä vain lukuoikeus. Tiedostoa tallennettaessa määrytykset pitää tehdä oikein, niin sen uudelleen haku on helppoa. Piirustuksissa ja muissa projektidokumenteissa tätä ongelmaa ei ole, mutta se esiintyy joissakin ohjeissa ja muissa vastaavissa dokumenteissa. Tarkempi ohje siitä miten dokumentit tallennetaan ja nimetään, kaikissa tilanteissa on yksi kehityskohde.



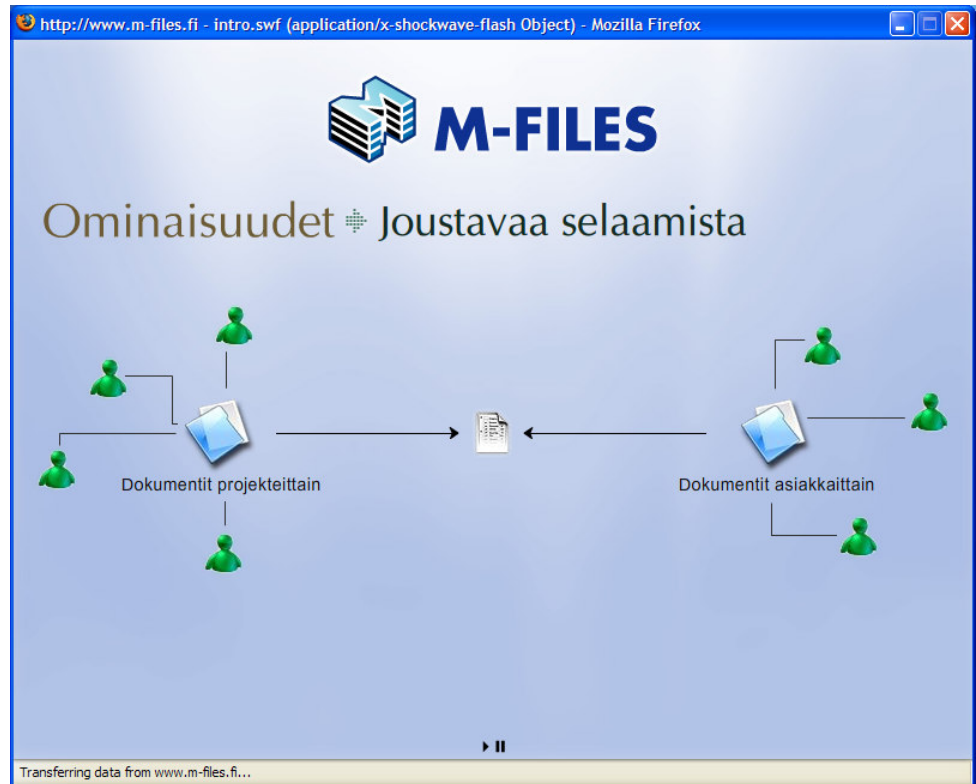
Kuva 10. M-Files näkymä

Kuvassa 11 on esitetty yksi M-Filesin hyvistä ominaisuuksista, nopea haku. Tarvitsee vain kirjoittaa avainsanan hakuruutuun ja napsauttaa etsipainiketta. Etsitty dokumentti löytyy helposti. Tietenkin sen helpon löytymisen edellytyksenä on, että dokumentti on tallennettu oikein.



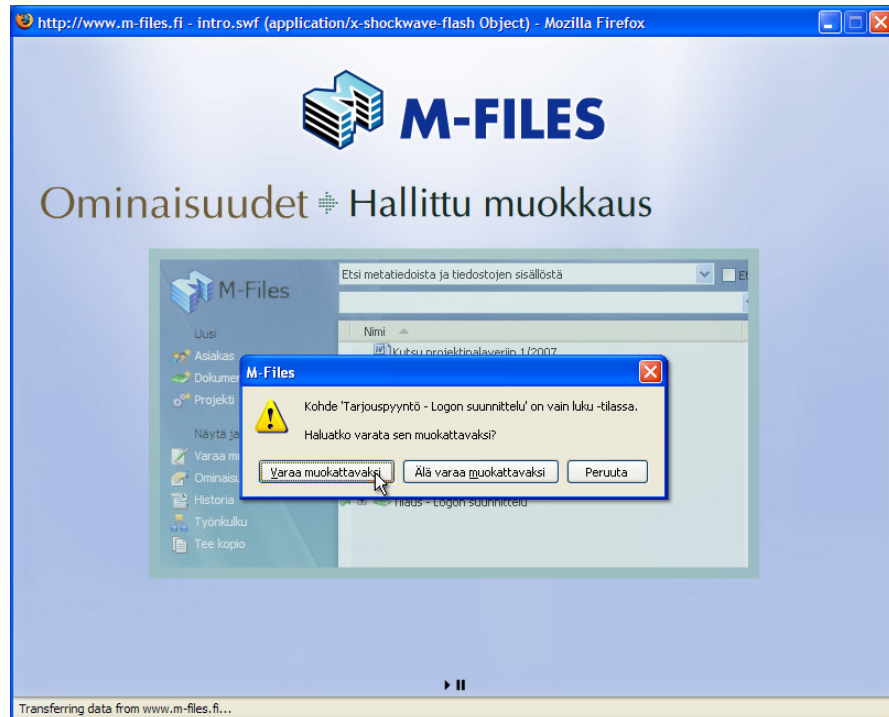
Kuva 11. M-Files, haku

Kuvassa 12 on näytetty miten M-Filesia voi selata. Se voi tapahtua projekteittain tai asiakkaittain tai muulla M-Filesissa olevan hakukriteerin mukaan. Kaikilla näillä selainmenetelmillä löydetty dokumentti on aina alkuperäinen versio, ei koskaan kopio. Siksi voi olla varma, että työstää tiedostosta aina viimeistä versiota.

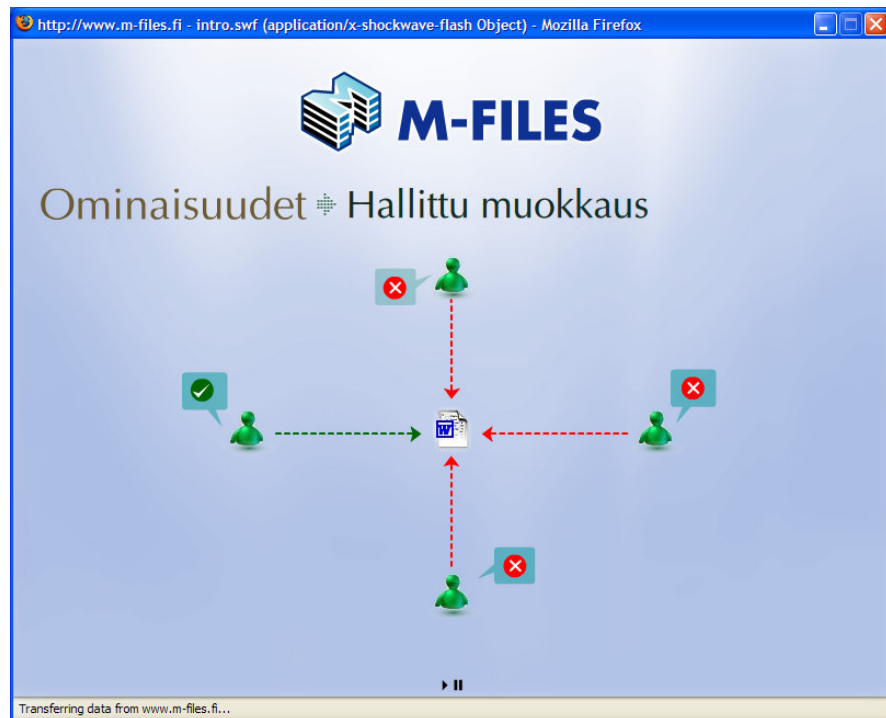


Kuva 12. Selaaminen M-Filesissa

M-Filesissa muokkaus on hallittu, kaksi käyttäjää ei voi muokata samaa tiedostoa samaan aikaan. Kun varaa tiedoston muokattavaksi kuvan 13 esittämällä tavalla, se näkyy muille käyttäjille vain lukutilassa.



Kuva 13. Hallittu muokkaus M-Filesissa



Kuva 14. M-Files, hallittu muokkaus, näkyy muille käyttäjille vain lukutilassa

Kuvassa 14 on esitetty miten jonkun varaama tiedosto näkyy muille käyttäjille. Samalla se kertoo kuka on varannut jonkin tiedoston muokattavaksi. Jos jollakin toisella on tarvetta muokata kyseistä tiedostoa, tiedetään ketä pyytää palauttamaan tiedostoa muokkauksesta.

Versiohistoria on eräs M-Filesin parhaita ominaisuuksia. Kun muokattu tiedosto tallennetaan, säilyy vanha versio aina automaattisesti. Kuvassa 15 näkee, miten tiedoston versiohistoriasta selviää kuka ja koska joku on muokannut tiedostoa.



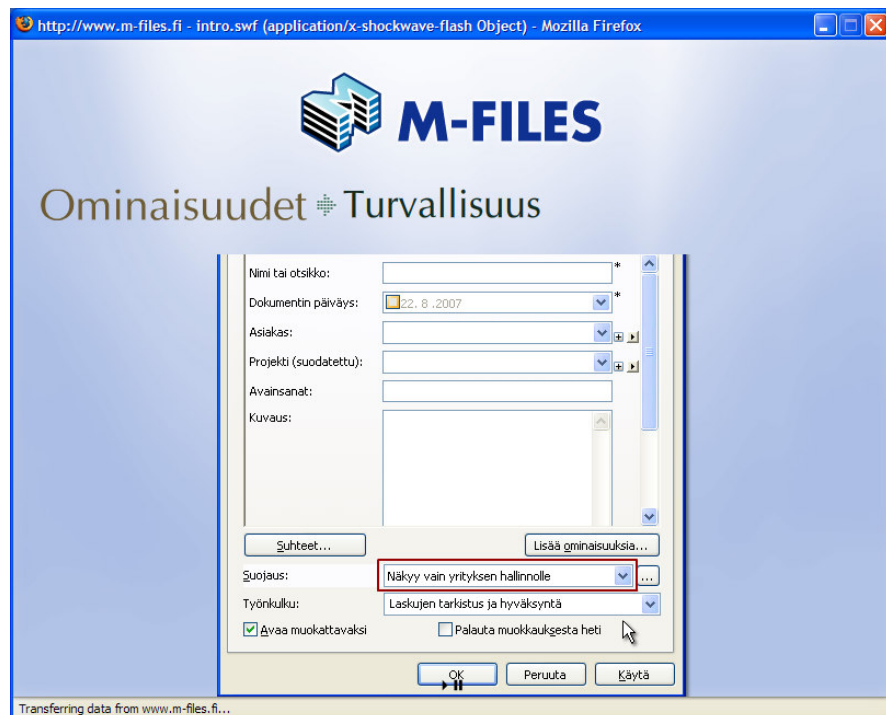
Kuva 15. M-Files, versiohistoria

On myös mahdollista tarkistaa vanhoja versioita koska tahansa versiohistoriasta. Joskus aina tiedostolle tapahtuu, että tehdään virheellinen muutos ja se tallennetaan, M-Filesistä on aina mahdollisuus palauttaa versiohistoriasta vanhempi tiedosto missä kyseistä virhettä ei esiinny.

M-Filesissa olevan tallenteen näkyvyyttä voi rajoittaa että se on vain määrätyn ryhmän nähtävissä. Tällä tavalla voi tiedostoja tallentaa samaan paikkaan tietoturvaa vaarantamatta. (Kuvat 16 ja 17).



Kuva 16. M-Files, turvallisuus, tiedostojen näkyvyys



Kuva 17. M-Files, turvallisuus, tiedostojen tallentaminen

Omat kokemukseni M-Filesista ovat hyvät. Tiedostojen versiohistoriasta on monesti ollut apuaja jos on tullut tehtyä tiedostoon virhe, voi aina hakea versiohistoriasta edellisen tiedoston ja ottaa sen käyttöön, ei tarvitse korjata kaikkea.

Alussa kun tallensin tiedostoja M-Filesiin, oli tiedostodokumentin täyttäminen vierasta ja se voi tuntua monesta aikavievältä toimenpiteeltä verrattuna siihen, kun tallentaa Windows-järjestelmään, Windowsissa kun laittaa vain tiedostonimen ja tallentaa se on siinä. Sitten kun tiedostoa hakee uudestaan voi Windowsissa mennä vähän aikaa, ellei ole luonut tiedostokansioita joista asia helposti löydettävissä. Sen takia M-Filesin käytöstä pitäisi olla täydennyskoulutusta kaikille käyttäjille määräajoin sekä tiedostodokumentin helppolukuinen täyttöohje olisi kehitettävä.

5.3 Asiakas

Asiakas odottaa saavansa Edeciltä asiantuntemusta, mitä heiltä itseltään puuttuu tai jos heillä on omista resursseista pulaa. Edecin tuote on piirustus tai muu tuote, jonka tuottamiseen edellytetään päässä tapahtuva ajattelua, ei kädellä tapahtuvaa liikettä kuten vaikka ruuvin vääntämistä. Tuote toimitetaan asiakkaalle tiedostona, hyvin harvoin paperikopiona, ja jos toimitetaan paperikopio, silloin toimitukseen sisältyy myös itse tiedosto.

Asiakas odottaa saavansa dokumentin, jota pystyy käyttämään siihen tarkoitukseen mihin se on tuotettu, sisällön pitää olla luettavissa myös mustavalkoisesta paperikopiosta. Piirustuksen symbolien pitää olla tarpeeksi isot että erottuvat piirustuksen pohjasta. Piirustuksessa olevan selventävän tekstin on oltava hyvin luettavissa, se ei saa jäädä piiloon piirustuksessa olevien piirrosmerkkien kanssa, kuten voi helposti käydä jos on kysymys piirustuksesta, jossa käytetään pohjana laivan yleispiirustusta. Piirustuksen on myös vastattava lähtöaineistona saatua informaatiota. Myös piirustuksen otsikkotaulun on oltava oikein täytetty. Otsikkotaulussa pitää näkyä piirustuksen nimi ja piirustuksen numero. Piirustuksen mitalle on myös oma kenttä. Kuka on tehnyt sen sekä päivämäärä koska on tehty. Piirustuksessa pitää myös olla mainittu henkilö, joka on tarkastanut piirustuksen sekä myös piirustuksen hyväksyjän nimikirjaimet. Piirustus täyttää asiakkaan sille asettamat laatuvaatimukset, jos kaikki edellä mainitut asiat on tehty oikein.

Piirustuksissa määritellään viivanleveydet ja tekstikorkeudet värien perusteella. Katsottaessa piirustusta PC:n monitorista, väreissä, tekstit ja viivat erottuvat toisistaan erittäin hyvin. Piirustusten paperikopio on aina mustavalkoinen, siksi piirustukset pitää tarkistaa joko paperikopiosta tai mustavalkoisesta PDF-tulosteesta, jolloin selviää ovatko edellisessä kappaleessa mainitut seikat kunnossa.

Asiakkaalla on myös velvollisuuksia. Piirustusten lähtöaineistona olevan aineiston oikeellisuus on asiakkaan vastuulla. Piirustuksilla on toimitusaika. Asiakkaan pitää toimittaa lähtöaineisto sovitun aikataulun mukaan, jos näin ei tapahdu, on mahdollista, ettei toimittaja pysty pitämään kiinni omasta aikataulustaan.

Useilla asiakkailla on omat dokumentinhallintajärjestelmänsä, joihin valmiit piirustukset tallennetaan. Silloin tiedoston siirtäminen toimittajalta asiakkaalle tapahtuu internetin kautta. Asiakas antaa toimittajalle rajoitetun käyttöoikeuden omaan järjestelmäänsä, toimittaja näkee tässä tapauksessa vain sen projektin, missä työskentelee ja siitä vain ne kansiot, mihin on oikeus.

5.4 Henkilöstö

Henkilöstö on suunnittelutoimiston tärkein voimavara, hyvä ja motivoitunut henkilöstö on edellytys yrityksen menestykselle ja pystyssä pysymiselle. Edec on asiantuntijaorganisaatio, jonka henkilökunnan ikärakenne on 33 ja 61 vuoden välillä sekä niin sanottuja junioreita joiden ikä on alle 30. Senioreiden, yli 35-vuotiaat, työkokemus telakka-alalta on vähintään 10 vuotta.



Kuva 18. Asennettu käynnistin laivassa

Tulevaisuuden haasteena tulee olemaan se, miten senioreiden kokemus saadaan siirrettyä junioreille, kun Edec ei pysty tarjoamaan suoraa kosketusta asennusta suorittavaan portaaseen kuten tapahtui telakkaympäristössä. Telakalla oppi kaikista parhaiten, kun näki miten omat suunnitelmat oli toteutettu käytännössä.

Asentajilta sai myös suoraa palautetta, miten olisi pitänyt suunnitella. Nyt kun tätä yhteyttä ei ole, pitää tehdä vierailuja suunniteltavaan laivaan sen eri tuotantovaiheissa aina kun on mahdollista. Sillä tavalla pysyy vielä kosketus tuotantoon, vaikka itse tuotanto ei tapahdu vieressä niin kuin telakalla.

Parhaiten oppii kun tutustuu laivaan ennen sen sisustusvaihetta, silloin näkee asennukset, jotka ovat piilossa kun sisustusmateriaalit peittävät laivan rungon. (Kuva 18 esittää miten oikein suunniteltu käynnistin on asennettu) Myös suunnittelutiimi, missä kokeneempi suunnittelija ohjaa yhden tai parin

juniorin työskentelyä, on hyvä tapa siirtää omaa kokemusta pikkuhiljaa junioreille, sekä antaa heille aina mahdollisuuksien mukaan vaativampia tehtäviä.

Jokainen tulee joskus ensimmäisen kerran töihin yritykseen. Se miten ensimmäinen työpäivä sujuu, muistetaan pitkään, joko hyvällä tai pahalla. Silloin uudelle työntekijälle esitetään tilat ja tulevat työkaverit. Näytetään missä työpiste on. Avataan oikeudet Edecin tietojärjestelmiin sekä ajan seurantaan, oma kulkulupa aktivoidaan. Selostetaan mikä on työaika, koska on ruoka-aika ja missä on henkilöstöruokala. Ensimmäisenä työpäivänä annetaan myös koulutusta siitä miten Edecin ajanseurantajärjestelmää käytetään.

Henkilökuntaa pitää motivoida parempiin suorituksiin järjestämällä koulutusta määrävälein. Sisäinen koulutus on vaikka kerran kuukaudessa maksimissaan puolen päivän mittainen jakso, jossa käydään läpi jonkin yrityksessä olevan järjestelmän toimintaa. Se voi olla AutoCad-kalvosäännöt tai M-Files-dokumenttikortin täyttöohjeet. Pitää myös kannustaa henkilöitä menemään kursseille, joista on hyötyä sekä henkilölle itselleen että yritykselle. Juniorit pitää ohjata kursseille, seniorit osaavat yleensä etsiä itse sopivia koulutuspaketteja mutta joskus heitäkin pitää siihen kannustaa. Tätä varten pitää yritykselle luoda koulutusohjelma missä on kartoitettu mitä koulutusta yrityksen henkilökunta on saanut, ja koska on käynyt siinä. Siitä nähdään mitä jatkokoulutustarpeita ilmenee. Näistä tuloksista laaditaan yritykselle koulutusohjelma aina kalenterivuodeksi kerrallaan.

5.5 Ohjeet

Johdannossa kirjoitin ettei mikään yritys toimi ilman ohjeita, suullisia ja kirjallisia. Kirjallinen ohje jonka uusi työntekijä saa luettavakseen ensimmäisellä työpäivänä on ”Ohjeita työskentelyyn ja toimintaan”. Se on noin 20 sivua paksu ohje, missä kerrotaan lyhyesti yrityksestä. Siinä on myös kuvat kaikista, jotka yrityksessä työskentelevät ja heidän yhteystietonsa. Mainitaan mikä on viikkotyöaika ja miten työaikaa seurataan siitä, mihin ja miten oma työaika kirjataan ajanseurantajärjestelmään. Kerrotaan palkanmaksusta ja muista korvauksista, koska niitä maksetaan. Vuosilomasta mainitaan lyhyesti miten vuosiloma määräytyy ja mitkä päivät ovat vuosilomalain mukaan työpäiviä. Joskus on tarve olla poissa työpäivänä joko sairauden tai henkilökohtaisten syiden takia ja siitä on ohjeet miten toimia. Ohjeessa kerrotaan myös, miten työterveydenhuolto on järjestetty, mistä yhtiöstä henkilökunnan tapaturmavakuutus on otettu sekä miten työtapaturmavaakutusta sovelletaan. Henkilökunnan pitää olla hyvässä kunnossa ja mainitaan mitkä mahdollisuudet on kuntoilla työpaikan kuntosalissa.

Työympäristöstä kerrotaan, miten tärkeää on pitää omaa työpistettään siistinä eikä peittää omaa työpistettään paperipinojen alle. Työpaikalla pidetään aina joskus palavereita, joko sisäisiä tai asiakkaiden kanssa. Ohjeessa mainitaan, mitkä kokoustilat on sisäisen palaverin käyttöön ja mitkä asiakasneuvotteluihin, sekä miten kyseiset tilat varataan. Syödäkin pitää, joko on omat eväät, tai sitten syödään läheisissä ravitsemusliikkeissä Jos nauttii omat eväät, on kerrottu miten huolehditaan yrityksen ruokailutilan siisteydestä ja miten astianpesukonetta käytetään. Muuta mitä mainittu tässä ohjeessa on minne saapuva posti ja lehdet tulevat, miten tiedottaminen yrityksessä hoidetaan, sekä ulkoinen että sisäinen. Turvallisuusasioista ei ole myöskään unohdettu kertoa tässä ohjeessa.

Tämä ohje on hyvä ja tarpeellinen. Se jaetaan kaikille uusille työntekijöille heti ensimmäisenä työpäivänä. Ohje pitäisi tarkistaa ainakin kerran vuodessa ja päivittää vanhentuneet tiedot. Ohje löytyy paperimuodossa mutta paperilla olevat ohjeet eivät aina löydy helposti, sen takia kyseinen ohje pitäisi tallentaa M-Filesiin, että se olisi koko henkilökunnan käytössä tarvittaessa.

Maapuolen sähkösuunnittelun piirustusnumerointiohje on lyhyt ja tiivis ohje, missä kerrotaan miten sähkösuunnittelun suunnitteluasiakirjat merkitään.

Siinä kerrotaan mihin ohje perustuu sekä mistä merkkialueista piirustusnumerointi koostuu. Tähän ohjeeseen ei ole päivitystarvetta, ellei sen perustana olevaa ”Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset **Talotekniikka RYL 2002**” joskus uudisteta.

Yrityksen AutoCad-ohjeen mukaan toimitaan jos asiakkaalla ei ole omia AutoCad-ohjeita joita pitää noudattaa. Tässä kerrotaan missä mittakaavassa piirretään, missä piirtäminen tapahtuu, aina model-puolella ja tulostus layout-tilassa. Tätä ohjetta noudattamalla toimitetaan asiakkaalle piirustuksia, joiden tekninen laatu on sama jokaisessa piirustuksessa. Tämä helpottaa jos samaa piirustusta jatkaa eri henkilö kuin se joka on aloittanut piirustuksen, hänen ei tarvitse miettiä mitä edellinen suunnittelija on laittanut millekin AutoCad-tasolle vaan hän voi keskittyä itse suunnitteluun. Ohjeessa on vain kolme sivua, siinä on kerrottu keskeiset asiat jotka tarvitaan AutoCad piirustuksen luomiseen. Itse ohjeen löytäminen voi olla vaikeaa, ellei tiedä mistä etsiä. Dokumenttikorttia pitää korjata, niin se löytyy helpommin.

AutoCadissä käytetään referenssipohjia suunnittelussa. Silloin pystyy käyttämään samaa pohjaa monessa piirustuksessa, piirtämisen tekee nopeammaksi kun piirustus ei ole monen megatavun suuruinen vaan siinä on vain ne viivat ja symbolit jonka suunnittelija itse tekee, itse pohja on omalla piirustuksella ja se näkyy referenssinä työn alla olevassa piirustuksessa. Tämä ohje on tehty sen takia, ettei unohdeta sitoa pohjaa kyseiseen piirustukseen, kun piirustus luovutetaan asiakkaalle, muuten asiakas saa vain piirustuksen missä näkyy pelkästään viivoja ja symboleita mutta ei itse pohjaa johon kyseiset asiat on suunniteltu.

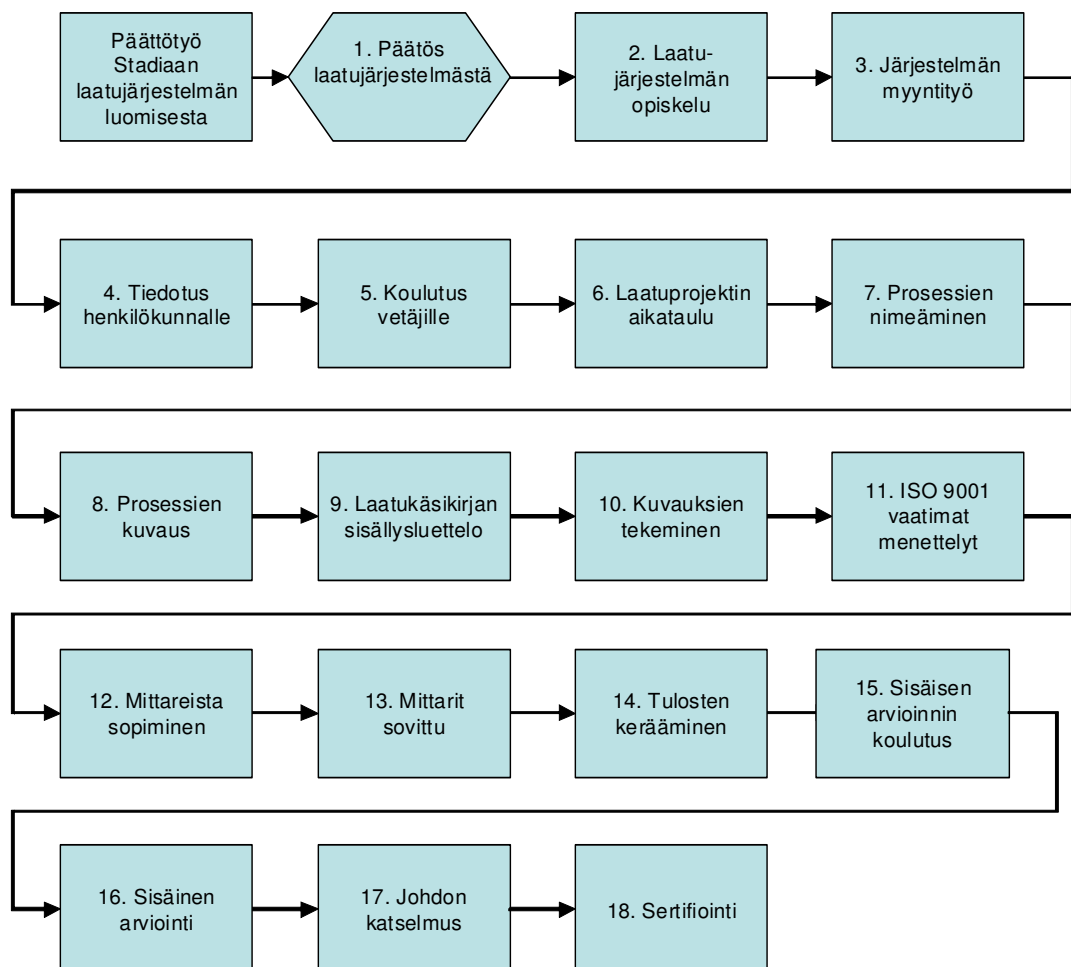
Sovelluksista löytyy myös ohjeita mutta ne eivät liity laatujärjestelmään ja sen takia niitä ei mainita tässä insinööriyössä.

Asiakkailla on myös ohjeita, joita yritys noudattaa jos siitä on sopimuksessa mainittu ja ohjeet on saatu yrityksen käyttöön ennen kuin itse projektia on aloitettu.

Ohjeiden nykytilasta voi todeta, ettei laatujärjestelmän laatukäsikirjaa ja muita ISO 9001-ohjeita ole olemassa. Yllämainituilla ohjeilla kyllä pärjätään tällä hetkellä mutta tehostaaksemme toimintaamme pitäisi saada laatujärjestelmä aikaiseksi.

5.6 Laatujärjestelmän luonti

Laatujärjestelmän luonti on esitetty kaaviona kuvassa 19. Aikaa menee arviointi mukaan noin 3 kuukautta siitä, kun johto päättää laatujärjestelmän luomisesta, siihen kun voidaan tehdä laatuprojektin aikataulu. Itse laatuprojektiin menee yksi vuosi. Tämä tekee yhteensä noin 1,5 vuotta kun pitää huomioida myös henkilöiden lomat, mahdolliset sairastumiset ja muut mahdolliset poissaolot.



Kuva 19. Laatujärjestelmän luonti [9, s. 170 - 184 mukailtu]

1. Päätös

Päätös luoda ja ottaa käyttöön laatujärjestelmä yritykseen käy nopeasti. Se on vain yksi kohta johdon palaverissa. Päätöstä on edeltänyt keskustelu aiheesta, myyntityö ja perustelut, mitä hyötyä laatujärjestelmästä on yritykselle.

2. Laatujärjestelmän opiskelu

Ilman opiskelua laatujärjestelmää ei pysty luomaan. Ensimmäisenä laatujärjestelmää lähtee opiskelemaan toimitusjohtaja ja se henkilö, joka alkaa laatujärjestelmää projektia vetää sekä vetäjän varahenkilö. Laatujärjestelmäkurseja järjestetään pitkin vuotta yleensä keväällä ja syksyllä. Ne ovat yhden tai kahden päivän pituisia tiiviitä paketteja. Nämä kaksi tai kolme henkilöä kouluttavat muut projektin osallistujat.

3. Järjestelmän myyntityö

Henkilökunnalle pitää perustella, miksi yritykseen ollaan luomassa laatujärjestelmää. Siinä pitää olla tarkka. Muutosvastarintaa tulee esiintymään. Sen takia hyötyjen korostaminen on tärkeää. Jokaiselle on annettava mahdollisuus osallistua järjestelmän kehittämiseen. Tämä lisää motivaatiota ja järjestelmästä tulee sellainen joka sopii tähän yritykseen. Ylhäältä sanellut ohjeet eivät yleensä johda vastaavaan tulokseen, vaan tähän on saatava yhdessä tekemisen meininki. Pitää olla asiallisesti pukeutuneena kun myyntityötä harrastaa, vaikka se on "vain" omalle henkilökunnalle. Henkilö jolla on suorat housut ja kauluspaita on uskottavampi kuin farkut ja T-paita yhdistelmää käyttävä henkilö. Kuvassa 20 oleva siisti naishenkilöhahmo on uskottavampi kuin jos tilalla olisi parrakas henkilö risaisissa farkuissa.



Kuva 20. Myyntityö.

4. Tiedotus henkilökunnalle

Myyntityön aikana on henkilökunnalle jo selvinnyt että jotakin on tapahtumassa. Tämän takia koko henkilökunnalle pitää järjestää tiedotustilaisuus, missä kerrotaan mitä ollaan tekemässä ja missä mennään. Pitää varmistaa että jokainen tietää asiasta. Tiedotustilaisuuden lisäksi voisi pyöriä PowerPoint esitys eteisaulan monitorissa, tästä esityksestä löytyisi pääkohdat asiasta mistä oli tiedotettu.

5. Koulutus vetäjille

Kouluttajana toimisi laatuprojektin vetäjä tai ulkopuolinen kouluttaja. Koulutus olisi tähdätty järjestelmävastaaville auttamaan heitä ohjeiden ja tehtäväkuvauksien tekemisessä.

6. Laatuprojektin aikataulu

Edellä mainittuihin asioihin menee arviolta 3 kuukautta. Nyt olisi itse laatuprojektin aikataulun laatiminen ajankohtainen. Aikataulu olisi noin vuosi. Eri osioihin voisi varata aikaa kahdesta viikosta noin kuukauteen. Aikatauluun pitäisi määrittää tarkastuspisteet, jotka projektin ensimmäisen kuukauden aikana olisivat kerran viikossa, sen jälkeen joka toinen viikko. Kaikista eniten aikaa pitää varata mittautulosten keräämiseen ja analysointiin, ainakin kolme kuukautta.

7. Prosessien nimeäminen

Prosessien nimeäminen on johtoryhmän tehtävä. Johtoryhmän pitäisi nimetä mitkä ovat yrityksen ydinprosessit ja sitä tukevat prosessit. Prosesseista piirrettäisiin prosessikartta.

8. Prosessien kuvaus

Järjestelmien vetäjät saisivat määritellä ja kuvata omia prosesseitaan. Tämä voitaisiin alussa tehdä ryhmätyönä missä määriteltäisiin otsikkotasolla kuvauksen sisältö. Tällä tavalla kuvauksien otsikot olisivat yhteneväiset. Tämä helpottaisi niitä henkilöitä jotka tarvitsevat nämä kuvakset työssään, löytämään etsimänsä helpommin.

9. Laatukäsikirjan sisällysluettelo

Laatukäsikirjan sisällysluettelossa pitää huomioida, mitä asioita sinne halutaan ja missä järjestyksessä ne esitetään. Sisällysluettelosta on olemassa esimerkkejä. Niitä voi käyttää hyväksi, mutta laatujärjestelmä on yrityskohmainen. Sisällysluettelossa pitää esittää ne asiat mitkä ovat tärkeitä meidän yrityksessämme. Siinä pitää tietenkin olla ISO 9001:n vaatimat menettelyt, muu osa sisällysluettelosta voi olla oman näköisensä.

10. Kuvauksien tekeminen

On muitakin asioita kuin prosessit joita pitää kuvata:

- yrityksen esittely: sen asiakkaat, mitkä ovat sen tuotteet, missä yritys sijaitsee.
- organisaatiokaavio, henkilöluettelo, vastuut
- henkilöstön hallinta, resurssien suunnittelu, henkilöiden pätevyudet ja miten henkilöstöä koulutetaan

11. ISO 9001:n vaatimat menettelyt

Seuraavana otsikkotasolla luettelo asioista joiden pitää löytyä laatukäsikirjasta. Näitä asioita pitää ajossa ruveta miettimään ja saada paperille.

1. asiakirjojen hallinta
2. tallenteiden hallinta
3. poikkeavien tilanteiden hallinta
4. sisäiset arvioinnit
5. toiminnan korjaaminen
6. prosessien ja muun toiminnan ennakoiva parantaminen

12. Mittareista sopiminen

Pitää löytää sopivia mittareita jotka sopivat yrityksen prosesseihin. Niiden ei tarvitse olla kovinkaan monimutkaisia. Tuloksia saa aikaiseksi, kun tehdään esimerkiksi havainto **asia on kunnossa / ei ole kunnossa**. Se ei ole kovinkaan tarkka, mutta se antaa tuloksen jota voi tilastoida. Muita mittareita on projektien kannattavuus tai montako tarjousta on annettu ja moniko niistä on johtanut sopimukseen. Kuten nähdään, kaikkea pystyy mittamaan, pitää vain käyttää maalaisjärkeä ja miettiä mitä halutaan mitata.

13 ja 14. Mittarit sovittu ja tulosten kerääminen

Mittarit on sovittu, nyt pitää alkaa kerätä niiden kertomia lukemia. Silloin selviää miten prosessit toimivat, jos toimivat kuten on ajateltu, kaikki on hyvin, mutta jos mittarit osoittavat poikkeamia, pitää suorittaa korjaustoimenpiteitä.

15. Sisäisen arvioinnin koulutus

Henkilöstöä on koulutettava sisäisiin arviointeihin. Arviointi on asia, jota tavanomaisessa organisaatiossa ei ole olemassa. Siihen pitää valmistautua, sillä tässä ei arvioida henkilön ammattitaitoa vaan arvioitavan kohteen prosessia, että toimitaan työohjeiden mukaan.

16. Sisäisen arviointi

Yrityksessä pitää olla sisäinen arvioija, sitä ei ole normaalissa organisaatiossa. Henkilön joka toimii arviojana pitää saada koulutusta siihen. Arvioinnilla varmistetaan että organisaatio toimii kuten on laatukäsikirjassa sovittu ja kuvattu. Omaa työtään ei saa arvioida. Kaikki laadunhallintajärjestelmän piiriin kuuluvat asiat on arvioitava kerran vuodessa, ja jos todetaan poikkeamia, ne on korjattava niin pian kun mahdollista.

17. Johdon katselmus

Johdon katselmukseen kuuluvat seuraavat asiat:

- käsitellään laatuun liittyviä asioita
- määritellään asioille tavoitteet
- käsitellään saadut mittari- ja muut tiedot
- tulosten perusteella tehdään päätöksiä
- päätökset kirjataan ja toteutetaan

18. Sertifiointi

Kaikki edellä mainittu on kunnossa ja voidaan harkita sertifiointin hakemista. Siihen pitää valmistautua että voi vastata auditointia suorittavan henkilön kysymyksiin sekä osoittaa että toimitaan, kuten laatukäsikirjassa on mainittu.

Kustannus

Laatujärjestelmän luontiprojektiin menee arviolta aikaa noin 1,5 vuotta. Taulukossa 1 on arvio mitä se maksaa.

Taulukko 1. Hinta-arvio

Tekemisen vaiheet	Aikaa / rahaa	Aikaa / rahaa
Esisuunnittelu	Insinööryö 4 kk	Insinööryö 4 kk
Tekijät	Itse, 2 miestyövuotta	Itse + konsultti, 1 miestyövuosi + 0,5 miestyövuotta
Kustannus	200 – 500 kEUR	200 – 400 kEUR

Kustannukset ovat arvio. Itse tehdyn työn kustannukset ovat yrityksen oman henkilökunnan palkkakustannukset ja ne kustannukset jotka tulevat kun henkilöt eivät tee laskutettavaa työtä.

Konsulttia käyttämällä saadaan kustannukset arvioitua tarkemmin, kun heitä pystyy kilpailuttamaan. Aikaa laadunhallintajärjestelmän luomiseen menee oletettavasti vähemmän, sillä konsultilla on siihen tarvittava työkokemus ja hän pystyy sen takia tekemään asiat nopeammin kuin yrityksen oma henkilökunta. Konsultin käytössä pitää tietenkin olla tarkka, sillä jos hän saa vapaat kädet saattaa käydä niin että laatujärjestelmästä tulee konsultin näköinen eikä yrityksen. Tässä tapauksessa laatujärjestelmän tietotaito lähtee konsultin mukaan. Näistä asioista pitää miettiä mikä on yrityksen kannalta parasta, mutta oma kantani olisi, että konsultin käyttö rajoitettaisiin henkilökunnan kouluttamiseen.

17. Aikataulu

Aikataulu jossa edetään laatujärjestelmän luomisessa yritykseen, voisi olla seuraavanlainen:

Tämä insinööri työ sisältää tiedot ja kustannusarviot jotka johto tarvitsee sen päätöksen tekemiseen, kuinka laajasti laatujärjestelmä otetaan käyttöön yrityksessä. Tarkastuspiste tähän voi olla vuokaavion kohdan 14 jälkeen, kun mittauksen tulokset kerätään ja analysoidaan. Silloin päätetään jatketaanko prosessia sertifikaatin hakemiseen saakka.

- Kesäkuu 2008, kohta 1 päätös laatujärjestelmästä
- Syyskuu 2008, kohta 2 laatujärjestelmä kurssit
- Lokakuu 2008, kohta 3 ja 4 henkilökunnan motivointi
- Marraskuu 2008, kohta 5 vetäjien koulutus (sisäinen)
- Joulukuu 2008, kohta 6 laatuprojektin aikataulu
- Tammikuu 2009, kohta 7 prosessien nimeäminen
- Helmikuu 2009, kohta 8 prosessien kuvaukset
- Maaliskuu 2009 kohta 9 ja 10 laatukäsikirjan sisällysluettelo, organisaatiokaavio, yrityksen esittely, sen tuotteet
- Toukokuu 2009 kohdat 11,12 ja 13 ISO 9001-menettelyt ja mittarit
- Kesä - syyskuu 2009, kohta 14 tulosten kerääminen
- Lokakuu 2009, kohdat 15 ja 16 arviointikoulutus henkilökunnalle ja sisäinen arviointi
- Marraskuu 2009 kohta 17 johdon katselmus
- Marras - joulukuu 2009 kohta 18 sertifikaattiprosessi

Aikataulu voi tuntua väljältä mutta laatujärjestelmän luominen vaatii paljon työtä. Aikataulua on varmaan mahdollista kiristää mutta se vaatii enemmän henkilöresursseja kun tehdään asioita rinnakkain. Jos kohdan 6 laatuprojektin aikataulu aikaistaa, se mahdollistaa prosessin nopeuttamista.

6 YHTEENVETO

Tätä insinööriyötä tehdessä selvisi miten valtava prosessi sertifioidun laatu-järjestelmän luonti yritykseen on. Syytä on pohtia, milloin on sopiva hetki toteuttaa tätä prosessia ja miten nopeasti tähän investoidut rahat tuottavat. Herkko Pesonen mainitsee kirjassaan ”Laatua! Asiantuntijaorganisaation laatuopas”, että kannattaa tehdä sählinkianalyysi organisaatiosta, laittaa pahimmat sählingit heti kuntoon. Se tuottaa nopeasti ja henkilöstön innostus kasvaa. [9, s. 16]

Laadunhallintajärjestelmän luominen vaatii aikaa ja on suuri rahallinen investointi. Se vaatii myös henkilöitä, jotka perehtyvät ja sitoutuvat prosessiin. Vetäjien pitää olla motivoituneita sekä innostaa muita mukaan toimintaan. Kun kaikki organisaatiossa vetävät samaan suuntaan, toiminta tehostuu ja saadaan parempaa tulosta pienemmällä tuntityömäärällä. Tehokkaampi toiminta missä asiat hoidetaan ajoissa saa aikaan tyytyväisiä asiakkaita.

Tässä insinööriyössä jäi selvittämättä, miten laatu-järjestelmän luonti vastaavankokoiseen suunnittelutoimistoon kun Edec on onnistunut. On hyvää selvittää ennen lopullista päätöstä, missä laajuudessa laatu-järjestelmää kannattaa ottaa käyttöön. Pitää myös muistaa, että jos ei laatu-järjestelmää sertifioida, ei myöskään auditoida, ja jääkö sitten ohjeet hyllylle pölyttymään, jos kukaan ei suorita seuranta miten toimitaan.

VIITELUETTELO

- [1] WSOY. Konepajan tuotantotekniikka, Andersson Paul H., Tikka Heikki, Mit-taus- ja laatutekniikat, 1997
- [2] SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS, SFS-EN ISO 9000
- [3] SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS, SFS-EN ISO 9001
- [4] SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS, SFS-EN ISO 9004
- [5] SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS, SFS-EN ISO 19011
- [6] M-Files, Motive Systems kotisivu, <http://www.m-files.fi/> 2.3.2008 (viitattu 2.3.2008)
- [7] eXBa lehti numero 1, Tammikuu 2005, Talouselämä lehden numero 3, liite 28.1.2005
- [8] eXBa lehti numero 3, Syyskuu 2007, Talouselämä lehden numero 32, liite 28.9.2007
- [9] Pesonen Herkko. Laatu! Asiantuntijaorganisaation laatuopas, Infor Oy, 2007