
Attendant Service Cabinet

Mekaanisen konstruktion kehitys



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Kone- ja tuotantotekniikka

Riihimäki, kevät 2013

Harri Ojala



Riihimäki
Kone- ja tuotantotekniikka
Mekaniikka

Tekijä	Harri Ojala	Vuosi 2013
Työn nimi	Attendant Service Cabinet Mekaanisen konstruktion kehitys	

TIIVISTELMÄ

KONE Oyj tuottaa maailmanlaajuisesti hissejä sekä näiden yhteyteen kuuluvaa laitteistoa. Attendant Service Cabinet on hissien nappipaneelin yhteyteen saatava laitelevy. Asiakkaan valitsemat kytkimet sekä muut komponentit ovat lukittavan luokun takana. Kyseinen mekanismi joudutaan suunnittelemaan tapauskohtaisesti, eikä yhtenäistä linjausta mekaniikan rakenteesta toistaiseksi ole.

Työn tavoitteena oli kyseisen kokoonpanon kehittäminen, siten että mekaniikan osia saataisiin standardoitua eikä esimerkiksi laitteen ulkoisten mittojen muuttuminen aiheuttaisi koko kokoonpanon suunnittelua uudelleen. Tarkoituksena standardiosilla oli tiputtaa tuotteesta aiheutuvia suunnittelu- sekä valmistuskustannuksia, yhtenäistää valmistettavien tuotteiden mekaanista linjausta sekä kehittää aiemmin valmistettujen tuotteiden ongelmakohtia. Kehitystyöhön kuului ottaa huomioon myös tuotteesta saatava ulkoinen laatuvaikutelma.

Työn perustana olivat tiedot aiemmin valmistetuista vastaavista tuotteista ja haastattelut KONE Oyj:n henkilökunnan sekä alihankkijan kanssa, joka valmistaa suuren osan vastaavista tuotteista. Näiden perusteella saatiin aikaiseksi mahdollisimman selkeä käsitys tuotteen nykyhetkestä, johon sisältyi sekä suunnittelussa, valmistuksessa että valmiissa tuotteissa olleet ongelmakohdat.

Tuloksena syntyi Pro/ENGINEER ohjelmistolla tuotettu 3D-malli sekä valmistusdokumentaatio standardoidusta tuoterakenteesta. 3D-malli on varioitava ja samojen osien käyttäminen on mahdollista eri kokoluokan kokoonpanoissa. Tuotettu dokumentaatio mahdollistaa standardikokoisen laitteen valmistamisen siten, että ainoastaan laitelevyyden liittyvät osat ovat räätälöitävä tilauskohtaiseksi. Myös standardista poikkeavat laitekoot saadaan valmistettua vähemmällä suunnittelutyöllä, eikä tapauskohtaisia osia tarvita niin suuresti kuin aiemmin.

Avainsanat Hissiteollisuus, koneensuunnittelu, koneenpiirustus, tuotekehitys

Sivut 62 s. + liitteet 22 s.

Riihimäki

Degree Programme in Mechanical Engineering and Production Technology

Mechanics

Author

Harri Ojala

Year 2013

Subject of Bachelor's thesis

Attendant Service Cabinet

Development of mechanical construction

ABSTRACT

KONE Corporation produces elevators and other elevator based devices world-wide. The Attendant Service Cabinet is an optional device in the car's operating panel. The cabinet is lockable and includes freely selectable switches and other components according to a customer's needs. Nowadays this mechanism needs special engineering on a case by case basis and there is no generic line in the mechanical structure so far.


The goal of this thesis was to develop the cabinet, so that the mechanical components could become standard. For example, changes in the size of the device should not have an effect on the usability of standard parts. The aim was to lower the costs in engineering and manufacturing, have a generic mechanical structure and to get rid of encountered difficulties in already manufactured devices. During the process it was also appropriate to look after quality issues.

The material for this thesis was obtained by researching already manufactured products, interviewing KONE Corporation's personnel and a subcontractor, which produces the majority of similar devices. Based on this information, a realistic understanding of the cabinet's engineering problems, manufacturing and the complete product was obtained.

As a result a 3D-model in Pro/ENGINEER software and manufacturing drawings for standard solutions for mechanical construction were created. The 3D-model is drivable with given specifications. The body of the product is variable and standard parts are suitable for assemblies in different sizes. Documentation makes it possible to manufacture a standard sized product so that only the switch plate needs to be tailor-made. Also sizes that vary from this standard are possible to execute with less engineering and manufacturing than earlier.

Keywords Elevator industry, machine design, manufacturing drawings, product development

Pages 62 p. + appendices 22 p.





SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	YLEISTÄ HISSITEKNIIKASTA.....	2
3	ATTENDANT SERVICE CABINET.....	3
3.1	Attendant Service Cabinet pähkinänkuoressa.....	3
3.2	Kehitystarpeet lyhyesti.....	4
4	TYÖN TAVOITTEET.....	5
5	LAITELEVYN YLEISIMMÄT KOMPONENTIT.....	6
5.1	Keinu- ja avainkytkimet.....	6
5.1.1	Keinukytkin - Marquardt.....	7
5.1.2	Avainkytkimet - Micro KABA, Schaefer, EMKA.....	7
5.2	Himmennin.....	8
5.2.1	ELKO.....	9
5.2.2	ABB.....	9
5.3	Pistorasia.....	10
5.3.1	MK Electric.....	10
5.3.2	ABB.....	11
5.4	Indikointivalot.....	12
5.5	Painonapit.....	13
5.5.1	KONE - napit.....	14
5.5.2	Kaupalliset napit.....	14
6	TOIMITETUT TILAUKSET.....	15
6.1	Satunnainen otanta.....	15
6.2	Taulukoidut arvot satunnaisesta otannasta.....	16
6.3	Yhteenvedo.....	17
7	ONGELMAKOHDAT.....	18
7.1	Tekniset ratkaisut.....	18
7.2	Valmistusdokumentaatio.....	19
7.3	Valmiit tuotteet.....	20
7.3.1	Materiaali.....	20
7.3.2	Lukko.....	20
7.3.3	Saranat.....	20
7.3.4	Yleinen laatuvaikutelma.....	22
8	TUOTEKEHITYKSEN MEKAANISET RATKAISUT.....	22
8.1	Yleisesti.....	22
8.2	Runkomekaniikka ja kiinnitys.....	23
8.3	Taustakotelointi.....	25
8.4	Laittelevy.....	29
8.5	Saranointi.....	30
8.6	Lukitusmekanismit.....	33

8.7	Ovikokoonpano	36
8.7.1	Kansi.....	37
8.7.2	Liimalevy.....	38
8.7.3	Saranat ja lukko	39
8.8	Lukkokorttien kiinnityslevy	40
9	3D-MALLI	42
9.1	Visuaalinen näkymä	42
9.2	Rakenne.....	43
9.2.1	Runkorakenne.....	44
9.2.2	Fyysiset osat	46
9.3	Toiminta	47
9.3.1	Mallinnustekniset ratkaisut.....	48
9.3.2	Ohjelma	48
9.3.3	Relaatiot.....	53
9.4	Valmistuskuvat.....	54
9.4.1	Vakiokuvat	54
9.4.2	Tapauskohtaiset kuvat	54
9.4.3	Ajolistat	56
10	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	58
	LÄHTEET	60

- Liite 1 Vakioidut valmistuskuvat
Liite 2 Esimerkki tapauskohtaisista valmistuskuvista

1 JOHDANTO

KONE on yli sata vuotta vanha yritys ja kuuluu alansa johtavien toimitusjoiden joukkoon. Se tuottaa asiakkailleen edistyksellisiä hissejä, liukuportaita sekä automaattioivia. Näiden lisäksi saatavilla on monipuolisia ratkaisuja huollon ja modernisoinnin osa-alueilla.

Yhä enenevässä määrin kaupungistuva ympäristö asettaa omat vaatimuksensa tuotettavien palveluiden suhteen. Tämän lisäksi megatrendejä ovat muuttuva väestörakenne sekä turvallisuuden ja ympäristöarvojen kasvava merkitys. KONEen tavoitteena onkin tarjota paras mahdollinen käyttäjäkokemus kehittämällä ja toimittamalla ratkaisuja, jotka mahdollistavat ihmisten liikkumisen rakennuksissa sujuvasti, turvallisesti, mukavasti ja viivytyksettä.

KONEen keskeiset asiakkaat ovat rakennusurakoitsijoita, rakennusten omistajia, kiinteistönhallintayhtiöitä sekä kiinteistöjen kehittämiseen keskittyneitä toimijoita. Tärkeitä vaikuttajia ostoprosesseissa ovat myös erilaiset konsultit, viranomaiset sekä arkkitehdit, joiden päätökset vaikuttavat suoraan asiakkaan ostotoimintaan.

Markkinat on segmentoitu kiinteistöjen erilaisten käyttötarkoitusten mukaan. Asuintalot, toimisto- ja liikekiinteistöt, hotellit, sairaalat sekä infrastruktuuri ovat pääsegmenttejä. KONE palvelee myös erikoiskohteita, kuten koulutuskeskuksia, laivoja, teollisuuskiinteistöjä sekä vapaa-ajan keskuksia.

KONEella on satojatuhansia asiakkaita maailmanlaajuisesti, joista suurin osa on kunnossapidon asiakkaita. Kunnossapidon asiakkaisiin kuuluu niin suuria kansainvälisiä liike- ja hotelliketjuja kuin yhden rakennuksen kattavia sopimuksia tekeviä kiinteistönhallintayhtiöitä.

KONE käsittää yli 1000 toimipaikkaa eri puolilla maailmaa, kahdeksan tuotantolaitosta ja seitsemän globaalia tutkimus- ja tuotekehityskeskusta. Tuotantolaitoksia sijaitsee kaikilla päämarkkina-alueilla. Lisäksi valtuutettuja jakelijoita on yli 60 maassa. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Helsingissä.

Vuonna 2011 KONEen liikevaihto oli 5,2 miljardia euroa ja henkilöstömäärä keskimäärin 35 000. Yhtiön B-sarjan osake noteerataan NASDAQ OMX Helsinki Oy:ssä.

(KONE Oyj:n www-sivut 2012)

2 YLEISTÄ HISSITEKNIIKASTA

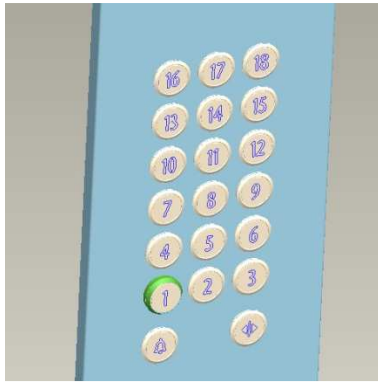
Monelle hissit ja niiden käyttäminen kuuluvat tavalliseen arkeen, mutta hissitekniikkaan liittyvät käsitteet saattavat olla vieraita. Tämän lyhyehkön tietoisuuden tarkoitus on pureskella opinnäytetyössä käytettyä käsitteistöä sille tasolle, että kykenemme hahmottamaan työn aiheena olevan laitteen merkityksen, sen miten laite liittyy osaksi hissiä ja mitkä sen käyttötarkoitukset ovat.

Käyttäjän kannalta keskeisiä laitteita hissikonaisuudessa ovat mm. tasolla olevat kutsu- sekä merkinantolaitteet, kori sekä korissa olevat nappipaneelit ja mahdolliset näytöt.

Tasolla käyttäjän tarpeita palvelevat mm. erilaiset tason kutsunapit, joilla voidaan kutsua kori paikalle ja informoida mahdollisesti halutusta kulkusuunnasta. Suurin osa Suomessa toimivista hisseistä toimii tällä tekniikalla ja kutsunapit löytyvät usein hissien ovien välittömästä läheisyydestä. Mikäli kyseessä on useamman hissien ryhmä, voi yksi kutsulaite palvella koko ryhmää. Käyttäjä saa tässä tapauksessa sen hissien mikä on nopeimmin saatavilla. Hissien ovien välittömässä läheisyydessä sijaitsee yleensä myös tasonäyttö tai näyttöjä, mitkä informoivat hissien kulkusuunnan ja esimerkiksi korin sen hetkisen sijainnin. Näiden avulla käyttäjän on helppo seurata, että mikä hisseistä on vastannut kutsuun ja koska se mahdollisesti saapuu tasolle.

Yksinkertaistetusti voidaan sanoa, että hissi on kuljetusväline, mikä kuuluu kiinteästi osaksi rakennusta. Tarkoituksena on kuljettaa ihmisiä tai tavaroita pääsääntöisesti pystysuunnassa tasolta toiseen, jolloin vältytään fyysiseltä rasitukselta ja mahdollistetaan esimerkiksi liikunnallisesti rajoituneiden ihmisten kulkeminen tai tavaroiden helpompi siirtäminen. Yleisesti ottaen käyttäjä näkee ja kokee vain korin sisäpuolisen rakenteen sekä mahdollisesti ajossa aiheutuneet äänet ja värähtelyt, joten työn kannalta on tarpeetonta tulkita hissien toimintaa tämän alueen ulkopuolelta. Matkustamiseen tai tavaroiden liikuttamiseen tarkoitettu tila, minkä mukana liikutaan, on nimeltään kori.

Korin sisällä käyttäjää varten on yleensä vähintään yksi nappipaneeli. On olemassa hissejä, joiden hallinnointiin vaikutetaan jo tasolla eikä käyttäjän ole tarvetta esittää korissa kutsua, mutta käytännössä tällaisia DCS (Destination Control System) hissejä ei esiinny kuin suurissa ja paljon liikennöidyissä tiloissa, joten niihin ei törmää juurikaan Suomessa. DCS hissien nappipaneelissa ei ole esillä kutsunappeja ollenkaan, koska käyttäjä määrittää jo lähtötasolla kerroksen johon on matkalla. Normaalista nappipaneelissa yksinkertaisimmillaan ovat kutsunapit eri tasoille, ovienavausnappi sekä mahdollisia ongelmatilanteita varten hälytysnappi.



Kuva 1. Kuvakaappaus nappipaneelin napeista

Nappipaneelin sisältämän näytön lisäksi korin sisällä voi olla tavallista käyttäjää varten yksi tai useampia näyttöjä, mitkä kertovat esimerkiksi hissien paikkatietoa, näyttävät tiettyä kanavaa televisiosta tai esillä voi olla esimerkiksi asiakkaan omia mainoksia.

3 ATTENDANT SERVICE CABINET

Attendant Service Cabinet, mistä myöhemmin käytetään nimitystä ASC, on hissien nappipaneelin yhteyteen tarkoitettu kannellinen lukittava lisälaittelevy. Tämä laitelevy ei kuulu nappipaneelien vakiotoimituksiin ja sen suunnittelu sekä valmistus toteutetaan aina tapauskohtaisesti.

3.1 Attendant Service Cabinet pähkinänkuoressa

ASC on nappipaneeliin integroitava uppoasennettu laitelevy (Kuva 2). ASC:n lukittava kansi on samassa tasossa nappipaneelin kannen kanssa, jolloin se on ulkoisesti mahdollisimman siisti eikä vie hissien käyttäjien tilaa korin sisäpuolelta. Näin ollen sen olemassaolo ei häiritse ulkopuolisen käyttäjän toimintoja.

ASC ja sen sisältämät laitteet ovat pääsääntöisesti tarkoitettu vain rajatun henkilöryhmän käyttöön ja tämän vuoksi se on useimmiten lukittavissa. Lukittavissa oleva ovi estää ulkopuolisten käyttäjien pääsyn kytkimiin, oli käyttöyritys sitten vahinko tai tahallinen. Erilaiset käyttäjäryhmät sekä hissien optiot määräävät hyvin pitkälle laitelevyn sisällön, sen millaisia kytkimiä ja hallintalaitteita siihen integroidaan.



Kuva 2. Attendant Service Cabinet - valokuva

Kuvan laitelevyssä on paikat lukolle sekä pistorasialle. ASC:n laitelevyn sisältö ja koko voi kuitenkin vaihdella suuresti.

3.2 Kehitystarpeet lyhyesti

Tuote on ollut ongelmallinen, koska jokaisen asiakkaan toiveisiin on vastattu aina tapauskohtaisesti. Toisin sanoen erilaisia mekaniikkaratkaisuja ASC kokoonpanolle löytyy lähes yhtä paljon kuin on suunnittelijoita. Kaikki kokoonpanon osat ovat valmistettu ainoastaan yhtä tilausta silmällä pitäen.

Tapauskohtainen suunnittelu ja valmistaminen tarkoittavat käytännössä suhteellisen suuria kustannuksia. Kokoonpano sisältää paljon osia, joiden valmistusdokumentaatio sekä varsinainen valmistaminen on toteutettava joka tilaukseen uudestaan. Aikaa käytetään huomattavat määrät pohjustamaan ideointiin mekaniikan suhteen, tutkitaan mahdollisia saranointi- ja lukkoratkaisuja, rakennetaan 3D-malli sekä toteutetaan suuria määriä uusia valmistusdokumentteja.

Valmistettu dokumentaatio ei välttämättä ole yleisesti tiedossa, joten pahimmassa tapauksessa vastaava ASC ja sen osat suunnitellaan toistamiseen, vaikka olisi mahdollista käyttää aiemmin toteutettuja ratkaisuja. Tämä tarkoittaa turhia kuluja suunnittelun osalta. Vaikka olemassa olevia valmistusdokumentteja osattaisiin hyödyntää, tarkoittaa näiden valmistuskuvien käyttäminen joka tapauksessa osien valmistamista aina tapauskohtaisesti. Vasta vakioidut kokoonpanot sekä osat valmistetaan hyllytavaraksi, jolloin kustannussäästöjä voidaan saada aikaiseksi sekä suunnittelun että valmistuksenkin osalta.

4 TYÖN TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli toteuttaa älyä sisältävä Attendant Service Cabinet 3D-malli, minkä ajaminen erilaisiin mittoihin olisi mahdollista ohjelmaan sisällytettyjen ehtojen avulla. Näin ollen suunnittelutyö kävisi aikaisempaa nopeammin. Ajettavissa olevan mallin tuli olla mahdollisimman joustava kokomuutoksille, jotta pienet eroavaisuudet mittamuutoksissa eivät aiheuta tarvetta suhteettoman suurelle määrälle tapauskohtaisia valmistuskuvia. Käytettävissä oleva suunnitteluohjelmisto oli Pro/ENGINEER Wildfire 4.0.

Työ keskittyi ASC:n mekaaniseen rakenteeseen, mutta laitelevyn suunnittelussa tuli huomioida tilavaraus erilaisille sähköisille kytkinkomponenteille. Vaikka varsinaista yleismallin kytkinkokoonpanoa oli mahdotonta toteuttaa, tilavaraukset näitä varten täytyi pitää mielessä. Mekaniikan suunnittelussa tuli tutkia myös erilaisia vaihtoehtoja saranoinnille sekä lukitusmekanismeille, järkevä ASC:n koko sekä ottaa huomioon mahdollinen tarve kokoonpanon maadoitukselle ja IP -suojaukselle.

Valmistuskuvapohjilla sekä mahdollisilla vakio-osilla, jotka toimivat monenlaisten kokoonpanojen kanssa, oli tarkoitus saada valmistuskustannuksia kuriin. Laatuvaikutelma sekä käytettävyys olivat kuitenkin ensisijaisesti tähtäimessä. Ylenpalttista säästöä ei ollut tarkoitus saada aikaiseksi, mikäli laatuvaikutelmasta jouduttaisiin tämän takia karsimaan.

(Viljanen. Haastattelu 5.3.2012.)

(Heinmaa. Ahoniemi. Haastattelu 16.5.2012.)

5 LAITELEVYN YLEISIMMÄT KOMPONENTIT

Keskeisenä tekijänä tuotekehitysprojektissa oli laitelevyn sisältö. Käytännössä siihen voidaan sisällyttää lähes mitä tahansa asiakkaan tarpeet vaativat, joten asian tutkiminen tilavarausten takia oli tarpeellista. Yleensä sisältöön kuuluu erilaisia keinu- tai avainkytkimiä, himmennin, pistorasia, indikointivaloja tai nappeja eri tarkoituksiin. Yleisimmin esiintyvät komponentit voitiin kuitenkin luetella ja näiden ominaisuuksia tutkia, vaikka asiakkaan toiveesta laitelevyyn voidaan integroida melkein mitä tahansa.

Seuraavassa käydään tarkoituksellisesti läpi mahdollisimman tarkasti erilaiset kytkinvaihtoehdot, joita ASC:n mekaniikkaan yleisimmin lisätään. Tuotekehitystyön kannalta komponenttien teknisistä tiedoista vain ulkoiset mitat ja tilavaraus vaikuttavat mekaniikan suunnitteluun, joten seuraavassa ei perehdytä komponenttien sähköisiin ominaisuuksiin.

Komponenttilistaus perustuu aiemmin toimitettujen tuotteiden otantaan. Otannasta ja siihen liittyvistä tuloksista on tarkemmat tiedot luvussa 6.

5.1 Keinu- ja avainkytkimet

Esimerkiksi palo- tai huoltomiestä varten laitelevyyn voidaan laittaa erilaisia kytkimiä tai sähkölukkoja, joilla voidaan käyttää hissien eri toimintoja. Tällainen optio voi olla esimerkiksi valokatkaisija, hätävalojen testaukseen soveltuva kytkin tai ilmastoinnin kytkin.

Erilaisilla kytkimillä tai elektronisilla lukkoilla voidaan myös hallinnoida korin liikkeitä. Tällaisen kytkimen käyttäminen aiheuttaa sen, että hissi ei enää palvele tasoilta tehtyjä kutsuja, vaan toimii täysin käyttäjän tarpeiden mukaan korin sisäpuolisten kutsujen avulla tai on poissa käytöstä kokonaan. Erilaiset prioriteetit tällaisten kytkinten elektroniikassa määräävät hissien toiminnan. Matalalla prioriteetilla hissi voi palvella kaikki tehdyt tasokutsut loppuun, mitkä ovat hissien muistissa, vasta sen jälkeen siirtyä käyttäjän haltuun. Korkean prioriteetin omaava kytkin ottaa korin haltuun välittömästi ja palvelee vain viimeisimmän tasokutsun loppuun. Tämän jälkeen koria hallinnoidaan vain nappipaneelin avulla, eivätkä tasokutsut vaikuta hissien toimintaan millään tavalla.

Mikäli ASC on lukittavissa, on laitelevyissä usein käytössä keinukytkimiä, koska luvaton käyttö on estetty jo yhden lukon toimesta. Asiakkaan toiveiden mukaisesti on kuitenkin mahdollista toteuttaa kytkennät myös avainkytkimellä, jolloin käyttäjäryhmää voidaan rajata entisestään. Kannen taakse voidaan sijoittaa avainkytkimillä toimintoja, jotka ovat vain avaimen haltijalle tarkoitettuja.

Seuraavassa ovat lueteltuna yleisimmät keinu- sekä avainkytkimet, joita ASC:n yhteydessä käytetään.

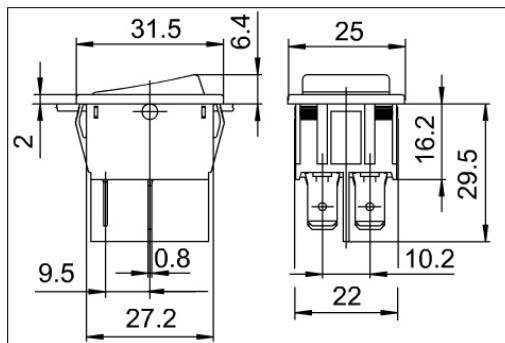
5.1.1 Keinukytkin - Marquardt

Käytössä olevat keinukytkimet ovat lähes poikkeuksetta Marquardt:n valmistamia 1830 sarjan kytkimiä (Kuva 3). Tämän sarjan kytkimiä on saatavissa useissa eri väreissä ja erilaisilla ominaisuuksilla, esimerkiksi kaksitai kolmiasentoisina. Marquardt:n valikoimista löytyy myös laaja skaala muita komponentteja.



Kuva 3. Keinukytkin (Series 1830 rocker switches. 2012.)

Kuvassakin esiintyvä 1830-sarjan kytkin on yleisin ja suurikokoisin Marquardt:n valmistama käytössä oleva kytkin, joten tämän käyttö tilavarausta suunniteltaessa on optimaalinen. Kytkimen kokonaisleveys on 25mm ja pituus 31,5mm. Laitelevyn taustapinnasta laskettuna kytkin tulee suurimmillaan ulos 6,4mm ja vaatii laitelevyn taakse asennustilaa noin 30mm (Kuva 4).



Kuva 4. Keinukytkimen mittakuva (Series 1830 rocker switches. 2012.)

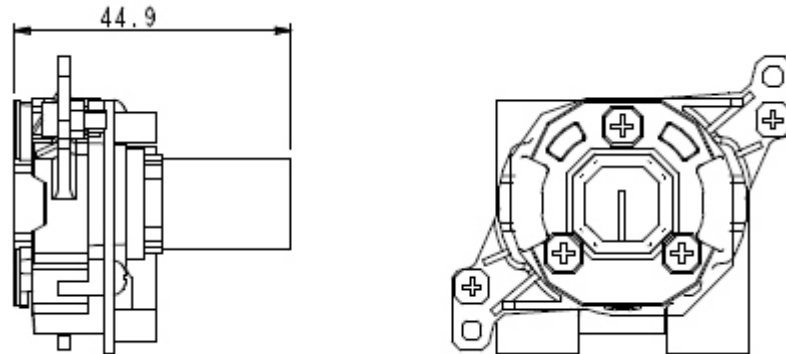
5.1.2 Avainkytkimet - Micro KABA, Schaefer, EMKA

Avainkytkimistä useimmiten käytetään Micro KABA:n valmistamaa pientä lukkosalienteriä, tämän halkaisija suurimmillaan on vain 12,3mm (Kuva 4). Kaikkiaan lukkomekanismille tarvitaan keskilinjastaan mitattuna minimissään 19,5mm halkaisijalla oleva tila, jotta avainta mahdollaan kääntämään ilman ongelmaa. Näkyvä osuus lukosta on siis suhteellisen siro.



Kuva 5. Micro KABA lukkosalienteri (Miniature Cylinder – Kaba micro. 2012.)

Tämän lukkosylinterin lisäksi käytettävä kokoonpano sisältää kuitenkin lukkokortin ja mekaniikkaa asennusta varten. Tämän kokonaisuuden mitat ovatkin jo huomattavasti suuremmat kuin pelkän lukkosylinterin. Leveyttä kokoonpanolle kertyy n.56mm, korkeutta n.49mm ja kokonaissyvyyttä melkein 45mm (Kuva 6).



Kuva 6. Micro KABA kokoonpano (KM804325. 2013.)

Micro KABA avainkytkimen lisäksi käytössä on ollut myös EMKA:n sekä Schaeferin lukkosylintereitä. Lukkokortit sekä mekaniikka on kuitenkin muilta osin samankaltaisia, joten tilavaraus näille on käytännössä identtinen.

5.2 Himmennin

Himmennintä käytetään korin valojen valotehon säätelyyn. Kyseessä on portaaton pyörökytkin, mikä on aivan vastaava kuin monessa kotitaloudessa on valaistuksen säätelyyn. Toimituksissa esiintyi kahden eri valmistajan himmennintä, joiden fyysiset ulkoiset ominaisuudet eivät juuri poikkea toisistaan.

Huomioitavaa asennuksessa on, ettei himmentimestä ole välttämätöntä käyttää kytkimen ympärillä olevaa kotelointia. Tämä peitelevy voidaan useissa tapauksissa jättää pois ja korvata keskiölevyllä varustetulla versiol-la. Toteutuneissa toimituksissa laitelevyyn oli integroitu vain pyörökytkin keskiölevyllä, jolloin asennukseen tarvittava tila hieman pienenee. Näistä mittaeroista on paremmat esimerkit luvussa 5.3.2, sillä tältä osin tilanne on yhtenevä pistorasioiden mitoitusien kanssa. Tilavaraus on luonnollisesti syytä toteuttaa suurimpien esiintyvien mittojen mukaisesti.

5.2.1 ELKO

Kaksi toimitusta, joissa tarvittiin himmennintä, sisälsivät ELKO:n himmentimen (Kuva 7). Tämän himmentimen asennuskotelon leveys ja korkeus on kokonaisuudessaan 84,0mm ja asennussyvyys 24mm.



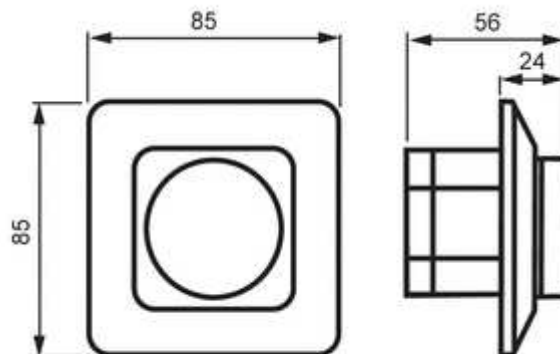
Kuva 7. Elko himmennin (ELKO, RS16 säädin 1-10LRE. 2012.)

5.2.2 ABB

Toinen toimituksissa esiintynyt himmennin oli ABB:n Jussi sarjaa (Kuva 8). Merkittävää eroa ELKO:n tuotteeseen tällä ei ole. Himmentimien ulkomitat ovat lähes identtiset, korkeuden ja leveyden ollessa 85mm ja asennussyvyyden 24mm. Kokonaissyvyttä laitteella on 56mm.



Kuva 8. ABB himmennin (ABB, Jussi valonsäädin. 2013.)



Kuva 9. ABB himmentimen mittakuva (ABB, Jussi valonsäädin. 2013.)

5.3 Pistorasia

Osalla asiakkaista on toivomuksena saada koriin tavallinen pistorasia. Yleisesti ottaen tällaisen käyttö ei kuitenkaan ole tarkoitettu kaikille hissien käyttäjille ja sen vuoksi se sijoitetaan usein ASC:n sisälle. Pistorasia voi olla korissa esimerkiksi henkilökuntaan kuuluvaa siivoajaa varten.

ASC:n sisään sijoitettavat pistorasiat ovat aivan kuten kotitalouksissakin, eivätkä sinänsä eroa näistä millään tavalla. Pistorasian tyyppi valikoituu kohdemaan ja asiakkaan toiveiden perusteella. Toimitukset ovat sisältäneet yhdellä tai kahdella pistokkeella varustettuja malleja. Osalla asiakkaista on ollut myös toiveena, että pistorasian saa tarvittaessa kytkettyä pois käytöstä.

Seuraavassa ovat lueteltuna toimituksissa käytetyt pistorasiamallit

5.3.1 MK Electric

MK Electric valmistaa pistorasioita, joissa on katkaisija pistorasian poiskytkentää varten. Heidän tuotteet ovatkin yleisimmin käytössä, kun tarvitaan tyyppi G (UK -malli) pistorasiaa.

Yhdellä pistokkeella varustetun rasian (Kuva 10) näkyvän osan leveys on 68,2mm, korkeus 48,4mm ja kiinnityspisteiden välinen vaakasuora etäisyys 80mm. Tuplapistorasiolla (Kuva 11) näkyvän osan leveys on 68,2mm, korkeus 124,6mm ja kiinnityspisteiden välinen vaakasuora etäisyys 136mm. Laittelevyn taakse tarvittava syvyystila on vain 23mm.



Kuva 10. Pistorasia (MK Electric - 2531WHI. 2013.)



Kuva 11. Tuplapistorasia (MK Electric - 2532WHI. 2013.)

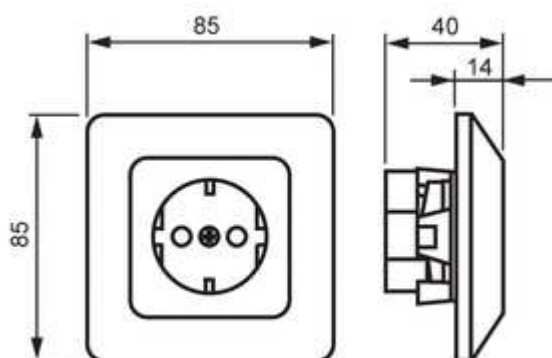
5.3.2 ABB

ABB:n Jussi pistorasia on yleisin vaihtoehto, kun tarvitaan tavallista kotimaista C tai F tyyppin pistoketta. Kuten vastaavien himmentimien kanssa, myös pistorasiasta on saatavana mallia, jossa ei ole suurta asennuskotelo ympärillä. ABB:n pistorasioiden suhteen on osassa asennuksia käytetty tällaista keskiölevyllä varustettua ratkaisua tilan säästämiseksi.



Kuva 12. ABB peitelevyllinen pistorasia (ABB, Jussi pistorasia peitelevyllä. 2013.)

Pistorasian kokonaismitat ovat käytännössä identtiset vastaavaan himmentimeen, kun asennuskotelo on huomioituna molempiin kokoonpanoihin. Pistorasian leveys ja korkeus on 85mm, laitelevyn ulkopuolelle jäävän osuuden korkeus 14mm ja kokonaissyvyys 40mm (Kuva 13).



Kuva 13. ABB peitelevyllisen pistorasian mittakuva (ABB, Jussi pistorasia peitelevyllä. 2013.)

Yleisempi vaihtoehto toimituksissa on kuitenkin pistorasia, jossa peitelevyn tilalla on vain keskiölevy (Kuva 14), jolloin asennukseen tarvittava tila pienenee jonkin verran. Tällaisen keskiölevyllisen yksittäisen pistorasian leveys ja korkeus on 71mm, kokonaissyvyys 40mm ja laitelevyn taakse tarvittava tila 28mm.

Samaisesta pistorasiasta on saatavana myös tuplapistorasia (Kuva 15), joka on yleisin ratkaisu silloin, kun tarvitaan kahta pistoketta. Pelkällä keskiölevyllä toimitetun tuplapistorasian leveys on 70mm, korkeus on 88mm ja kokonaissyvyys 40mm.



Kuva 14. ABB keskiölevyllinen pistorasia (ABB, Jussi pistorasia keskiölevyllä. 2013.)



Kuva 15. ABB keskiölevyllinen tuplapistorasia (ABB, Jussi tuplapistorasia keskiölevyllä. 2013.)

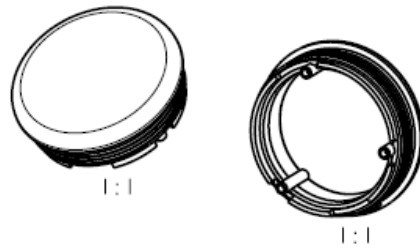
5.4 Indikointivalot

Kytken ja nappien yhteyteen voidaan sijoittaa indikointivaloja eri käyttötarkoituksiin. Yleisimmin indikaattori tilataan hisseihin, joissa ASC:n laitelevyn kytkimet ovat piccolon käyttöä varten.

Tällaisessa tapauksessa ASC:n sisällä olevat valot kertovat piccololle, että mihin suuntaan tasolla oleva henkilö haluaa hissillä lähteä. Tason, jolta kutsu on tullut, piccolo voi mahdollisesti päätellä näkyvistä kutsunapeista. Mikäli kutsunapit ovat tilattu taustavalolla, niin näihin syttyy valot sitä mukaan kun kutsut tasoilla on tehty. Näin ollen hissikoria ajava henkilö osaa suunnata korin oikealle tasolle ja ottaa kyyditettävän mukaan oikeaan suuntaan mennessä.

Indikointi toteutetaan yleensä KONE Oyj:n omilla valoilla. Otannassa olleet kokoonpanot (luku 6) sisälsivät ainoastaan tämän kaltaisia indikointivaloja. Nämä valot pohjautuvat KONE Oyj:n omien nappien rungolle, joten niiden fyysinen koko on käytännössä sama painonappien kanssa. Nappirunko toimii valon lähteenä, mutta varsinainen painonappi korvataan asianmukaisella kotelolla (Kuva 16). Koteloa kyetään valmistamaan erilai-

silla symboleilla tai merkkauksilla varustettuna, jolloin sitä voidaan käyttää moninlaisiin käyttötarkoituksiin.

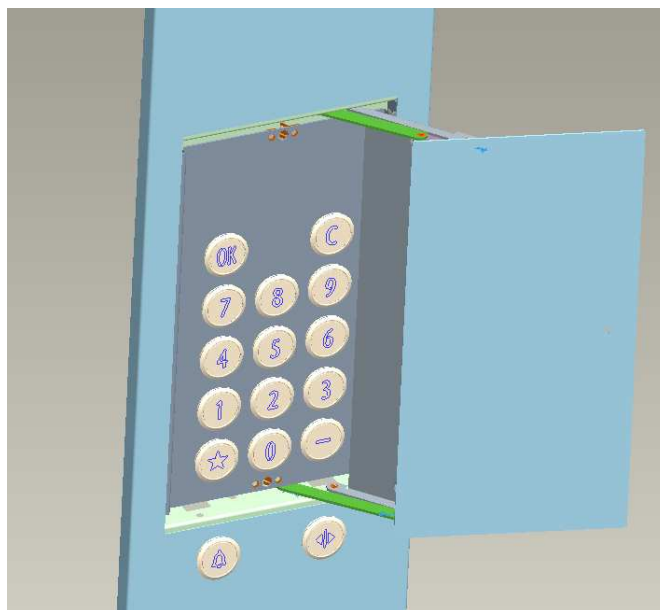


Kuva 16. Indikointivalon kotelo (KM801034. 2013.)

5.5 Painonapit

ASC:n sisälle sijoitetut suorakutsunapit tai vakionäppäimistö kuuluvat lähinnä DCS hissien toimituksiin, joissa nappipaneelin näkyvä osa ei sisällä varsinaisia kutsunappeja tasoille ollenkaan. Tällaisia rakenteita varten KONEella on olemassa vakioitu näppäimistö, mitä tarvittaessa prosessoidaan suorakutsunapeillekin sopivaksi. Varsinaisesti nämä eivät rajaa tarvittavaa ASC kokoa, koska useimmissa DCS tapauksissa toimitetaan vakionäppäimistö. Suorakutsunapit sijoitetaan yleensä myös vakionäppäimistön luukkumekaniikkaan, jolloin toimitettujen laitteiden ulkonäkö ei riitele keskenään.

Luukun takana oleva vakionäppäimistö (Kuva 17) sisältää numerot nollasta yhdeksään, miinuksen, tähden sekä OK- ja C-näppäimet. Näiden avulla esimerkiksi huoltomies voi ajaa korja halutulle tasolle suoraan korin sisältä. Mikäli kerroksia on enemmän kuin yhdeksän, voidaan näppäimistön avulla syöttää oikea kerros sopivalla näppäin kombinaatiolla. Esimerkiksi näppäimet kaksi + kolme + OK vievät korin tasolle 23 tai miinus + yksi + viisi + OK vievät korin tasolle -15.



Kuva 17. Kuvakaappaus DCS hissien vakionäppäimistöä

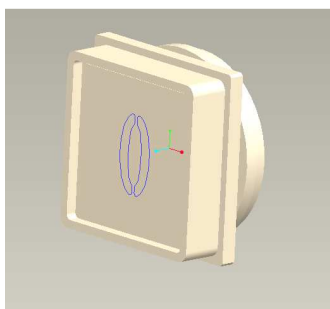
Mikäli kyseessä on DCS hissi, minkä tulee täyttää myös palomiesvaatimukset, ei pelkkä näppäimistö riitä. Tässä tapauksessa vakio näppäimistö muokataan suorakutsuille, jolloin jokaista kerrosta varten on oltava oma kutsunsa. Tulipalotilanteissa ei ole varaa aikaa vieville näppäinyhdistelmille tai mahdollisille virhepainalluksille. Tällaisessa tapauksessa nappien määrä voi nousta huomasti, eikä ole tavatonta että luukku joudutaan muokkaamaan siten, että sen alle sopii useita kymmeniä suorakutsunappeja samanaikaisesti. Tällaiset tapaukset toteutetaan yleensä vakionäppäimistön luukkumekaniikkaan oven pituutta venyttämällä.

Edellä mainittujen tapausten lisäksi on piccoloiden käyttöön tarkoitettussa laitelevyissä usein napit hissien ajamista varten. Tällaisessa tapauksessa nappien ei tarvitse olla suorakutsuja tai edes näppäiltävissä näppäimistön avulla. Piccolon käyttöön riittää maksimissaan kolme nappia, joista yhdellä hän suuntaa hissikorin ylöspäin, toisella alaspäin ja kolmatta ”by pass”-nappia pohjassa painamalla hän voi ohittaa tyhjiä tasoja, kunnes saavuttaa kerroksen mistä tasokutsu on tullut.

5.5.1 KONE - napit

Kaikki edellä mainitut toiminnot toteutetaan yleisesti KONE Oyj:n omilla napeilla (Kuva 18). Napin mallista riippumatta nappirunko on sama ja napin takana oleva kiinnityskaulus määrittää asennukseen tarvittavan pinta-alan.

Kauluksen halkaisija on lähes 40mm. Nappi tulee maksimissaan 9mm ulos asennuspinnasta ja takana oleva nappirunko on syvyydeltään 10mm. Koverin suurta tilavarausta ei siis yksittäisen napin tai vastaavan rungon omaavan indikointivalon osalta tarvita.



Kuva 18. KONE Oyj:n oma neliökutsunappi (KM857790. 2013.)

5.5.2 Kaupalliset napit

Osassa toimituksia on käytössä myös kaupallisia nappeja. Syitä näiden käyttöön voi olla monia.. Esimerkiksi Marquardt valmistaa nappeja, joita on ennen käytetty, kun on ollut tarve IP luokituksen täyttävillä napeilla. Nämä napit täyttävät IP40 luokituksen ja niiden tiiveys saadaan nostettua nappiin kuuluvan erillisen suojuksen kanssa siten, että se täyttää IP54 vaatimukset.

Napin halkaisija on suurimmillaan 21mm, laitelevyn pinnasta se tulee ulos 11mm ja takapuolelle tarvitaan syvyys suunnassa tilaa 21,5mm.



Kuva 19. Kaupalliset napit (Series 5000 - Round pushbutton switches)

Nykyään KONE Oyj:n valmistamien nappien IP suojaus on aiempaa parempi, mikä osaltaan vähentää kaupallisten komponenttien tarvetta. Tämän lisäksi IP suojaus toteutetaan usein kytkimiä ympäröivän koteloinnin avulla, joten varsinaista komponenttitasoa IP luokitusta ei yleensä tarvita.

6 TOIMITETUT TILAUKSET

Osana tuotekehitysprosessia oli aiemmin toimitettujen tilausten tutkiminen. Tämän avulla pyrittiin saamaan mahdollisimman hyvä käsitys tuotteen tulevien komponenttien määrästä, jolloin tilavaraukset näitä varten olisivat mahdollisimman tarkkaan huomioituna.

6.1 Satunnainen otanta

Tarkoituksena oli saada aikaiseksi ASC kokoonpano, mikä palvelisi tarpeita mahdollisimman monipuolisesti. KONEen sähköisestä kirjastosta haettiin satunnaisen otanta jo tehtyjä ja toimitettuja laitteita (EDMS, electronic document management system), koska tarve perehtyä olemassa oleviin mekaniikkaratkaisuihin oli olemassa. Näin saatiin vahvistus tarvittavien komponenttien määrille sekä tilavaraukselle, mikä valmiiseen laitelevyyn tulisi toteuttaa.

Otanta perustui KONE Oyj:n yleisesti käytössä olleeseen nimeämistekniikkaan ja tämän hyödyntämiseen hakua tehdessä. Siihen sisältyi kaikki laiteratkaisut, mitkä ovat valmistuskuvien tekovaiheessa nimetty perinteisin menetelmin ja löytyvät sähköisestä kirjastosta. Vuosien saatossa toimitettujen tai perinteistä nimeämistekniikkaa sivuavien kokoonpanojen määrää on kuitenkin kyseistä kirjastoa käyttämällä mahdotonta sanoa.

Satunnainen otanta sisälsi suuren määrän erilaisia ASC kokoonpanoja. Näiden mitat, mekaaniset ratkaisut sekä sisällöt poikkesivat toisistaan painoitellen suurestikin. Näistä keskeisimmät ominaisuudet taulukoitiin, jotta laitteiden vertailusta tuli mahdollista. Tämän perusteella pyrittiin saamaan aikaiseksi yhteenveto yleisimmistä esiintyvistä komponenteista, jotta työn lopputulos palvelisi mahdollisimman hyvin tarkoitustaan.

Laitelevyn sisältö vaihtelee käyttäjäryhmän ja käyttötarpeen mukaisesti. Käyttäjät voivat olla esimerkiksi huoltomiehet, palomiehet, siivoojat tai piccolot. Laitelevyn sisältö varioituu siis moninaisten tarpeiden pohjalta, joten erilaisia komponenttivaruaatioita on lähes yhtä paljon, kuin on tilaajiakin.

6.2 Taulukoidut arvot satunnaisesta otannasta

Kokoonpano	Leveys (mm)	Korkeus (mm)	Kytkin (lkm.)	Lukko (lkm.)	Tupla pistorasia (lkm.)	Pistorasia (lkm.)	Nappi (lkm.)	Valo (lkm.)	Himmennin (lkm.)
1.	180	250	1			1			
2.	180	260	4						
3.	210	380	6			1	3		1
4.	199	159	1	1	1				
5.	180	400	4			1			1
6.	170	250		1		1			
7.	200	290	1						
8.	180	200	4						
9.	74	104				1			
10.	200	500					30		
11.	160	250	3		1				
12.	202	638,4	4	1					
13.	202	638,4	4						
14.	180	360	4			1			
15.	180	360	5			1	3		
16.	169	324					15		
17.	169	324					17		
18.	220,5	506,5					24		
19.	169	324				1			
20.	220,5	506,5					25		
21.	170	325	1						
22.	170	325	1						
23.	250	360	5			1			1
24.	160	360	3				4		
25.	240	350	3		1				
26.	240	350	3		1				
27.	210	420					33		
28.	200	250		3		1			
29.	185	320	3				15		
30.	200	290	1						
31.	170	350					19		
32.	200	290	1						
33.	259	260	3				3	2	
34.	259	260	3				3	2	
35.	259	260	3				3	2	
36.	259	260	3				3	2	
37.	259	260	3				3	2	
38.	259	260	3				3	2	
39.	170	420	4			1	15		
40.	200	350					20		
41.	170	250	4			1			
42.	170	250	4			1			
43.	170	370	5	1		1			
44.	200	290	1						
45.	155	325		1					
46.	170	370	5	2		1			
47.	180	250				1			
48.	180	250	1			1			
49.	160	200	1						
50.	160	200	2						
51.	160	200	1						
52.	160	200	1					1	
53.	160	200	1						
54.	160	200	1						
55.	210	350	4			1			
56.	180	200	4						
57.	150	320	3			2			
58.	180	200	2						
59.	170	370	6			1			
ka.	190,0	310,8	2,2	0,2	0,1	0,4	4,1	0,2	0,1

Taulukko 1. Taulukoituja vertailuarvoja

6.3 Yhteenveto

Taulukointia hyväksi käyttäen saatiin helposti ulos vertailukelpoista tietoa, jotta tuotekehityksen alla ollut ASC täyttäisi tilavaatimukset mahdollisimman monessa tapauksessa. Tekemässäni otannassa kokoonpanoja on yhteensä 59 kappaletta.

Komponenttien esiintyvyys:

45 kokoonpanossa on kytkin tai kytkimiä.

20 kokoonpanossa on pistorasia.

19 kokoonpanossa on nappeja.

7 kokoonpanossa on lukko tai lukkoja.

7 kokoonpanossa on valo.

4 kokoonpanossa on tupla pistorasia.

3 kokoonpanossa on himmennin.

Kytkimien määrän vertailu kokoonpanojen määrään.

1 kytkin 14 kokoonpanoa

2 kytkintä 2 kokoonpanoa

3 kytkintä 12 kokoonpanoa

4 kytkintä 11 kokoonpanoa

5 kytkintä 4 kokoonpanoa

6 kytkintä 2 kokoonpanoa

Tämän perusteella yli 80 prosenttiin ASC tapauksia riittäisi 4 kytkintä laitelevyssä.

Nappien määrän vertailu kokoonpanojen määrään.

3 nappia 8 kokoonpanoa

4 nappia 1 kokoonpano

15 nappia 3 kokoonpanoa

17 nappia 1 kokoonpano

Suuret nappimäärät kuuluvat DCS tyyppisten hissien suorakutsunapeille. Kuten tekstistä jo aiemmin kävi ilmi, niin nämä tapaukset lähes poikkeuksetta muokataan alkuperäisen standardinäppäimistön tilalle, eikä tämä toimi rajoittavana tekijänä ASC laitelevyn suunnittelussa. Mikäli suorakutsunappeja tulisi huomattavan suuri määrä, muokattaisiin vakiomekaniikkaa vain pidemmäksi, jolloin hissikohtaisia osia tulisi vain muutamia. Vähemmällä nappimäärällä voidaan käyttää DCS näppäimistöä varten luotua standardoitua mekaniikkaa, jonne sopii enimmillään 18 nappia vakioväleillä. Tähän mekaniikkaan kuuluu sekä runko että ovimekanismit.

7 ONGELMAKOHDAT

Olemassa olevissa tuotteissa on esiintynyt ongelmia sekä suunnittelussa että valmistuksessa. Asian tiimoilta haastateltiin sekä KONE Oyj:n henkilökuntaa että alihankkijan edustajaa. KONE Oyj:n henkilökunnalta saatiin tarvittavat tiedot suunnittelun ongelmista sekä vaatimukset toteutettavalle 3D-mallille. Alihankkijan edustaja taas toi mukaan valmistajan näkemyksen, jolloin koko tuotantoprosessi tuli huomioitua ongelmakohtien puuskelussa. Näiden lisäksi taustatutkimuksen lähtökohtana toimi myös satunnainen otos useita aiemmin toimitettuja ASC kokoonpanoja, joista aiemmin käytiin läpi toteutettua tilastotietoa.

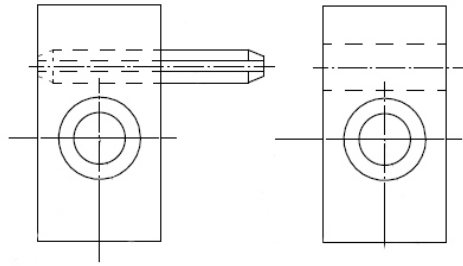
Onnistunut suunnittelu sekä valmistusdokumentaation toteuttaminen vaativat oikean näkökannan valmistusprosessiin. Sen lisäksi, että suunnittelijan tulisi olla tietoinen käytettävistä valmistusmenetelmistä ja hallita niiden periaatteet, on syytä tiedostaa myös aiemmin esiintyneet ongelmat. Kun lähtee keksimään pyörää uudestaan, on turhaa toistaa virheitä joita muut ovat jo tehneet.

7.1 Tekniset ratkaisut

Ensimmäinen huomionarvoinen seikka oli saranointi ja oven sulkeminen. Monesti käytössä olleen tappisaranan (Kuva 20) kiinnitys löystyy käytössä ja on näin ollen epävarma. Tämä sarana koostuu kahdesta osasta, joista toinen on kiinni ovessa ja toinen laitteen rungossa (Kuva 21). Toinen puoli saranasta sisältää tapin, joka sopii vastakappaleeseen ja näin ollen sarana pääsee pyörimään tapin akselin ympäri. Kiinnitys tässä on toteutettu yhdellä ruuvilla, joten sarana pääsee ruuvin löystyessä pyörimään myös kiinnityspisteen ympäri.



Kuva 20. Musta tappisarana kokoonpanossa



Kuva 21. Tappisarana (KM735665. 2012.)

Monessa ASC kokoonpanossa oli ongelmia luukun sulkemisen kanssa, koska säädettävyyttä ei ollut otettu huomioon. Ulkonäköseikkojen vuoksi oven tulisi asettua samaan tasoon kannen kanssa, jolloin ASC olisi mahdollisimman huomaamaton ja siisti. Tämä omalta osaltaan luo myös laatuvaikutelmaa, joten oven tulisi toimia moitteettomasti niin suljettaessa kuin avattaessakin. Luukun liike oli myös saatava kuriin, sillä monissa aiemmin toteutetuissa kokoonpanoissa ovi pääsi menemään liian paljon kiinni tai liikerata jäi kokonaan vajaaksi, jolloin ovi ei istunut kokoonpanoon riittävän täsmällisesti.

7.2 Valmistusdokumentaatio

Valmistusdokumentaatiossa on aika ajoin tiettyjä puutteita. Monimutkaisesta osakuvasta jää helposti pois mita jos toinenkin. Mitoituksen kannalta suurin ongelma on kuitenkin siinä, että kokoonpanoissa on usein ristiriitoja reikien, ruuvien ja puristeruuvien välillä. Esimerkiksi valmistuskuvassa on saattanut olla reikä 3mm halkaisijalla, mutta kokoonpanokuvassa on tilattu M4 kokoinen puristeruuvi tämän täytteeksi.

Valmistusdokumentoinnissa tulisi myös ottaa huomioon toleranssit, joiden ei pitäisi olla liiallisen tiukat. Monesti asennusreiät on 3D-mallin avulla tehty niin tiukaksi, että se hankaloittaa asentamista ja tekee siitä suotta aikaa vievää. Nämä kaksi ongelmaa ovat siis huomattavan samankaltaisia ja tarkkuus mittojen kanssa on huomioitava valmistuksessa.

Mitoitus ja ristiriidat eivät kuitenkaan nousseet ainoiksi ongelmiksi, vaan alihankkijan edustaja peräänkuulutti kytkimien ID paikkatietoa näitä koskeviin valmistuskuviin. Eri kytkinoptioille on määritelty nappipaneelin sisäiseen älyyn omat ID osoitteensa. Kytkimet ja napit liitetään nappiväylään, eli kytkimeltä toiselle kulkevaan lattakaapeliin. Tämä ID numero identifioi eri kytkimien käskyt ja sen perusteella laitteeseen sisällytetty tietotekninen äly ottaa toiminnot käyttöön. ID osoite on kuvissa tärkeä, jotta kokoonpano ja siinä olevat kytkimet toimisivat halutulla tavalla. Tämän tiedon lisääminen on unohtunut monista kuvista, vaikka se on valmistuksen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

(Finnilä, haastattelu 22.5.2012).

7.3 Valmiit tuotteet

Osaa ongelmista ei voida havaita 3D-mallin avulla suunnittelussa eikä kaikkea välttämättä huomata valmistuslinjallakaan. Jotkut ongelmat selviävät vasta käytössä. Käyttökokemukset tuotteesta ovat arvokkaita, joten näitä käytiin läpi KONE Oyj:n henkilökunnan kanssa.

7.3.1 Materiaali

ASC:n kansimateriaalin sekä nappipaneelin materiaalin tulisi olla samantyyppistä, eikä materiaalien välillä saisi olla eroavaisuuksia. Vaikka molempien kansimateriaalit ovatkin aina samaa materiaalia, on mm. levyjen toimintuserien välillä ollut silmin huomattavia eroja. Esimerkiksi materiaalin hionnasta aiheutuvat jäljet eivät toimi kannessa toistensa jatkumona, mikä jossain tapauksissa on pistänyt asiakkaan silmään. (Heinmaa. Ahoniemi. Palaveri 16.5.2012.)

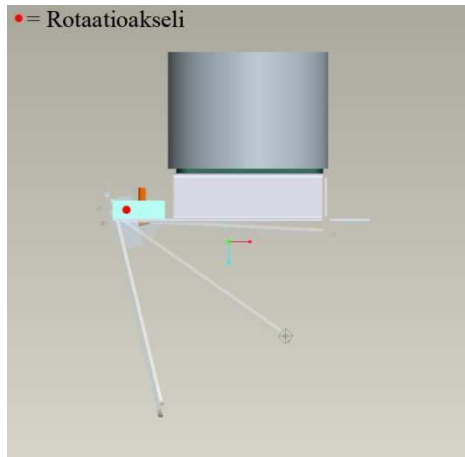
7.3.2 Lukko

Lukkojen materiaalivalinnoissa on ollut puutteita. Osassa ASC kokoonpanoja on käytetty sellaisia lukkoja, mitkä eivät palvele kansimateriaalin vaihdoksia. Lukkoa ei ole ollut mahdollista saada esimerkiksi peilihiottuna tai kultaisena, mutta asiakas on halunnut nappipaneelin kuitenkin tämän värisenä. ASC:n sisällä olevat lukot eivät aiheuta tämän suhteen päänvaihtoa, mutta oven lukitukseen käytettävän lukon tulisi sopia erilaisiin kansimateriaaleihin. (Heinmaa. Ahoniemi. Palaveri 16.5.2012.)

7.3.3 Saranat

Sen lisäksi, että valmistaja on huomannut tappisaranoinnin puutteet asennuksessa, on tämä puute huomattu myös valmiissa tuotteessa. Tappisaranan rakenne on yksittäisten kiinnityspisteiden vuoksi huterana, tämä tuntuu oven käytössä väljyytenä ja antaa kehnon laatuvaikutelman.

Tappisaranan toiminta perustuu rotaatioon yhden akselin ympäri (Kuva 22). Tämä aiheuttaa myös rajoitteita suunnittelussa, sijoittelussa ja saranan käyttökohteissa. Oven toleranssit aukotuksen suhteen on oltava suhteellisen väljät, jotta ovi mahtuu aukeamaan. Osassa tapauksia oven reunoja on jouduttu viistämään sisäpuolelta, jotta ovi on ylipäättänsä saatu auki. Koska oven saranointi kääntyy yhden akselin ympäri, kääntyy ovesta osa ASC:n sisälle, jolloin tällekin tarvitsee huomioida tilaa kokoonpanon sisäpuolelta. Toisaalta myös mahdolliset koristekehysratkaisut oveen on mahdotonta toteuttaa, koska ovella ei olisi tilaa kääntyä auki. ASC:n ovi ottaa helposti kääntyessään kiinni nappipaneelin kanteen.



Kuva 22. Tappisaranan pyörähdyssymmetrinen aukeaminen

Toinen käytössä ollut saranatyyppi on monimutkainen rakenne, mikä on käytössä mm. DCS hissien vakionäppäimistöissä (Kuva 17). Tässä rakenteessa ovi lähtee aukeamaan suoraan ulospäin, ennen kuin se varsinaisesti lähtee kääntymään sivuun, joten saranoinnin rakenne mahdollistaisi esimerkiksi koristekehysten käyttämisen. Saranan rakenne on kuitenkin monimutkainen ja koostuu useista osista. Avattavan luukun leveys ei saa muuttua vakiosta, mikäli saranointia aiotaan käyttää sellaisenaan. Jos luukun leveyttä muutetaan, tarvitaan jokaiselle luukkuleveydelle omanlainen saranointi. Varioituvaan ASC rakenteeseen tämä ei välttämättä ole otollinen ratkaisu, vaikka muuten käytössä tämän antaakin hyvän laatuvaikutelman ja toimii halutulla tavalla.

Kolmas käytössä oleva sarana kulkee nimikkeellä 2000 Mignon ja on kaupallinen (Kuva 23). Tätä on usein käytetty kääntyvässä nappipaneelirakenteessa, koska nappipaneelin paino voi olla useita kymmeniä kiloja, joten saranan koko on myös suhteellisen jyrävä. Kyseistä saranaa on kokeiltu myös ASC kokoonpanoon, mutta tämä on kuitenkin suhteettoman suurikokoinen ja raskaskäyttöinen pienen luukun yhteyteen. (Heinemia. Aho-niemi. Palaveri 16.5.2012.)



Kuva 23. Kaupallinen Mignon sarana (2000 Mignon. 2013.)

7.3.4 Yleinen laatuvaikutelma

Edellä mainitut seikat vaikuttavat huomattavasti tuotteesta saatavaan laatuvaikutelmaan. Näiden asioiden yhteissummmana tulee tuotekehittelyssä priorisoida vaihtoehdot siten, että uusi tuote on laadukkaan oloinen, eikä väärissä paikoissa säästellä rahallisesti. Laatu ohittaa hinnan.

(Viljanen. Palaveri 5.3.2012).

8 TUOTEKEHITYKSEN MEKAANISET RATKAISUT

Tuotekehitystyö perustui täysin taustatutkimuksen pohjalle. Tehdyt haastattelut sekä perehtyminen vanhoihin toimituksiin antoivat riittävän tietopohjan, jotta varsinainen tuotekehitystyö ja mekaniikkasuunnittelu voitiin aloittaa.

Tuotekehitystyön ratkaisuissa tarkoituksena oli pitää mekaniikka mahdollisimman yksinkertaisena, sillä monimutkaiset rakenteet eivät palvele suunnittelua, valmistajaa eikä loppukäyttäjää. Vaikka rakenteesta oli tarkoitus tehdä yksinkertainen, ei käyttäjälle syntyvää laatuvaikutelmaa ollut syytä unohtaa.

8.1 Yleisesti

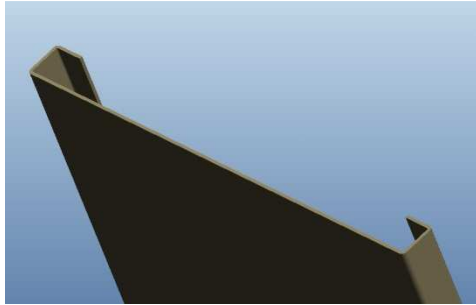
Mikäli laitelevyyden tulisi integroida normaalia suurempi määrä nappeja tai muita komponentteja, on laitelevy joka tapauksessa täysin erikoisvalmisteen. Suuri vakiokokoinen mekaniikka ei palvelisi enää tarkoitustaan, sillä monesti nappipaneelia suunniteltaessa on tila vähissä ilman ylimääräistäkin tilasyöppöä. Suuri osa nappipaneelin kansilevyn taustasta on vakioratkaisuissakin täynnä elektroniikan komponentteja ja piirilevyjä, joten ASC:n ei tule olla liiallinen tilanviejä.

Kuten taustatutkimuksen tuloksia käsitellessä mainittiin, voidaan suora-kutsunapit jättää huomiotta ASC:n suunnittelussa, koska tällaisille tapauksille on olemassa jo vakiomekaniikka. Kun tähän tarkoitettujen kokoonpanot jätetään huomiotta ja muiden komponenttien erilaiset tilavaraukset huomioidaan, eivät nappien ja kytkimien yhteissummat ylitä yhdeksää kappaletta kuin yhdessä tapauksessa. Näiden pienten komponenttien rinnalle kun huomioidaan tila yhdelle suuremmalle osalle, kuten himmennin tai pistorasialue, saadaan aikaiseksi riittävä tilavaraus useimpiin tilauksiin.

Kun kytkinten välimatkaksi kaavaillaan pystysuunnassa ja vaakasuunnassa 50mm, jää niiden väliin vielä riittävästi tilaa mahdollisille merkkauksille. Nämä merkinnät toteutetaan yleensä laserilla tai kaivertamalla ja ne kertovat käyttäjälle kytkimeen liitetyn toiminnon ja kytkimen asennuksen vaikutuksen. Tämä välimatka on riittävä jokaiselle ns. pienelle komponentille, joista KONE Oyj:n oma nappirunko on massiivisin ulkomitoiltaan.

Rajoittava tekijä ASC:n mittojen valinnassa on myös nappipaneelin poikkileikkausgeometria (Kuva 24). Paneelin leveys vakiona on kokonaisle-

veydeltään 225mm, mutta jäykistävät pokkaukset vievät oman osansa paneelin taakse jäävästä tilasta. Kokonaissyvyys nappipaneelin kansilevyllä on pienimmillään 16mm ja sisäsuuntaan pokkaus taipuu vielä 15mm. Mekaniikan tulee siis sopia tällaisen nappipaneelin yhteyteen ilman ongelmia.



Kuva 24. Esimerkki mahdollisesta nappipaneelin geometriasta

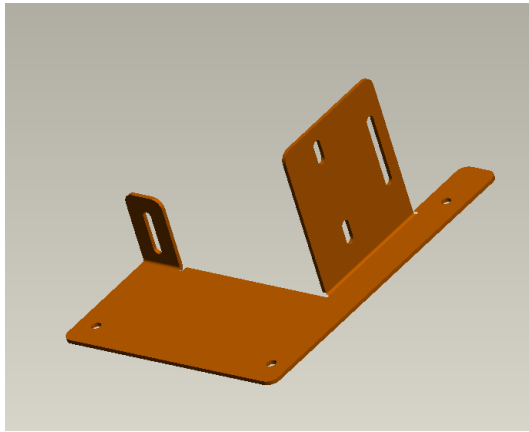
Näiden tekijöiden yhteissummuna suunniteltiin uusi standardoitu ASC mekaniikka, minkä laitelevyyn jää riittävä tila tarvittaville komponenteille. Laskennallisia perusteluja hyväksi käyttäen, asennukseen liittyviä seikkoja huomioiden sekä laitteen ulkonäköä silmällä pitäen päätettiin, että standardikokoisen oviaukon leveydeksi valitaan 160mm ja korkeudeksi 240mm, jolloin laitelevyn koko muodostuu näiden mittojen mukaan. (Heinmaa. Ahoniemi. Palaveri 21.12.2012)

8.2 Runkomekaniikka ja kiinnitys

Runkomekaniikan suunnittelussa ensiarvoisen tärkeää on sen sopeutuvuus erikokoisiin kokoonpanoihin. Mekaniikan tuli olla sellainen, että laitelevyissä tapahtuvat koko- tai materiaalimuutokset eivät vaikuttaisi rungon käytettävyyteen.

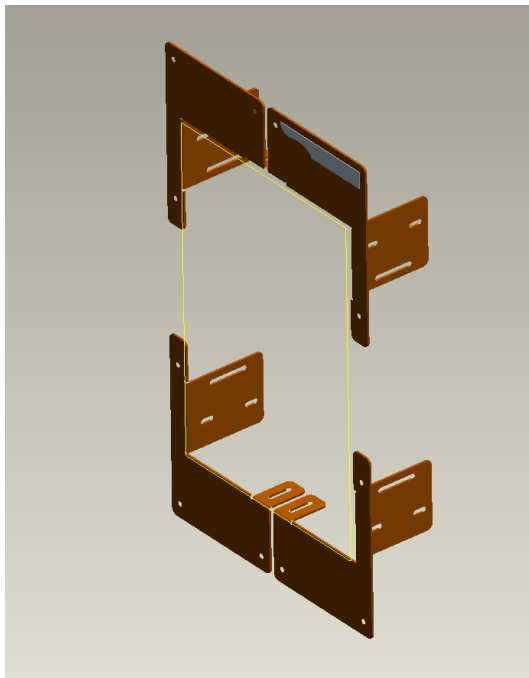
Nappipaneelin kannen materiaali sekä materiaalivahvuus saattavat vaihdella tilanteen mukaan. Materiaalivalinnaisuutta ei rungon suhteen ollut järkevä toteuttaa, koska erilaisesta materiaalista valmistetut vakio-osat vaativat enemmän varastotilaa. Sen sijaan runkomateriaalin tuli olla riittävän jämää ja monikäyttöinen. Rakenne toteutettiin siten, etteivät runkorakenteet näkyisi suoranaisesti ASC:n käyttäjälle. Näin ollen runkomateriaalin ei edes tarvinnut varioitua nappipaneelin kannen materiaalien mukaan. Materiaalina käytettiin kylmävalssattua ruostumatonta terästä (AISI441), mikä on yleisin hissitoimituksissa käytetty materiaali tavallisen sähkösinkitetyn teräslevyn (DC 01 + ZE 25/25) ohella.

Rungon kiinnitysmahdollisuudet nappipaneelin kanteen vaihtelevat. Yleiset kiinnityksen käytännöt ovat teippauksen sekä hitsipulttien varassa. Hitsipultteja nappipaneelin takakannessa voidaan käyttää vain paksujen materiaalien kanssa, sillä ohuesta materiaalista hitsausjäljet näkyvät läpi. Tämän seurauksena rungossa tuli olla optiona sekä hitsipulttikiinnitys että riittävä pinta-ala pitävälle teippaukselle.



Kuva 25. Runkokappale

Lopullinen runkomekaniikka muotoutui kahden erilaisen runkokappaleen pohjalle (Kuva 25), mitkä ovat keskenään peilikuvat. Alkuperäinen suunnitelma muotoutui työn edetessä, siten että taustakotelon sekä oven saranoinnin kiinnitykset tukeutuvat suoraan runkoon. Runkokappale voidaan tehdä yhdestä metallilevystä taivuttelemalla. Lyhyemmät reiät ovat saranoinnin kiinnityksiä varten ja pidempiä reikiä voidaan hyödyntää taustakotelon kiinnitykseen. Reikien muoto jättää varaa taustakotelon sekä oven säätämiseksi, jolloin toleranssien ei tarvitse olla osien suhteen täysin eksaktit.



Kuva 26. Runkomekaniikka

Lopullisen runkomekaniikan muodostaa neljä osaa, mitkä ovat vaihtoehtoisesti teipattuna tai hitsipulteihin kiinnitettynä nappipaneelin kansilevyyn. Vakiokokoonpano sisältää kiinnitykseen tarvittavan teipin, mitä kuvastaa harmaa teipin siivu mallissa (Kuva 26). Teipin lisäksi valmistuskuvissa on virallinen ohjeistus rungon teippaamiselle sekä käytettävälle teipin määrälle. Runkokappaleissa on myös jokaisessa kolme reikää, joita voi hyödyn-

tää sellaisissa tapauksissa, joissa on tarve kiinnittää kokoonpano hitsauspultein.

Runkorakenne antaa mahdollisuuden kokoonpanossa esiintyviin kokomuutoksiin, siten että vakio-osat ovat käytettävissä kokomuutoksista huolimatta. Minimissään oviaukko voi runkorakenteen puolesta olla korkeudeltaan ja leveydeltään 160mm ja oviaukon kasvaessa vain nappi-paneelin mitat ovat rajoittavana tekijänä.

8.3 Taustakotelointi

ASC kokoonpanossa olevat komponentit tuli suojata. Mahdollisia haittatekijöitä voivat olla sekä ilkvallan tekijät että esimerkiksi ulkoiset sääolosuhteet. Ilkivaltaa kohtaan komponentteja suojaa lukittavissa oleva ovi, mutta ilman taustakoteloita voi kosteus sekä pöly päästä käsiksi komponentteihin paneelin takapuolelta.

Taustakotelon suunnittelussa huomionarvoiset seikat liittyvät erilaisiin komponenttien tilavarauksiin sekä korin mittoihin. Korin mittoja tiedusteltiin Etteplanin korisuunnittelijalta. Komponenttien osalta tilaa on syvyyden suhteen varattava pahimmassa mahdollisessa tapauksessa lähes 70mm. Tämä tarkoittaa sitä, ettei ASC ole asennettavissa osaan korin etuseiniä, sillä asennustilaa syvyyssuunnassa etuseinissä rakenteesta riippuen on 35mm tai 75mm. Huomion arvoista on myös se, ettei kokoonpanoa voida asentaa korin kantavien rakenteiden kohdalle. Nämä aiheuttavat suunnittelun kannalta esteitä joka tapauksessa, joten ne eivät sulje pois monikäyttöistä ja syvää taustakoteloita, johon saadaan sopimaan mikä tahansa otannassa esiintynyt komponentti ilman ongelmia. (Pelanteri. Haastattelu 8.2.2013)

Käyttäen hyväksi aiemmin esillä ollutta taulukointia satunnaisesta otannasta sekä komponenttien tilavaatimuksia, tehtiin hyvin yksinkertainen taulukointi taustakoteloinnin syvyystarpeista. Taulukoituihin arvoihin on huomioitu valmiiksi laitelevyn 1mm suuruinen ainevahvuus.

	Etupuoli	Takapuoli
Kytkin	6,5mm	30mm
Lukko	0mm	45mm
Pistorasia, G-tyyppi	0mm	23mm
Pistorasia, peitelevy	11mm	28mm
Pistorasia, C/F-tyyppi	14mm	25mm
Nappi	9mm	10mm
Valo	3mm	10mm
Himmennin	24mm	31mm

Koska himmentimellä sekä lukolla ollutta kokoonpanoa ei otannassa esiintynyt ollenkaan, jätettiin kyseinen tilavaraus myös vakiotaukotelon kokoratkaisuissa huomiotta. Seuraavaksi suurin komponenttiyhdistelmä tarvitsee syvyyttä 65mm. Koska korin mittojen suhteen 75mm syvyys oli seuraava merkittävä rajapyykki, toteutettiin vakiotaukotelon 68mm ko-

konaissyvyydellä. Tällöin ASC kokoonpanon sekä korin seinien välille jää vielä pelivaraa. Sisätilaa taustakoteloon jää vielä syvyys suunnassa 67mm.

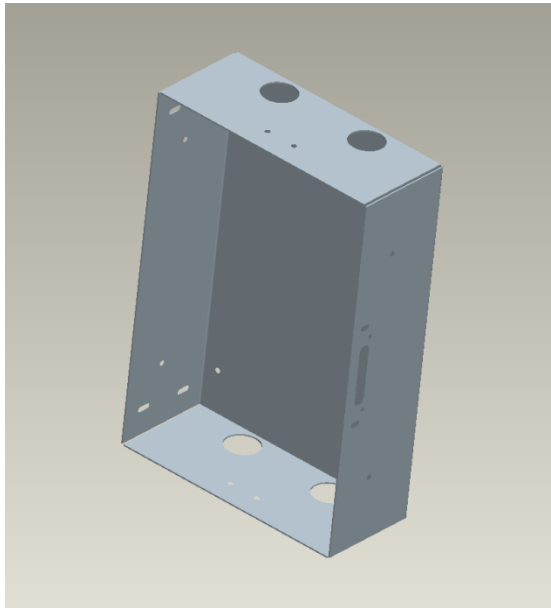
Taustakotelossa huomionarvoista on myös kaapeleiden läpivientien suunnittelu. Sähköisille komponenteille kulkeville kaapeleille tarvitaan asiallinen läpivienti. Läpiviennin tulee omalta osaltaan estää kosteuden kulkeutumisen koteloinnin sisälle ja estää kaapeleita hankautumasta poikki. Tämä toteutettiin TET 10-14 läpivientikumeilla (Kuva 27), joiden IP67 tiiveysluokitus käyttökohteeseen on vähintään riittävä ja halkaisija mahdollistaa myös lattakaapelin läpiviemisen ilman suurempia ongelmia.



Kuva 27. Läpivientikumi (TET 10-14. 2013.)

Taustakotelon materiaaliksi valikoitui sähkösinkitetty teräslevy (DC 01 + ZE 25/25). Tämä on materiaalina edullisempaa kuin ruostumaton teräs. Mikäli sattuu tulemaan sellainen tilanne, ettei vakio taustakotelo toimi josakin kokoonpanossa, on kotelon valmistaminen tapauskohtaisesti edullisempaa oikeilla materiaalivalinnoilla. Toisaalta taustakotelon ei tarvitse olla yhtä näyttävä kuin varsinaisen kytkinpaneelin, joten se saa hävitä selvästi taustaan. Siksi taustakotelon kokoonpano on myös maalattu mustaksi. Mustalla värillä taustakotelosta pyritään saamaan mahdollisimman huomaamaton elementti ja tällä puolestaan tuodaan esille varsinaista laitelevyä.

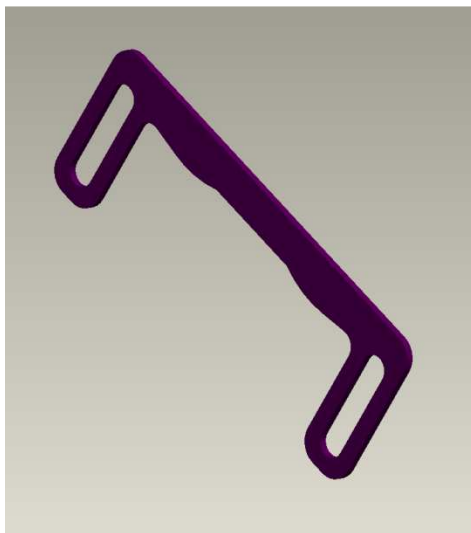
Taustakotelon (Kuva 28) reunoissa on reiät, jotta se voidaan asentaa runkoon ongelmitta ja pohjassa olevat neljä reikää ovat tarkoitettu laitelevyn asennukseen. Taustakoteloon on rei'itetty myös saranointiin sopivat pitkän malliset aukot sekä lukon kielekkeelle sopiva reikä.



Kuva 28. Taustakotelo

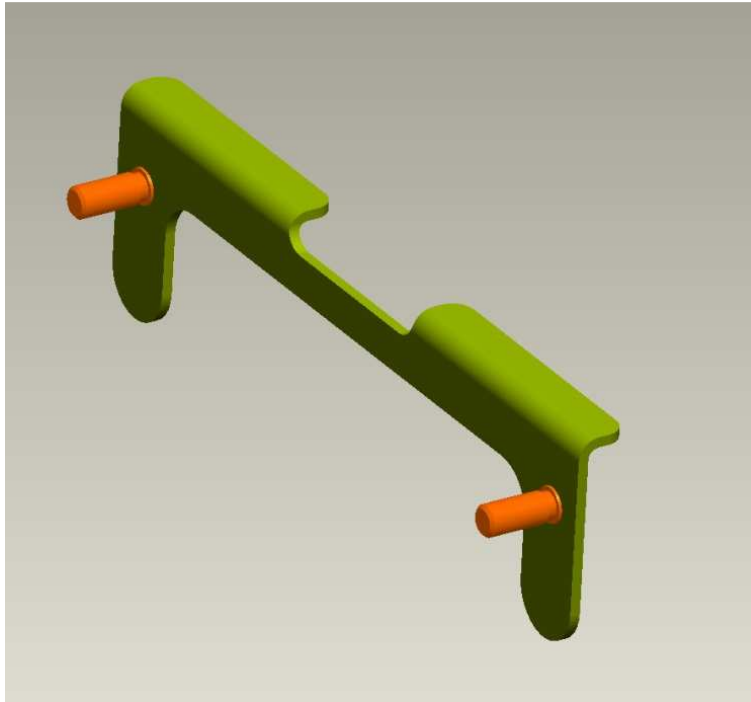
ASC kokoonpanon kaksi merkittävää ongelmaa liittyivät oven sulkemisen säätöihin sekä lukkomekanismin jämäkkyYTEEN. Näihin kahteen asiaan pureuduttiin siten, että asia olisi kunnossa pelkästään vakioitujen osienkin turvin. Tätä varten tehtiin kaksi erilaista osaa taustakotelon kokoonpanoon, joilla voidaan säätää sekä oven sulkeutumisen syvyyttä että lukon sulkemista.

Lukon sulkemista varten tehtiin säätölevy (Kuva 29), minkä asemointia taustakotelossa voidaan syvyys suunnassa liikutella. Säädettävyys mahdollistaa lukon kielekkeen sulkemisen siten, että kieleke asettuu levyssä olevaan koloon kun lukko suljetaan. Tällä tavoitellaan sekä laadukkaan ja täsmällisen oloista toimintaa lukitukselta että lukituksen pysymistä kiinni mahdollisen tärinän ja korin liikkeiden vaikutuksen alaisena. Reunoilla olevat pitkän malliset aukotukset ovat säätömahdollisuuksia varten. Taustakotelossa on puristeruuvit, joihin säätölevy voidaan asentaa.



Kuva 29. Säätölevy lukon sulkemiseen

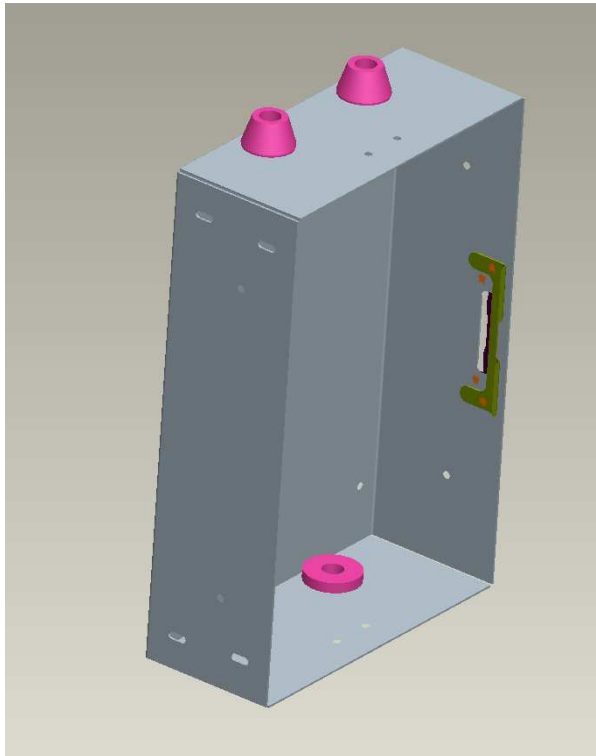
Oven ylisulkemista varten tehtiin hieman lukon säätölevyä vastaava osa, mihin sisällytettiin myös puristeruuvit (Kuva 30). Tässä tapauksessa puristeruuvit sijoitettiin suoraan säätölevyyn, koska kyseinen osa asennetaan taustakotelon sisäpuolelle. Näin ollen kaikki ruuvit kokoonpanossa osoitavat ulospäin kotelosta eivätkä jää käyttäjän näkyville. Taustakotelossa on pitkän malliset aukotukset puristeruuveja varten, joten säätökokoonpanon syvyys sijainti on säädettävissä. Ovi suljetaan yläosassa olevaa pokkausta vasten, joten oven ylisulkeminen on tältä osin estetty. Pokkaus on katkaistu osan keskeltä, jotta se ei ota kiinni lukkoon ovea suljettaessa.



Kuva 30. Säätökokoonpano oven ylisulkemisen estämiseksi

Materiaalina osille on käytetty kylmävalssattua ruostumatonta terästä (AISI441). Kyseisistä säätöosista käyttäjän nähtäville jää vakiotapauksessa vain oven ylisulkemisen estämiseen tarkoitettu säätölevy, mutta ei nähty järkeväksi toteuttaa lukituksen säätölevyäkin muusta kuin ruostumatonta teräksestä. Tämä kestää paremmin korroosiota ja on visuaalisesti miellyttävämmän näköinen materiaali, joten kumpaakin vakioitua säätölevyä voidaan tarvittaessa käyttää taustakotelon sisäpuolellakin. Tällaisessa paikassa ne ovat suoraan käyttäjän näkökentässä, eikä näin ollen ole tarvetta erikoistapauksissakaan valmistaa osia tapauskohtaisesti.

Taustakotelo on suunniteltu siten, että se on käytettävissä sekä vasen- että oikeakätisessä kokoonpanossa. Kokoonpano koostuu mustaksi maalatusta taustakotelosta, neljästä läpivientikumista sekä kahdesta säätölevystä (Kuva 31).



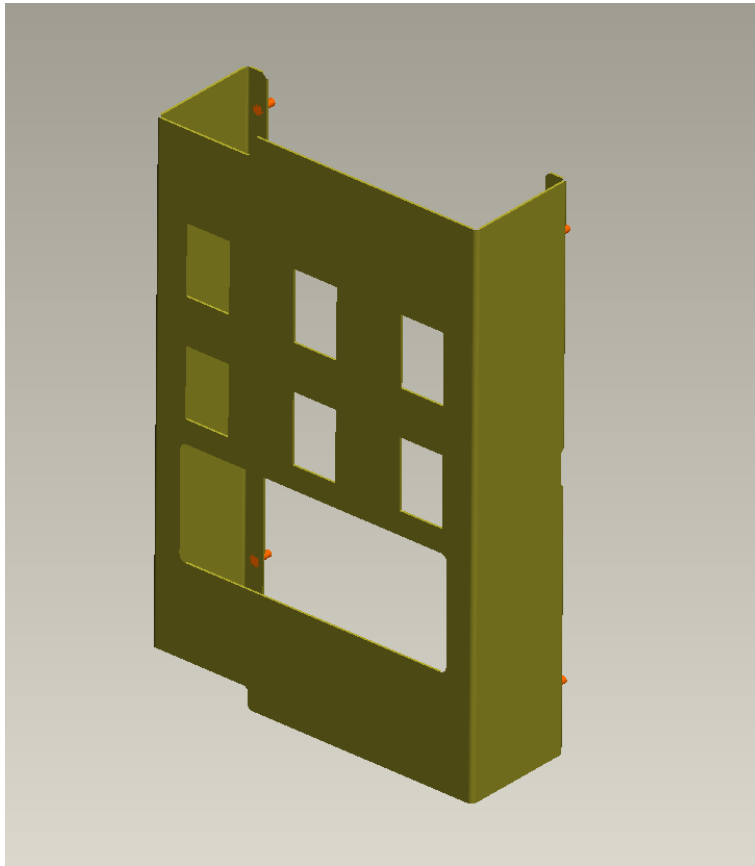
Kuva 31. Taustakotelon kokoonpano

8.4 Laittelevy

Laittelevyn tuli olla mekaanisesti mahdollisimman yksinkertainen, koska tämä valmistetaan aina tapauskohtaisesti. Laittelevyn materiaaliksi valittiin kylmävalssattu ruostumaton teräs (AISI441). Vaikka tämä on hieman sinkittyä teräslevyä kalliimpi vaihtoehto, on se myös huomattavasti siistimpi ja tämän lisäksi yleisin materiaali laitelevyjen valmistuksessa. Erilaiset merkkaukset näkyvät laitelevyistä selvästi ja materiaali esiintyy visuaalisesti edukseen.

Ideoinnin alla oli myös ”knock out” -mallin laitelevy, missä olisi valmiiksi tietyille kytkinkokoonpanolle sopivat reiät. Nämä reiät olisivat leikattu siten, että tarvittavien kytkinten osalta voitaisiin taivutella rei’itys auki ja asentaa kytkimet. Erilaisten kytkinten kirjo oli kuitenkin niin suurta ja laitelevyn merkinnät vaihtelevia, ettei tällaisen valmiin laitelevyn toteuttaminen ollut järkevää.

Kokoonpano kaikessa yksinkertaisuudessaan on neljästi pokattu levy, jossa on taustakoteloon asentamista varten neljä puristeruuvia (Kuva 32). Mikäli kokoonpanossa on tarvetta erilaisille tilavarauksille laitelevyn etu- tai takapuolella, voidaan aihion koolla ja pokkausten pituuksilla vaikuttaa laitelevyn syvyysominaisuuksiin. Osan ylä- ja alaosassa olevat suorakulmion malliset kevennykset ovat saranointia varten ja laitelevyn rei’ittäminen tapahtuu muilta osin tapauskohtaisesti.



Kuva 32. Esimerkki laitelevykokoonpanosta

Vaikka valmista laitelevyä ei voida vakiokokoonpanona toteuttaa, on ASC kokoonpanossa kuitenkin laitelevyä varten valmis osakokoonpano, tyhjä kokoonpano komponenttien asentamista varten sekä valmistuskuvapohjat näille kaikille, jotta koko laitelevykokoonpanon suunnittelu on mahdollisimman saumatonta.

8.5 Saranointi

Saranointiratkaisuissa tappisaranaratkaisu jätettiin kokoonpanosta heti pois käytettävyyden takia ja keskityttiin löytämään täysin uudenlaista mekanismia. Aikaa käytettiin myös siihen, että saataisiin tappisaranan yksinkertaista mekaniikkaa hyväksikäyttäen valmistettua sarana vastaavaan hintaan, mutta käytettävyydeltään paremmilla ominaisuuksilla. Yksinkertaista ja toimivaa ratkaisua oli kuitenkin suhteellisen hankala löytää, joten saranoinnin suhteen kallistuttiin kaupallisten osien hankintaan.

Aiemmin käytössä olleen 2000 Mignon saranoinnin mekaaninen toimivuus oli tappisaranaan verraten huippuluokkaa. Oven avautumissuunta on suoraan ulospäin ja sarana tuo oven niin pitkälle, ettei esimerkiksi koristekehysten käytölle ovikokoonpanossa ollut estettä. Saranan ongelmia olivat lähinnä koko ja avausliikkeen jäykkyys. Tämän saranan inspiroimana syntyi pyrkimys löytää ratkaisu kaupallisilta tarjoajilta, kuitenkin sellaisella vaihtoehdolla, mikä veisi tilaa huomattavasti vähemmän ja antaisi tästä huolimatta laadukkaan vaikutelman.

Ominaisuuksiltaan sopiva sarana löytyi Pinetuk nimisen valmistajan kotisivuilta. Sattumalta selvisi, että kyseisen valmistajan muita saranoita on käytetty KONE Oyj:n tuotteissa aiemminkin, joten täysin uniikkia sarana valmistajaratkaisua ei löytynyt. Saranan saatavuus varmistettiin kuitenkin niin maahantuojaan kuin ASC:n valmistajankin kautta.



Kuva 33. Pinetuk sarana kiinni

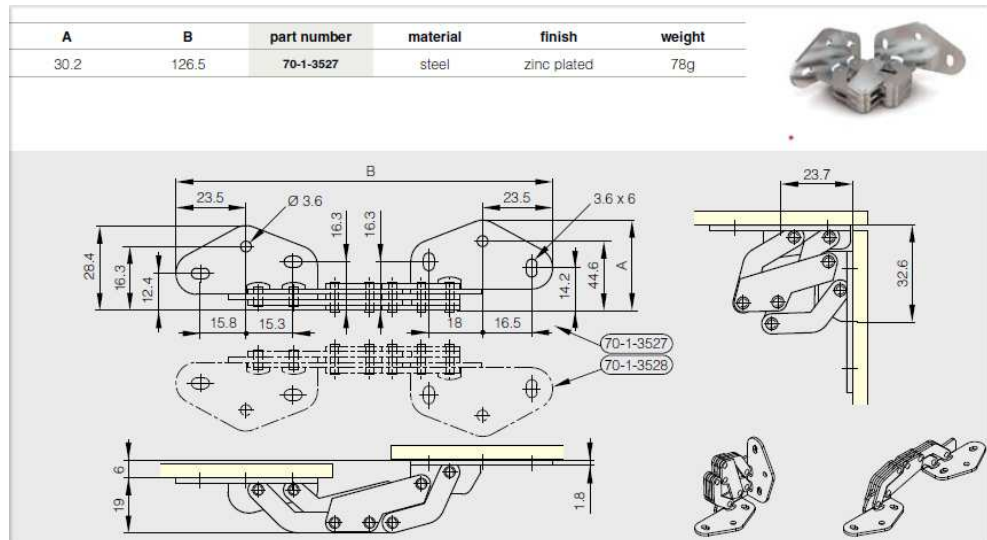


Kuva 34. Pinetuk sarana auki

Fyysisesti Pinetuk sarana on huomattavasti sirompi kuin 2000 Mignon sarana ja toispuoleinen rakenne säästää huomattavasti tilaa taustakotelon sisäpuolelta. 2000 Mignon sarana tarvitsisi korkeussuunnassa noin 30mm asennustilaa niin ASC:n ylä- kuin alareunastakin, mikä tarkoittaisi siis kokonaisuudessaan 60 millimetrin suuruisia hukkatilaa laitelevyissä. Valitun saranan toispuoleinen rakenne ja ohut mekanismi vievät tilaa vain noin 10mm ylä- ja alareunasta, joten tilasäästöä korkeussuunnassa tulee jo noin

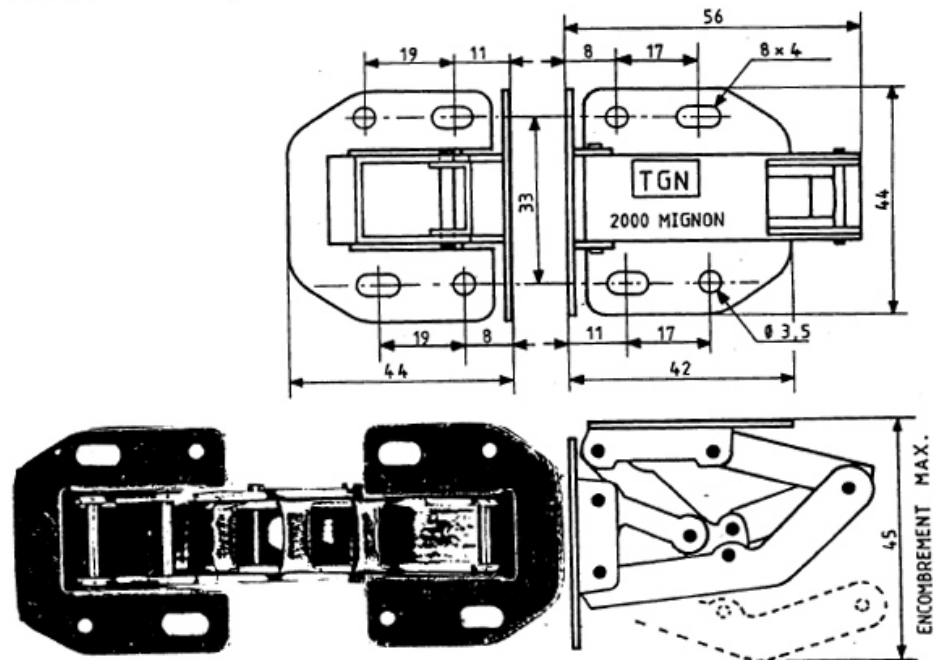
40mm 2000 Mignon saranaan nähden. Tämä vastaa esimerkiksi yhden kokonaisen nappirivin suuruista tilasäästöä.

Asennussyvyyttä Pinetuk saranalle tarvitaan noin 35mm, siinä missä 2000 Mignon sarana vaatii 56mm tilan. Tällainen kahden sentin tilasäästö syvyydessä riittää esimerkiksi siihen, että taustakotelon pohjaan sopii asennettavaksi lukkokortit ilman ongelmia. Siron kokonsa puolesta Pinetuk sarana on myös huomattavasti kevyempi käyttää kuin suuri Mignon sarana, joten se soveltuu pieneen luukkumekanismiin erinomaisesti.



Kuva 35. Pinetuk saranan mitat (Pinetuk hinge, 70-1-3527. 2013.)

2
DIMENSIONS



Kuva 36. Mignon 2000 saranan mitat (KM252368. 2013.)

Saranoiden hintojen sekä saatavuuden tiedustelu tapahtui suoraan ulkomaiselta valmistajalta. Yllätykseksi vastaus tulikin suoraan Suomesta Pinetin edustajalta. Kyseisiä saranoita maahantuo S&N Osakeyhtiö.

Kiinnittimien tuoteassistentti S&N Osakeyhtiöstä antoi tarjouksen erilaisille eräsuuruuksille. Hinnat ovat luonnollisesti samat molemmille saranoille (70-1-3527 ja 70-1-3528), sillä ne ovat vain peilikuvat toisiinsa nähden.

Eräsuuruus	Hinta
10kpl	12,96€/kpl
100kpl	12,40€/kpl
500kpl	11,54€/kpl

(Niemi, sähköpostiviesti 1.11.2012)

Saranan hinta on selkeästi kalliimpi kuin aiemmin käytössä olleilla saranoilla. Tähtäimessä oli kuitenkin toimiva saranaratkaisu ja laadukas vaikutelma, joten tuotekehityksen kannalta hintaerot ovat perusteltavissa. Toisaalta kyse on vain euroista, joten todellisuudessa hinnan merkitys ASC kokonaisuudessa on minimaalinen, vaikka pelkästään saranoita tutkailtaessa tilanne näyttääkin pahalta. Vanhan mallinen tappisarana on hinnaltaan noin puolet verrattuna Pinetin saranaan ja 2000 Mignon on saatu hankittua alle euron kappalehintaan (Finnilä, sähköpostiviesti 5.11.2012).

8.6 Lukitusmekanismit

Oven lukitusmekanismit ovat olleet vaihtelevia ja yhtenäistä linjausta ei ole ollut. Tarkoituksena oli löytää lukko mikä sopisi eri kansimateriaaleihin ja näyttäisi riittävän sirolta. Lukko ei saisi viedä myöskään liikaa tilaa ASC:n sisäpuolelta ja lukon pitäisi olla sarjoitettavissa siten, että samalla avaimella voitaisiin hallinnoida useampaa ASC laitetta.

Koska vakioitavissa olevan ASC:n ei tarvitse täyttää EN81-71 ilkivalta-standardia, oli mahdollista valita lukitusmekanismi kokoonpanoon myös sirompien lukkojen joukosta. Ilkivalta-standardien vaatimukset täyttävät lukot ovat yleisesti ottaen huomattavan raskarakenteisia, eikä niistä näin ollen löydy kovinkaan helposti pienehköä ja visuaalisesti miellyttävää mallia.

Vaihtoehtoina lukitusratkaisuille olivat mekaaniset sekä sähkölukot. Hyvin lyhyen pohdinnan jälkeen sähkölukituksen vaihtoehto suljettiin pois vakioratkaisusta, koska mekaanisesti toimiva lukitus on helpompi ja edullisempi toteuttaa. Sähköisesti toimivan lukituksen etuna olisivat olleet mm. lukituksen sijoittelun vapaudet, jolloin ASC:n sisälle olisi mahdollista saada tilasäästöjä. Mekaanisesti toimiva ja riittävän siro lukko kuitenkin täyttää tarvittavat vaatimukset.

Olemassa olevien tuotteiden tutkimisen jälkeen tultiin siihen tulokseen, ettei tässä tapauksessa ollut järkevää lähteä käyttämään mitään aiemmin toteutettua ratkaisua. Käytetyt lukot ovat olleet suurelta osin hyvin raskas-

rakenteisia ja kalliita. Läpi käytiin myös näiden tutuiksi tulleiden valmistajien (KABA, EMKA, Schaefer) muita lukitusratkaisuja ja yhteyttä otettiin mm. Abloyn suuntaan, mutta sopivan siroa lukitusratkaisua ei näiden valmistajien tuotevalikoimista löytynyt.

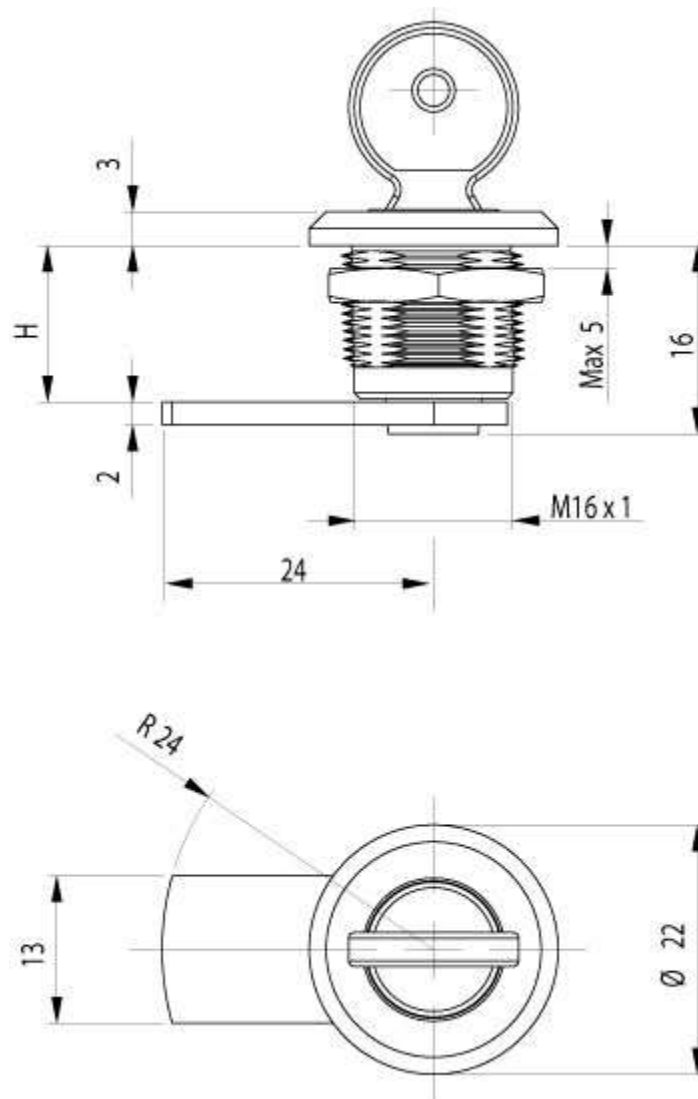
Viimein löytyi ruotsalainen valmistaja, Industrilås AB, jonka valikoimissa oli sopivan siro lukkoratkaisu täyttämään tarpeet (Kuva 37). Lukko on ulkoisesti sopivan pieni ja tarvittaessa saatavissa kolmessa eri syvyysmitassa. Tämän lisäksi lukko on peilikiiltävää kromipinnoitettua metallia, joten se sopii visuaalisesti yhteen kaikkien yleisimpien nappipaneelin kansimateriaalien kanssa.



Kuva 37. Lukko (Industrilås, 241375-01.)

Lukko täyttää vaatimukset myös sarjoitettavuuden suhteen, sillä kyseessä on kalustelukko, joissa kaikissa on identtinen lukkopesä (Carlsson, sähköpostiviesti 5.9.2012). Lukon tarkoitus on estää vain tahatonta käyttöä, joten identtiset lukkopesät eivät ole ongelma. Toisaalta tämän ominaisuuden johdosta on helppo toteuttaa niiden asiakkaiden vaatimukset, jotka tahtovat laitteisiin yhtenäisen sarjoituksen ja avaimet. Jokaisen lukon mukana toimitetaan automaattisesti kaksi avainta, mutta tarvittaessa avaimia on saatavissa enemmänkin.

Lukon kauluksen halkaisija on vain 22mm ja lukko tulee kokonaisuudessaan asennuspinnasta ulos vain 3mm, joten kyseessä on aiempiin käytettyihin ratkaisuihin verraten hyvin siro lukko. Yhteydenpito Ruotsiin sekä sähköpostikeskustelut R. Carlssonin kanssa tuottivat toivottua tulosta ja he olivat halukkaita lähettämään mallikappaleen tuotteestaan. Lukkoja on saatavissa kolmella eri H-mitalla (Kuva 38), mistä vaihtoehtoina olivat 7,5mm, 13,5mm ja 19,5mm. Näistä 13,5mm syvyysmitta täytti parhaiten tarpeet ASC:n kanssa käytettäväksi.



Kuva 38. Lukon mittakuva (IndustriLås, 241375-01.)



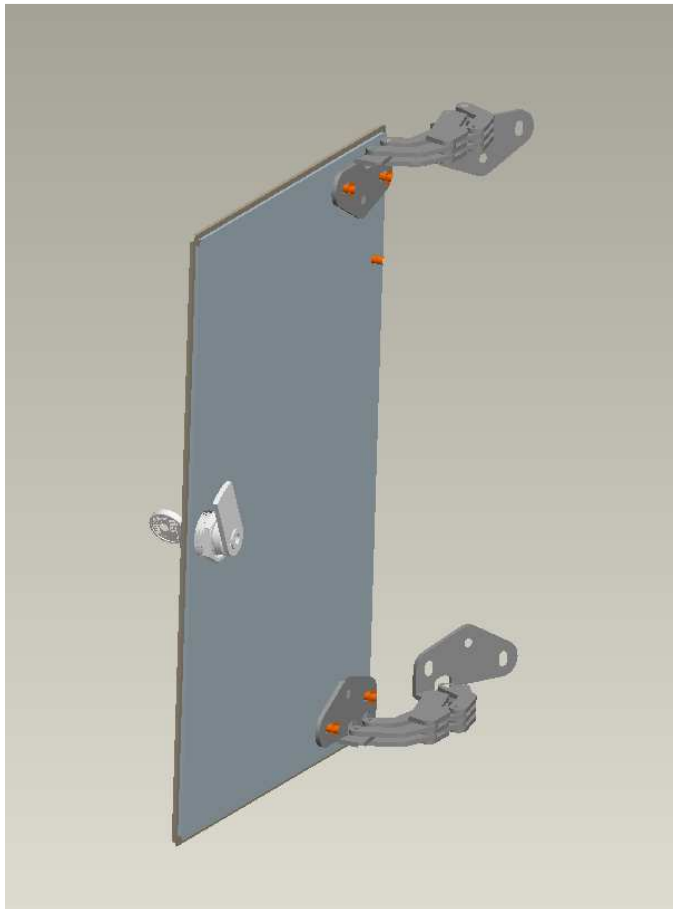
Kuva 39. IndustriLås mallikappale

Valmistajan toimittama mallikappale täytti odotukset. Lukko on siistin näköinen ja antaa laadukkaan vaikutelman käyttäjälleen. Avaimet sopivat lukkopesään saumattomasti ja lähtevät lukosta vain sen ollessa auki tai kiinni, eivätkä välimallin lukitusasennot edes ole mahdollisia.

Hinnaltaan lukko on huomattavasti edullisempi kuin monet muut aiemmin käytössä olleet lukot, joiden hinnat vaihtelevat muutamasta kymmenestä eurosta jopa sataan euroon. Saatavuutta ja hintaa valitulle Industrilås lukolle tiedusteltiin suoraan lukkoja maahantuovasta S&N Osakeyhtiöstä, mikä on sattumoisin myös valitsemani saranoinnin maahantuoja. Heiltä kiinnittimien myyntipäällikkö antoi erittäin kattavasti tietoja lukkojen osalta. Yksittäin tilattuina lukolle kertyy hintaa 6,49€ ja esimerkiksi sadan kappaleen eränä kappalehinta on enää 4,65€. Hinnat ovat ilmoitettu ilman arvolisäveroa. (Pilvinen, sähköpostiviesti 21.9.2012.)

8.7 Ovikokoonpano

Ovikokoonpanon rakenne on toteutettu saranoista, lukosta, liimalevystä sekä kansilevystä. Kaikki tämä on mallinnusteknisesti sisällytetty yhteen kokoonpanoon, jotta tilaustoiminta ja mallirakenne pysyisivät mahdollisimman yksinkertaisena. On käytännöllistä, että kaikki vakio-osat saadaan toimitettua yhdellä kokoonpanolla (Kuva 40).



Kuva 40. Ovikokoonpano

Saranat vaativat suhteellisen monta kiinnityspistettä, joten hitsattavaa kanteen tulisi tämän takia kohtuuttoman paljon. Rakennevalinnalla on pyritty minimoimaan ovirakenteeseen mahdollisesti syntyvät näkyvät hitsausjäljet, joita ohuehkossa materiaalissa syntyy väistämättä. Hitsausjälkien välttämiseksi kokoonpano toteutetaan liimalevyllä, johon tulee tarvittavat opit saranoiden kiinnityksille.

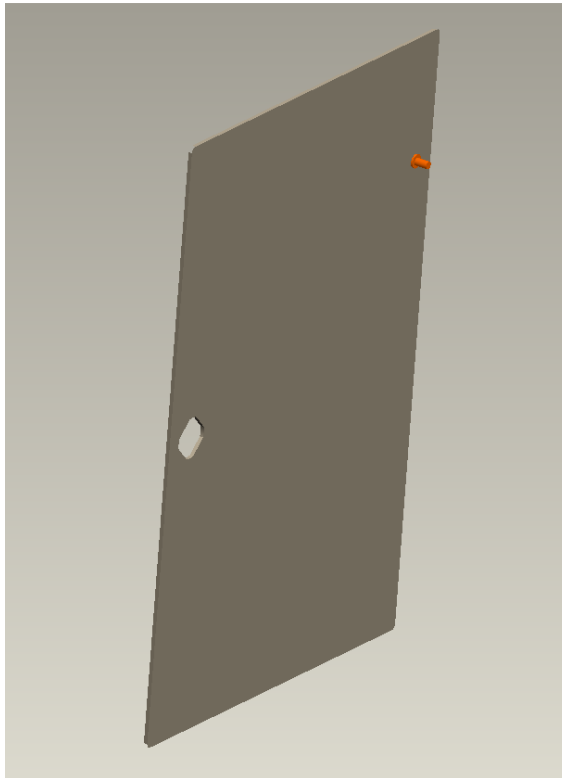
8.7.1 Kansi

Ovikokoonpanosta oli tarkoitus toteuttaa valmistusdokumentaatio kolmelle eri kansimateriaalille. Näiden materiaalien tuli mukailla nappipaneelin materiaalivariaatioita. Mallissa ei kuitenkaan tapahdu tämän suhteen fyysisiä muutoksia, sillä vastaava materiaalitietous saadaan sisällytettyä mallin relaatiotietouteen. Kannen materiaalivaihtoehdot ovatkin sisällytetty 3D-mallin ohjelman älyyn ja ovat helposti valittavissa. Materiaalivalintoina vakiona on tavallinen ruostumaton teräs (AISI441), peilihiottu ruostumaton teräs (AISI304 N8) sekä kullattu ruostumaton teräs (AISI304 N8, TiN coated). Nämä materiaalit ovat myös nappipaneelien vakiotarjonnassa. Yleisimmille materiaaleille ei ole tarvetta toteuttaa tapauskohtaisia valmistuskuvia, mikäli vakioitu ovikokoonpano on sopiva käyttäjän tarkoituksiin.

Valmiiden tuotteiden osalta ongelmana olivat ASC kokoonpanossa olevan oven sekä nappipaneelin kannen materiaalien väliset eroavaisuudet. Valmistajalla olevien materiaalien välillä on ollut ulkoisesti havaittavia eroavaisuuksia. Samalta linjalta tulevissakin levyissä voi olla silmin nähtäviä eroja, sillä esimerkiksi pinnan hiontajälki elää hieman omaa elämänsä. Ratkaisuna voisi ajatella yhdenaikaista työstöä nappipaneelin sekä ASC:n oven kansilevyn valmistuksessa, jolloin ASC mekaniikan ovi olisi leikattu suoraan nappipaneelin kansilevystä. Eroavaisuuksia materiaaleissa tai hionnassa ei näin ollen voisi syntyä. Totuus kuitenkin on se, ettei ole mahdollista leikata edes laserilla ASC ovikokoonpanon kansilevyä samasta levystä ja samalla kertaa, kuin nappipaneelin kansilevy valmistetaan. Tällainen ratkaisu tekisi myös mahdottomaksi vakiomateriaalien luomisen, koska ovi pitäisi valmistaa aina tapauskohtaisesti.

Ratkaisuna tähän materiaaliongelmaan kaavailtiin myös koristekehystä, mikä rikkoisi rajapinnan oven sekä nappipaneelin välillä. Tästä rakenteesta kuitenkin luovuttiin vakiokokoonpanossa, koska koristekehäyksen valmistuskustannukset hyötyyn nähden olivat suhteettoman suuret eikä materiaalien eroavaisuudet ole olleet merkittävän suuria.

Liimalevyllisen rakennevalinnan johdosta hitsipultteja suoraan oven kanteen ei tarvita kuin yksi kappale. Tämä on osassa tapauksia sähköturvallisuuden takia välttämätön ratkaisu, joten varaus oli syytä sisällyttää jo vakio-osiin. Mikäli laitelevyyn integroidaan esimerkiksi pistorasia, voidaan hitsipulttia käyttää maadoituspisteenä. Ovirakenteessa kansilevyn ja liimalevyn välillä on tukeva teippi, joten sähköinen kontakti on mahdotonta toteuttaa suoraan liimalevystä.

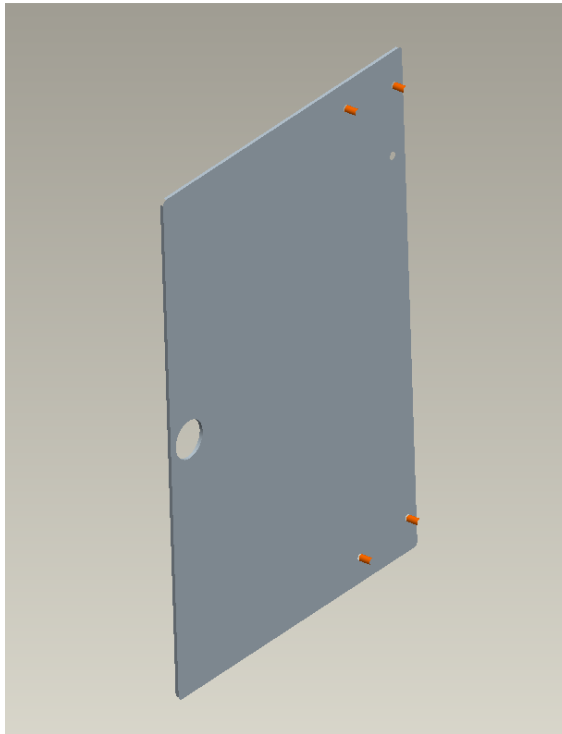


Kuva 41. Kansilevy

8.7.2 Liimalevy

Liimalevy on suljetun oven takana käyttäjältä piilossa, eikä näin ollen ollut suurta tarvetta saada siitä visuaalisesti näyttävää. Myöskään erilaisille materiaalivaihtoehdoille ei ollut mitään perusteita. Materiaaliksi liimalevylle muotoutui tavallinen sähkösinkittyteräs (DC 01 + ZE 25/25), mikä on hieman ruostumatonta terästä edullisempi materiaali.

Kokoonpanon liimalevyratkaisu johtaa juurensa saranoiden kiinnitysten tarpeesta sekä turhien hitsausjälkien välttelemisestä. Liimalevyyn onkin integroitu puristeruuvit, joihin saranointi on mahdollista kiinnittää (Kuva 42).



Kuva 42. Liimalevykokoonpano

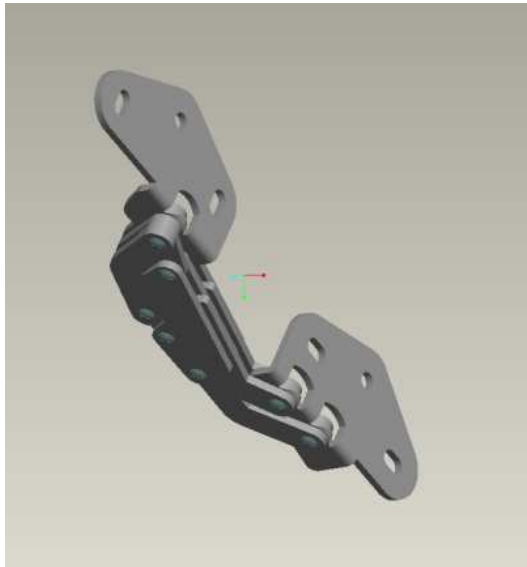
Liimalevyssä on rei'itys niin lukkoa, puristeruuveja kuin oven hitsauspulttiakin varten. Alun perin maadoituspistettä kaavailtiin saranoinnin kiinnityspisteisiin. Sähkön kanssa on kuitenkin oltava varovainen ja turvallisuusmääräykset tulee täyttää. Ei voida olettaa, että metallinen kalustelukko toimii johtimena oven kannen sekä liimalevykokoonpanon välillä. Sähköturvallisuuden vuoksi oveen täytyi toteuttaa maadoituspiste, mikä oli toteutettava suoraan kansilevyyn. (Kantola. Puhelinhaastattelu 7.11.2012.)

8.7.3 Saranat ja lukko

Saranat sekä lukko kuuluvat osaksi 3D-mallin ovirakennetta. Näistä tarkemmat tekniset tiedot on käsitelty luvuissa 8.5 ja 8.6.



Kuva 43. Lukon 3D-malli



Kuva 44. Saranan 3D-malli

Saranoiden sekä lukon mallit ovat toteutettu siten, että niiden käyttäminen tietokoneen ruudulla vastaa mahdollisimman realistisesti ympäröivää maailmaa. Lukon mallirakenteessa avain sekä lukon salpa ovat pyöritettävissä, siten että liike on rajattu 90° asteen suuruiseen sektoriin, jolloin suunniteluvaiheessa voidaan tietokoneen ruudulla varmistaa eri osien toimivuus keskenään. Tämän lisäksi myös saranarakenne on toteutettu liikkuvaksi, siten että jokainen saranan osa on sidottu toisiinsa rotaation mahdollistavin sidoksin. Pienten saranan osien välille on myös määritetty ehtoja, joita liikeradat eivät voi ylittää, joten saranan toiminta on mahdollisimman realistinen. Näillä saranoiden sekä lukon 3D-mallirakenteilla on pyritty siihen, että suunnittelija voi testailla käytännön olosuhteita vastaavaa toimintaa jo tietokoneruudulla.

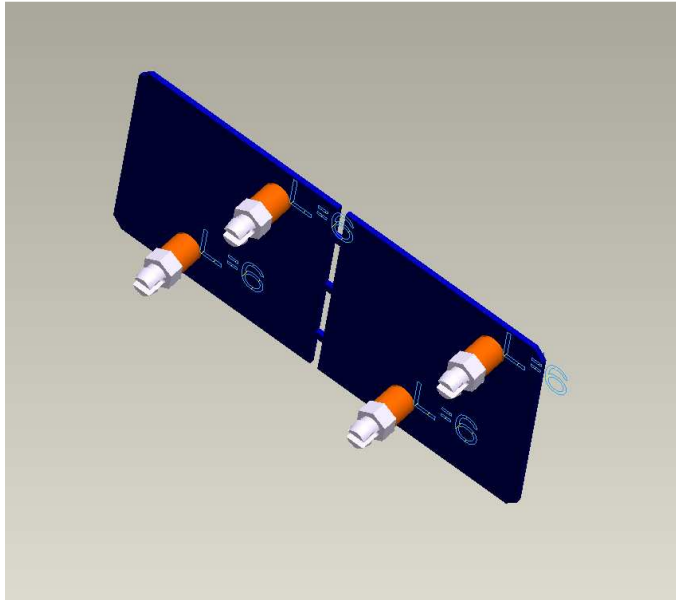
8.8 Lukkokorttien kiinnityslevy

KONE Oyj:n omat napit sekä lukkokokoonpanot sisältävät tarvittavan elektroniikan omasta takaa, jotta niitä voidaan käyttää osana lattakaapeli-väylää. Kaupallisten komponenttien kanssa, kuten esimerkiksi Marquardt keinukytkinten, on käytettävä erillisiä piirikortteja. Nämä piirikortit toimivat kytkimen älynä ja sisältävät tarvittavan ID tietouden. Koska monissa toimituksissa käytetään kaupallisia kytkinkomponentteja, oli järkevää sisällyttää kiinnitysmahdollisuudet piirikortteja varten suoraan 3D-mallirakenteeseen.

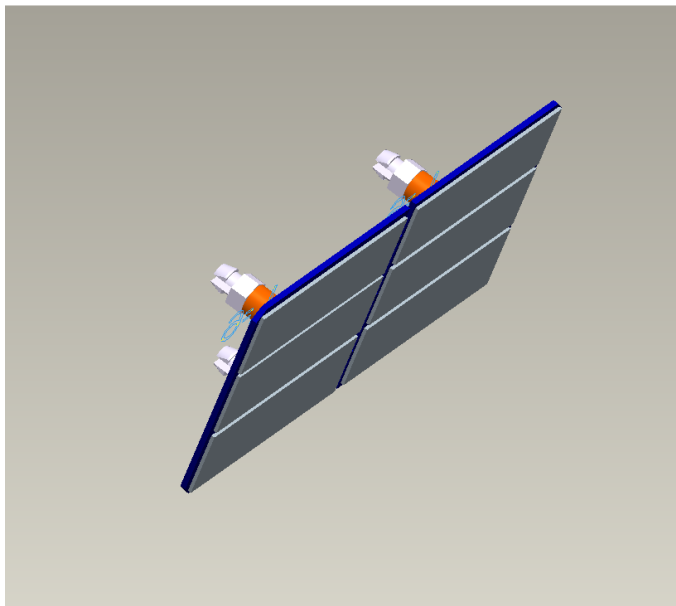
Lukkokortin kiinnityslevykokoonpano koostuu metallilevystä, puristeruuveista, muovisista piirilevyntuista sekä teipistä, millä kokoonpano asennetaan kohteeseensa. Muoviset tuet, joihin lukkokortit asennetaan, estävät piirikortin ja kiinnityslevyn väliset sähköiset kontaktit.

Kokoonpano on 85mm leveä ja 40mm korkea. Yhteen kiinnityslevyyn sopii aina kaksi piirikorttia. Mikäli tila käy jostain syystä ahtaaksi kiinnityslevyä asennettaessa, on kiinnityslevyssä valmiit leikkaukset, joten kokoonpanon voi taittaa halutessaan kahteen osaan ilman työkaluja. Kysei-

nen kokoonpano on toteutettu vakioituna mallina jo vuoden 2012 touko-
kuussa, joten varsinainen mallirakenne sekä valmistusdokumentaatio ky-
seistä kokoonpanoa varten ovat jo olleet olemassa. Tämä olemassa oleva
kokoonpano on nyt sisällytetty kehitteillä olevaan 3D-malliin, joten varsi-
naisesta uudesta rakenneratkaisusta ei ole kyse. Mallin KONE materiaali-
numero on KM50077247.



Kuva 45. Lukkokortin kiinnityslevy edestä



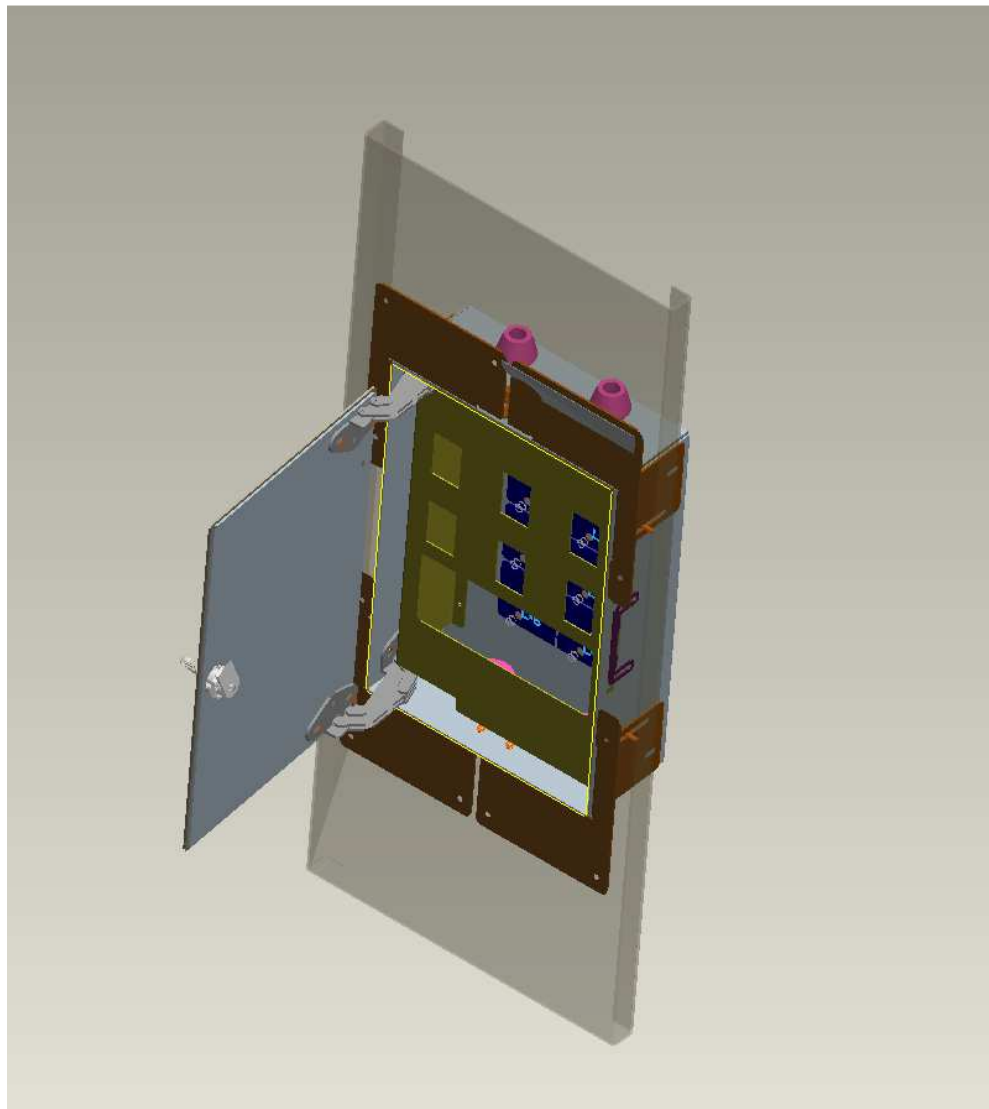
Kuva 46. Lukkokortin kiinnityslevy takaa

9 3D-MALLI

Työn päätavoitteena oli toimivan 3D-mallin toteuttaminen uuden tuoterakenteen mukaisesti. Mallin tuli olla helposti käsiteltävissä ja tuoterakenteen soveltua mahdollisimman tehokkaasti erilaisiin käyttökohteisiin. Seuraavassa lyhyesti lisätietoa mallin rakenteesta sekä toiminnoista, joita valmiiseen malliin on sisällytetty.

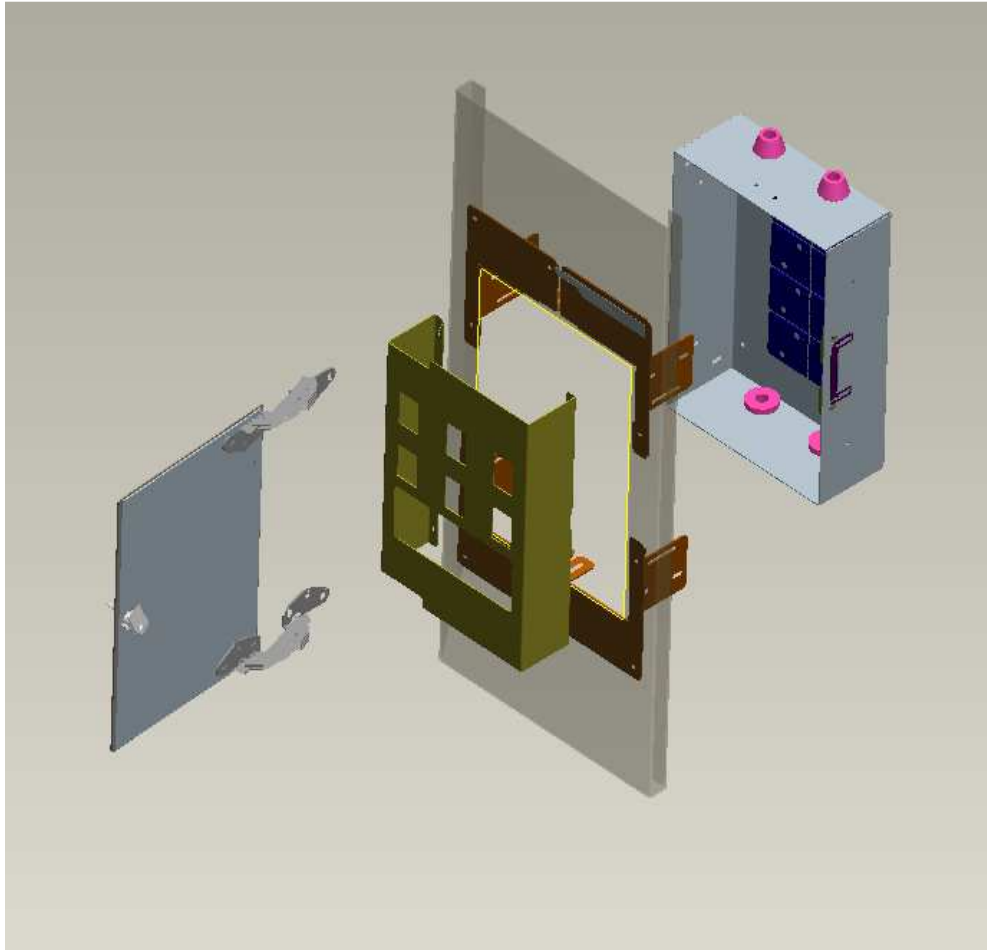
9.1 Visuaalinen näkymä

Visuaalisesti 3D-mallin värimaailma on selkeästi todellisuudesta poikkeava. Suuret kontrastit osien värytysten välillä helpottavat kokoonpanossa olevien rajapintojen hahmottamista. Mikäli 3D-malli olisi toteutettu muistuttamaan todellisuutta mahdollisimman hyvin, koostuisi se lähinnä harmaista ja mustista osakokonaisuuksista. Tällaisesta 3D-mallista olisi huomattavasti hankalampi hahmottaa osien merkityksiä ja sidonnaisuuksia.



Kuva 47. 3D malli ASC kokoonpanosta

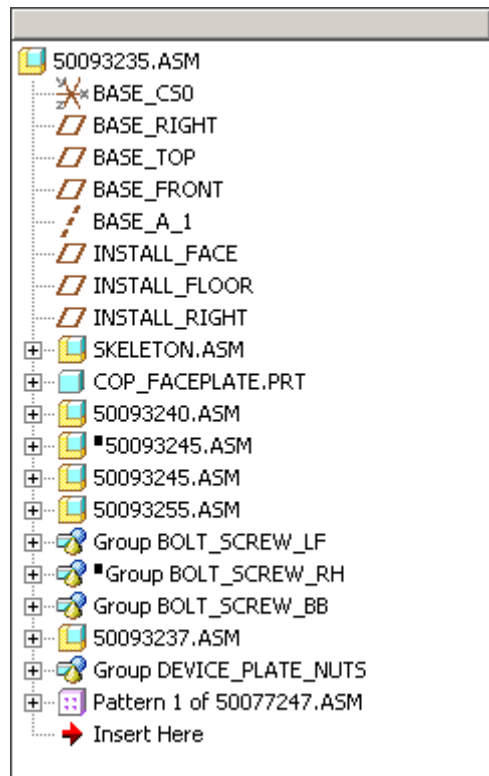
Räjätyskuvasta (Kuva 48) voidaan hahmottaa rakenne ja asennussuunnat. Nappipaneelin kannessa on runkorakenne, mikä tässä tapauksessa on kiinnitetty teipein. Runkorakenteeseen kiinnitetään taustakotelo, mihin on liimattu valmiiksi sopiva määrä lukkokorttien kiinnityslevyjä. Ovikokoonpano asennetaan tämän jälkeen tukeutumaan taustakoteloon sekä runkorakenteeseen. Viimeiseksi laitelevy asennetaan omalle paikalleen.



Kuva 48. 3D-malli ASC kokoonpanosta, räjäytetty

9.2 Rakenne

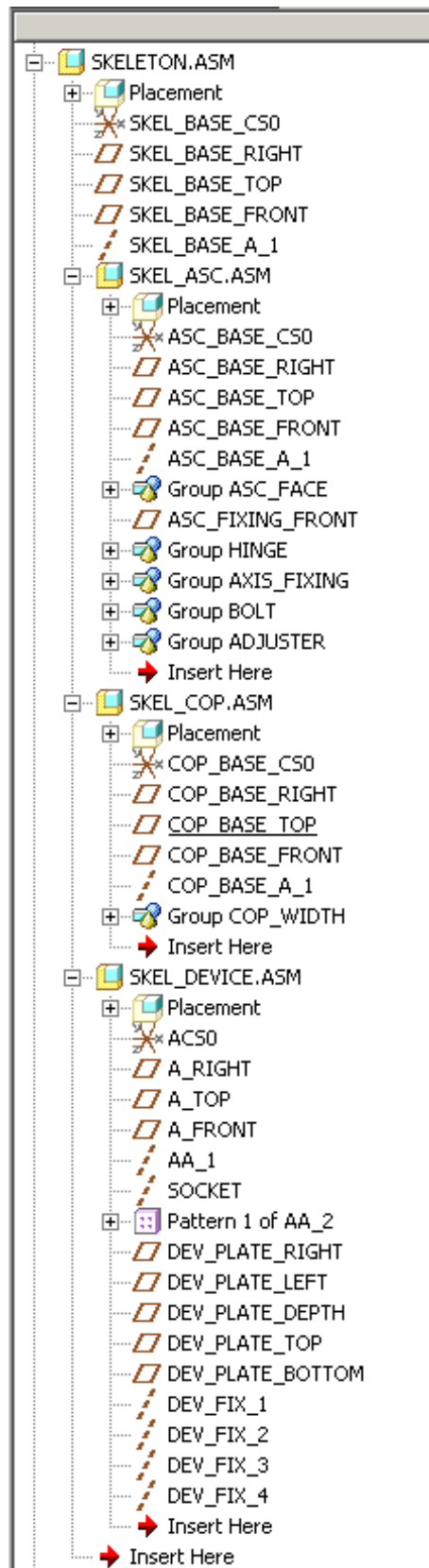
Mallin rakenne voidaan käytännössä jakaa kahteen osaan. Malli koostuu erilaisten tasojen ja akseleiden muodostamasta runkorakenteesta sekä varsinaisista fyysisistä osista. Alla olevasta kuvasta hahmottuu, että varsinainen runkorakenne on toteutettu mallin rakennepuun kärkeen ja kaikki kokoonpanossa olevat osat kiinnittyvät kokoonpanossa tämän rakenteen alapuolelle.



Kuva 49. 3D-mallirakenne

9.2.1 Runkorakenne

3D-mallin rakenne pohjautuu pääosin erillisen rungon, skeletonin, ympärille (Kuva 50). Tähän tasoista ja akseleista koostuvaan kokoonpano rakenteeseen on sidottu käytännössä kaikki osat ja näiden piirteet. Tällaisella rakenteella on pyritty tuottamaan toimiva 3D-mallin, siten että sen muokkaaminen jälkikäteen on mahdollisimman yksinkertaista. Kun osat eivät ole sidottuina toisiinsa vaan runkoon, on esimerkiksi yksittäisen osan poistaminen kokoonpanosta helppoa ja malli tämänkin jälkeen vakaasti. Yksittäisen osan tai piirteen poistaminen ei vaikuta näin ollen suoraan muualle malliin. Rakenne on toteutettu tällä tavoin, koska kyseisen suunnitteluohjelmiston luonteeseen kuuluu, että 3D-mallista häviää kaikki osat mitkä ovat sidottuina poistettavaan kappaleeseen tai piirteeseen.

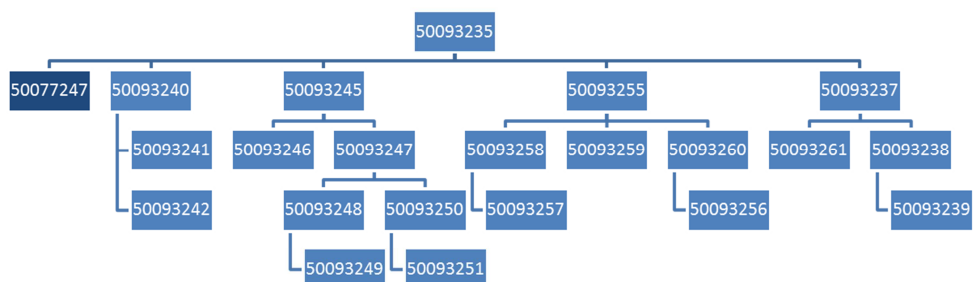


Kuva 50. Runkorakenne, skeleton

9.2.2 Fyysiset osat

Runkokokoonpanon ympärille on rakennettu eri kokoonpanoja, joiden sisällä on yksittäisiä osia tai alikokoonpanoja. Mallin rakenne muodostuu sen mukaisesti, miten valmistus sekä kokoonpano aidossa ympäristöissäkin suoritetaan.

Osat ovat nimetty KONE Oyj:n elektronisesta tietokannasta (EDMS) varauksin numeroin, joita kutsutaan myös KM-numeroiksi. Lyhenne tulee sanoista KONE material ja käytännössä kaikille tuotannossa oleville vakio-osille löytyy vastaava numeronsa. Työtä aloittaessa vapaita numeroita on varattu 30 kappaletta, joiden mukaisesti myös ASC kokoonpanossa olevat elementit on nimetty. Alla olevassa kuvassa on esitetty mallirakenne numeerisesti ja tämän jälkeen listattu selitykset numeroinnille.



Kuva 51. 3D-mallirakenne hierarkkisesti kuvattuna

KM-numerointi:

50077247	Fixing plate of KS2 board
50093232	Installation tool
50093235	Attendant Service Cabinet – main assembly
50093240	Fixing assembly for cabinet
50093241	Cabinet fixing plate
50093242	Cabinet fixing plate
50093245	Door assembly
50093246	Hinge package
50093247	Taped door assembly
50093248	Door with weld studs
50093249	Door face plate
50093250	Door fixing assembly
50093251	Door fixing plate
50093255	Back box assembly
50093258	Adjuster for door closing
50093257	Adjuster plate for door closing
50093259	Adjuster for lock closing
50093260	Back box with PEMs
50093256	Back box for ASC
50093237	Device plate main assembly
50093261	Switches
50093238	Device plate with PEMs
50093239	Device plate

Mallin olisi voinut toteuttaa myös osaa tai kokoonpanoa paremmin kuvaavilla nimillä, eikä tämän tarvitsisi vaikuttaa valmistuskuvien nimeämiseen tai vakiokuvien numerointiin. On kuitenkin huomattavasti yksiselitteisempää toteuttaa mallissa olevat osat ja kokoonpanot KM-numeroinnin perusteella, jolloin ei synny epäselvyyksiä näiden suhteen. Kaikki osaan viittava dokumentaatio, niin 3D-malli kuin valmistuskuvatkin, löytyvät saman KM-numeron alta.

Kokemuksia suunnittelutyössä on kertynyt myös malleista, joissa nimeäminen osiin on toteutettu sanallisesti. Nimet kuitenkin vaihtelevat suunnittelijan mukaan. Sama osa saattaa löytyä kokoonpanosta englanniksi nimettynä, suomeksi nimettynä tai vaikka erinäisin lyhentein ilmaistuna. Tämän lisäksi valmistuskuvapohja on mahdollisesti nimetty jollain näistä poikkeavalla nimellä, minkä nimeämisperuste avautuu vain kuvapohjan luojalle. Tämän johdosta koko työ on toteutettu samalla periaatteella ja mallissa olevat osat löytyvät samalla numeroinnilla kuin valmistuskuvapohjatkin. Muutaman käyttökerran jälkeen KM-numerointi piirtyy helposti mieleen. Numeerinen rakenne ei vaadi myöskään totuttelua käyttäjältä, sillä normaalistikin KONE Oyj:n mallirakenteet toteutetaan tätä kaavaa käyttäen.

9.3 Toiminta

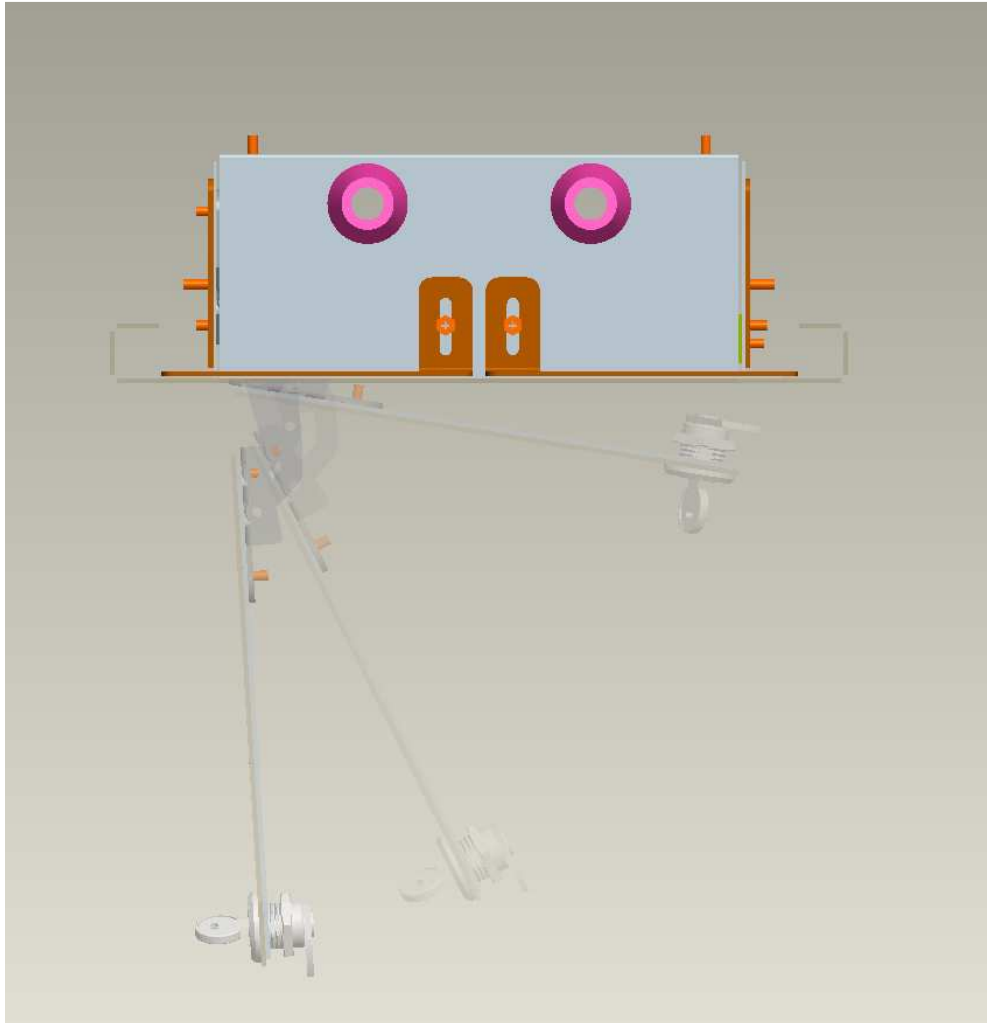
Malliin sisällytetty äly liittyy suurimmalta osin aiemmin mainittuihin runkorakenteeseen liittyvien mittojen ajamiseen. Tämä on pyritty tekemään mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi, jotta rakenteellisia muutoksia ei tarvitse osata toteuttaa runkorakenteeseen (skeleton). Näin ollen suunnittelijan ei tarvitse perehtyä tämän syvällisemmin varsinaiseen mallirakenteeseen ja on silti kykenevä käyttämään 3D-mallia mahdollisimman tehokkaasti.

Toiminta perustuu ohjelma- ja relaatiarakenteeseen. Tämän voisi toteuttaa siten, että jokaisella osalla olisi sisällään oma ohjelmansa ja tiedot syötettäisiin jokaisen osan tasolla erikseen. Tämä ei kuitenkaan olisi käyttäjäystävällinen ratkaisu, joten ohjelma on rakennettu mallin pääkokoonpanoon. Kaikki ohjelman sisältämät tiedot (Kuva 54) kerätään pääkokoonpanossa, mistä ne relaatioiden sekä ohjelmarakenteen avulla siirretään automaattisesti alakokoonpanoihin sekä -osiin.

Varsinaisen ohjelmallisen toiminnallisuuden lisäksi 3D-malliin on sisällytetty myös mallinnusteknistä toiminnallisuutta. Todellisessa ympäristössä liikkuvat osat ovat myös mallinnettu liikkuviksi osakokoonpanoiksi, jolloin niiden toiminnallista tarkastelua voidaan hyödyntää jo suunnitteluvaiheessa.

9.3.1 Mallinnustekniset ratkaisut

Mallissa olevat sarana- sekä lukkokokoonpanot ovat toteutettu siten, että niiden sisältämien osien väliset sidokset jäljittelevät oikeiden tuotteiden liikkeitä. Oven saranoinnin sekä lukon kielekkeen liikkeen vaikutukset voidaan todeta jo suunnitteluvaiheessa ilman suurempia laskutoimituksia.



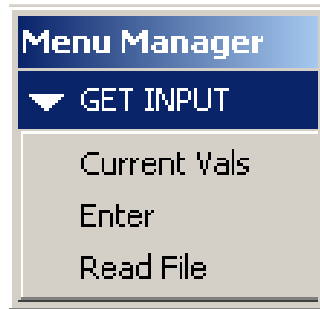
Kuva 52. ASC kokoonpano ylhäältä, oven liike

9.3.2 Ohjelma

Varsinaisten relaatioiden lisäksi rakenteeseen on toteutettu ohjelma, mikä voidaan käyttäjän toimesta ajaa läpi. Tähän ohjelmaan on sisällytetty yleisimmät muuttuvat elementit ja näihin liittyvät mitat, mitkä käyttäjä voi syöttää ohjelmaan. Näillä tiedoilla ohjelma tekee ASC:n kokoon sekä materiaaleihin liittyvän rakenteen automaattisesti halutunlaiseksi.

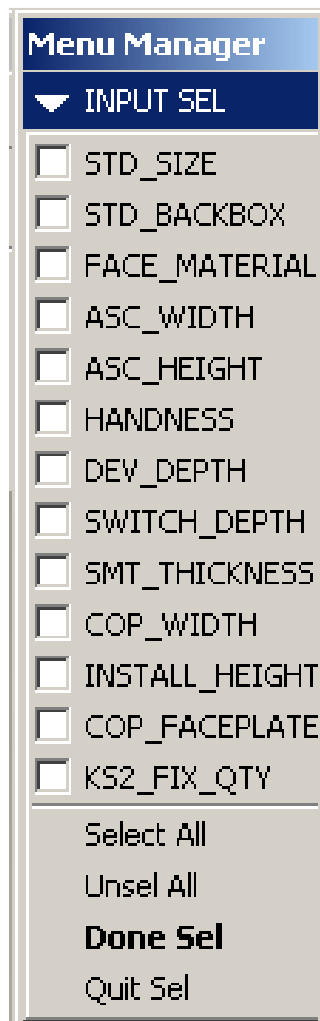
Ohjelma generoi mallin annettujen tietojen mukaan. 3D-mallia generoidessa voi vaihtoehtoisesti ajaa mallin niihin asetuksiin, mitkä mallissa jo on sisällä (current vals). Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että malli päivitetään vastaamaan nykyistä tilannetta. Toinen vaihtoehto on uuden tiedon syöttäminen ja olemassa olevien arvojen korvaaminen, minkä voi

toteuttaa lukemalla ulkoista tiedostoa (read file) tai käsin syöttämällä (enter). Tämä viimeisin mainittu vaihtoehto on se, mihin 3D-mallissa olevan ohjelman äly perustuu



Kuva 53. Generoimiseen liittyvät vaihtoehdot

Valitsemalla vaihtoehtoista kohdan, jossa tiedot syötetään käsin, saadaan esille ohjelmaan sisällytetyt tekijät. Nämä tekijät on luotu helpottamaan suunnittelua ja niitä voitaisiin kuvailla ASC malliin sisällytetyn älyn tiedonkerääjiksi. 3D-malliin sisällytetyt tekijät keräävät tyypistä riippuen erilaista tietoa. Kyseisessä työssä tekijät sisältävät numeerista tietoa, ”kyllä tai ei” -valintoja sekä erilaisia kirjainjonoja.



Kuva 54. ASC mallin generoitavat muuttujat

– STD_SIZE YES_NO

→ Is your cabinet door standard sized (160mmx240mm)? [YES]

Ensimmäinen muuttuja mallin ohjelmassa lukitsee kokoonpanon oven suuruuden. Kyseinen muuttuja saa arvon yes tai no. Mikäli muuttujan arvo on myönteinen, niin kokoonpanon oven mitat pysyvät vakiona. Ainoastaan syvyysuunnun mittamuutokset kokoonpanossa ovat sallittuja.

– STD_BACKBOX YES_NO

→ Standard backbox depth? [YES]

Toinen muuttuja mallin ohjelmassa lukitsee kokoonpanon taustakotelon syvyyden. Kyseinen muuttuja saa myös arvon yes tai no. Mikäli muuttujan arvo on myönteinen, niin kokoonpanossa olevan taustakotelon syvyys pysyy vakiona. Varsinaisesti toiminnallisuudeltaan kyseinen muuttuja lukitsee vain taustakotelon syvyyden.

Valmistuskuvia tehdessä vakio taustakotelon saaminen osaluetteloon edellyttää, että myös oven kokoonpano on valittu vakiokokoiseksi. Mikäli vain taustakotelon koko on valittu vakioksi, tarkoittaa tämä tapauskohtaisten kuvien tekemistä, sillä taustakotelon fyysiset mitat muuttuvat leveys- ja korkeussuunnassa.

– FACE_MATERIAL STRING

→ AISI441 [F], Mirror [H], Golden [HTIN]? [F]

Kolmas muuttuja liittyy kokoonpanossa oleviin ovimateriaaleihin. Valittavissa on kolme vakiovaihtoehtoa, mitkä saadaan valittua suluissa olevilla kirjainyhdistelmillä. Oven materiaaliksi saadaan tavallinen ruostumaton teräs kirjaimella F, peilihiottu ruostumaton teräs kirjaimella H tai kullattu ruostumaton teräs kirjainyhdistelmällä HTIN.

Kenttään kirjoitettu tieto kulkeutuu kokoonpanossa myös alikokoonpanoihin, joten materiaalitieto löytyy suoraan valmistuskuvasta. Mikäli kenttään kirjoittaa jotakin muuta kuin ohjelma automaattisesti ehdottaa, tulee tämä kirjainyhdistelmä sellaisenaan valmistuskuviin. Ohjelma osaa tässä tapauksessa ehdottaa käyttäjälle tapauskohtaista kuvanumerointia. Vakio ovikokoonpanon ilmaantuminen valmistuskuviin on mahdollista vain näillä kolmella vakiomateriaalilla.

– ASC_WIDTH NUMBER

→ Width of ATC (min. 160mm)? [160.0000]

Neljäs muuttuja on numeerinen ja pyytää käyttäjää syöttämään kokoonpanolle halutun leveyden. Mekaanisesti 160mm on pienin leveys mitä kokoonpanolle voi syöttää, sillä runkorakenne ei mahdollista tämän kapeampaa kokoonpanoa. Mikäli käyttäjä syöttää tätä pienemmän luvun, tekee ohjelma ASC:n leveydeksi automaattisesti 160mm.

Mikäli aiemmassa vaiheessa on valittu vakiokokoinen ASC kokoonpano, ei tähän numeeriseen leveydetkenttään syötetty koko vaikuta kokoonpanon mittoihin millään tavalla. Standardi kokovalinta ajaa käyttäjän syöttämien mittojen yli.

– ASC_HEIGHT NUMBER

➔ Height of ATC (min. 170mm)? [240.0000]

Viides muuttuja on myös numeerinen ja pyytää käyttäjää syöttämään kokoonpanolle halutun korkeuden. Mekaanisesti 170mm on pienin korkeus mitä kokoonpanolle voi syöttää. Tässäkin tapauksessa runkorakenne ja taustakotelokokoonpanoon liittyvät lukon ja syvyydensäätölevyt eivät mahdollista tämän matalampaa kokoonpanoa. Mikäli käyttäjä syöttää tätä pienemmän luvun, tekee ohjelma ASC:n korkeudeksi automaattisesti 170mm.

Mikäli aiemmassa vaiheessa on valittu vakiokokoinen ASC kokoonpano, ei tähän numeeriseen korkeustietokenttään syötetty koko vaikuta kokoonpanon mittoihin millään tavalla. Standardi kokovalinta ajaa käyttäjän syötämien mittojen yli.

– HANDNESS STRING

➔ Right or left handed assembly (RH/LH)? [LH]

Kuudes muuttuja vaikuttaa vain ASC kokoonpanon oven avautumissuuntaan, niin sanottuun kätisyyteen. Oikeakätisen saranoinnin saa kirjoittamalla kenttään kirjainyhdistelmän RH ja vasenkätisen taas kirjoittamalla LH. Mikäli käyttäjä kirjoittaa kenttään jonkin muun kirjainyhdistelmän, ei kokoonpanoon ilmesty ovikokoonpanoa ollenkaan.

– DEV_DEPTH NUMBER

➔ Space between door and device plate (min. 17mm)? [17.0000]

Seitsemäs muuttuja on jälleen numeerinen ja vaikuttaa vain ASC kokoonpanossa olevan laitelevyn syvyyteen. Minimissään laitelevyn ja oven välillä tulee olla 17mm etäisyys, sillä lukko vaatii tässä kohdin oman tilansa. Mikäli käyttäjä syöttää tätä pienemmän luvun, tekee ohjelma automaattisesti mitasta 17mm.

Toinen rajoittava tekijä on taustakotelon syvyys. Mikäli käyttäjä syöttää laitelevyn syvyydelle suuremman mitan kuin taustakotelo antaa periksi, eli käytännössä mahdottoman syvyyden toteuttaa, laskee ohjelma automaattisesti laitelevylle maksimisyvyyden. Tässä tapauksessa laitelevystä tulee niin syvä kuin taustakoteloon on mahdollista asentaa.

– SWITCH_DEPTH NUMBER

➔ Space between door and switch plate (min. 61mm)? [68.5000]

Kahdeksas muuttuja on nimeltään hieman harhaanjohtava. Alkuperäinen mallirakenne oli toteutettu siten, että kyseiset pinnat toimivat laitelevyn pintoina, joten muuttujan nimeen on jäänyt jäänteet tästä rakenteesta. Työn toimeksiantajan toiveita mukailien muutin tuoterakennetta, jolloin tästä osasta muodostuikin taustakotelo. Muuttujan nimi jäi kuitenkin elämään rakenteeseen.

Todellisuudessa tämä numeerinen arvo ohjaa taustakotelon syvyyttä. Kotelon sisäpinnan sekä oven sisäpinnan väliin jäävä tila on minimissään

61mm. Mitta syntyy siitä, että tämän syvyisenä taustakotelon takareuna on samassa tasossa runkorakenteen kanssa. Mikäli käyttäjä antaa tätä pienemmän arvon, muuntaa ohjelma arvoksi automaattisesti 61mm Maksimisyvyyttä taustakotelolle ei ole rajattu. Mikäli taustakotelo on haluttu vakiokokoiseksi, ei tähän kenttään syötetty arvo muuta kokoonpanoa millään tavalla, sillä vakiovalinta ajaa taustakotelon syvyydeksi joka tapauksessa vakiomitan.

– SMT_THICKNESS NUMBER

→ Face plate thickness? [1.5000]

Yhdeksäs muuttuja on myös numeerinen. Tähän voi syöttää nappipaneelin materiaalia vastaavan materiaalivahvuuden tai muun halutun materiaalivahvuuden, mikä ovesa tulisi olla. Luku vaikuttaa ainoastaan nappipaneelin kantta kuvastavan osan materiaalivahvuuteen sekä oven kansilevyn materiaalivahvuuteen.

Mikäli materiaalivahvuus poikkeaa vakioidusta ovikokoonpanosta, missä materiaalivahvuus on 1,5mm, ei tämä vaikuta vakio-ovikokoonpanon käytettävyyteen valmistuksessa. Toisin sanoen vakio ovikokoonpano ilmaantuu valmistuskuviiin, mikäli muut fyysiset mitat sekä materiaalivalinnat täytyvät. Saranoinnille on järjestetty taustakoteloon syvyyssäätöä sen verran runsaasti, ettei estettä vakio kokoonpanon käytölle ole, vaikka nappipaneelin kansilevyn materiaalivahvuus poikkeaisi vakio ovikokoonpanon materiaalivahvuudesta.

– COP_WIDTH NUMBER

→ Enter COP width (225,350): [225.0000]

Kymmenes muuttuja on myös numeerinen. Tähän kenttään voi syöttää suunnittelussa olevan nappipaneelin leveyden, jolloin ASC:n istuvuutta kokoonpanoon voi hahmotella ennen kuin vie sitä varsinaiseen nappipaneelin 3D-malliin. Tällöin nappipaneelia kuvastava osa mallissa muuttaa leveyttään.

Mikäli paneelin leveydeksi syöttää liian kapean mitan, sellaisen mihin ASC ei voi reaalisesti mahtua, muuttaa ohjelma nappipaneelin leveyden automaattisesti minimilevyiseksi.

– INSTALL_HEIGHT NUMBER

→ Installation height from car floor (mm)? [550.0000]

Yhdestoista muuttuja määrittää ASC kokoonpanon korkeussijainnin, silloin kun se on asennettuna nappipaneelin 3D-malliin kiinni oikeaoppisesti. Jos suunnittelija on hyödyntänyt runkorakenteeseen lisäämäni asennustasot (Kuva 49), niin ASC liikkuu korkeussuunnassa tasojen mukaan. Suunnittelijan syöttämä mitta tulee näin ollen olemaan ASC kokoonpanon keskikilinjasta suoraan korin lattiaan oleva mitta.

Mikäli asennus on tehty mihinkään muuhun mallissa esiintyviin tasoihin tai pintoihin, ei asennuskorkeutta voida tätä muuttujaa hyödyntämällä ajaa.

– COP_FACEPLATE YES_NO

➔ Visible partial COP face plate? [YES] Yes

Kahdestoista muuttuja vaikuttaa nappipaneelia kuvaavan osan näkyvyyteen. Mikäli tämä muuttuja on myönteinen, niin kyseinen osa on osana kokoonpanoa. Mikä tälle taas syötetään negatiivinen arvo, häviää nappipaneelin pätkä kokoonpanosta kokonaan. Varsinaisestihan nappipaneeli on osana tätä ASC mallia vain visuaalisista syistä, jotta esimerkiksi osien yhteensopivuus on helpompi hahmottaa, eikä nappipaneeli näy valmistuskuvien osaluetteloissa missään tapauksessa.

– KS2_FIX_QTY NUMBER

➔ Fixing plate quantity for KS2 boards (1 to 4)? [1.0000]

Kolmastoista muuttuja on numeerinen ja lisätty aiemmin käsiteltyä lukkokortin kiinnityslevykokoonpanoa varten. Kun suunnittelija tietää lukkokorttien tarpeen, voi hän ohjelmaa hyödyntämällä lisätä riittävän määrän kiinnityslevyjä suoraan taustakoteloon. Lukkokorttien kiinnityslevyjä voi valita yhdestä neljään, joten maksimissaan vakiorakenteella on mahdollista täyttää tarve kahdeksan lukkokortin asentamiselle. Aiemmin käsiteltyä otannassa ei yhdenkään kokoonpanon osalta ollut tarve kuin maksimissaan kuudelle lukkokortille.

Kun numeerinen arvo lukkokortin kiinnityslevyjä varten on annettu, kopioi mallirakenne automaattisesti oikean määrän kiinnityslevyjä taustakotelon sisäpuolelle. Relaatioiden avulla on mallirakenteeseen luotu ehto kiinnityslevyjen määrälle, joten neljää kiinnityslevyä enempää ei vakiorakenteeseen saada asennettua. Kiinnityslevyt tulevat ASC kokoonpanoon vaakatasossa ja määrästä riippumatta keskittyvät taustakotelon keskilinjaan vertikaalisesti.

9.3.3 Relaatiot

Varsinaisen ohjelman lisäksi kokoonpanoihin sekä osiin on sisällytetty sääntöjä ja ehtoja, relaatioita, mitkä määrittävät mittoihin liittyviä sidoksia ja niiden välisiä suuruuksia. Relaatioilla on myös määritetty esimerkiksi materiaalitetoutta ja kuva- sekä osanumerointia, mitkä tulevat näkymään valmistuskuvia ajettaessa. Nämä yhdessä rakentavat mallikokonaisuuteen sisällytetyn älyn.

9.4 Valmistuskuvat

ASC rakenne sisältää kahteen kategoriaan luokiteltavia osia. Osa kokoonpanon osista on jokaisessa mahdollisessa kokoonpanovariaatiossa samantaisia ja toiset osat on tehtävä aina tapauskohtaisesti. Tämän perusteella myös valmistuskuvia on kahdenlaisia. Varsinaiset valmistuskuvat ovat opinnäytetyön liitteenä.

9.4.1 Vakiokuvat

Kokoonpano sisältää paljon osia, joiden fyysiset mitat eivät muutu missään tapauksessa, vaikka käyttäjä tekisi muutoksia malliin. Tällaiset osat pysyvät vakiona, vaikka käyttäjä ajaisi 3D-malliin sisällytettyllä ohjelmalla ASC kokoonpanoa eri mittoihin. Tällaisista osista on toteutettu vakioidut valmistuskuvat, ettei näitä tarvitse tehdä aina tapauskohtaisesti. Tällainen osien vakioiminen mahdollistaa niiden valmistamisen suuremmissa erissä, jolloin hintaa saadaan tuotua alaspäin. Tämä tarkoittaa myös osien varastoimista, jolloin on mahdollista toteuttaa kokoonpanoja hieman nopeamman tahdilla, kun kaikkia osia ei tarvitse valmistaa joka kerta uudestaan.

Toinen kategoria vakiokuvia on valmistettu osista, joiden mittoja voidaan ajaa myös käyttäjän mielen mukaan. Tällaiset valmistuskuvat kuuluvat ovikokoonpanolle sekä taustakotelolle. Oven ja taustakotelon suhteen tehty tutkimustyö mahdollisti tietyillä mitoilla olevien osien vakioimisen. Vakiointi tehtiin sen perusteella, että suuri osa aikaisemmin olleista tilauksista olisi voitu toteuttaa näillä mitoilla olleeseen ASC mekaniikkaan. Mikäli käyttäjä on valinnut 3D-mallin sisältämästä ohjelmasta vakioidut mitat ovelle ja taustakotelon syvyydelle, niin pääkokoonpanon valmistuskuva osaa tilata vakiokokoonpanot ilman ongelmia.

Vakiokuvien nimeäminen perustuu KM-materiaaleihin, joiden nimeämisen kävin läpi luvussa 9.2.2.

9.4.2 Tapauskohtaiset kuvat

Tapauskohtaisia valmistuskuvia kokoonpanoon sisältyy väistämättä. Tällaiset kuvat syntyvät pääkokoonpanosta sekä varsinaisesta laitelevyistä, mikä varioituu käytännössä jokaisessa tilauksessa erilaiseksi. Yksinkertaisimmillaan suunnittelijan tarvitsee ajaa mallista ulos vain pääkokoonpanon, laitelevykokoonpanon ja laitelevyn valmistuskuvat sekä kuva kytkinkokoonpanosta, mistä ilmenee laitelevyn tulevat komponentit.

Mikäli suunnittelijalla on tarve vakiokokoisesta poikkeavalle laitteelle, on kaikkia tarvittavia osia varten tehty myös valmistuskuvapohjat. Näiden valmistuskuvien tuottaminen on yhtä yksinkertaista kuin muidenkin kuvien, mutta tämä tarkoittaa väistämättä kokoonpanon hinnan nousua. Tämä perustuu siihen, että osia valmistetaan yksittäiskappaleita ja näille luonnollisesti kertyy hintaa enemmän kuin suurille erille.

Kaikkiin tapauskohtaisiin kuvapohjiin on integroitu valmiiksi tarvittavat projektiot sekä mitoitukset, joten käyttäjän ei tarvitse lisätä kuin tapauksen vaatimat mitoitukset, mikäli osaan on tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Tapauskohtaisten kuvien nimeäminen on hieman vakiokuvia monimutkaisempi. Seuraavassa on muutama esimerkki kuvaamaan nimeämisperusteiden toimintaa.

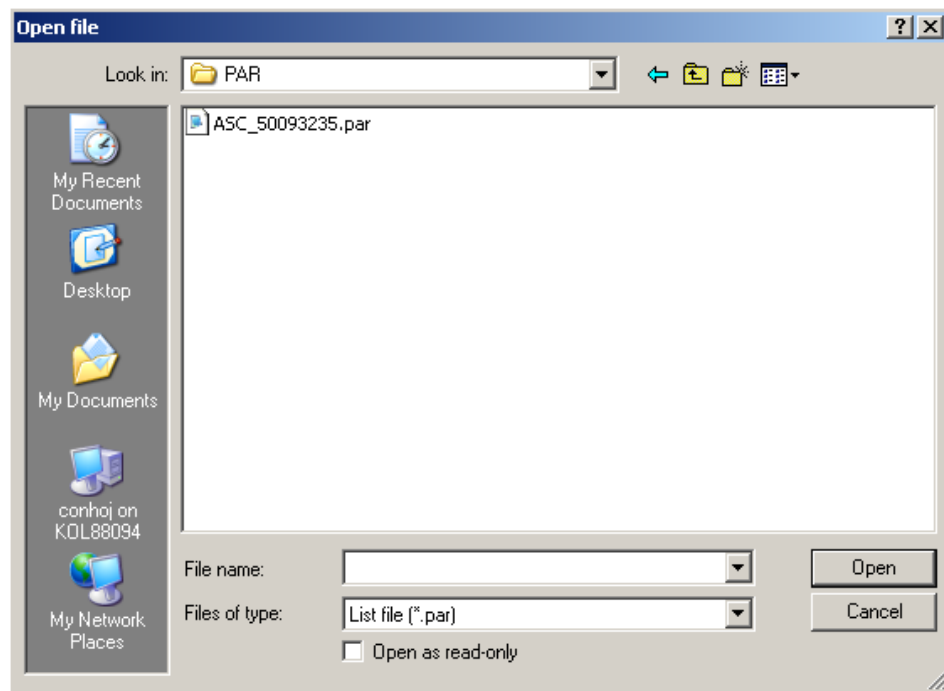
Pääkokoontapano	H8XXXXXXASC1-L
Laittelevyn pääkokoontapano	H8XXXXXXASC1-H
Laittelevyn osapiirustus	H8XXXXXXASC1-OP4
Kytöinten kokoonpano	H8XXXXXXASC1-C

- Hissikohtaisten kuvien nimen aloittava kirjain on H, tämä kirjain kertoo yksinkertaisesti, että kyseessä on hissi.
- Seuraavaksi tulee 7 numeron pituinen hissiöhtainen tilausnumero, millä identifioidaan valmistuskuvat tiettyyn hissiin. Teoriassa kaikkien laitteiden valmistuskuvat, mitä tiettyä hissiä varten erikoisvalmisteisena toteutetaan, sisältävät tämän numerosarjan.
- Tämän perässä on kolmesta kirjaimesta koostuva lyhenne, mikä kuvaa kyseistä laitetta. Mikään aikaisemmista nimeämismenetelmistä ei ole sisältänyt kirjainyhdistelmää ASC. Tällä on pyritty siihen, että vastaavat tuotteet ja näiden valmistuskuvat ovat helposti löydettävissä KONE Oyj:n elektronisesta tietokannasta (EDMS).
- Kirjainyhdistelmää seuraa juokseva numerointi. Mikäli vastaavia laitteita tulisi samaan hissiin kaksin kappalein, voitaisiin esimerkiksi toisen valmistuskuvat nimetä numerolla kaksi.
- Viimeinen viivalla erotettu osa on ainut tekijä mikä muuttuu, kun on kyse yhden ja saman tuotteen valmistuskuvista. Viivan takana on vapaasti valittavissa oleva kirjain tai kirjainyhdistelmä. On kuitenkin hyvin yleistä, että laitteen pääkokoontapanossa kirjain on L ja osapiirustuksissa nimen päättää kirjaimet OP sekä jokin numero.

Kun Pro/ENGINEER ohjelmiston asetuksiin on käyttäjän toimesta annettu oikeat hissitiedot, tulee ASC mallin valmistuskuviin tämä rakenne oikein automaattisesti. Tämä on toteutettu relaatioiden avulla.

9.4.3 Ajolistat

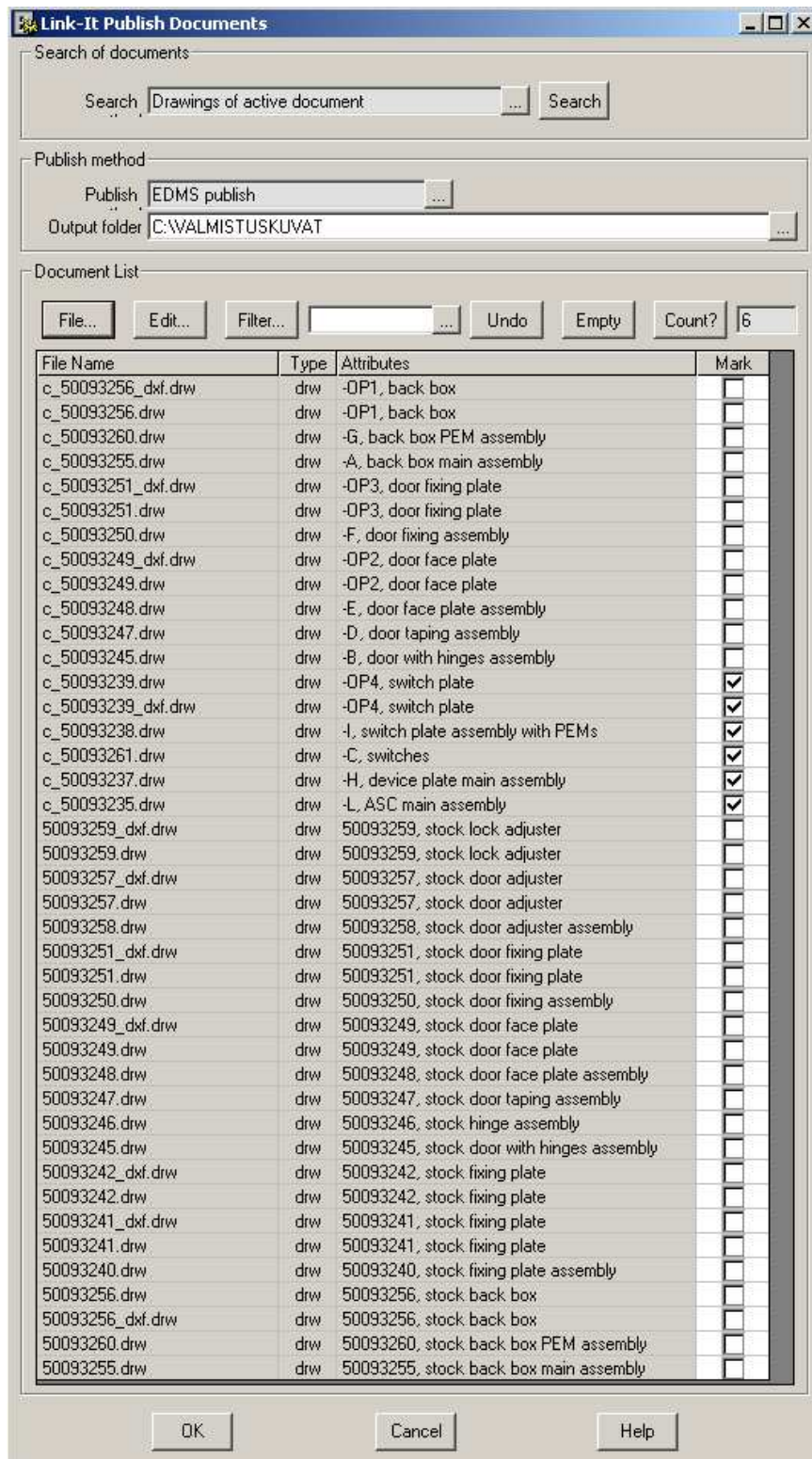
Ajolista on tehty helpottamaan suunnittelijan työtä valmistuskuvien tekemisessä. Toiminta perustuu Pro/ENGINEER ohjelmistossa olevaan dokumenttien julkaisutoimintoon, minkä avulla voidaan hakea esimerkiksi tietyn tiedostopolun sisältämät kuvat kerralla ajolistalle. Tämä vaatii sen, että kuvat on luotu ja tallennettu etukäteen. Kuvien ajaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että valmistukseen tarvittavat kuvat valitaan, listataan ja ajetaan kuva kerrallaan listaus läpi. Jokaisen kuvan kohdalla niitä voidaan käsitellä ja esimerkiksi mitoituksia tai projektioita muuttella, mikäli muutoksille on tarvetta. Kuvalistaus voidaan tallentaa kovalevylle PAR -tiedostona (Kuva 55).



Kuva 55. PAR -tiedoston avaaminen

Toteutettu listaus sisältää kaikki mahdolliset valmistuskuvat, joita kokoonpanon valmistamiseksi on tarvittu (Kuva 56). Listaus on tehty siten, että kuvat tulevat loogisessa järjestyksessä. Osapiirustukset ajetaan läpi listan alkupäässä ja kokoonpanokuvat vasta näiden jälkeen. Näin mahdollistetaan se, että kokoonpanokuvien osalistoiissa näkyy päivitettyt osanumerot ja nimet. Mikäli käsittelyjärjestys olisi toinen, ei osaluetteloiden tiedot välttämättä päivittyisi oikeiksi kuvien julkaisun yhteydessä.

Tavallisesti ajolistassa on näkyvissä vain tiedostopolku sekä tiedostonimi. Ajolistaan on kuitenkin muistiota apuna käyttäen lisätty sanalliset selitykset kuvista, jotta suunnittelijan on helpompi hahmottaa, että mitä valmistuskuvia hän omassa toimituksessaan tarvitsee. Näin ollen kuvia valittaessa ei tarvitse alkaa etsimään osien KM-numeroinnin merkitystä mistään muualta.



Kuva 56. Ajolista

10 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn sisällön voi tiivistää varsinaiseen taustatutkimustyöhön, tuotteeseen perehtymiseen, uusien ratkaisujen löytämiseen sekä mallin ja valmistuskuvien tuottamiseen.

Taustatutkimuksen sekä tuotteeseen perehtymisen tuloksena sain kattavaa tietoa aiemmin toimitetuista laitteista sekä mitoista, mitkä vaikuttavat ASC kokoonpanon asennettavuuteen. Materiaalin ja tiedon haaliminen oli suhteellisen helppoa, koska tarvittavat kontaktit ja tiedostopankit löytyivät itseltäni leipätyön puolesta. Käytännössä heti kun kysymyksiä heräsi, oli kontakti tai tietolähde jo valmiiksi tiedossa. Näin ollen sain kattavasti kerättyä tietoa suhteellisen vähässä ajassa, jolloin varsinaiselle suunnittelu-työlle jäi enemmän aikaa.

Uusien ratkaisujen hakeminen lukituksen sekä saranoinnin suhteen onnistui mielestäni hyvin. Sarana on laadukkaan oloinen, toiminnallisuudeltaan erittäin sopiva käyttökohteeseen ja kuitenkin vielä suhteellisen edullinen. Lukko taas on siro, siisti ja huomattavasti aiempia ratkaisuja halvempi. Kokoonpanossa olevien kaupallisten osien suhteen olen tyytyväinen löytöihini sekä valintoihin, joita niiden perusteella tein. Näiden kahden seikan osalta uskallan vain sanoa, että saranointi vaikuttaa huomattavasti vakaammalta kuin aiempi tappisarana, mikä varmasti vaikuttaa käyttäjäkokemukseen positiivisesti ja nostaa tuotteesta saatavaa laatuvaikutelmaa. Saranointi on myös huomattavasti hillitymmän kokoinen ja kevyemmin liikuteltavissa kuin 2000 Mignon, joten uskon valinnan olleen nappisuoritus. Myös lukitusmekanismi vaikuttaa päällepäin laadukkaalta ja näyttää siistiltä.

Työn tuloksena sain toteutettua halutunkaltaisen 3D-mallin, johon sisällytin käyttäjää helpottavaa älyä. Suuri osa tuotteeseen liittyvästä rakenteesta on toteutettu vakioiduilla osakokonaisuuksilla, joten esimerkiksi kokomuutokset saadaan toteutettua mahdollisimman pienillä muutoksilla. Tapauskohtaisten osien määrät ovat minimoitu, eikä vakiokokoisen ASC:n valmistamiseen tarvita kuin yksi erikoiskokoonpano laitelevyn osalta. Myös erikoistapauksia varten ovat tarvittavat valmistuskuvapohjat tuotettuna, joten valmiin kuvien ajolistan sekä valmistuskuvien avulla suunnittelutyö on suhteellisen kevyttä.

3D-mallista sain rakennettua vakaan kokonaisuuden. Ohjelmalla ajettavissa olevat ominaisuudet toimivat kuten kuuluukin, eivätkä virheellisesti kukaan syötetyt mitat tai tiedot saa mallia hämilleen, kaatumaan. Mallirakenne on useiden työvaiheiden jälkeen hieman sekavampi, kuin olisin lähtökohtaisesti toivonut. Oma kehittyminen Pro/ENGINEER ohjelmiston käyttäjänä aiheutti suoranaisesti sen, että monet mallinnuksen alkuvaiheissa tekemäni ratkaisut vaikuttavat jälkiviisaana hieman kömpelöiltä. Toisaalta työni toimeksiantajan esittämät muutostoiveet kesken kehitystyön aiheuttivat osaltaan suuriakin muutoksia malli- sekä ohjelmarakenteeseen. Näiden kahden tekijän yhteissumma vaikutti tuotettuihin rakenneratkaisuihin merkittävästi, enkä ole sataprosenttisen tyytyväinen 3D-

mallin rakenteeseen. Mallin toiminnallisuuteen olen tyytyväinen, mutta mallirakenteen tekisin jälkiviisaana hieman toisella tavalla.

Työn olennaisena osana olivat myös valmistuskuvat sekä näiden ajolista, mitkä helpottavat olennaisesti suunnittelijan työtä. Ajolistan rakenne on looginen ja valmistuskuvat helposti valittavissa, joten olen erityisen tyytyväinen sen rakenteeseen. Valmistuskuvien osalta kuvapohjat ovat helposti saatavissa ja mitoitus seuraavat mallimuutoksia, joten muutostenkin jälkeen valmistuskuvat ovat helposti ajettavissa ulos. Kuvien ja ajolistan toimivuuteen olen tyytyväinen, kuvat ovat yksiselitteiset ja toimivat yhteen 3D-mallin kanssa.

Työn tavoitteena olivat laatuvaikutelman kohottaminen sekä lopullisen hinnan alentaminen. Varsinaista valmista tuotetta en ole vielä päässyt näkemään, sillä tuotteesta valmistettava proto on vasta harkinta-asteella. Muutoksia reaalisessa laatuvaikutelmassa on siten vielä hankalaa toteuttaa.

Toinen ongelmakohta hankalasti todettavissa oleviin tavoitteisiin liittyy hinnan kehityksen arvioimiseen. Vaikka tämä ei ollut työn varsinainen päätavoite, koska kyseessä on kuitenkin asiakkaan toiveisiin perustuva erikoisosa, niin tuli tämäkin pitää mielessä kehitystyötä tehdessä. Varsinaisten lukkoon lyötyjen hintojen lisäksi voidaan arvioida hintaa tuoterakenteen perusteella. Ikävä kyllä tämän suhteen on ollut ongelmia. Toistuvista yhteydenottoyrityksistä huolimatta en ole onnistunut saamaan virallisen tuotetta valmistavan tahon hinta-arvioita heidän kiireidensä takia. Näin ollen hintakehityksen arvioiminen jäi täysin omien arvioiden ja perustelujen pohjalle. Kaupallisten osien käytössä saranoiden hinta nousi, mutta laatuvaikutelmassa sekä tilasäästöissä päästiin varmasti huomattavasti aiempaa paremmalle tasolle. Lukkovalinnalla sen sijaan säästettiin kustannuksia. Näiden osalta tilanteen voitaisiin sanoa olevan hinnan suhteen tasan. Lukkoon lyötyä hintatietoa kokoonpanolle ei vielä ole ollut mahdollista saada, koska tuotteen protoa lähdetään vasta toteuttamaan. Prototyypin hintakin tulee olemaan vielä suhteellisen kallis, koska valmistukseen tarvittavia vakio-osia ei toteuteta kuin yksittäiskappaleita. Mahdollinen edullisempaan rakenteeseen suuntaava hintakehitys alkaa muodostua vasta sitten, kun tuotteen vakio-osia valmistetaan suuremmissa erissä hyllytavaraksi.

LÄHTEET

2000 Mignon. 2013. Hinges. Viitattu 4.2.2013.

<http://www.cabinetmakerssupply.net>

ABB, Jussi pistorasia keskiölevyllä. 2013. 20EUCKS-212. Maadoitettu 1-osainen pistorasia keskiölevyllä, IP21. Pistorasiat. Jussi uppo. Jussi ja Kosti. Asennuskalusteet. Viitattu 9.2.2013.

<http://www.asennustuotteet.fi>

ABB, Jussi pistorasia peitelevyllä. 2013. 20EUJKS-212. Maadoitettu 1-osainen pistorasia peitelevyllä, IP21. Pistorasiat. Jussi uppo. Jussi ja Kosti. Asennuskalusteet. Viitattu 9.2.2013.

<http://www.asennustuotteet.fi>

ABB, Jussi tuplapistorasia keskiölevyllä. 2013. 232EUC. Maadoitettu 2-osainen pistorasia keskiölevyllä ruuviliittimin, IP21. Pistorasiat. Jussi uppo. Jussi ja Kosti. Asennuskalusteet. Viitattu 9.2.2013.

<http://www.asennustuotteet.fi>

ABB, Jussi valonsäädin. 2013. Säädin elektronisille pj-halogenimuuntajille. Valonsäätimet. Elektroniikka Jussi ja Impressivo. Asennuskalusteet. Viitattu 9.2.2013.

<http://www.asennustuotteet.fi>

Carlsson, R. 5.9.2012. Industrilås - Compact Cylinder Lock. Vastaanottaja Harri Ojala. Sähköpostiviesti. Viitattu 24.2.2013.

ELKO, RS16 säädin 1-10LRE. 2012. Valonsäätimet. RS16. Elektroniikka-tuotteet. Tuotteet. Viitattu 10.12.2012.

<http://www.elko.fi/>

Finnilä, J. 5.11.2012. Attendant service cabinet - saranointi. Vastaanottaja Harri Ojala. Sähköpostiviesti. Viitattu 24.2.2013.

Finnilä Jarmo. Senior Project Engineer. Scanfil EMS Oy. Haastattelu 22.5.2012.

Heinmaa Mika, Senior Design Engineer. Ahoniemi Sakke, Senior Engineer. KONE Oyj. Palaveri 16.5.2012.

Heinmaa Mika, Senior Design Engineer. Ahoniemi Sakke, Senior Engineer. KONE Oyj. Palaveri 21.12.2012.

Industrilås, 241375-01. 2013. COMPACT QUARTER-TURN CYLINDER LOCK – 13,5 mm. Cylinder locks. Quarter-turn latching systems. Search by chapter. Product catalogue. Products. Viitattu 24.2.2013.

<http://www.industrilas.se/>

Kantola Jari. KONE Oyj. Puhelinhaastattelu 7.11.2012.

KM252368. 2013. Part and Structure Management (eDSTAT) - KONE Part and Product Structure. Viitattu 6.2.2013.
<http://edmsweb.kone.com/>

KM735665. 2012. Part and Structure Management (eDSTAT) - KONE Part and Product Structure. Viitattu 7.6.2012.
<http://edmsweb.kone.com/>

KM801034. 2013. Part and Structure Management (eDSTAT) - KONE Part and Product Structure. Viitattu 29.1.2013.
<http://edmsweb.kone.com/>

KM804325. 2013. Part and Structure Management (eDSTAT) - KONE Part and Product Structure. Viitattu 8.2.2013.
<http://edmsweb.kone.com/>

KM857790. 2013. Part and Structure Management (eDSTAT) - KONE Part and Product Structure. Viitattu 29.1.2013.
<http://edmsweb.kone.com/>

KONE Oyj:n www-sivut. 2012. Viitattu 4.12.2012.
<http://www.kone.com>

Miniature Cylinder – Kaba micro. 2012. Mechanical Lock Cylinders. Products & Solutions. Viitattu 10.12.2012.
<http://www.kaba.com>

MK Electric - 2531WHI. 2013. Switch & Socket Ranges. Electrical. Viitattu 27.1.2013.
<http://fi.farnell.com/>

MK Electric - 2532WHI. 2013. Switch & Socket Ranges. Electrical. Viitattu 27.1.2013.
<http://fi.farnell.com/>

Niemi, L. 1.11.2012. Tarjous koskien Pinetin saranoita. Vastaanottaja Harri Ojala. Sähköpostiviesti. Viitattu 24.2.2013.

Pelanteri Lauri, Design Engineer. Etteplan Design Center. Haastattelu 8.2.2013.

Pilvinen, T. 21.9.2012. Industrilås - Compact Cylinder Lock. Vastaanottaja Harri Ojala. Sähköpostiviesti. Viitattu 24.2.2013.

Pinetuk hinge, 70-1-3527. 2013. Concealed hinges. Hinges. Products. Viitattu 17.2.2013.
<http://pinetuk.com>

Series 1830 rocker switches. 2012. Series 1830. Rocker switches. Standard switches and sensors. Viitattu 10.12.2012.
<http://www.marquardt-switches.com>

Series 5000 – Round pushbutton switches. 2013. Series 5000. Pushbutton switches. Standard switches and sensors. Viitattu 27.01.2013.
<http://www.marquardt-switches.com>

TET 10-14. 2013. Gummidurchführungen und Kabelverschraubungen. Kabeldurchführungen und Kabelverschraubungen. Thorsman.
<http://www.thorsman.de>

Viljanen Marko, Supply Line Engineering Manager. KONE Oyj. Palaveri 5.3.2012.

Vakioidut valmistuskuvat

Drawing name: 50093232

Included in Liftity

State	Checked by	Approved by
Materiaali	Muutoksen kuvaus	Hyväksytty
Pvm	Muutoksen kuvaus	Hyväksytty

This tool is for Attendant Service Cabinet's manufacturing only! You can use this to make installation easier. Do not include this tool to the delivery!

Guideline:

1. Insert slot on a tool against COP faceplate. Appendage on the bottom of a tool will be located to the hole on a face plate, which is for cabinet door.
2. Make sure that both sides of the appendage will be precisely against edges of a hole.
3. Slide installable fixing plate along the tool and tape it to the surface.

Material: e.g. Aluminium

A
3:1

TÄLLÄ ASIAKIRJAA EI SAA ILMAN MEIDÄN LUPAAMME JÄLLENTÄÄ.
Sillä ei myöskään saa esittää toisille tai muulloin julkaisemista, kopiointia, lainausta, jäljentämistä tai muuta käyttöä ilman tekijänsä kirjallista lupaa.

This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must not be imparted to a third party, nor be used for any unauthorized purpose, contravening will be prosecuted.

© KONE Corporation

Product name / Tuotteen nimi	en/fi	Size / Suuruus	1:1
Product code / Tuotteen koodi	en/fi	Max. quantity / Ennen määrä	1.04
Installation tool for cabinet fixing plates			
Order / Tilaus	2013-01-25	Version / Versio	
Company / Yritys	KONE		
Material / Materiaali	50093232		
Quantity / Määrä	1(1)		

TOLERIIMATTOMAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Vakioidut valmistuskuvat

Drawing name: 50093240

Tape: VHB (3M) 4930p
Thickness: 0.6 mm

Make sure the stable mounting, use tape to the whole installation surface.

Taping and cleaning according to document 773189.

Included in List

Code	Quantity	Description	Material
M001	1	Mounting plate	Aluminum
M002	1	Door handle	Stainless steel

Cabinet fixing plate installation:

There should be slit between door hole and every plate. Thickness of a slit depends on switch plate material.

Use tool 50093232 for easier installation.

*) have a check that switch plate material thickness is 1mm. If there is special material thickness used, make sure that slit size is same as material thickness.

2	H3	50093242	Cabinet fixing plate	DC01+ZE25/25
2	H2	50093241	Cabinet fixing plate	DC01+ZE25/25
1	H1	277720	Tape	VHB4930F (3M) 0.6mm x 12mm x length

Approved by: **CONHOJ** Checked by: **KONE** Product code / version: **en/fi** 0.43 1.3

File: **HCE** Date: **2012-11-22** Fixing plates for cabinet

50093240

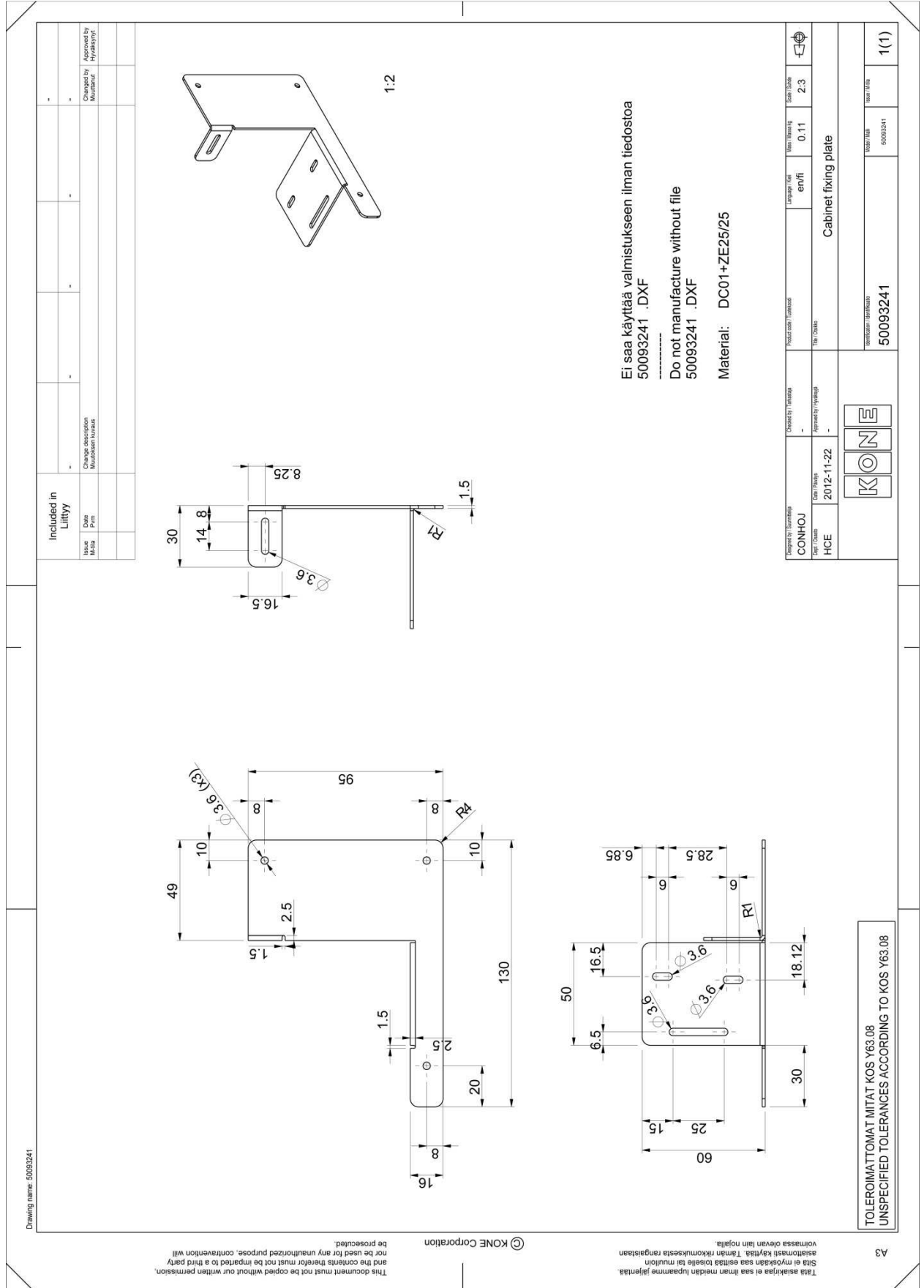
1(1)

© KONE Corporation

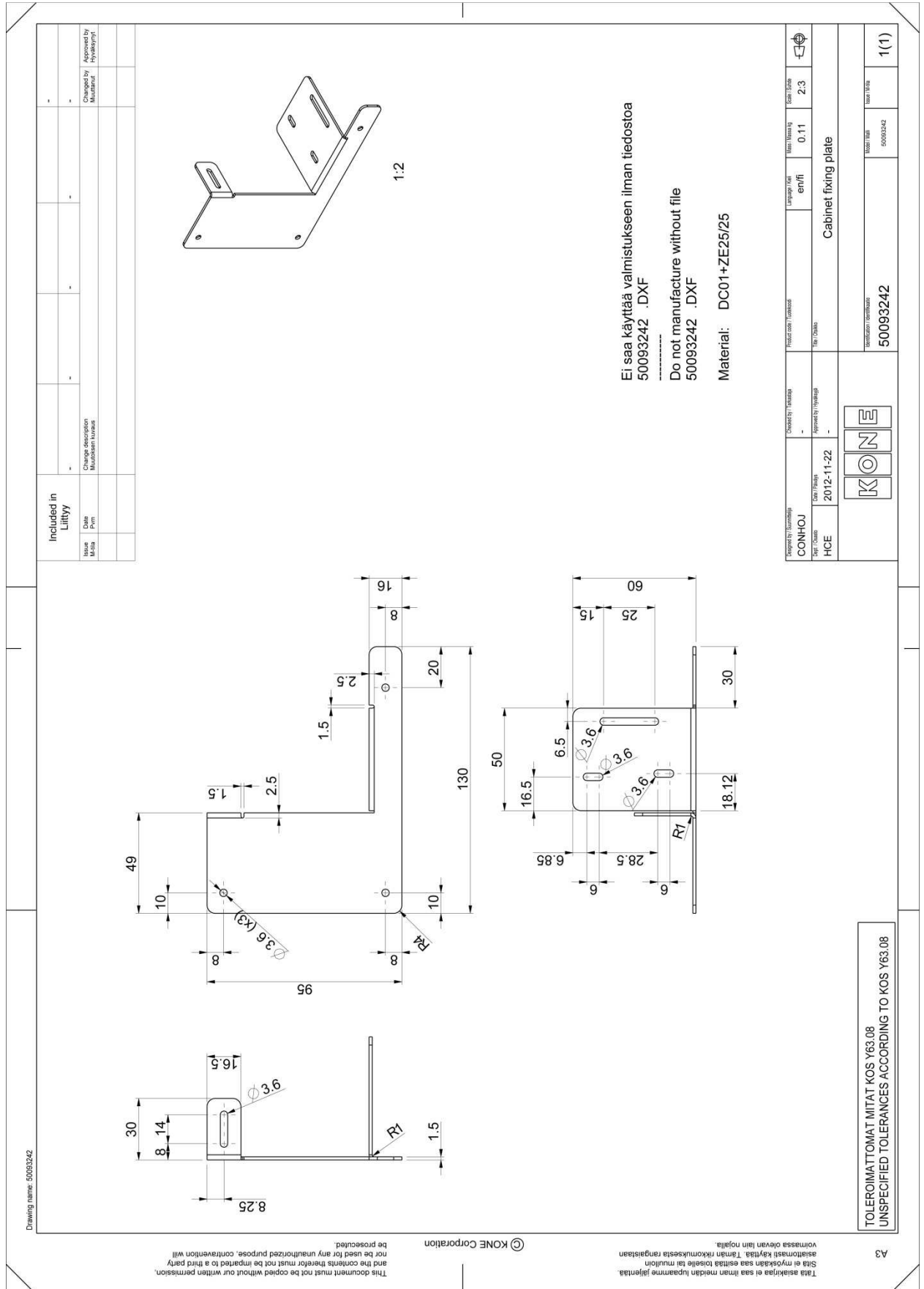
Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää sisältöä tai kopioida sitä. Tämä asiakirja on tarkoitettu yksinomaan käyttöön ja sen sisältöä ei saa kopioida tai muokata ilman meidän kirjallista lupaa. Tämä asiakirja on tarkoitettu yksinomaan käyttöön ja sen sisältöä ei saa kopioida tai muokata ilman meidän kirjallista lupaa.

TOLERANCIAS MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Vakioidut valmistuskuvat



Vakioidut valmistuskuvat



TOLEROIMATTOMAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Drawing name: 50093242

Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupamme jäljentää, siirtää tai myöskään saa esittää toisille tai muulle, ja sen sisältöä ei saa kopioida ilman kirjallista luvutusta. Tämä asiakirja ei saa olla käytössä ilman KONE:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei saa olla käytössä ilman KONE:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei saa olla käytössä ilman KONE:n kirjallista lupaa.

© KONE Corporation

A3

Vakioidut valmistuskuvat

Attendant Service Cabinet's standard sized door assembly.
Cabinet size 160mm x 240mm
Please notice that face plate material is variable!

Included in Liftity						
Name / Nimi	Code / Koodi	Description / Kuvaus	Material / Materiaali	Quantity / Määrä	Unit / Yksikkö	Remarks / Huomioita
M3	-	M3 DIN934-BA3G	-	-	-	-
M3	-	M3 DIN934-BA3G	-	-	-	-

1	H3	50093247	ASC door assembly			
1	H2	50093246	Hinge package			
4	H1	108654	HEXAGON NUT			
Qty/Amount Identification (Drawn or material) Design/Ident. (Dimensional) Part no. (material)			File (Drawing) Checked by / tarkastanut Product code / tuotekoodi	Size / koko en/fi 4532/170.93	Scale / skaala 1:2	
Part / osat HCE			Date / päivä 2013-01-23	Version / versio -	Door assembly Standard size	50093245 1(1)

TÄLLÄ ASIAKIRJAA EI SAA ILMAN MEIDÄN LUPAAMME JÄLLENTÄÄ. SIIÄ EI MYÖSKÄÄN SAA ESITTÄÄ TOISELLE TAI MUULLE. Käytetään vain KONE:n hyväksytyillä materiaaleilla ja osilla. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu tai muokattu ilman KONE:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu tai muokattu ilman KONE:n kirjallista lupaa.

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jälleentää. Siiä ei myöskään saa esittää toiselle tai muulle. Käytetään vain KONE:n hyväksytyillä materiaaleilla ja osilla. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu tai muokattu ilman KONE:n kirjallista lupaa.

This document must not be copied without our written permission. and the contents thereof must not be imparted to a third party. not be used for any unauthorized purpose, contravention will be prosecuted.

© KONE Corporation

A3

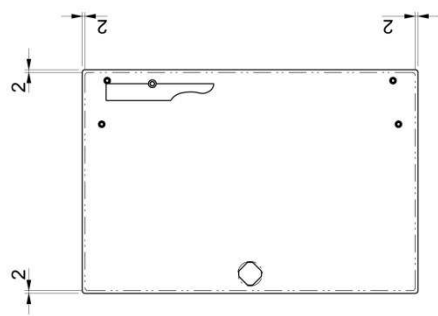
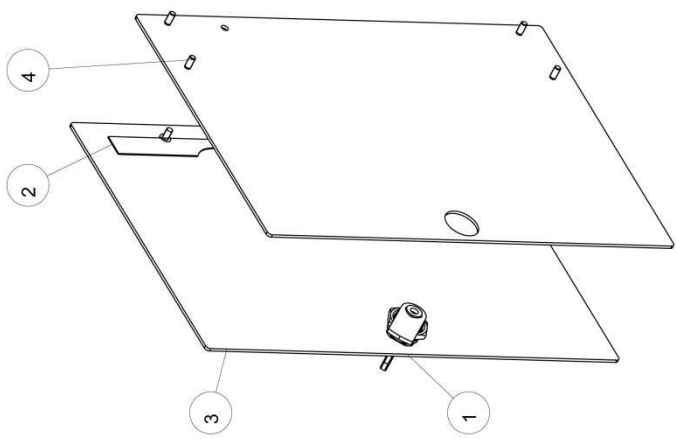
TOLERANSSIT
TOLERANCES
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Vakioidut valmistuskuvat

Drawn	Checked	Included in List	Approved
Maaila	Matti	Liitty	-
Product description	Material	Product name	Material
Muutoksesta	Hyväksytty	50093247	Hyväksytty

Tape: VHB (3M) 4930p
Thickness: 0.6 mm

Taping to whole surface. Cleaning according to document 773189.



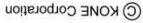
1:2

1	H4	50093250	Door fixing assembly
1	H3	50093248	Door with weld stud
1	H2	277720	Tape
1	H1	241375-01	COMPACT QUARTER-TURN LOCK
Qty/Alaosa		1	(Specification: Drawn or material)
Asennetty/Kokoonpantu		1	(Mounting/Assembly)
Kontrolli/Controll		1	(Inspection)
HCE		2012-10-12	
Välitehtävä/Task		Taped door assembly	
Tilanne/Situation		en/fi	4532170.78
Kokonaissivun/Total page			1/3
Product description		Industrias	
Product name		VHB4930F (3M) 0.6mm x 12mm x length	
Material		50093247	
Product code		50093247	
Version		1(1)	
Tolerances		KONE	

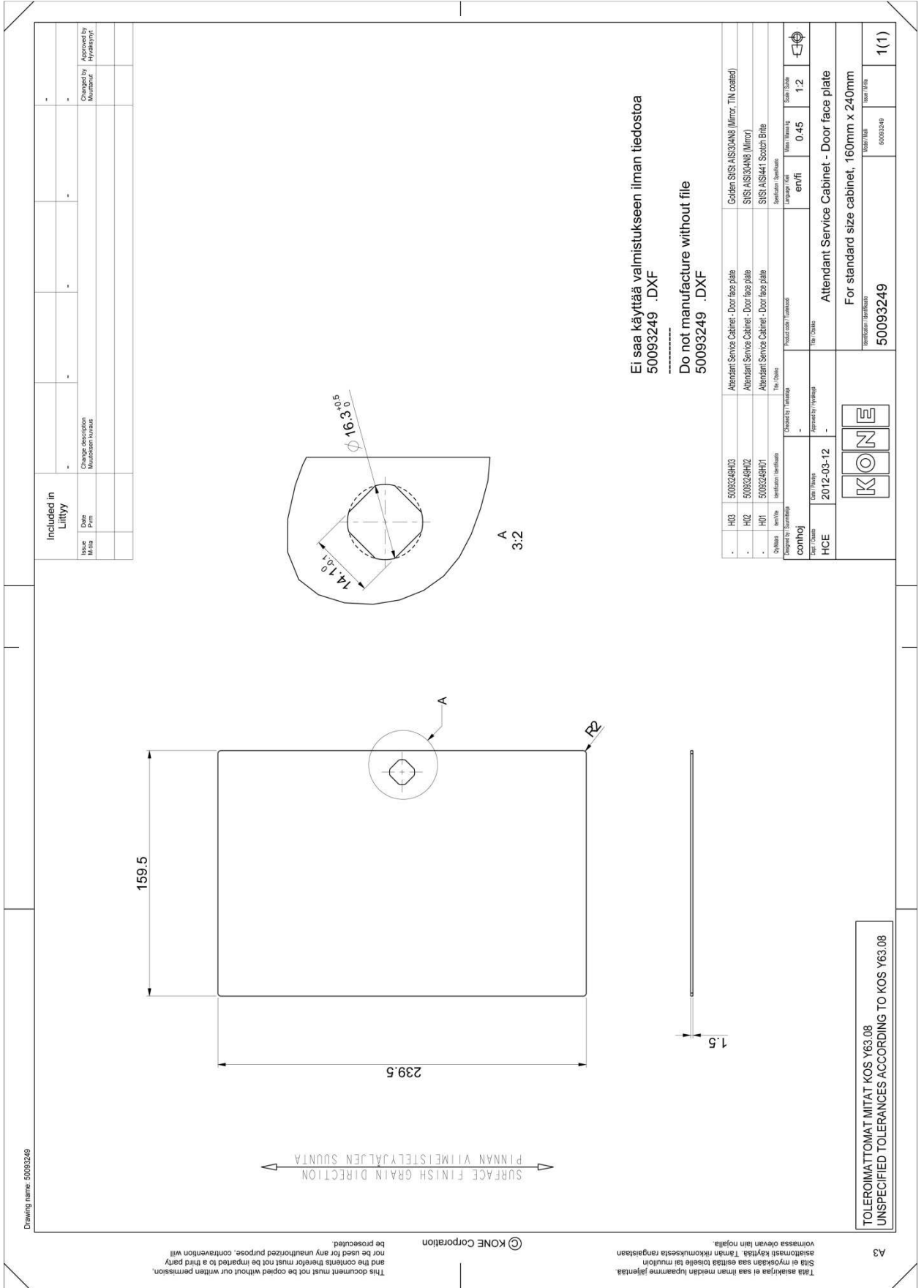
Drawing name: 50093247

TOLERANSSIT MUKAAN KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupamme jäljentää, kopioida tai muuten julkistaa, levittää tai muuten esittää sen sisältöä tai sisältöä kolmannelle osapuolelle ilman kirjallista lupaa. Kaikki oikeudet pidätetään.
This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must not be imparted to a third party without the use of any form of reproduction, in any form, or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system. All rights reserved.



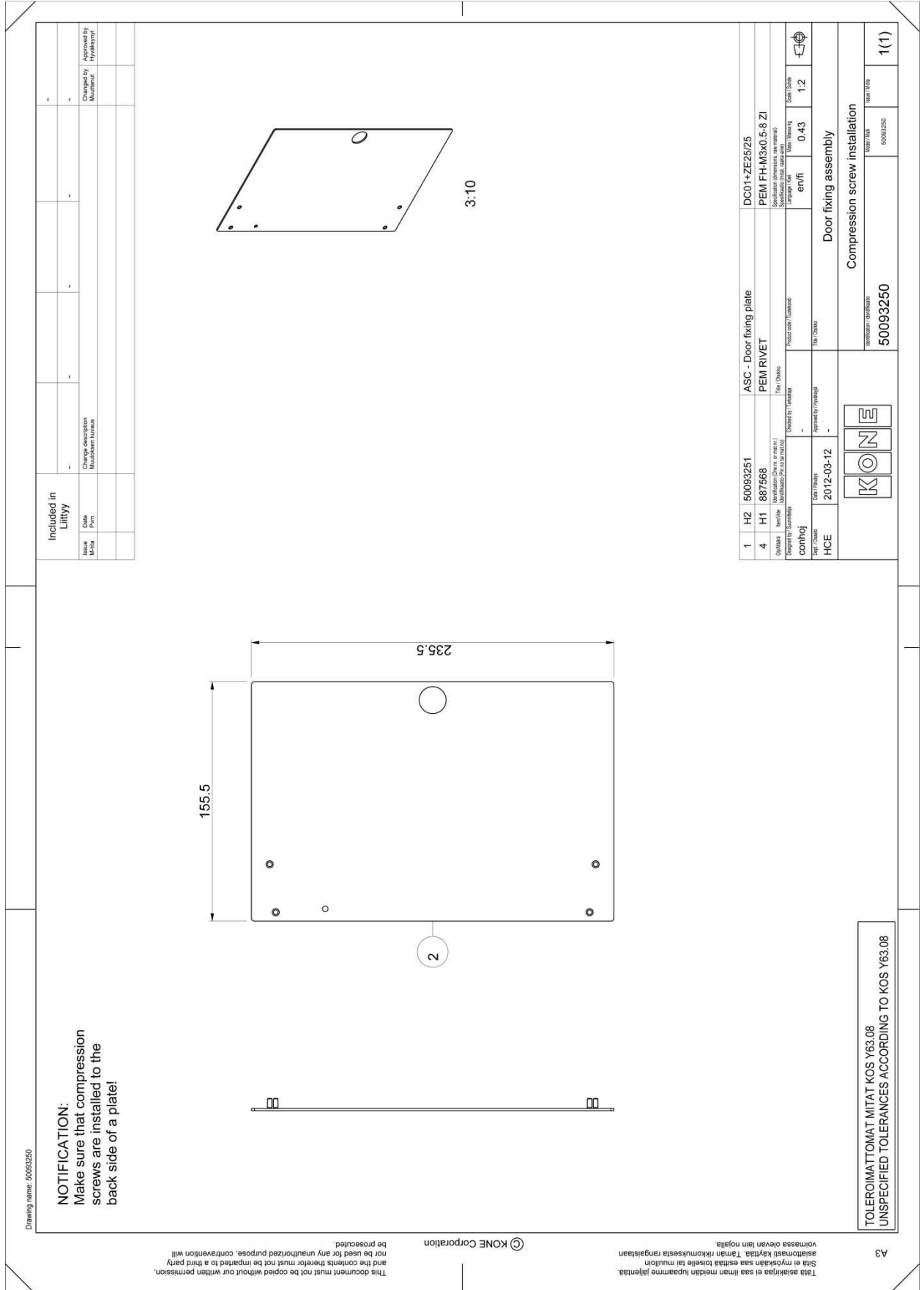
Vakioidut valmistuskuvat



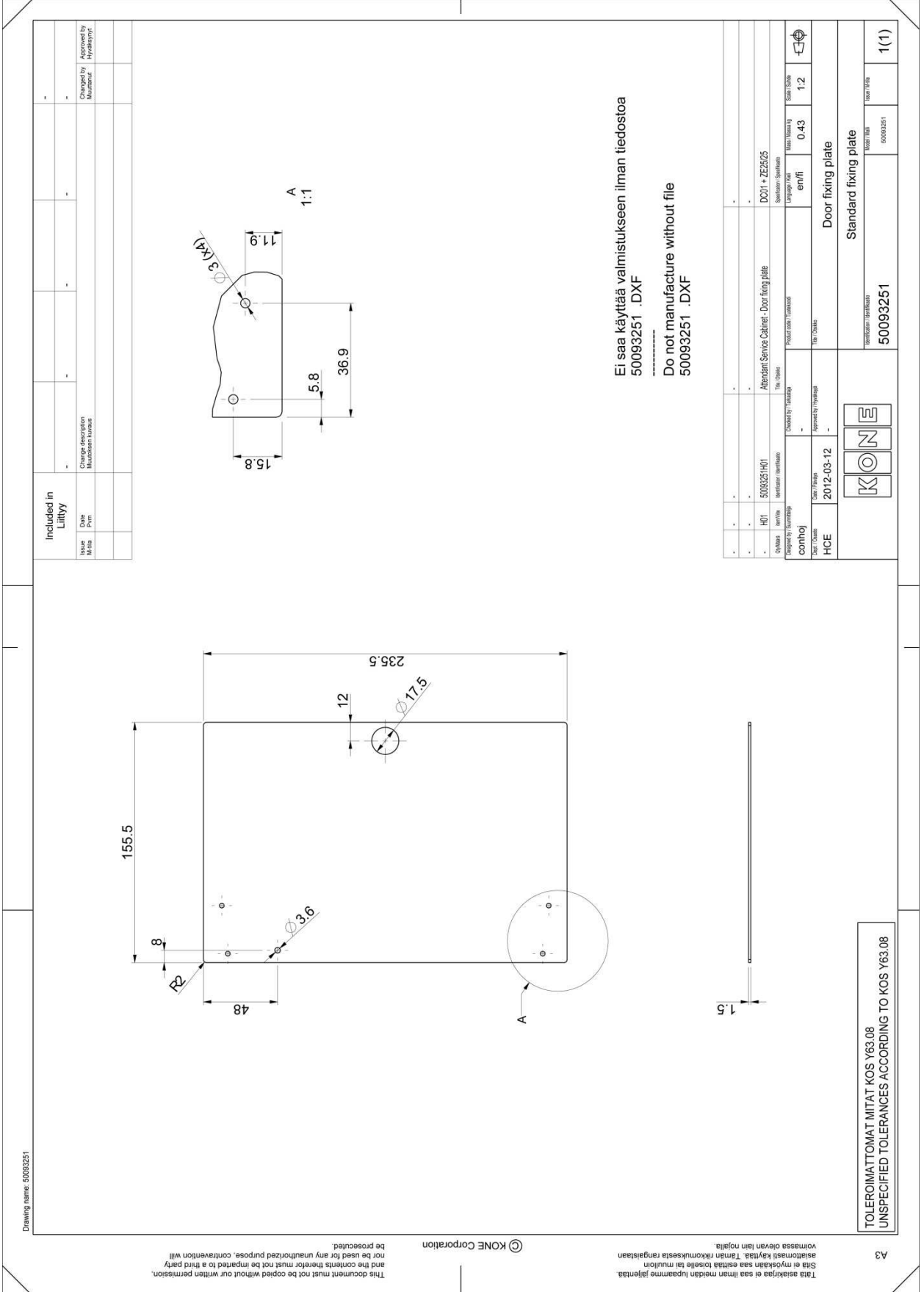
Tätä asiakirjaa ei saa ilman meidän lupamme jäljentää
 eikä ei myöskään saa esittää osia tai muuta
 sisältöä ilman Kone Oy:n kirjallista lupaa.
 This document must not be copied without our written permission.
 and the contents thereof must not be imparted to a third party.
 not be used for any unauthorized purpose, contravention will
 be prosecuted.
 © KONE Corporation



Vakioidut valmistuskuvat



Vakioidut valmistuskuvat



This document must not be copied without our written permission. and the contents thereof must not be imparted to a third party. not be used for any unauthorized purpose, contravention will be prosecuted.

© KONE Corporation

Tätä asiakirjaa ei saa ilman meidän lupamme jäljentää. Siltä ei myöskään saa esittää toisteille tai muulle. Sisällön ei saa käyttää millään muulla tarkoituksella. Tämän dokumentin sisältöä ei saa kopioida ilman kirjallista lupamme. Vastoinnuksesta rangaistetaan.

Vakioidut valmistuskuvat

Notification:
Final adjusting of adjusters will be done after installation of whole attendant service cabinet. Inner adjuster prevents over closing of a door and outer adjuster stabilizes locking mechanisms.

Included in Liftity

Osien nimi	Osien kuvaus	Osien määrä	Osien yksikö	Osien huolto	Osien huolto	Osien huolto	Osien huolto	Osien huolto
Back Box	Back Box	1	50093260					
Adjuster	Adjuster	1	50093259					
Adjuster	Adjuster	1	50093258					
Cable entry	Cable entry	4	236174					
Hexagon nut	Hexagon nut	4	108654					

1:3

1	H5	50093260	Back box with PEMs
1	H4	50093259	Adjuster for lock stiffness control
1	H3	50093258	Adjuster assembly for door closing
4	H2	236174	Cable entry, EPDM grey IP67
4	H1	108654	HEXAGON NUT

Standard dimensions, see manual

Product code / Tuotenumero	Weight / Paino	Volume / Tilavuus	Material / Materiaali
en/fi	0.94	2.3	2-3

Back box assembly	
Standard back box	
50093255	1(1)

KONE

50093255

TOLERANSSIT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Drawing name: 50093255

Notification:

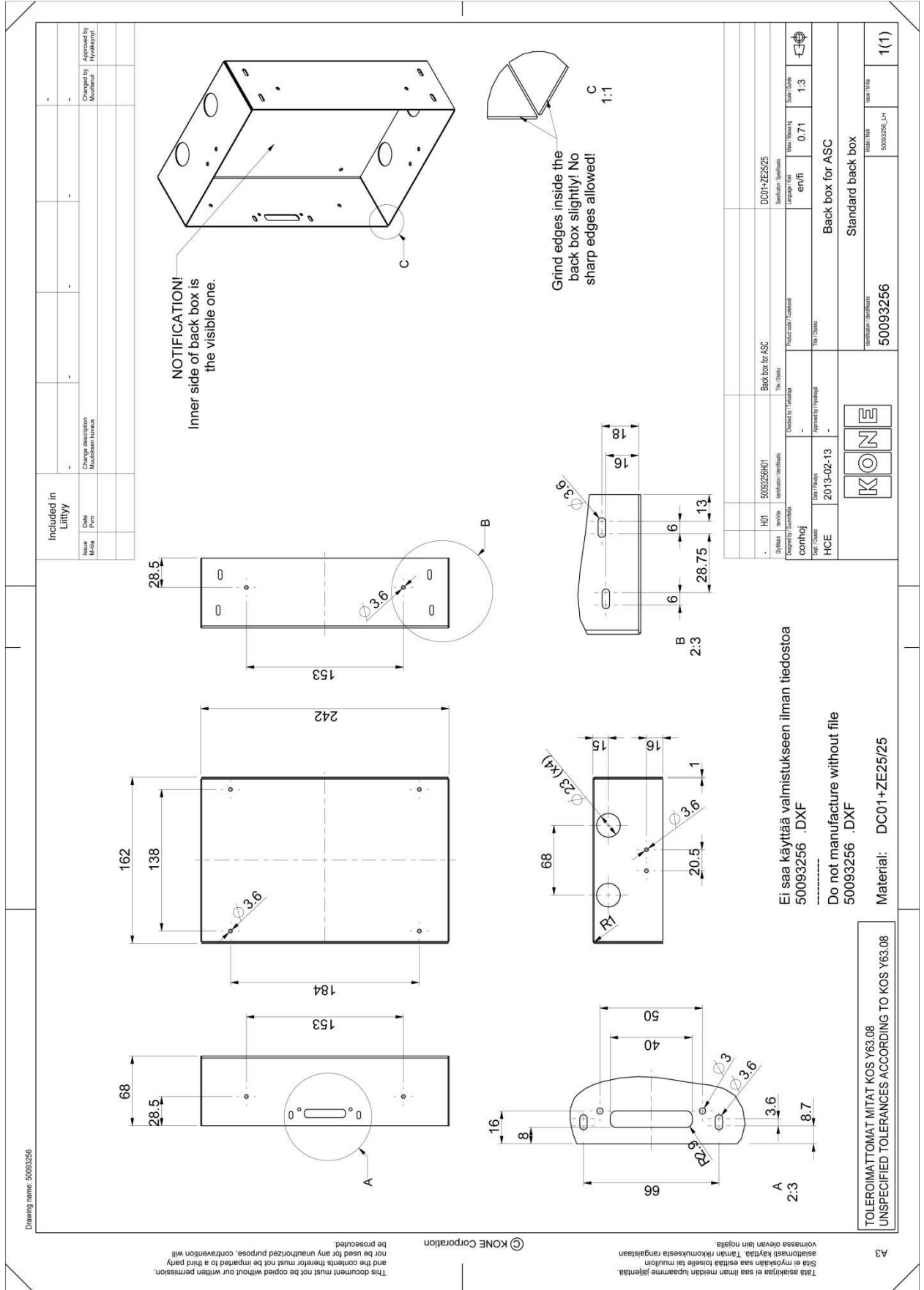
Final adjusting of adjusters will be done after installation of whole attendant service cabinet. Inner adjuster prevents over closing of a door and outer adjuster stabilizes locking mechanisms.

This document must not be copied without our written permission. It is intended for use only for the purpose of the project. It is not to be used for any unauthorized purpose, reproduction or distribution. All rights reserved.

© KONE Corporation

Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupamme jäljentää. Sitä ei myöskään saa esittää toiselle tai muulle. Tämä asiakirja on tarkoitettu vain projektin käyttöön. Sitä ei saa käyttää muihin tarkoituksiin ilman Kone Oy:n kirjallista lupaa. Kaikki oikeudet pidätetään.

Vakioidut valmistuskuvat



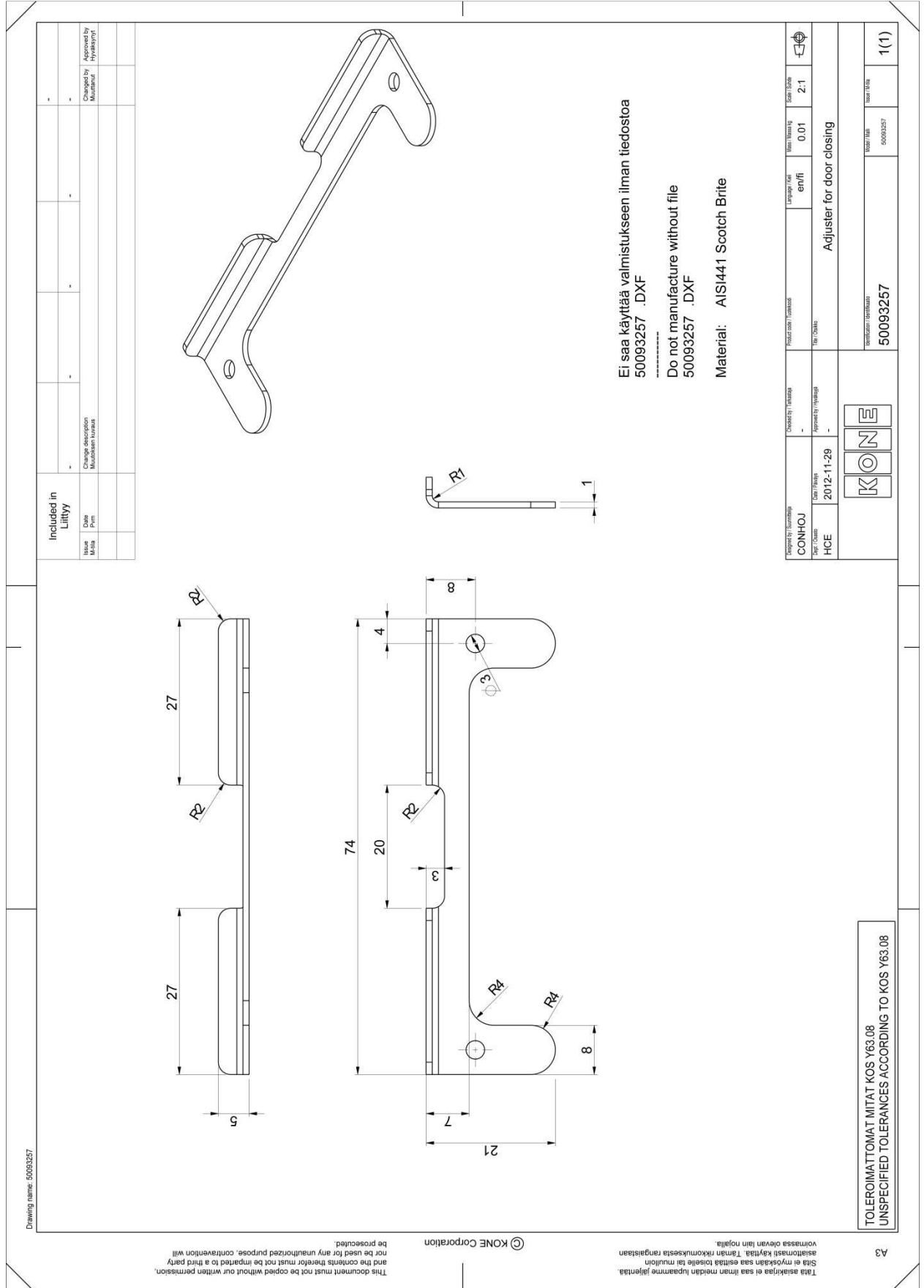
Drawing name: 50093256

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää. Sitä ei myöskään saa esittää toisille tai muulloin voimassa olevan lain nojalla. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu, levitetty tai muuten julkistettu ilman KONE Corporationin kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu, levitetty tai muuten julkistettu ilman KONE Corporationin kirjallista lupaa.

© KONE Corporation

A2

Vakioidut valmistuskuvat



Drawing name: 50093257

TOLERIIMATTOMAT MITAT KOS Y63.08
 UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

A3

Vakioidut valmistuskuvat

Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupamme jäljentää. Sitä ei myöskään saa esittää toisille tai muiltoaistomiksi alyksia. Tämä dokumentti ei ole voimassa olevan lain nojalla.

This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must not be imparted to third party not be used for any unauthorized purpose, convention will be proscribed.

© KONE Corporation

Drawing name: 50093258

Included in Liftty		Checked/Approved / Muutettu / Hyväksytty	
Name / Nimi	Date / Päivä	Name / Nimi	Date / Päivä
Maria Paim	-	Muutoksen tekijä / Modified by	Hyväksyjä / Approved by

The drawing shows a mechanical assembly for door closing, consisting of a long shaft with a handle-like end and a mounting bracket. Callout 1 points to a small pin or screw on the bracket, and callout 2 points to the main shaft.

1	H2	50093257	Adjuster for door closing	AISI441 Scotch Brite
2	H1	887588	PEM RIVET	PEM FH-M3X0.5-8 ZI
Design / Suunnittelu		Checked by / Tarkastettu		Specified / Määrittänyt
CONHOJ		-		en/fi
Part / Osasto		Approved by / Hyväksytty		Scale / Suure
HCE		2013-01-24		3:2
Product code / Tuotenumero				
50093258				
Title / Otsikko				
Adjuster assembly for door closing				
Identification / Identifikaatio 50093258				
Quantity / Määrä 1(1)				

TOLERIIMATTOMAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Vakioidut valmistuskuvat

Ei saa käyttää valmistukseen ilman tiedosta
50093259 .DXF

Do not manufacture without file
50093259 .DXF

Material: AISI441 Scotch Brite

Designed by / Suunnittanut CONHOJ	Checked by / Tarkastanut -	Product code / Tuotenumero -	Language / Kieki en/fi	Scale / Suuruus 2:1	
Part / Osasto HCE	Date / Päivä 2013-01-24	File / Tiedosto -	Adjuster for lock closing		

Identification / Identifikaatio 50093259	Item No. / Kappale No. 50093259
Quantity / Määrä 1(1)	

TOLERIIMATTOMAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää
Siltä ei myöskään saa esittää ostoista tai muu-
voimassa olevaan lain nojalla.
istonnellista käyttöä. Tämän kokomuksesta rajoitetaan
© KONE Corporation
This document must not be copied without our written permission,
and the contents thereof must not be imparted to a third party
not be used for any unauthorized purpose, contravention will
be prosecuted.

Drawing name: 50093259

Vakioidut valmistuskuvat

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää. Sitä ei myöskään saa esittää toiselle tai muulle. Käyttöä ei sallita. Tämän dokumentin kopiointi on kielletty ilman meidän kirjallista lupaa. Tämä asiakirja on luovutettu vain kutsuttujen henkilöiden käyttöön. Sen sisältöä ei saa kopioida, jäljentää, levittää tai muuten julkistaa ilman meidän kirjallista lupaa. Tämä asiakirja on luovutettu vain kutsuttujen henkilöiden käyttöön. Sen sisältöä ei saa kopioida, jäljentää, levittää tai muuten julkistaa ilman meidän kirjallista lupaa.

© KONE Corporation

Included in Liftity					
Name / Nimi	Date / Päivä	Checked / Tarkastettu	Manufactured / Valmistettu	Approved by / Hyväksynyt	Hyväksynyt

USE BLACK PAINT FOR THIS ASSEMBLY!
 -Color: black (RAL9017)
 -Cover pem rivets when painting!

TOLERANCIAMAT MITAT KOS Y63.08
 UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

1	H2	50093256	Back box for ASC	DC01+ZE2525	
2	H1	887588	PEM RIVET	PEM FH-M3X0.5-8 ZI	
Qty/Alue		Description (Drawn or modified)		Specification (Dimensions, see manual)	
Designed by / Suunnitellut		Checked by / Tarkastettu		Product code / Tuotenumero	
en/fi		en/fi		Scale / Suure	
0.71		0.71		1:2	
HCE		Date / Päivä		File / Tiedosto	
2013-02-13		Approved by / Hyväksynyt		Back box with PEMs	
KONE				Standard back box assembly	
				Item code / Artikkelinumero	Item Qty. / Osien määrä
				50093260	1(1)

Drawing name: 50093260

Esimerkki tapauskohtaisista valmistuskuvista

Installation:

- 1) Install fixing plates for cabinet according to document 50093240.
- 2) Tape KS2 board fixing plates inside the back box. Avoid conflict with the device plate.
- 3) Mount back box assembly to the fixing plates. Make sure that back box is neatly fitted against the back side of a COP face plate. Take note of handness.
- 4) Install door assembly.
- 5) There are adjusters for door closing in switch plate assembly. Use inner adjuster as a stopper for door, so it is impossible to over close it. Outer adjuster is for locking mechanism stabilising.
- 6) Install device plate assembly.

Drawing name: C_50093235

Included in Liftity	Checked/Approved/Manufactured	Checked/Approved/Manufactured
Name: M308 Pvm:	Checked/Approved/Manufactured:	Checked/Approved/Manufactured:

No	Part No	Description	Unit
1	H8	H8xxxxxASC1-H	Device plate main assembly
1	H7	50093255H01	Back box assembly
1	H6	50093245H01	Door assembly
1	H5	50093240	Fixing plates for cabinet
4	H4	50077247	KS2 board fixing plate
8	H3	273303	CHEESE HEAD SCREW
4	H2	246785	CHEESE HEAD SCREW
16	H1	108654	HEXAGON NUT

Checked by: / Approved by: / Manufactured by: /

Scale: en/fi 4532174.07 1:5

Doc No: HCE

Rev: 2013-06-03

Product name: Attendant Service Cabinet

Part No: H8xxxxxASC1-L

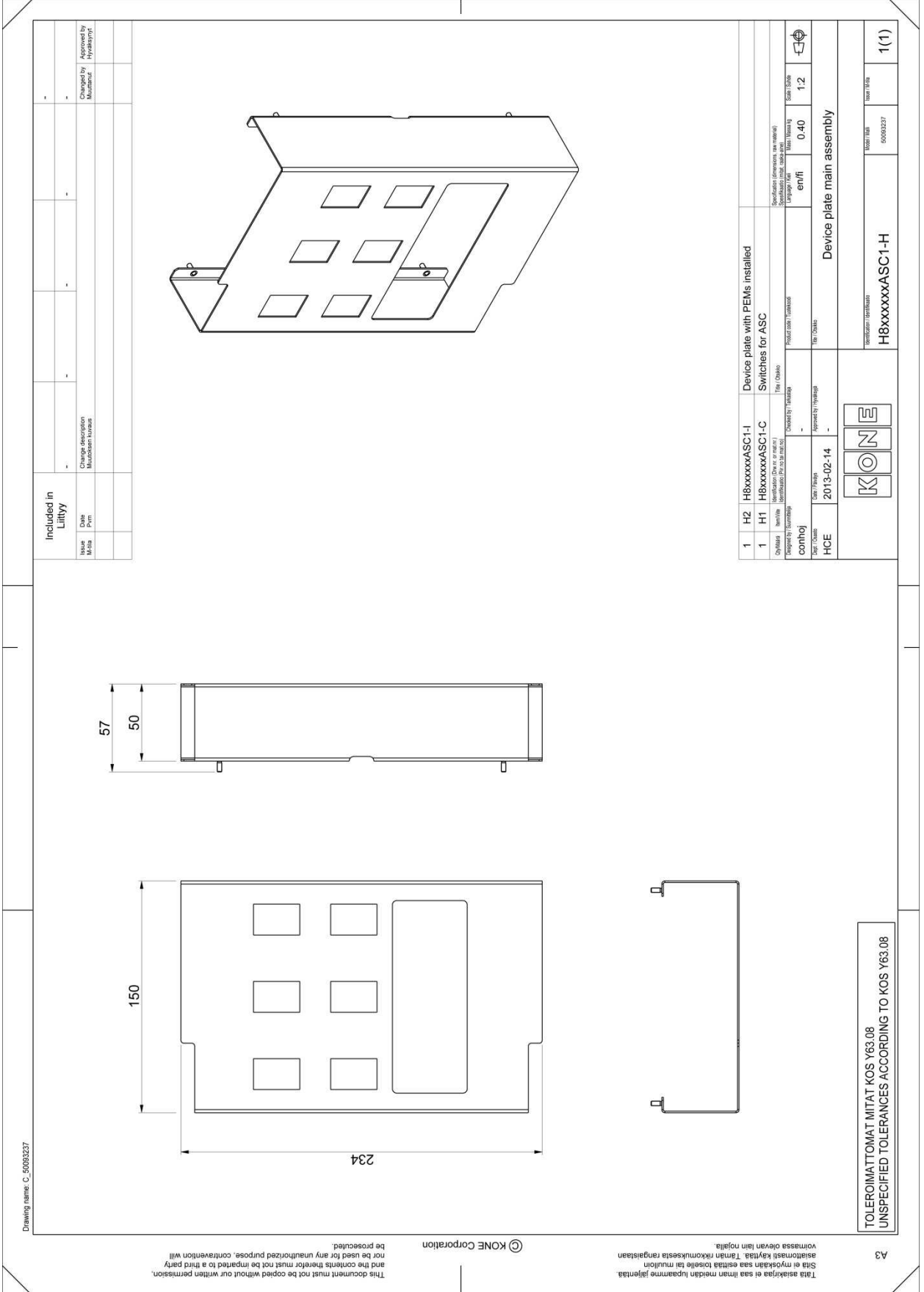
Unit: 1(1)

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää sisältöä tai myöskään sen estää toisista tai muuttua voimassa olevaan lain nojalla. Sitä ei myöskään saa esittää toisista tai muuttua. Sitä ei saa käyttää ilman KONE:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei ole tarkoitettu yksilöllisiin tai muuttuviin käyttötarkoituksiin. Tämän asiakirjan sisältöä ei saa kopioida ilman KONE:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei ole tarkoitettu yksilöllisiin tai muuttuviin käyttötarkoituksiin. Tämän asiakirjan sisältöä ei saa kopioida ilman KONE:n kirjallista lupaa.

© KONE Corporation

TOLERANCIAMAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

Esimerkki tapauskohtaisista valmistuskuvista

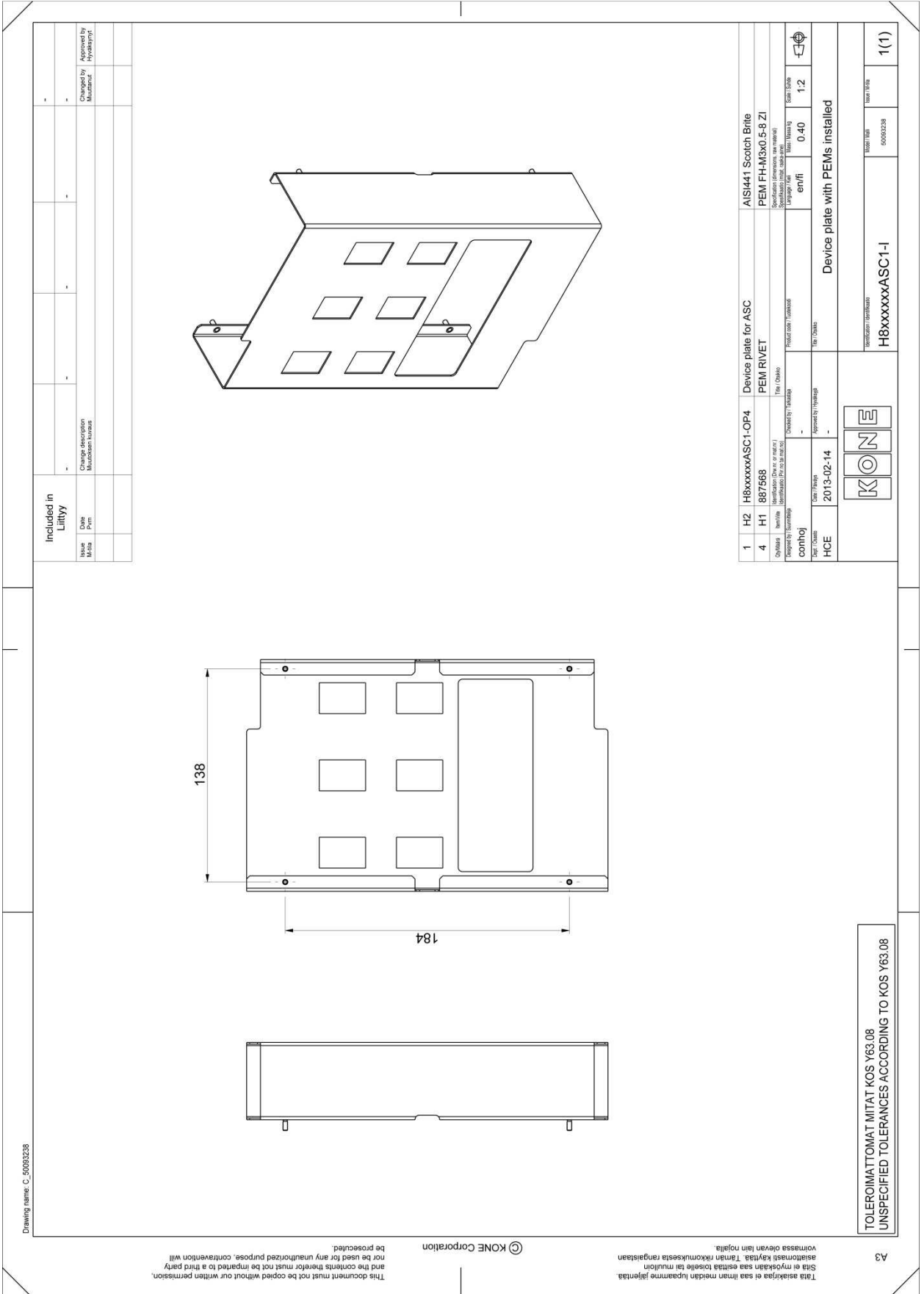


Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupaamme jättää kukaan muu käyttökäyttöön. Siltä ei myöskään saa esittää toisteita tai muuta vastaavaa sisältä. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu, jälleprintattua tai muuten julkistettua ilman Kone Oy:n kirjallista lupaa. Tämä asiakirja ei saa olla kopioitu, jälleprintattua tai muuten julkistettua ilman Kone Oy:n kirjallista lupaa.

This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must not be imparted to a third party, not be used for any unauthorized purpose, contravention will be prosecuted.

© KONE Corporation

Esimerkki tapauskohtaisista valmistuskuvista



Drawing name: C_50093238

This document must not be copied without our written permission and the contents thereof must not be imparted to a third party nor be used for any unauthorized purpose, contravention will be prosecuted.

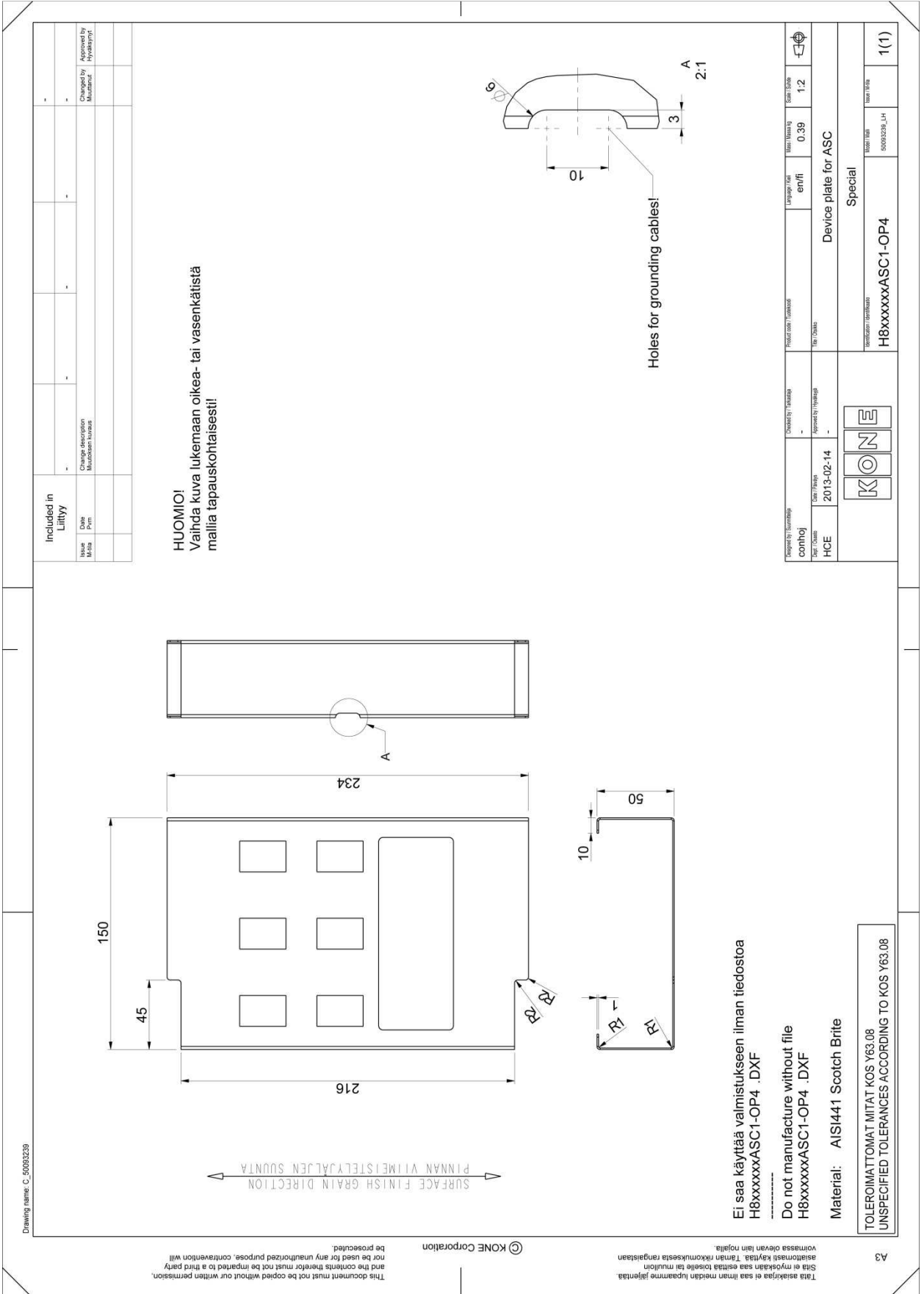
© KONE Corporation

Tämä asiakirja ei saa ilman meidän lupamme jäljentää, siirtää tai myöskään saa esittää toisille tai muulloin julkaisua varten. Tämän dokumentin sisältöä ei saa käyttää millään tavalla ilman Kone Oy:n kirjallista lupaa. Vastoinnosta on seurauksena oikeudellisia toimenpiteitä.

TOLERANCIAT MITAT KOS Y63.08
UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08



Esimerkki tapauskohtaisista valmistuskuvista



Included in Liftty	-	-	-	-	-
Name / Nimi	Chassis / Kabinin Muutostyö	Chassis / Kabinin Muutostyö	Chassis / Kabinin Muutostyö	Chassis / Kabinin Muutostyö	Chassis / Kabinin Muutostyö
Date / Pvm					
Checked by / Tarkastanut					
Approved by / Hyväksynyt					

Designed by / Suunnitella	conhoj	Checked by / Tarkastanut	-	Product code / Tuotenumero	-	Language / Kieli	en/fi	Min. Material / Min. materiaali	0.39	Scale / Suuruus	1:2	Sheet / Lehti	1(1)
Date / Päivä	2013-02-14	Approved by / Hyväksynyt	-	No. / Numero	-	Device plate for ASC							
Special													
H8xxxxxASC1-OP4 Identification / Identifiointi: H8xxxxxASC1-OP4 Model / Malli: S005238_U4													

Ei saa käyttää valmistukseen ilman tiedostoa
 H8xxxxxASC1-OP4 .DXF
 Do not manufacture without file
 H8xxxxxASC1-OP4 .DXF
 Material: AISI441 Scotch Brite

TOLERANSSIT MITAT KOS Y63.08
 UNSPECIFIED TOLERANCES ACCORDING TO KOS Y63.08

This document must not be copied without our written permission.
 and the contents thereof must not be imparted to a third party.
 not be used for any unauthorized purpose, contravention will
 be prosecuted.
 © KONE Corporation

Tästä asiakirjasta ei saa ilman meidän lupamme jäljentää
 sisältöä eikä sen sisältöä saa levittää kolmannelle osapuolelle
 voimassa olevan lain nojalla.
 This document must not be copied without our written permission.
 and the contents thereof must not be imparted to a third party.
 not be used for any unauthorized purpose, contravention will
 be prosecuted.