



Satakunnan ammattikorkeakoulu

Juho Wirén

PULVERIMAALATTUJEN OSIEN YHTEENLIITTÄMINEN

Tekniikka Pori

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2008

PULVERIMAALATTUJEN OSIEN YHTEENLIITTÄMINEN

Wirén, Juho
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2008
Nurmi, Lassi
UDK:631.354
Sivumäärä:32

Asiasanat: rakenne, ohutlevy, liittäminen

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli etsiä mahdollisia liitosmenetelmiä pulverimaalatuille osille. Tutkimuksen kohteeksi otettiin puimurin suuri sivusuojaja joka jouduttaisiin maalaamaan jatkossa kahdessa osassa, suojan suuresta koosta johtuen. Koska suoja liitetään maalauksen jälkeen, ei perinteinen pistehitsaus ole enää vaihtoehto. Sivusuojasta oli olemassa jo alustavat piirustukset jonka pohjalta tehtyä prototyyppiä päästiin tutkimaan. Prototyypistä löytyi muutama epäkohta joihin esitettiin muutoksia.

Liitoskohteeseen tutustumisen jälkeen alettiin kartoittaa mahdollisia liitosvaihtoehtoja. Loppujenlopuksi tähän työhön valittiin kolme erilaista liitosmenetelmää jotka katsottiin sopiviksi tarkoitukseen. Nord Lock aluslaatta valittiin, koska se on uuden tyyppinen ratkaisu vanhan hyväksi havaitun idean pohjalta. Rakenneliima oli alusta asti vaihtoehto sen yleisen käytön takia ja kaksipuolinen teippi otettiin mukaan erään valmistajan sitä ehdotettua.

Aivan käytännön tasolle saakka opinnäytetyössä ei päästy, koska sivusuojaa ei ehditty tehdä kuin yksi prototyyppi ja tuotannollisten kiireiden takia sitäkään ei keritty ajoissa maalaamaan. Lopullinen kehitystyö jäi Sampo-Rosenlewin käsiin.

JOINING POWDERCOATED PARTS

Wirén, Juho

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

November 2008

Nurmi, Lassi

UDC:631.354

Number of Pages:32

Key Words: structure, sheet metal, joining

The purpose of this thesis was to find possible joining methods for powder coated parts. Side cover from a combine harvester was chosen as an object for this study, because in future the cover has to be painted in two parts down to its big size. Because the cover is joined after powder painting the traditional spot welding is no longer an option. Tentative blueprints already existed and a prototype was manufactured following this design. Few proposals for modification were conducted after inspection.

After researching the cover, search for suitable joining methods was started. In the end three different methods was chosen for this thesis. Nord Lock washer was selected because it is a new type of solution based on an old idea. Structural glue was an option from the start on the grounds of its common usage, and double sided tape was included after recommendation of a certain manufacturer.

These methods could not be tested on hands-on level because there was only time to build one prototype and resulting from production rush it didn't get painted in time. So the final development work remains in the hands of Sampo-Rosenlew Oy.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	SAMPO-ROSENLEW KONSERNI.....	7
2.1	Sampo-Rosenlew Oy:n tuotteet	8
2.1.1	Puimurit.....	8
2.1.2	Metsäharvesterit	8
2.1.3	Teollisuuspesukoneet	9
3	MAALAUSMENETELMÄT.....	10
3.1	Jauhemaalauksen ja kastomaalauksen vertailua	10
3.1.1	Esikäsitteily jauhemalaukslinjalla	10
3.1.2	Jauheen ruiskutus	11
4	UUSI KONSTRUKTIO	13
4.1	Prototyyppi.....	16
4.2	Muutokset prototyyppiin.....	18
5	KIINNITYSMENETELMÄT	21
5.1	Nord-lock	21
5.2	Rakenneliima	23
5.3	3M VHB 5952 teippi	25
5.4	Huomioita liittämisen suunnitteluun.....	27
6	KIINNITYSMENETELMIEN POHDINTAA.....	29
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Puimuritehtaalla on perinteisesti käytetty pistehitsausta ja uppokastomaalausta ohutlevyrakenteissa. Ympäristömääräysten ja laatuvaatimusten kiristyessä joudutaan siirtymään laajenevassa määrin pulverimaalaukseen. Siinä yhteydessä joudutaan valmiiden kappaleiden kokoja pienentämään ja pistehitsausta karsimaan.

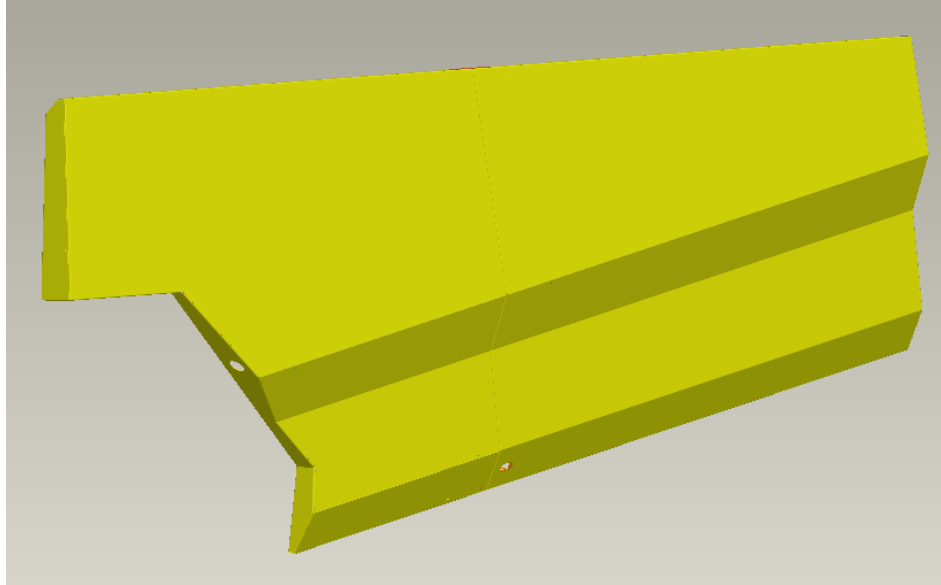
Työn tarkoituksena on tutkia alle 3mm paksujen levyjen liittämistekniikoita. Työ päätettiin rajata yhteen suureen kappaleeseen johon maalausmenetelmän vaihto tulee oleellisesti vaikuttamaan. Kappaleeksi valittiin 3000-sarjan puimurin sivusuoja.



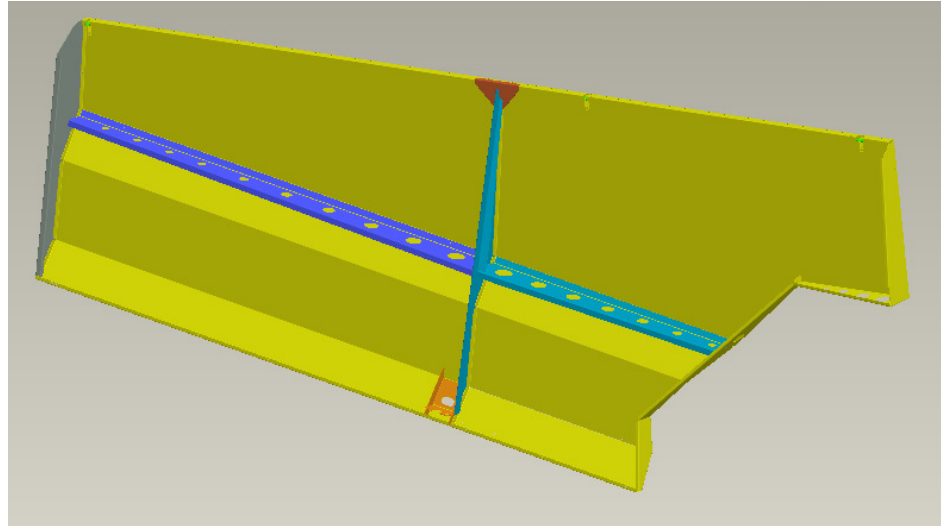
Kuva 1. Puimurin sivusuoja on osoitettu nuolella

Sivusuoja koostuu kahdesta suuresta ohutlevystä sekä sisäpuolella olevista tukirakenteista. Ongelmia ei aiheuta yksin suojan suuri koko, vaan myös pistehitsatut

liitokset. Suojan muuttuvan maalausmenetelmän johdosta se päätettiin maalata kahdessa osassa. Kappaleessa oli valmiiksi sopiva liitoskohta, josta se saatettiin helposti jakaa kahteen osaan.



Kuva 2. Sivusuoja ulkopuolelta



Kuva 3. Sivusuoja sisäpuolelta

2 SAMPO-ROSENLEW KONSERNI

Sampo-Rosenlew konserni on perustettu vuonna 1991 ja sen toimitusjohtajana toimii Timo Prihti. Konsernin emoyhtiö on itse Sampo-Rosenlew Oy. Emoyhtiön lisäksi konserniin kuuluvat kokonaan omistetut Sampo-Rosenlew Kiinteistöt Oy, SR-Forest Oy ja SR-Koneet Oy sekä 55-prosenttisesti omistettu Sampo Hydraulics Oy. Lisäksi konserniin kuuluu SR-Kiinteistöjen kokonaan omistama SRH-Kiinteistöt Oy. Näiden ohella Minnesotassa, Yhdysvalloissa toimii Sampo-Hydraulics Oy:n tytäryhtiö Sampo-Hydraulics Inc. Konsernilla on myös 20 prosentin osakkuus Sampo-Components Oy:stä. Virossa sijaitsevasta Sampo As:sta konsernilla on vähemmistöosuus. /1/

Emoyhtiö Sampo-Rosenlew Oy hoitaa pääliiketoiminnan eli puimurien, harvesterien, pesurien, varaosien ja muiden tuotteiden valmistuksen ja myynnin. Toimipaikka sijaitsee Porissa. Yhtiöllä on sivuliike Saksassa, Bielefeldissä. /1/

SR-Kiinteistöt Oy omistaa konsernin toimitilat Porissa ja Nakkilassa ja tytäryhtiö SRH-Kiinteistöt Oy Sampo-Hydraulicsin toimitilat Jyväskylässä. SR-Koneet Oy on konsernin leasingyhtiö joka omistaa koneita ja laitteita ja vuokraa niitä konserniyhtiöille. /1/

SR-Forest Oy on alihankintayhtiö joka myy työsuorituksia konsernin muille yhtiöille. /1/

Sampo-Hydraulics Oy valmistaa hydraulisia napamoottoreita Jyväskylän maalaiskunnassa Jyskälaakson teollisuusalueella. /1/

Sampo-Hydraulics Inc harjoittaa myynti- ja huoltotoimintaa Minnesotassa, Yhdysvalloissa. /1/

Sampo-Components Oy:n toimialana on metalliteollisuuden koneistus- ja muut alihankintapalvelut. /1/

2.1 Sampo-Rosenlew Oy:n tuotteet

2.1.1 Puimurit

Sampo-Rosenlew Oy:n puimurimallistoon kuuluu kolme mallisarjaa: koeruu- ja puimuri joka tunnetaan mallina 2010, 2000-sarja sekä 3000-sarja. /1/

XS eli 2010 on aivan oma mallinsa. Se on tarkoitettu koetilojen ja tutkimuslaitosten käyttöön, minkä vuoksi se on mahdollista varustaa jaettavalla leikkuukoneistolla ja tarkoilla mittaus- ja paikannusvarusteilla. Jaettu leikkuukoneisto tarkoittaa, että koneella voidaan puida kahta lajiketta saman aikaisesti. Pienen kokonsa vuoksi se on ketterä ja soveltuu pienille pelloille ja vaikeakulkuisiin paikkoihin kuten vuoristoseuduille. /1/

XL eli 2000-sarja, joka alkaa mallista 2035, on kehitetty 1980-luvulla ja sitä on valmistettu vuodesta 1990 alkaen. Eri moottoreilla ja leikkuupöydillä varustettuna se on sovitettavissa pienten ja keskisuurten tilojen tarpeisiin. /1/

ZL eli 3000-sarja lanseerattiin markkinoille vuonna 2001, jolloin sitä tehtiin 30 puimurin 0-sarja. Tuotannossa puimuri on ollut vuodesta 2003 alkaen. Sarja on suunniteltu Suomen ja Euroopan alueen jatkuvasti kasvaville tiloille, joille 2000-sarjan mallien kapasiteetti kävi liian pieneksi. /1/

Puimureita valmistetaan vuosittain 500 – 800 kappaletta. Viennin osuus puimurien liikevaihdosta on 50...60 %. Tärkeitä vientimaita EU-maiden lisäksi ovat Venäjä, Azerbaidzan, Georgia ja muut entiset IVY-maat sekä Yhdysvallat. Viimeaikoina on työstetty suuria kauppia Algeriaan, jonne ollaan myymässä tuhansia puimureita. /1/

2.1.2 Metsäharvesterit

SR1046/SR1046X harvennusharvestereita on valmistettu vuodesta 1996. Kone on kehittynyt koko ajan ja on nyt entistä ergonomisempi, ympäristöystävällisempi ja

tehokkaampi. Paino ja ulkomitat on optimoitu ensiharvennuksiin tarkoitetun harvennusharvesterin tarpeiden ja vaatimusten mukaisesti. Syksystä 2008 alkaen siirrytään SR 1046 PRO -malliin, jonka merkittävimpänä uudistuksena voidaan pitää siirtymistä 12 voltin sähköjärjestelmästä 24 voltin järjestelmään. /1/

SR1066 harvesteri esiteltiin vuonna 2003. Se soveltuu varttuneiden puustojen harvennuksiin sekä päätehakkuulle. Sen paino ja ulkomitat on suunniteltu sellaisiksi, että myöhempien harvennusten tukkirungotkin pystytään käsittelemään vaivatta.

2.1.3 Teollisuuspesukoneet

Sampo-Rosenlew Oy valmistaa myös teollisuuspesukoneita erilaisten vaatimusten mukaan. Malleja on neljä: Small Single Stage, Single Stage, Multi Stage ja BRC. Single Stage -mallit on suunniteltu kappaleille joiden puhdistukseen riittää yksi pesuvaihe ja ovat kooltaan pieniä tai keskisuuria. Multi Stage on suunniteltu kohteille joiden puhtausvaatimukset ovat korkeita ja ne ovat vaikeasti puhdistuvia lisäksi kappaleet voivat olla painavia ja suurikokoisia. BRC eli korinpyörityskoneet on suunniteltu teollisuudelle, jossa pestäville kappaleille asetetaan erittäin korkeat puhtausvaatimukset. BRC-koneissa käytetään full-flow pesutekniikkaa, jossa koriin sijoitetut kappaleet ovat koko ajan upotettuna kuumaan kylpyyn. Kylvyssä pyörivään tai keinuvaan koriin suihkutetaan jatkuvasti korkealla paineella lisää pesunestettä. Menetelmässä syntyvä voimakas turbulenssi puhdistaa tehokkaasti myös vaikeasti saavutettavat reiät ja kanavat. Pesureita suunnitellaan ja valmistetaan myös asiakaskohtaisesti. /1/

3 MAALAUSMENETELMÄT

3.1 Jauhemaalauksen ja kastomaalauksen vertailua

Jauhemaalaukseen siirtyminen on Sampo-Rosenlewilla pakon sanelemaa. Ympäristö- ja laatuvaatimukset kiristyvät nyky maailmassa kokoajan, eikä kastomaalaus täytä enää tämän päivän vaatimuksia. Jauhemaalauksessa päästöt ovat pienemmät ja yleisesti maalattujen kappaleiden pinnanlaatu parempaa. Yhtenä suurena etuna voidaan pitää jauhemaalauksen taloudellisuutta. Prosessin aikana ohiruiskutettu jauhe voidaan ottaa talteen ja käyttää uudelleen. Vastaavasti taas varjopuolena on hankalampi värien vaihto.

Jos vertaillaan maalatun pinnan ominaisuuksia voidaan sanoa, että jauhemaalattu pinta kestää paremmin mekaanista ja kemiallista kulutusta, sekä maalattu kappale on heti jäähtyttyään käyttökelpoinen. Kastomaalattu pinta saattaa joskus kestää jopa useita päiviä ennen kuin se on kokonaan kuiva. Lisäksi kastosta jää usein maalikuplia joiden pinta jähmettyy nopeasti mutta sisällä on useita päiviä märkää maalia. Tämä saattaa joskus värjätä muuten jo valmiin tuotteen puhjetessaan.

Jauhemaalauksen välineet ovat helppohoitoisia, koska niitä ei tarvitse käytön jälkeen puhdistaa vaan jauhe voidaan jättää laitteeseen ja jatkaa taas tarvittaessa. Jauheet sinällään aiheuttavat välillä päänvaivaa koska niitä ei voida ostaa kovinkaan pienissä erissä ja erikoisvärisävyt voivat olla hyvinkin kalliita. Maaliahan voi ostaa vaikka litran kerrallaan ja maalien sekoittaminen on mahdollista. Kappaleiden uudelleen maalaus on jauheella huomattavasti märkämaalaukseen hankalampaa. Jauhemaalauksen sulattaminen uunissa ei ole mitenkään pieni osa kustannuksissa, uuni kuluttaa nimittäin paljon energiaa.

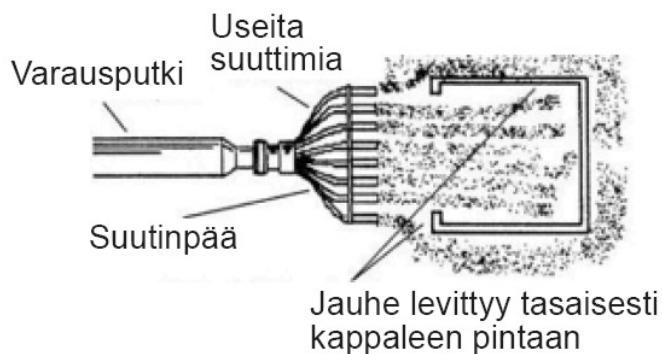
3.1.1 Esikäsitteily jauhemaalauksella

Jauhemaalauksen lopputuloksen kannalta esikäsitteily on tärkeää ei voida tarpeeksi korostaa. Pinnoitettavan kappaleen tulee olla täysin vapaa rasvasta ja muusta liasta.

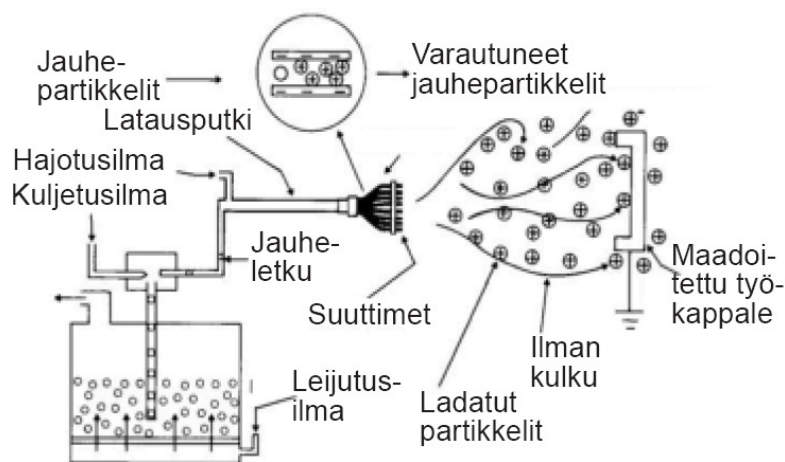
Huono esikäsitteily näkyy armotta lopputuloksessa. Tästä johtuen Sampo-Rosenlewilla on päädytty kuusivaiheiseen esikäsitteilyyn. Ensimmäiseksi kappaleet joutuvat pesuun, jossa käytetään 3,1 prosentista vettä ja Upon 5800 kemikaalin sekoitusta. Upon 5800 on pesuaine joka sisältää fosfaatteja ja pinta-aktiivisia aineita. Pesuvaiheen aikana lämpötila on 50...54 °C ja kesto on 125 sekuntia. Pesun jälkeen pitää varmistaa, että pesuaine saadaan kokonaan pois kappaleiden pinnoilta. Ylimääräinen pesuaine ei ole yhtään parempi lopputuloksen kannalta kuin lika. Huuhtelu suoritetaan kahdessa vaiheessa. Ensin on vuorossa huuhtelu tavallisella vedellä jonka lämpötila on noin 40°C ja huuhtelun kesto on 60 sekuntia ja sitten kappaleet huuhdotaan ionivaihdetulla vedellä. Ionivaihdetun veden sähkönjohtavuus on noin kymmenesosa tavalliseen veteen verrattuna. Tämän vaiheen parametrit ovat 35°C ja 60 sekuntia. Nyt kun rasva ja muu lika on saatu pois kappaleiden pinnalta käsitellään kappaleet Bonderite NanoTech -pintakäsittelyaineella joka parantaa maalin tarttuvuutta ja suojaa pintaa korroosiolta. Aineen suurimpia etuja on, että se toimii huoneenlämmössä jolloin kylpyä ei tarvitse lämmittää. Tämä aikaansaa suuria säästöjä prosessikustannuksissa. Lämpötila kylvyllä on alle 35°C ja kestoltaan se on 60 sekuntia. Tämän jälkeen kappaleet käyvät vielä nopeassa 10 sekunnin huuhtelussa, jossa käytetään taas ionivaihdettua vettä. Lopuksi kappaleet pääsevät 10 minuutin mittaiseen kuivaukseen. Uunissa lämpötilana on 100°C.

3.1.2 Jauheen ruiskutus

Sampo-Rosenlewilla on käytössä automatisoitu jauhemaalaukselinja kitkavarauslaitteistolla. Kitkavarauslaitteiston suurimpiin etuihin kuuluu muodoiltaan vaativien kappaleiden hyvin onnistuva maalaus, helppo automatisointi ja se, että erillistä virtalähdettä ei tarvita maalihuikkasten varaamiseksi. Huonoina ominaisuuksina taas voidaan pitää vaikeaa säädettävyyttä, rajoittunutta maalityyppivalikoimaa sekä järjestelmän herkkyyttä huonolaatuiselle paineilmalle ja puutteelliselle kunnossapidolle. /2/



Kuva 4. Kitkavarausmenetelmä jauhemaalauksessa /2/



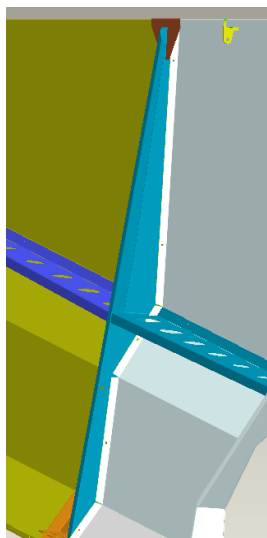
Kuva 5. Järjestelmän toimintaperiaate /2/

Jauhemaalauksen suurin taloudellinen etu perinteisiin maalausmenetelmiin verrattuna on hyvin pieni maalin hukkaprosentti. Jauhemaalauksessa voidaan ohi ruiskutettu jauhe ottaa talteen ja saattaa uudelleen kiertoon. Perinteisissä menetelmissä osa maalista kuivuu purkkiin tai muulla tavalla menee hukkaan. Vaikka jauhetta otetaankin talteen ei sen suihkutuksen kanssa saa olla huolimaton. Jauhetta kierrätettäessä sen laatu kärsii, johtuen muun muassa ilmankosteuden tartumisesta jauheeseen, ympäristöstä jauheeseen johtuvasta liasta sekä jauheen partikkelikoon muuttumisesta epäedulliseksi kierrätyksen aikana. Hyvänä muistisääntönä voidaan pitää, että jauheen määrästä korkeintaan 50% on kierrätettyä jauhetta. Tällä säännöllä saadaan korkeatasoinen lopputulos. /2/

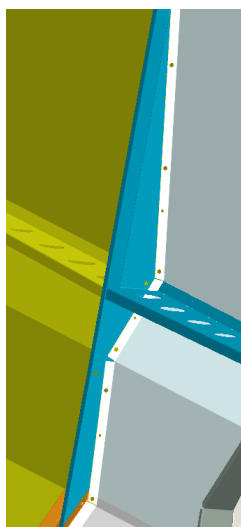
4 UUSI KONSTRUKTIO

Sampo Rosenlewilla oli jo alustavat piirustukset muutoksen toteutukseen joten osuudekseni jäi varsinaisten liitosmenetelmien tutkiminen ja mahdollinen suojan jatkokehitys. Kuvateksteissä on piirustusnumerot piirustuksista jotka löytyvät liitteistä.

Sivusuojan rakenteesta johtuen välttyttiin suurilta muutoksilta. Keskisaumaa käytettiin hyväksi suojan jakamisessa. Suurimmat muutokset jotka valmiisiin osiin jouduttiin tekemään oli reikien lisäykset ruuveja varten sekä ”lipan” kasvattaminen jotta ruuveille saatiin enemmän tilaa.

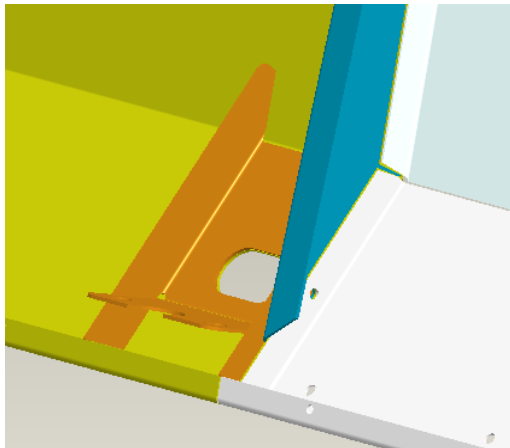


Kuva 6. Alkuperäinen keskiliitos

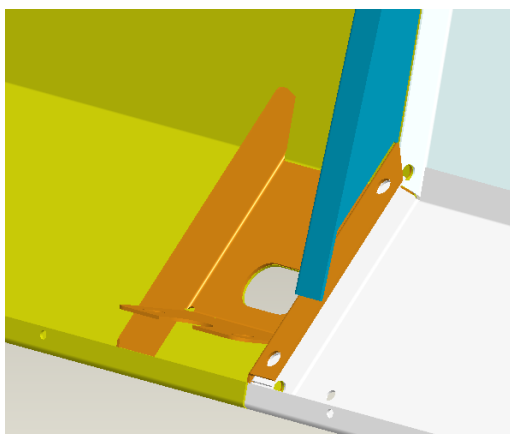


Kuva 7. Uusi keskiliitos pultin rei'illä ja leveämmällä ”lipalla.”

Suojan alareunaa vahvistettiin muuttamalla lukkolevyn rakennetta siten, että se kiinnitetään vielä ruuvein sivusuojan toiseen puolikkaaseen jolloin saavutettiin entistä tukevampi liitos.

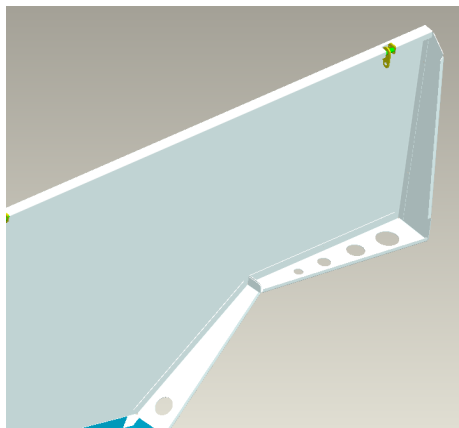


Kuva 8. Alkuperäinen lukkolevyn kiinnitys

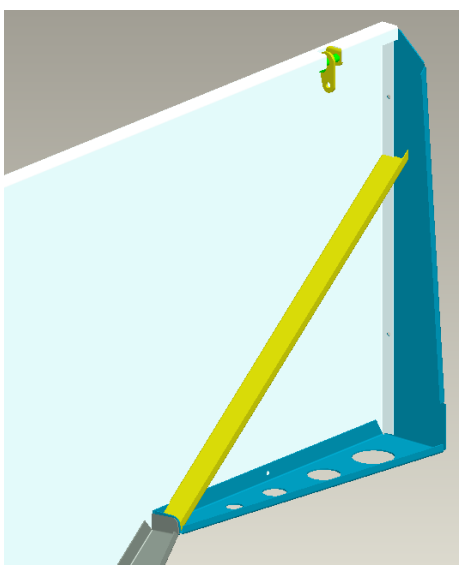


Kuva 9. Uusi lukkolevy liitosta tukevalla rakenteella (4R708711-12)

Vanhassa rakenteessa oli havaittu velttoutta suojan etuosassa puutteellisten tukirakenteiden vuoksi. Nyt oli siis mitä oivallisinta tilaisuus lisätä rakenteeseen jäykkyyttä. Tämä toteutettiin yksinkertaisella ohutlevytuella joka kiinnitetään hitsaamalla.

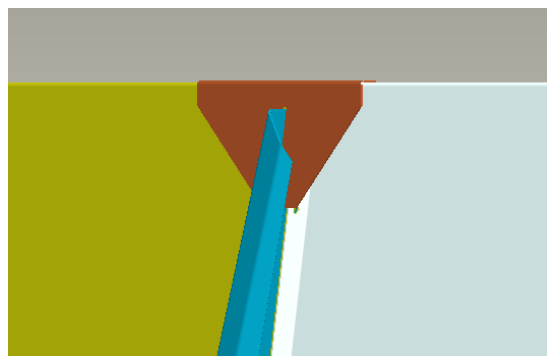


Kuva 10. Alkuperäinen rakenne

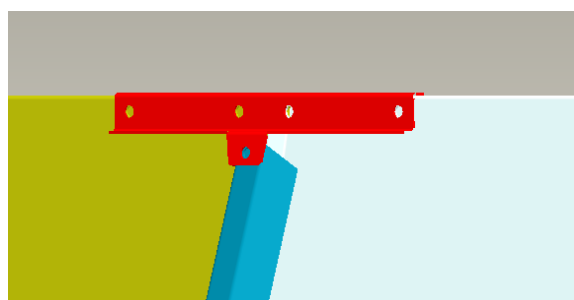


Kuva 11. Uusi tukevampi rakenne (4R708723-4 ja 3R708705)

Viimeinen liitostavan vaihdon edellyttämä muutos oli keskisauman ylätuki. Tuki suunniteltiin kokonaan uudestaan koska haluttiin lisätä jäykkyyttä keskisaumaan. Lisäksi alkuperäinen oli kokonaan pistehitsauskiinnitteinen ja nyt siitä tulisi ruuviikiinnitteinen.



Kuva 12. Alkuperäinen ylätuki



Kuva 13. Uusi ylätuki (4R708725)

4.1 Prototyyppi

Ensimmäisten piirustusten pohjalta päätettiin lähteä tekemään ensimmäistä kokeilukappaletta. Koekappaleessa kiinnitettiin erityistä huomiota osien yhteensopivuuteen sekä tietysti varsinaiseen muutokseen eli keskiliitokseen. Haastattelimme kasaustyön suorittanutta henkilöä joka omalta osaltaan näytti projektille vihreää valoa: ei yhteensopivuusongelmia. Yksi hitsausvirhe oli sattunut kasauksen yhteydessä, mutta siitä ei erityistä ongelmaa rakenteen tukevuuden suhteen muodostunut.



Kuva 14. Hitsauskokoontant valmiina koeliittämiseen (3R708705 ja 3R708703)

Hitsauksen ja silmämääräisen tarkastuksen jälkeen suoja kokoonpantiin kokeilumielessä pelkillä ruuveilla, jotta näkisimme mahdolliset hälyttävät rakenteelliset virheet. Kokoonpanon yhteydessä tuli ilmi muutamia pieniä muutoksia vaativia yksityiskohtia joita ei usein huomaa kuin vasta konkreettisen kappaleen kanssa.



Kuva 15. Suojan keskiliitos esikokoonpantna



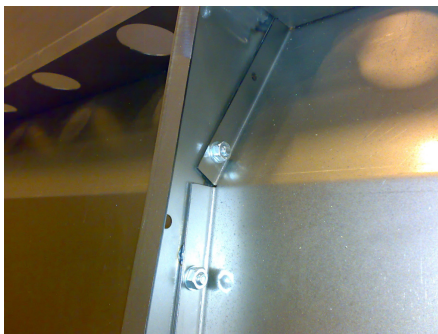
Kuva 16. Suojan keskiliitos esikokoonpantuna

Esikokoonpanon jälkeen nostimme suojan riippumaan yläreunastaan simuloidaksemme sen normaalia kiinnitystapaa. Vaikka tämä ei vastannut aivan täysin oikeaa kiinnitysmenetelmää antoi se hyvää informaatiota siitä minkälainen rakenne jäykkyydeltään oli. Alustavien kokeilujen perusteella sivusuoja vaikutti yhtä jämerältä kuin kokonaan pistehitsattu vastineensa.

4.2 Muutokset prototyyppiin

Nähtyäni prototyypin päätin tehdä siihen muutaman pienen muutosehdotuksen. Muutoksien voimaan tuleminen jää Sampo Rosenlewin harkinnan varaan. Tekemäni muutokset löytyvät liitteistä 4R708711-12A, 4R708719-20A, 4R708719-20A ja 4R708709-10A.

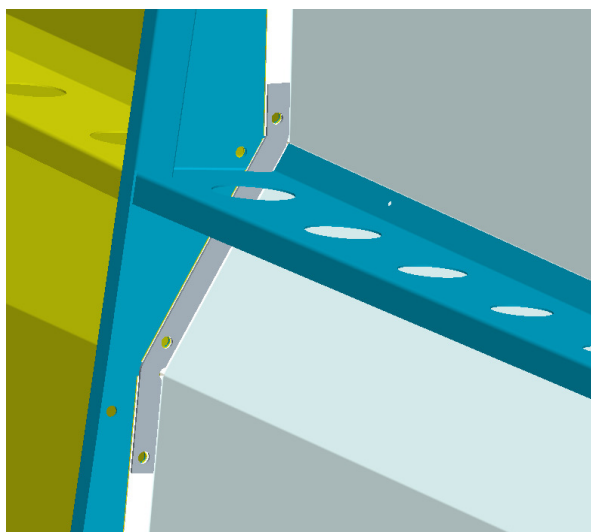
Rakenteellinen muutos jonka katsoin tarpeelliseksi, koski kahta särmättyä ohutlevyn kulmaa. Kun kyseisen levyn reunaa ei enää pistehitsata saattaa kyseisissä kohdissa esiintyä rakenteellista heikkoutta. Yksinkertaiseen ongelmaan yksinkertainen ratkaisu ja hahmottelin rakenteeseen sopivan jäykistyslevyn jonka tarkoituksena on tukea särmättyä rakennetta.



Kuva 17. Suojan kohta joka saattaa päästä elämään poikittaisen särmän suuntaisesti

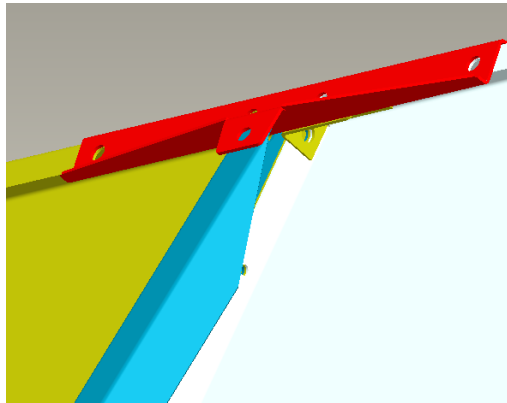


Kuva 18. Toinen suojan heikko kohta.



Kuva 19. Jäykistyslevy joka tukee kuvien 17. ja 18. heikkoja kohtia

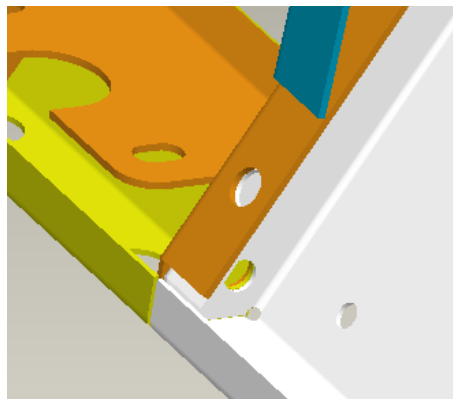
Kaksi muuta muutosta tein kokoonpanotyötä helpottaakseni. Suojan yläreunassa kiinnitysreiän ympäristö oli liian ahdas jotta siihen olisi saanut helposti asetettua ruuvin ja mutterin. Toisessa tapauksessa kaksi ruuvin reikää oli liian lähellä toisiaan jolloin ruuvien kiristys oli hyvin hankalaa. Kaikista tehdyistä muutoksista on piirustukset liitteistä.



*Kuva 20. Viistämällä levystä pala pois reiän käsiteltävyys parani huomattavasti
(4R708709-10A)*



Kuva 21. Reiät liian lähellä toisiaan (4R708711-12)



Kuva 22. Enemmän asennustilaa (4R708711-12A)

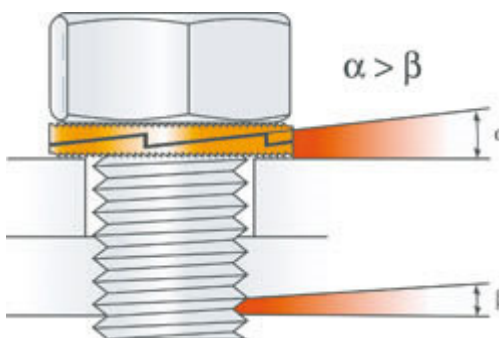
5 KIINNITYSMENETELMÄT

5.1 Nord-lock

Nord-lock aluslaatta on uusi ruuviliitosten pitävyyden varmistusmenetelmä. Se perustuu kahteen päällekkäin olevaan aluslevyyn joiden vastakkain olevat pinnat on hammastettu. Lisäksi laattojen ulkopinnat on uritettu jotta saavutetaan mahdollisimman suuri kitka aluslaatan ja pultin tai aluslaatan ja kiinnitettävän kappaleen pinnan väliin. Nord-lockin lukitusperiaate perustuu aluslaattojen välisen hammastuksen nousukulman jyrkkyyteen, joka on suurempi kuin itse ruuvin kierteen nousukulma. Pultin pyrkiessä kiertymään auki, Nord-lock pari kiilaa puoliskoja erilleen ja kiristäen liitosta automaattisesti. /3/

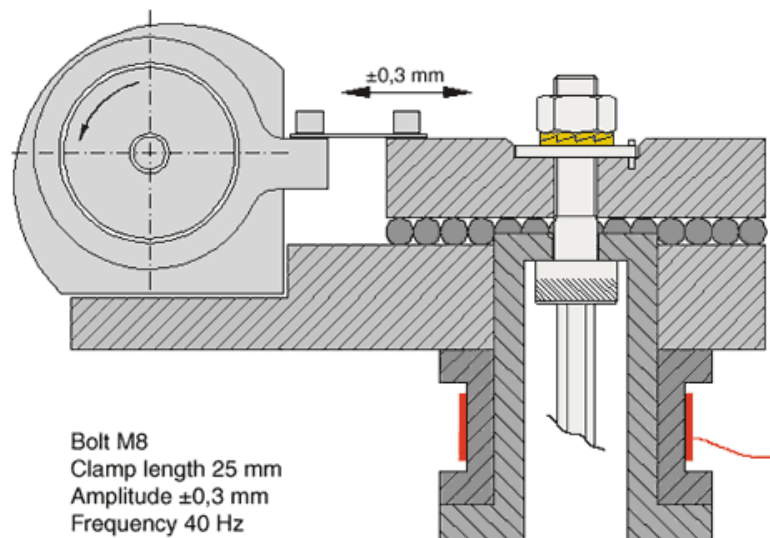


Kuva 23. Nord-Lock aluslaattapari /3/

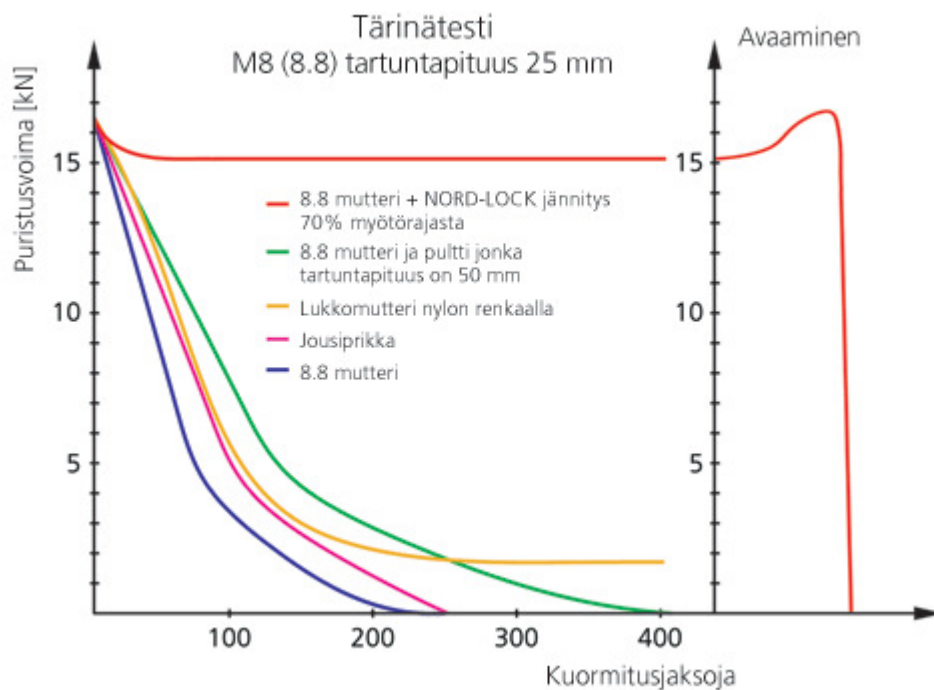


Kuva 24. Nord-Lock aluslaatan toimintaperiaate /3/

Nord-lock kiinnitysmenetelmää on testattu Junker-testillä (DIN 65151). Testissä käytetään venymäliuska-anturia mittaamaan ruuvivoimaa ja jännitystä reaaliajassa. Tärinää kohdistetaan ruuviin nähden kohtisuoraan. /3/



Kuva 25. Junker-testi /3/



Kuva 26. Junker-testin tulokset /3/

5.2 Rakenneliima



Kuva 27. Sikaflex 252 patruuna /4/

Yksi helpoimmista ja kustannustehokkaimmista tavoista osien uudelleen liittämiseen lienee rakenneliiman ja ruuvikiinnityksen yhdistelmä. Tähän tarkoitukseen sopiva tuote löytyy Sikaflex tuoteperheestä. Sikaflex 252 on valumaton polyuretaani liimamassa, joka kovettuu ilmankosteuden vaikutuksesta ja muodostaa kestävästä elastomeeristä. /4/

Sikaflex[®]-252 Rakenneliima

Tekniset tiedot

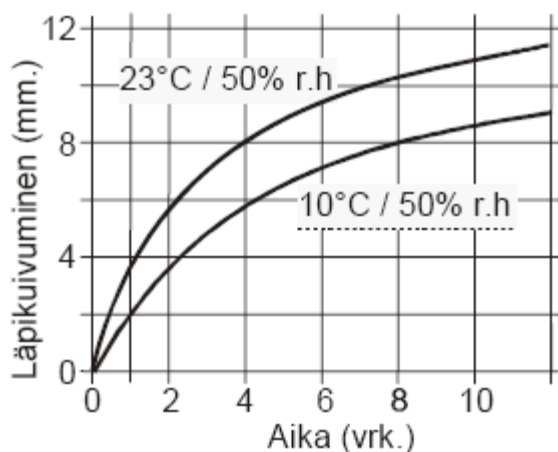
Koostumus	1-K polyuretaani
Väri (CSQP ¹⁾ 001-1)	Musta, valkoinen
Kovettumistapa	Ilmankosteudesta
Tiheys (kuivumaton) (CSQP 006-4)	1,16 kg/l - 1,22 kg/l riippuen väristä
Muodossa pysyminen	Erittäin hyvä
Tuotteen levityslämpötila	10°C – 35°C
Kosketuskuiva ²⁾ (CSQP 019-1)	n. 40 min.
Kovettumisnopeus (CSQP 049-1)	(katso kaavio)
Kutistuminen (CSQP 014-1)	n. 6%
Kovuus Shore A (CSQP 023-1 / ISO 868)	n. 55
Vetolujuus (CSQP 036-1 / ISO 37)	n. 4 N/mm ²
Murtovenymä (CSQP 036-1 / ISO 37)	> 300%
Repäisylujuus (CSQP 045-1 / ISO 34)	n. 9 N/mm
Veto-leikkauslujuus (CSQP 046-1 / ISO 4587)	n. 2,5 N/mm ²
Kiinteäainelämpötila (CSQP 509-1 / ISO 4663)	n. -40°C
Ominaisvastus (CSQP 079-2 / ASTM D 257-99)	n. 5 x 10 ⁹ Ω cm
Käyttölämpötila (CSQP 513-1) Lyhytaikaisesti	jatkuva enint. 4 tuntia enint. 1 tunti
Säilyvyys (varastoituna alle +25°C) (CSQP 016-1)	-40°C – +90°C 130°C 150°C 12 kk

¹⁾ CSQP = Corporate Sika Quality Procedures ²⁾ Kuivumisolosuhteissa: +23°C ja suhteellinen ilmankosteus 50%

Kuva 28. Sikaflex 252:n tekniset tiedot /4/

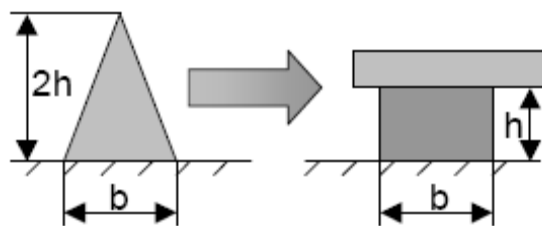
Liima on käyttötarkoitukseemme ihanteellinen sen sopivan käyttölämpötilan ja muiden ominaisuuksien vuoksi. Se kestää hyvin tärinää jota liitokseen kohdistuu aina

koneen käydessä. Vesi ei aiheuta ongelmia ja liima kestää jopa nestemäisiä pesuaineita, laimeita happoja ja emäksiä. Liiman käyttö ei siis rajoita koneen puhdistettavuutta. Liimattavien pintojen on oltava puhtaita rasvoista ja roskista, jotta liimaaminen onnistuisi. Tämän ei kuitenkaan luulisi olevan ongelma koska liittäminen tapahtuu heti jauhemaalauksesta saapumisen jälkeen. Ainoa rajoite minkä rakenneliima aiheuttaa on se, että rakenteiden on annettava jäähtyä huoneenlämpöön ennen liimauksen aloittamista.



Kuva 29. Sikaflex 252:n läpikuivumisaika (r.h tarkoittaa suhteellista ilman kosteutta). /4/

Suosittelava sauman levitysmuoto



Kuva 30. Sikaflex 252:n oikeoppinen levittäminen. /4/

5.3 3M VHB 5952 teippi



3M™ VHB™ 5952 akryylivaahhteippi

- **Yleiset ominaisuudet:**

3M VHB 5952 on 1,1 mm paksu harmaa akryylivaahhteippi. Tämä teippi tarttuu useimpiin pulverimaalipintoihin ilman pinnan esivalmistelua. Tarttuu nopeasti. Tämä teippi on yksi monipuolisimmista 3M VHB -tuotesarjassa.

- **Edut ja hyödyt**

Liittää samanlaisia tai erilaisia pintoja sekä tasaa pintojen elämistä. Hyvä tarttuvuus ja pysyy tiukasti. Toimii tiivisteenä, eikä neste imeydy teippiin.

Toisin kuin mekaaniset kiinnittimet 3M VHB 5952 teippi jakaa rasituksen tasaisesti koko liitospinnalle. Kestää vettä ja useimpia kemikaaleja. Estää korroosiota, koska materiaalia ei tarvitse porata asennuksessa. Erinomainen lämpötilan kesto ja leikkaus-, veto- ja kuorintalujuus. Kestää hyvin huoneilman suuriakin vaihteluita.

- **Muut ominaisuudet**

Välikolevydet : 12, 19 & 25 mm.
Välikopitus : 33 m.

Kuva 31. Rakenneteipin tietoja /5/

Vähän edellisiä tuntemattomampi liitosmenetelmä on teipin käyttö. 3M valmistaa teippiä joka on suunniteltu erityisesti jauhemaalattujen pintojen yhteenliittämiseen. Teippi on kaksipuolista ja väriltään harmaa. Paksuudeltaan se on 1,1mm. Etuna liimaukseen verrattuna on välitön käyttövalmius. Konstruktiosuunnittelun kannalta teippiin pätevät suurin piirtein samat säännöt kuin liimaukseenkin. Pinta-alan on oltava mahdollisimman suuri ja leikkausjännitystä on varottava. /5/

VHB-teipeistä voidaan valmistaa valmiiksi muotoonleikattuja paloja, jotka nopeuttavat asennustyötä. Valmiiksi stanssattujen teippiarkkien käyttö maksimoi liitoksen pinta-alan käytön, koska ei tarvitse käyttää tietyn levyistä valmisteippiä. Piirustukset muotoon leikatun teipin mitoista ovat liitteissä. /5/

3M™ VHB™ Tapes Product			Thickness		Adhesive		Foam		Density		Release Liner Thickness		
Family	Number	Color	Inches	(mm) Tolerance	Adhesive Type	Foam Type	lb/ft ²	(kg/m ²)	Type	Inches	(mm)	Color	
5952	5925	Black	0.025	(0.64) ± 15%	Modified	Very Conf	37	(590)	PE Film	0.005	(0.125)	Red	
	5952	Black	0.045	(1.1) ± 10%	Modified	Very Conf	37	(590)	PE Film	0.005	(0.125)	Red	
	5962	Black	0.062	(1.55) ± 10%	Modified	Very Conf	40	(640)	PE Film	0.005	(0.125)	Red	

Kuva 32. 3M 5952 teipin tekniset tiedot /5/

Family	3M™ VHB™ Tapes			Dynamic Adhesion Performance					
	Product Number	Color	Thickness Inches	90° Peel Adhesion		Normal Tensile		Dynamic Overlap Shear	
				lb/in	N/100 mm	lb/in ²	kPa	lb/in ²	kPa
5952	5925	Black	0.025	17	(300)	90	(620)	90	(620)
	5952	Black	0.045	20	(350)	90	(620)	80	(550)
	5962	Black	0.062	20	(350)	90	(620)	80	(550)

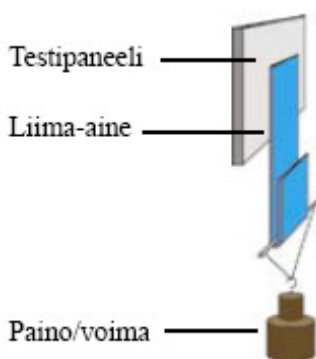
Kuva 33. 3M 5952 teipin suoritusarvot /5/

Kuvassa 33 90° Peel Adhesion testi suoritetaan kiinnittämällä teippiä ruostumattomaan teräkseen huoneenlämmössä ja vetämällä sitä irti 90 asteen kulmassa nopeudella 305 mm/min. Tästä mitataan keskimääräinen voiman tarve. Normal Tensile testissä kiinnitetään neliötuuman (6,45cm²) kokoinen teipinpala huoneenlämpöisten alumiinipalojen väliin. Levyjä vedetään irti toisistaan pinnan normaaliin suuntaan 50 mm/min ja tästä mitataan voiman huippuarvo. Dynamic Overlap Shear on Normal Tensile testin kaltainen, paitsi teippi kiinnitetään ruostumattomaan teräkseen ja levyjä vedetään pinnan suuntaisesti irti toisistaan nopeudella 12,7 mm/min. Tästäkin otetaan voiman huippuarvo /5/

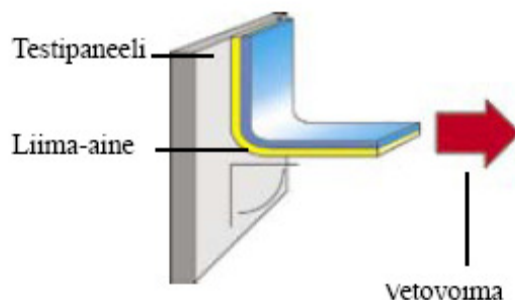
Family	3M™ VHB™ Tapes			Static Shear					Temperature Tolerance			
	Product Number	Color	Thickness Inches	Weight (grams) that 1/2 square inch will hold 10,000 minutes (7 days)					Short Term (Minutes, Hours)		Long Term (Days, Weeks)	
				72°F (22°C)	150°F (66°C)	200°F (93°C)	250°F (121°C)	350°F (177°C)	°F	°C	°F	°C
5952	5925	Black	0.025	1000	500	500	250		300	(149)	250	(121)
	5952	Black	0.045	1000	500	500	250		300	(149)	250	(121)
	5962	Black	0.062	1000	500	500	250		300	(149)	250	(121)

Kuva 34. 3M 5952 teipin staattisen voiman ja lämpötilojen kesto /5/

Kuvassa 34 Static Shear kuvaa painoa grammoissa jotka pinta-alaltaan 0,5 neliötuuman suuruinen teipinpala pystyy kannattelemaan 10000 minuuttia erillisissä lämpötiloissa. Temperature Tolerance kertoo teipin lämpötilojen kestosta. Se kestää lyhyt aikaisesti jopa noin 150 °C ja pitkäaikaisesti noin 120 °C lämpötiloja. /5/



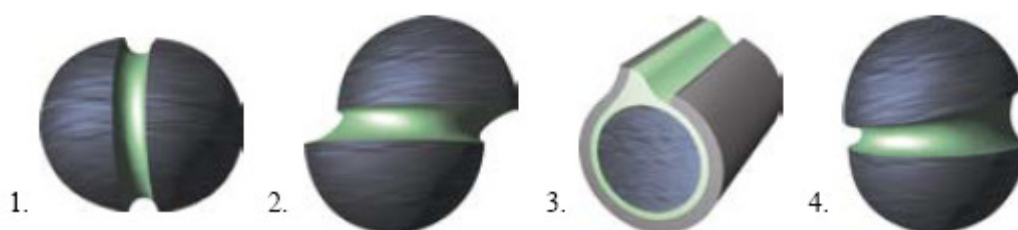
Kuva 35. Static Shear testi /5/



Kuva 36. Peel Adhesion testi /5/

5.4 Huomioita liittämisen suunnitteluun

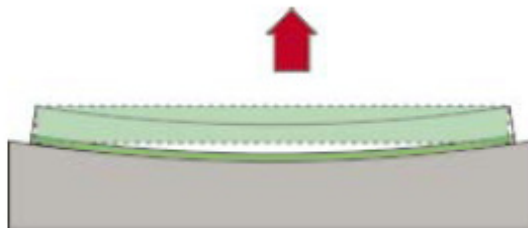
Liitossaumaan kohdistuvat rasitukset



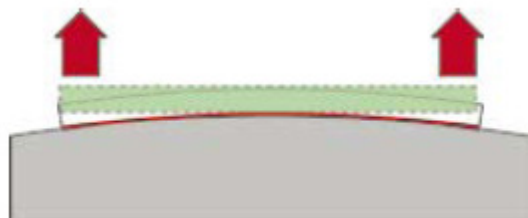
Kuva 37. Liitossaumaan kohdistuvat rasitukset: 1.Veto 2.Leikkaus 3.Kuoriminen
4.Halkaisu /5/

Kaksipuolisilla teipeillä ja liimoilla on erittäin hyvä kestävyys vetäviä ja leikkaavia voimia vastaan, koska ne kohdistuvat koko liitospinnalle. Toisaalta kyseisille menetelmille erittäin epäedullisia ovat kuorivat ja halkaisevat rasitukset, koska nämä ovat pistemäisesti kohdistuvia. Toisin sanoen onnistuneen liittämisen takeena on suunnitella liitos niin, että liitosalueen pinta-ala on maksimoitu ja liitos on rakenteellisesti sellaisessa paikassa, missä siihen kohdistuu lähinnä leikkausjännitystä, vetoa sekä puristusta. Sijainteja joissa liitokseen kohdistuu kuorimis- ja halkaisurasitusta tulisi välttää. Tärkeää on ottaa myös huomioon liitettävien kappaleiden geometria. Mikäli kappaleiden geometria poikkeaa paljon toisistaan muodostuu liitokseen pysyviä rasituksia, jolloin voidaan olla varmoja, että liitos ei tule kestävään. Kuvassa 38 yritetään liittää suoraa kappaletta koveraan pintaan jolloin kappaleen keskiosa pyrkii irralleen pinnasta. Kuvassa 39 suoraa

kappaletta kiinnitetään kuperaan pintaan jolloin kappaleen päät pyrkivät irti pinnasta./5/



*Kuva 38. Kappaleiden kokonaisero ei saa ylittää 50% liimakerroksen paksuudesta
/5/*



*Kuva 39. Kuvan mukaisessa tilanteessa kappaleen päät tulisi kiinnittää mekaanisesti
/5/*

6 KIINNITYSMENETELMIEN POHDINTAA

Valitsin mielestäni kolme varteenotettavinta vaihtoehtoa jauhemaalattujen pintojen yhteenliittämiseksi. On varmasti muitakin vaihtoehtoja, mutta näitä tuotteita valittaessa on otettu huomioon kolme asiaa: hinta, käytön helppous ja nopeus. Yksi liimapatruuna (310 ml) maksaa noin 15 € ostopaikasta riippuen. Rakenneteippi puolestaan 1,5€/metri. Vaikka kuvittelisi ettei Nord Lock aluslaattapari maksa mitään, saattaa yllättyä kun tutkii niiden hintoja. Esimerkiksi verkkokaupassa www.pulttiboxi.fi/hinnasto.php hinnoitellaan M6 kokoinen sinkitty Nord Lock aluslaatta 1040€ tuhannelta kappaleelta. Vastaava tavallinen sinkitty aluslaatta maksaa 22 € tuhannelta kappaleelta. Jos ajattelee vaihtavansa aluslevyt Nord Lock malleihin saa olla tarkkana ettei lasku yllätä. Hintavertailun perusteella voiton järkiajattelun jälkeen veisivät tasapelillä teippi ja liima.

Helppous- ja nopeuskilpailussa Nord Lock taas olisi omassa luokassaan. Nord Lock aluslaattaparin laittaisi paikalleen samassa ajassa mikä kuuluu tavallisenkin aluslaatan asettamiseen ja näin ollen jäisi yksi työvaihe pois verrattuna teippiin ja liimaan. Teippi ottaisi puolestaan kakkossijan yksinkertaisella kiinnitysmenetelmällään, teippi pintojen väliin ja ruuvit tiukkaan. Käyttämällä valmiiksi muotoonleikattuja teippejä saataisi maksimoitua pinta-alan käyttöä. Liimalla on omat heikkoutensa mitä helppoutteen tulee: pelko uuden maalipinnan suttaamisesta, levittäminen ottaa oman aikansa ja liiman kovettuminen kestää.

Todennäköisin vaihtoehto näistä menetelmistä käyttöön päätyväksi on rakenneliiman käyttö. Vaikka se ei häikäise siisteydellään ja näppäryydellään siitä on kuitenkin jo kokemusta vuosien varrelta. Erillaisia rakenneliimoja käyttää mm. autoteollisuus. Autoteollisuus on yksi kilpailluin ja nopeimmin kehittyvä teollisuudenala maailmassa ja jos rakenneliimojen käyttö kelpaa autoteollisuuteen niin sen on pakko olla toimiva ratkaisu. Jotenkin tuntuu ihmeelliseltä ajatella rakenteiden yhteen

teippaamista. En väitä etteikö löytyisi sovelluksia joissa teippi olisi aivan omiaan, mutta minusta se ei ole tämä.

Rakenneliimaa Nord Lock aluslaattapariin verrattaessa voidaan todeta liiman eduksi yksi tämänkin työn kannalta merkittävä asia: liitoksen tiiveys. Ilman liimaa kiinnitettäessä levyjen väliin jää rako. Ainoat kohdat joista levyt ovat täysin vastakkain on ruuvikiinnitetyt kohdat, mutta ruuvien väliseltä matkalta levyt todennäköisesti rakoilevat. Tämä johtuu esimerkiksi huonoista levyjen särmäyskulmista tai rakenteen rakenteellisista jännityksistä. Kun levyjen väliin jää rako on aina olemassa vaara, että sieltä alkaa valumaan ruostevettä, joka kuten jo on todettu, ei ole kenekään kannalta toivottavaa. Toki myös teipillä saadaan osa liitoksesta tiiviiksi, mutta harvemmin saadaan koko liitosta tiiviiksi teipin ja liitoksen muodon erilaisuuden vuoksi. Tämä on oma näkemykseni asiasta ja se ei tarkoita ettäkö se olisi absoluuttinen totuus. Lopullinen valinta mahdollisesta käytettävästä menetelmästä jää kuitenkin Sampo-Rosenlew Oy:n henkilöiden harkinnan varaan. Suojan jatkokehitys jatkuu tästä eteenpäin rakenteen jäykkyyden tutkimuksilla ja maalauksella.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli kartoittaa kiinnitysmenetelmiä pulverimaalatuille osille. Mielestäni lopputulos täytti tämän tehtävänannon hyvin. Kaikki esitetyt menetelmät soveltuvat myös muiden osien liittämiseen eivätkä siis rajoitu vain kyseiseen sivusuojaan.

LÄHTEET

/1/ Sampo Rosenlew Oy:n sisäinen Tervetuloa taloon lehti

/2/ Isto Jokinen: Jauhemaalauk

<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalauk/osa5.pdf>

/3/ <http://www.nord-lock.fi>

/4/ <http://www.sika.fi> ja <http://www.sika.com>

/5/ <http://www.3m.com>

Liitteet

Sivusuojan piirustuksia 16 kpl

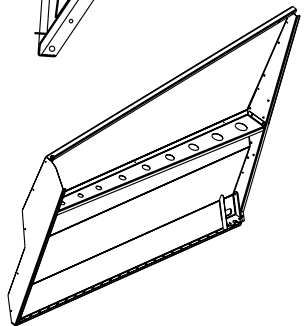
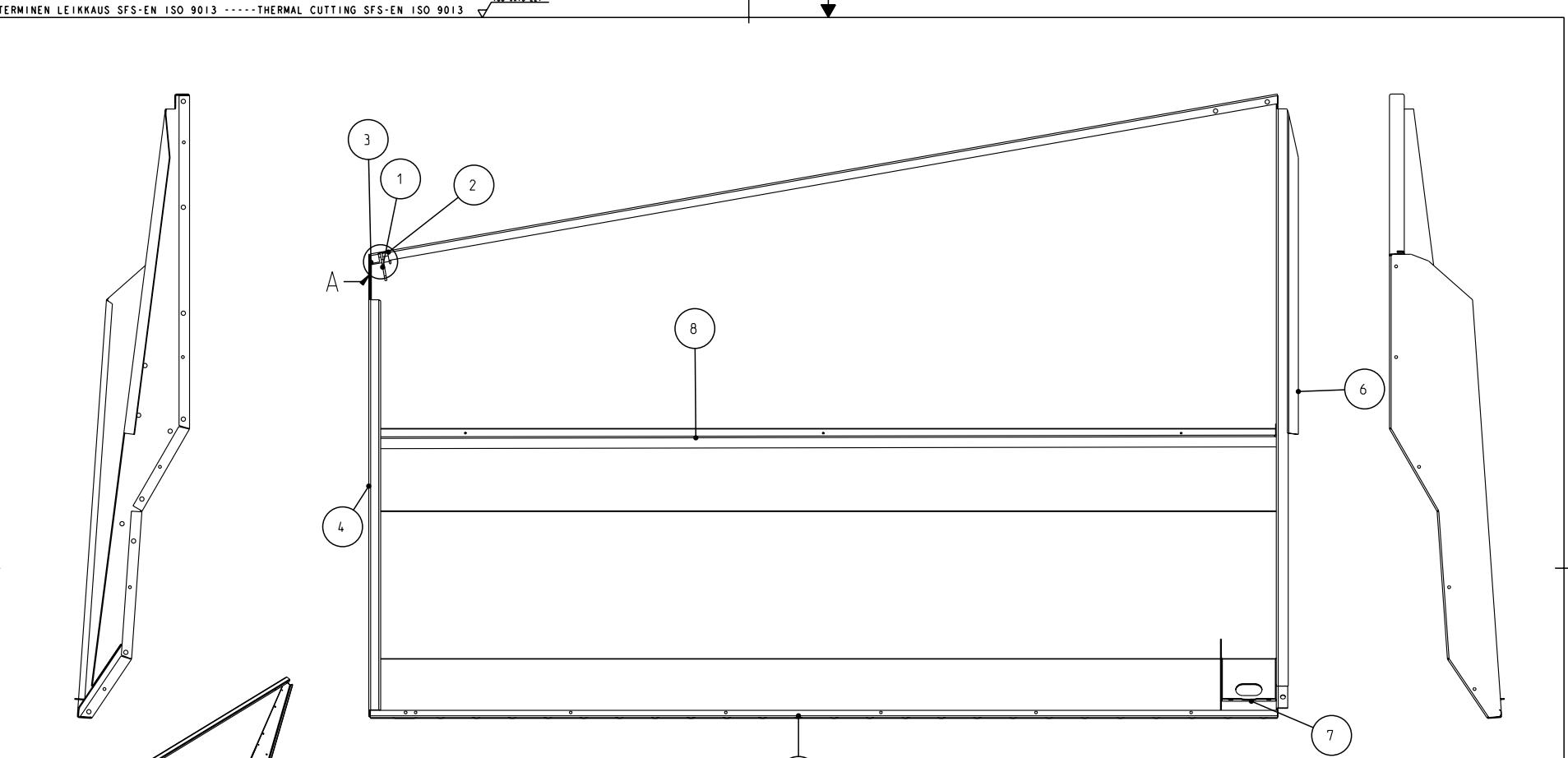
TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ----- THERMAL CUTTING SFS-EN ISO 9013

ISO 9013-221

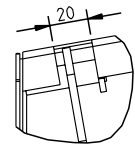
GEOMETRISET YLEISTOLER. SFS-EN 22768-2 LUOKKA m
 GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL m
 PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

PITUUS- JA KULMAMITAT SFS-EN 22768-1
 LINEAR AND ANGULAR DIMENSION SFS-EN 22768-1



1:25



A
2:5

8	I	VINOTUKI TAKIMM.VAS	R708713
7	I	LUKON KIINN.KAPPALE VAS.	R708711
6	I	KESKIVAHVIKE VASEN	R708709
5	I	SIVUSUOJAN TAKAOSA VAS	R708707
4	I	TAKAPÄÄTY VASEN	R697791
3	I	SARANATAPPI	R686668
2	I	SARANAN KIINNIKE OIK	R686239
1	I	LUKITSIN	R686191

30	100	400	1000	2000	4000
±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
±0.3	±0.5	±1.0	±1.5	±2.5	±4.0

TUOTE MODEL	ZL	[...]	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME: TAKIMM. SIVUSUOJA VAS HKP	SR-CODE
JAOS SECTION	SUOJAT	VARAS/SPAREPART	V	PROJECTION		ATHION CODE
SUUN. DESIGNER	RV	PVM / DATE	29-0ct-08	AINE/MATERIAL		MAT. NO
SUHDE SCALE	3:25	Sampo ROSENLEW		UUSI PIIR. NEW DRW	SIVU I	PIIR. NO/DRW NO
HYV. ACCEPTOR				AIK. PIIR. OLD DRW	YHT. I	3R708703

HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920
 WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920

VAOS = VALMIIT OSAT/ FINISHED PARTS	V = VAIKUTTA / DEBENDS	S = VARASTOIDAAN/ STORE	VAOS	400	1000	>1000
1/2VA = 1/2 VALMIIT OSAT/ SEMI-FINISHED PARTS	E = EI VAIKUTA / NOT DEBENDS	M = KORJATAAN / MODIFY	1/2VA	±1	±2	±3
VAKE = VAINTOKELPOISUUS CANGEABILITY	K = KÄYTETÄÄN/ USE	R = ROMUTETAAN/ BREAKING DOWN	VAKE	±4	±5	±6
			MALLI			
			MUUTOS			
			NO.			
			MUUTTAJA			
			PMV			

HITSAUSLUOKKA C
 QUALITY LEVEL C

SFS-EN ISO 5817
 SFS-EN ISO 5817

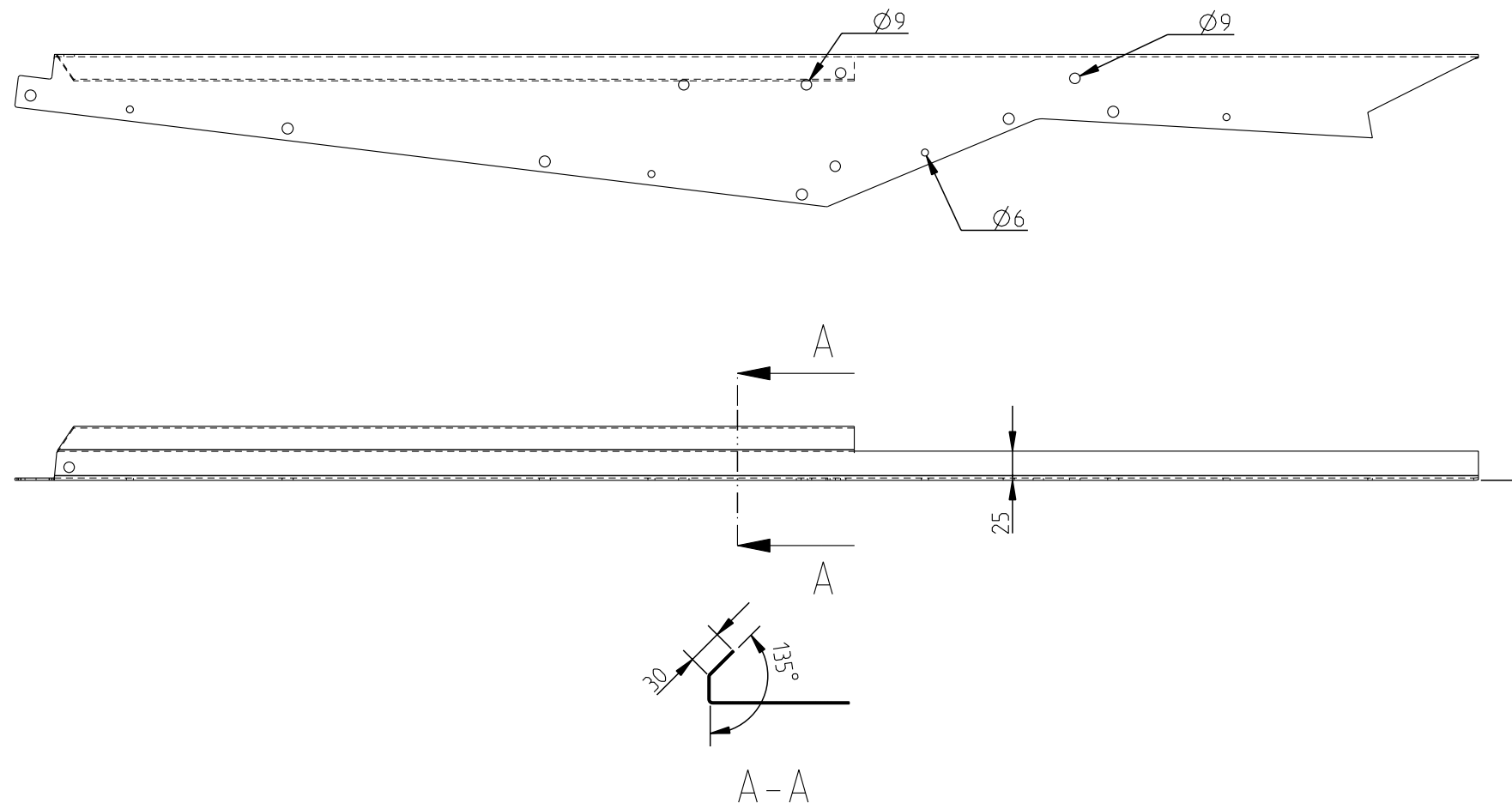
THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESING IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY.

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA m
 GEOMETRIC GENERAL TOLERANCES SFS-EN 22768-2 LEVEL m
 PIINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAI VIUTUS JA LÄVIYSTYS SFS 5803 LUOKKA m
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

PITUUS- JA KULMA MITAT SFS-EN 22768-1 LUOKKA m
 LINEAR AND ANGULAR DIMENSIONS SFS-EN 22768-1 LEVEL m

NIMELLISMIT	30	100	400	1000	2000	4000
ETAÄISYYS	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
KULMA MITAT	±1°	±0.3'	±0.1'	±0.1'	±0.1'	±0.1'



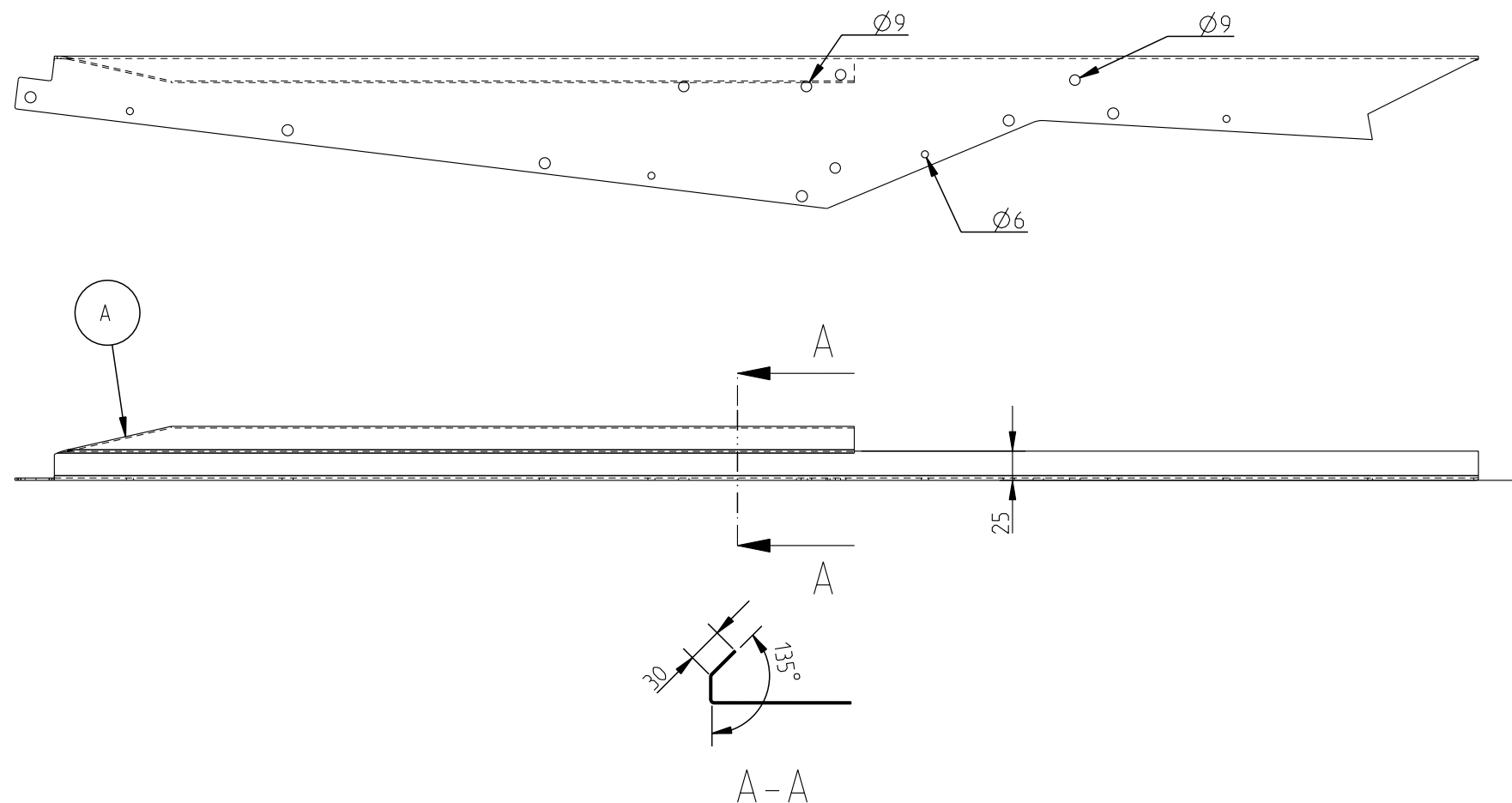
MUUTOS		VAOS = VALMIIT OSAT 1/2VA = 1/2 VALMIIT OSAT VAKE = VAIHTOKELPOISUUS	V = VAIKUTTAA E = EI VAIKUTA K = KÄYTETÄÄN	S = VARASTOIDAAN M = KORJATAAN R = ROMUTETAAN	VAOS	1/2VA	VAKE	MALLI	MUUTOS MODIFY	MUUTTAJA P.NV	TUOTE MODEL	ZL	2,2	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME:	SR-CODE	
											JAOSS SECTION	SUOJAT	VARAOSI/SPAREPART	-	PROJEKTIO	KESKIVAHVIKE VASEN kuv muk R708709		
											PIIRT. DESIGNER	RV	PW / DATE	28-Oct-08		KESKIVAHVIKE OIK peilik. R708710	AHTION CODE	
											SUHDE SCALE	9:50				AINEMATERIAALI MATERIAL	MAT. NO	
											HYV. ACCEPTOR					TERÄSLEVY CR280 2.0 mm; EN 10268	NO	
																UUSI PIIR. NEW DRW	SIVU	
																		PIIR. NO/DRW NO
																		4R708709-10
HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920		LUOKKA A LEVEL A	HITSAUSLUOKKA C QUALITY LEVEL C	SFS-EN ISO 5817 SFS-EN ISO 5817	TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 THERMAL CUTTING SFS-EN ISO 9013		ISO 9013-221		THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY									

GEOMETRISET YLEISTOLER. SFS-EN 22768-2 LUOKKA m
 GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL m
 PIINTÄMÄRKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAI VIUTUS, JA LÄVIYSTYS SFS 5803 LUOKKA m
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

PITUUS- JA KULMA MITAT SFS-EN 22768-1 LUOKKA m
 LINEAR AND ANGULAR DIMENSIONS SFS-EN 22768-1 LEVEL m

NIMELLISMIT. ASTI	30	100	400	1000	2000	4000
ETAÄSIJÄSK. mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
KULMA MITAT ERO	±1°	±0.3°	±0.1°	±0.3°	±0.5°	±0.5°



A OTETTU VIISTE POIS PELLISTÄ ASENNUKSEN HELPOTTAMISEKSI										TUOTE MODEL ZL	2,2	VIITE REF.		KPL QTY		NIMI: KESKIVAHVIKE VASEN kuv muk R708709	SR-CODE
										JAOS SECTION SUOJAT	VARAOSI/SPAREPART		PROJECTION			KESKIVAHVIKE OIK peilik. R708710	ACTION CODE
										PIIRT. DESIGNER RV	PW / DATE 28-Oct-08					AINE MATERIAL TERÄSLEVY CR280 2.0 mm; EN 10268	MAT. NO
										SUHDE SCALE 9:50							
										HYV. ACCEPTOR Sampo ROSENLEW							
MUUTOS	VAOS = VALMIIT OSAT 1/2VA = 1/2 VALMIIT OSAT VAKE = VAIHTOKELPOISUUS	V = VAIKUTTAA E = EI VAIKUTA K = KÄYTETÄÄN	S = VARASTOIDAAN M = KORJATAAN R = ROMUTETAAN	VAOS	1/2VA	VAKE	MALLI	MUUTOS MODIFY	MUUTTAJA PNV	UUSI PIIR. NEW DRW AIK. PIIR. OLD DRW	SIVU	PIIR. NO./DRW NO	4R708709-10		A		

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3
 GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3
 PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

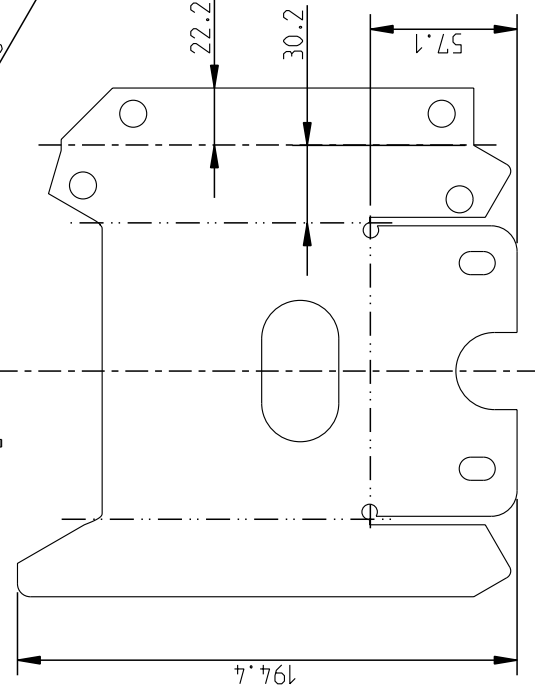
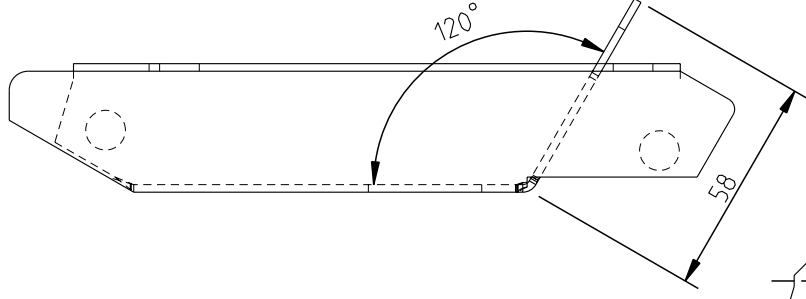
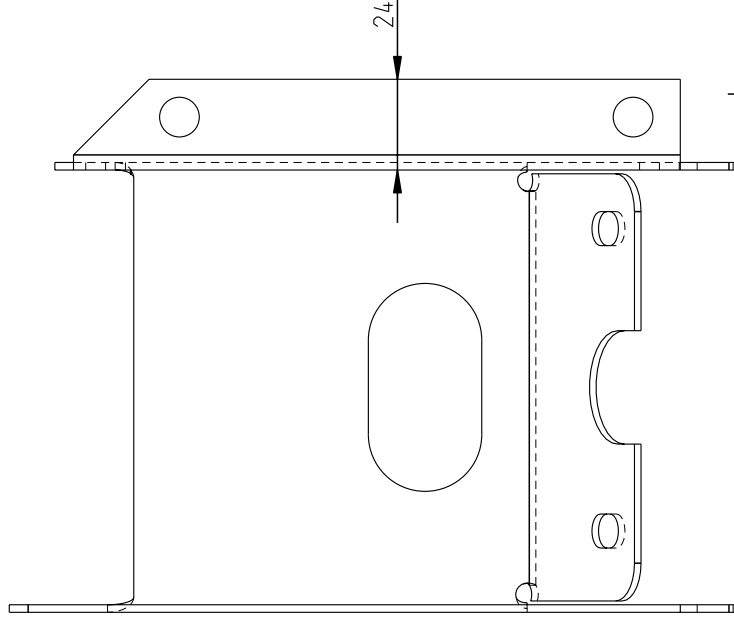
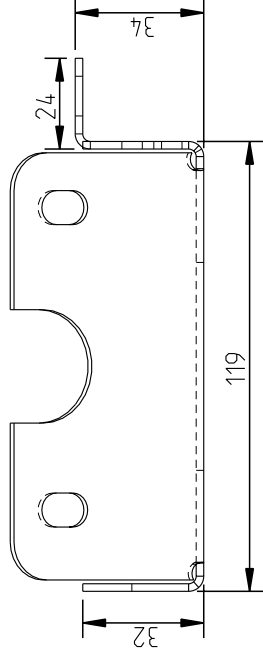
LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

MUUTOS
 MODIFICATION

VMS = VALMITTU / FINISHED PARTS
 1/2VA = 1/2 VALMITTU OSAT / SEMI-FINISHED PARTS
 VAE = VALMIOKEPÖISSIIS CANGIBILITY

VAOS = VAKUUTUS / REBENDS S = VARASTODANAV STORE
 E = EI VAIHDIA / NOT DEBENDS M = KORJATAAN / MODIFY
 R = KÄYTÄÄN / USE R = ROMUTETAAN / BREAKING DOWN

MUUTTAJA
 PVM



NIMELLISM. ASTI	30	100	400	1000	2000	4000
ETÄISYYS. mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
KULMAMITTA ERO	±0.3°	±0.1°	±0.5°	±0.5°	±0.5°	±0.5°

LUOKKA m

TUOTE MODEL	ZL	KPL QTY	0.5	VIITE REF.		NIMI NAME	LUKON KIINN.KAPPALE VAS. kuv.muk	SR-CODE	R708711
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART		PROJEKTIO		PROJECTION	LUKON KIINN.KAPPALE OIK. peilikuva	FASHION CODE	R708712
PIIRT. DESIGNER	RV	PVM / DATE	28-Oct-08	AINEMATERIAALI	TERÄSLEVY	MATERIAL	2.0 MM CR280; EN 10268	MAT. NO	
SUOHE SCALE	1:2								
HYV. ACCEPTOR									



HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
 WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
 QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817

PIIR. NO / DRW NO
 4R708711-12

UUSI PIIR. NEW DRW
 AIK. PIIR. OLD DRW

SIVU
 YHT.

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3

GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3

PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

MUUTOS / REVISIONS

1/2MA : 1/2 MUUTTU OSAT / SEMI-FINISHED PARTS

VAHE : VAHIOIKELPOISUUS CANGIBILITY

Y : VALIKUITTA / REBENS

E : EI VAHIOIDA / NOT DEBENDS

R : KÄYTÄÄN / USE

S : VARASTODANAV STORE

M : KORJATAAN / MODIFY

R : ROMUETTAMAN / BREAKING DOWN

MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI

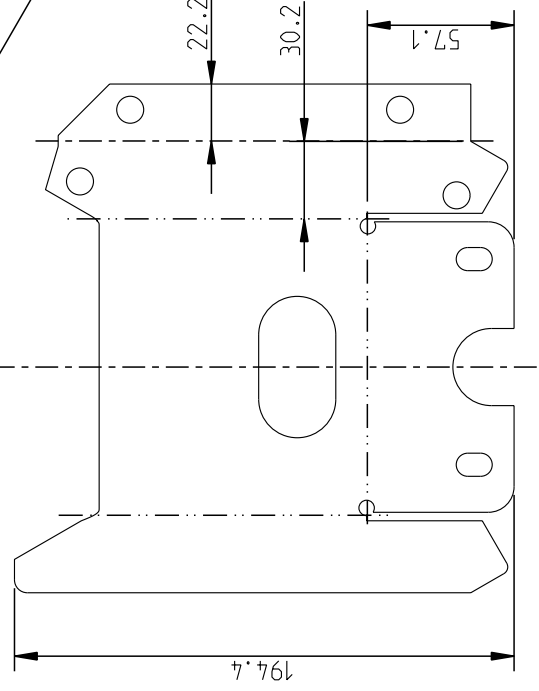
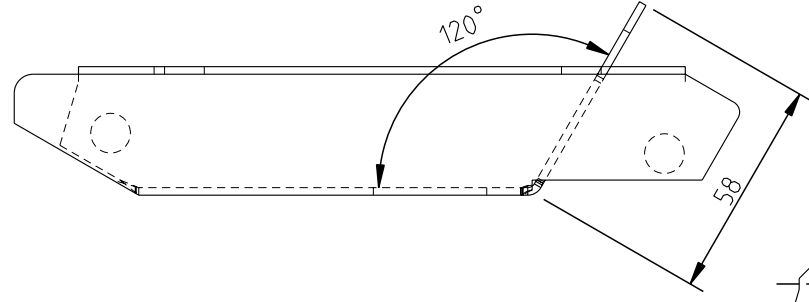
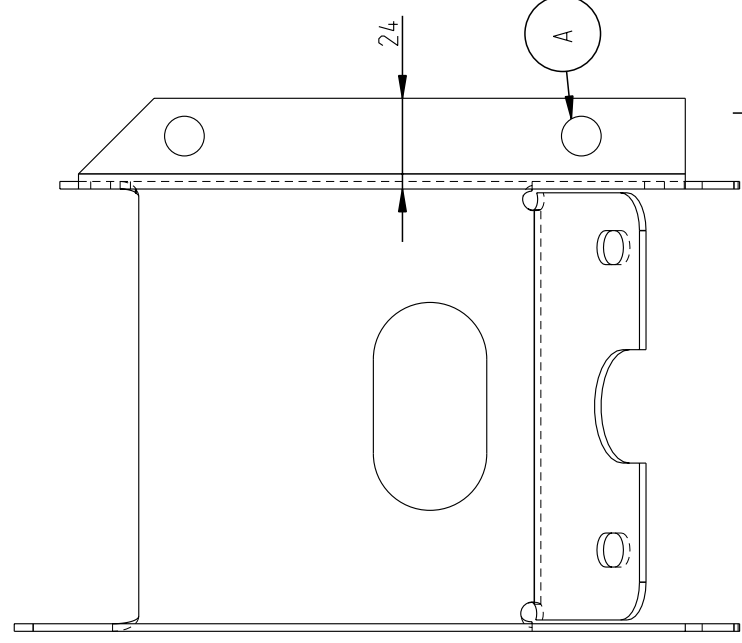
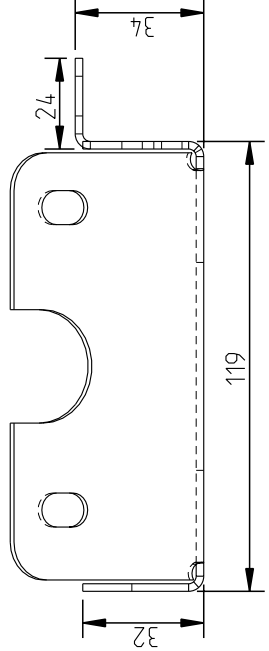
MUUTOS MUUTTAJA PVM

VAOS

1/2VA

VAKE

MALLI



TUOTE MODEL	ZL	KPL QTY	0.5	VIITE REF.	VARAOSA / SPAREPART	PROJEKTIO PROJECTION	NIMI NAME:	SR-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT						LUKON KIINN.KAPPALE VAS. kuv.muk	R708711
PIIRT. DESIGNER	RV						LUKON KIINN.KAPPALE OIK. peilikuva	R708712
SUOHE SCALE	1:2						TERÄSLEVY 2.0 MM CR280; EN 10268	
HYV. ACCEPTOR							PIIR. NO / DRW NO	
							SIVU	
							YHT.	
							4R708711-12A	

HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817

PIIUS-JA KULMAMITAT SFS-EN 22768-1
LINEAR AND ANGULAR DIMENSION SFS-EN 22768-1

NITÄISSYYS, mm
±0.2 ±0.3 ±0.5 ±0.8 ±1.2 ±2.0
30 100 400 1000 2000 4000

KULMAMITTA ERO
±0.3° ±0.1° ±0.5° ±0.5° ±0.5°

LUOKKA m
LEVEL m

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3

GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3

PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302

PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

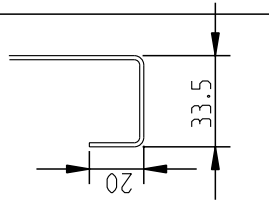
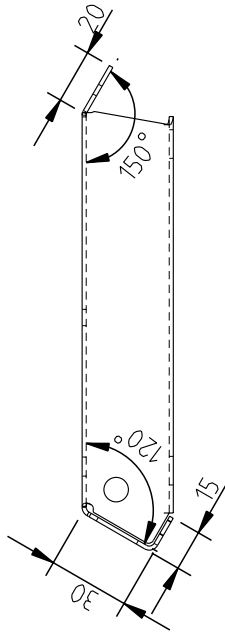
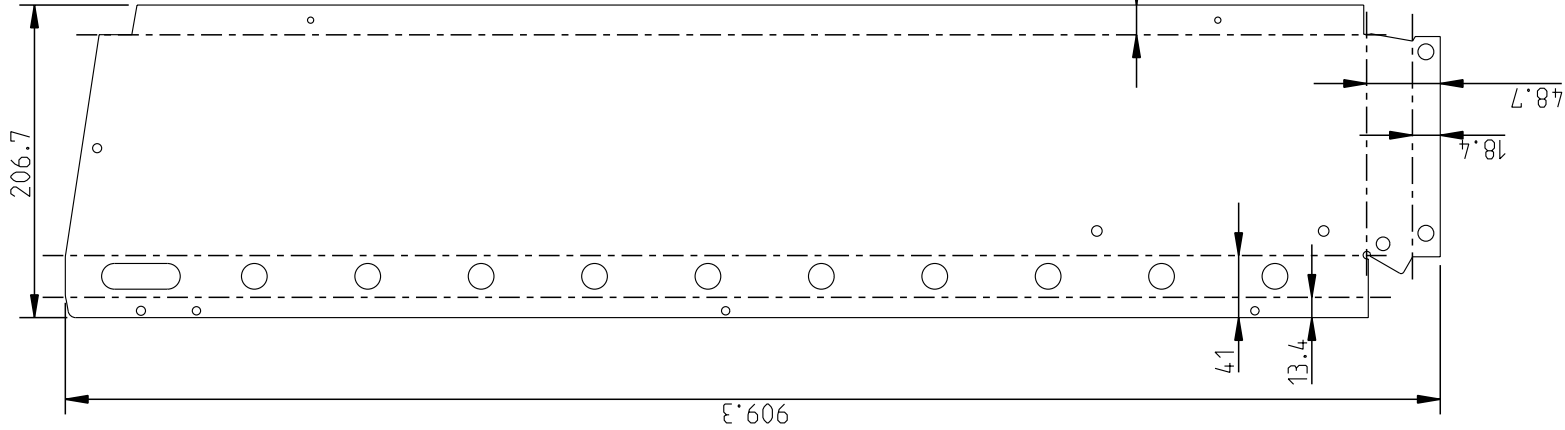
CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3



TUOTE MODEL	ZL	KPL QTY	VIITE REF.	2-1	NIMI: NAME:	SFS-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART	PROJEKTIO PROJECTION	—	SIVUSUOJAN ALAREUNA VAS KUV MUK	R708717
PIIRT. DESIGNER	RV	PVM / DATE	AINE/MATERIAL	—	SIVUSUOJAN ALAREUNA OIK peilikuva	R708718
SUOJE SCALE	9:25	28-Oct-08	TERÄSLÄEVY 1.5MM CR280; EN 10268	—		
HYV. ACCEPTOR						
KULMAMITTA ERO						
ETÄISYYS, mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
NIMELLISM. ASTI	30	100	400	1000	2000	4000
PIIIR. NO / DRW NO						
YHT.						
SIIVU						
UUSI PIIIR. NEW DRW						
AIK. PIIIR. OLD DRW						
PIIR. NO / DRW NO						4R708717-8



HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221
THERMAL CUTTING SFS-EN ISO 9013

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION
OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

MUUTOS
MODIFICATION

VMOS : VALMIIT OSAT / FINISHED PARTS
1/2MA : 1/2 VALMIIT OSAT / SEMI-FINISHED PARTS
VAHE : VAIHETTELPOISETUS CANGEBLILITY

MUUTTAJA
PVM

MUUTOS
MODIFY
NO.

MALLI

VAKE

1/2VA

VAOS

GEOMETRISSET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3

GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3

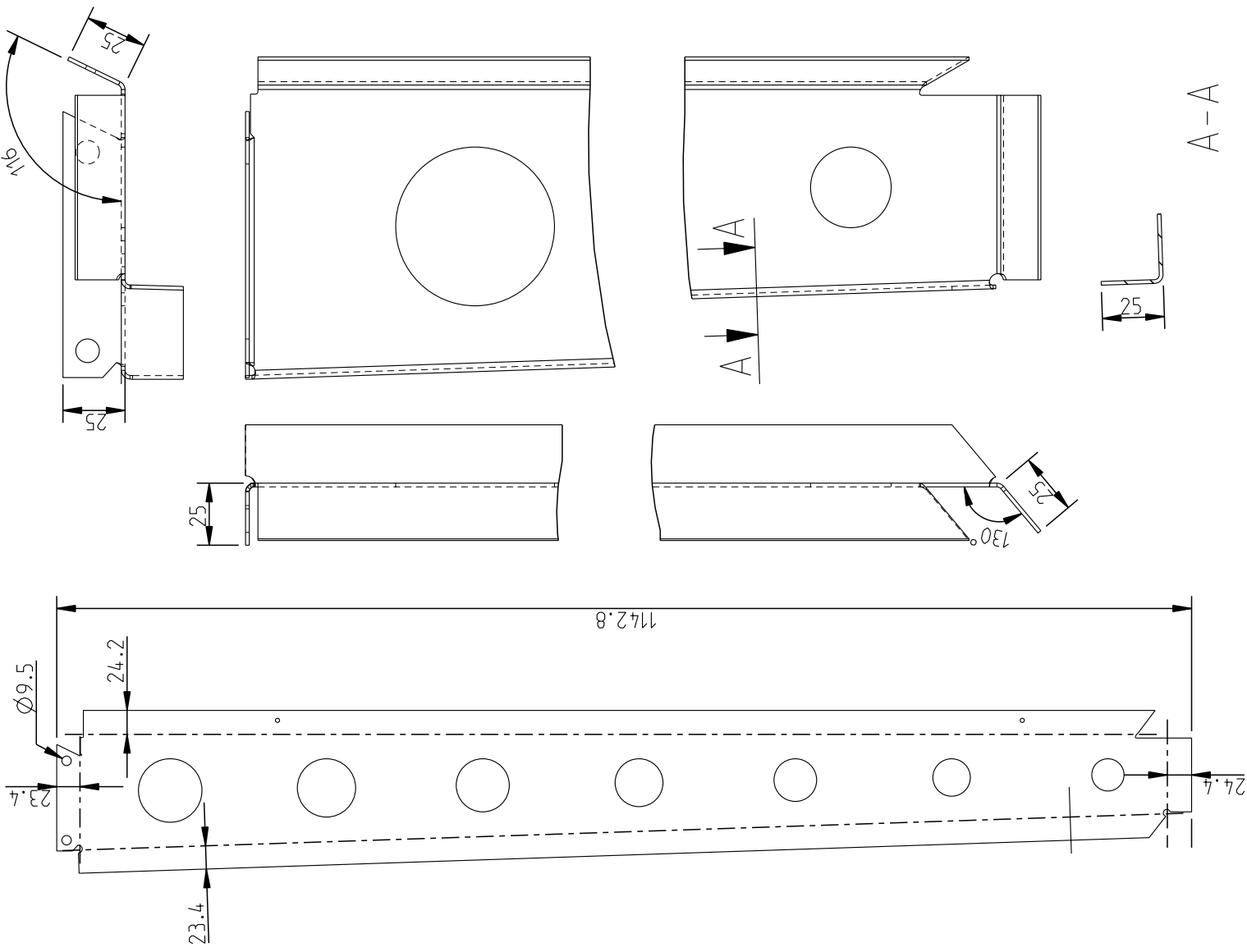
LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m

LUOKKA m

PIIUS- JA KULMAMITAT SFS-EN 22768-1
LINEAR AND ANGULAR DIMENSION SFS-EN 22768-1

MITÄYTYSM. mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
NIMELLISM. ASTI	30	100	400	1000	2000	4000
KULMAMITTA ERO	±0.3°	±0.5°	±0.8°	±1.2°	±2.0°	±3.0°



TUOTE MODEL	ZL	1.8 kg	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME:	SR-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART			VINOTUKI ETEEN VAS kuvan muk.	R708719
PIIRT. DESIGNER	RV	PVM / DATE			VINOTUKI ETEEN OIK peitikuva	R708720
SUHOE SCALE	2:5				TERÄSLEVY 1.5MM CR280; EN 10268	
HYV. ACCEPTOR						
				UUSI PIIR. NEW DRW	PIIR. NO / DRW NO	
				AIK. PIIR. OLD DRW	YHT.	4R708719-20

HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3
 GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3
 PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LUOKKA m
 LEVEL m

PIIUS- JA KULMAMITAT SFS-EN 22768-1
 LINEAR AND ANGULAR DIMENSION SFS-EN 22768-1

MUUTOS
 MODIFICATION

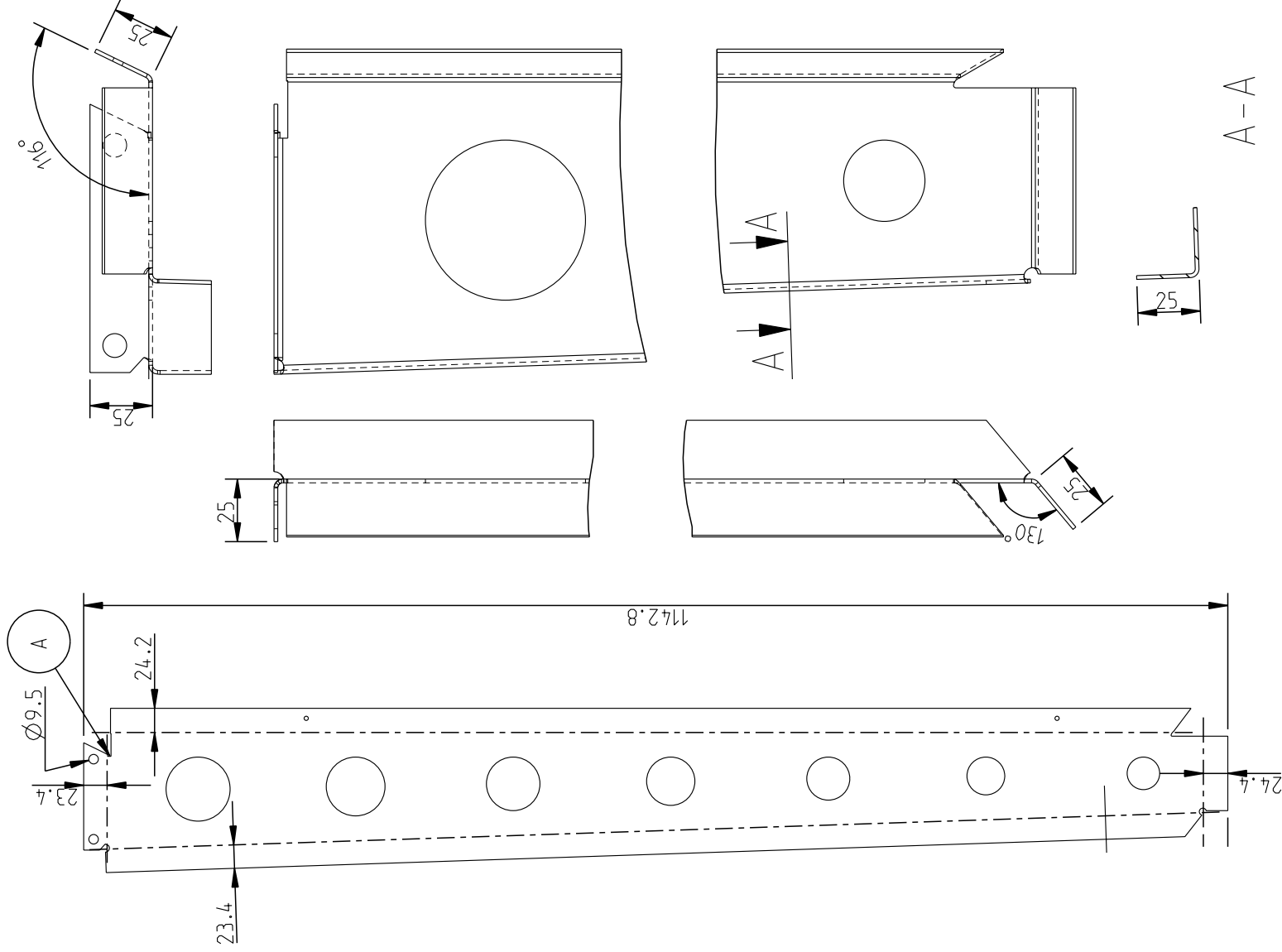
VMS : VALMITT OSAT / FINISHED PARTS
 /ZMA : 1/2 VALMITT OSAT / SEMI-FINISHED PARTS
 VME : VALMIOKEPÖUSIUS CANGEBILITÄ

MUUTTAJA
 PVM

VAOS
 1/2VA
 VAKE
 MALLI

MUUTOS
 MUUTTA
 NO.

A TEHTY KOLO JÄYKISTYSAURADAN LÄPIVIENIÄ VARTEN



TUOTE MODEL	ZL	1.8 kg	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME:	SR-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART		PROJEKTIO PROJECTION	VINOTUKI ETEEN VAS kuvan muk.	R708719
PIIRT. DESIGNER	RV	PVM / DATE		AINE/MATERIAL	VINOTUKI ETEEN OIK peitikuva	R708720
SUURTE SCALE	2.5	28-Oct-08		TERÄSLEVY 1.5MM CR280; EN 10268		MAT. NO
HYV. ACCEPTOR						

HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
 WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
 QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817



UUSI PIIR.
 NEW DRW
 AIK. PIIR.
 OLD DRW
 4R708719-20A

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3
 GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3
 PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
 SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

MUUTOS
 MODIFICATION

VMS = VALMITTU OSAT / FINISHED PARTS
 1/2VA = 1/2 VALMITTU OSAT / SEMI-FINISHED PARTS
 VAE = VALMIOELPOISUUS CANGIBILITY

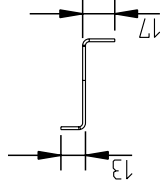
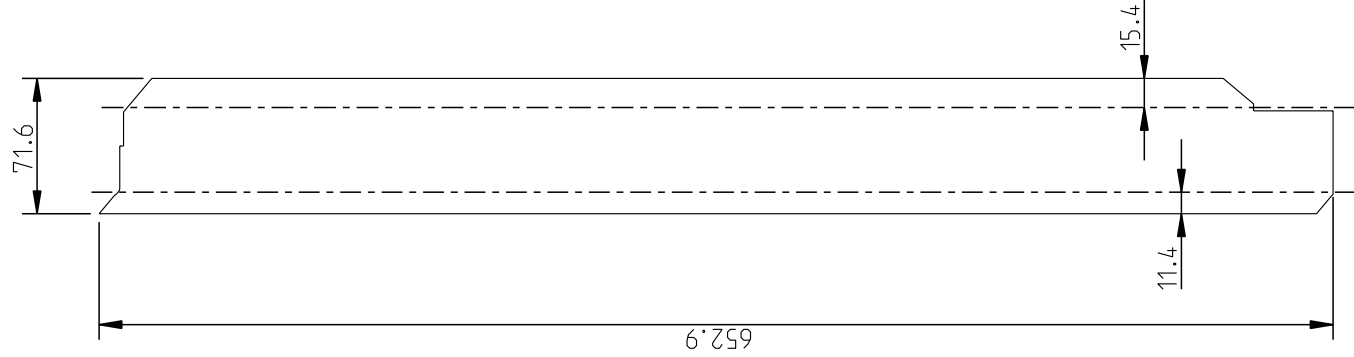
VAOS = VAIKUTTAM / REBENS
 S = VAIKUSTODANNY STORE
 E = EI VAIKOTA / NOT DEBENDS
 M = KORJATAAN / MODIFY
 R = KÄYTÄÄN / USE R = ROMUTETAAN / BREAKING DOWN

MUUTTAJA
 PVM

VAOS
 1/2VA
 VAKE
 MALLI

MUUTOS
 MODIFY
 NO.

MUUTTAJA
 PVM



LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3
 CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3
 MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
 TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LUOKKA 3
 LEVEL 3

NIMELLISM. ASTI	30	100	400	1000	2000	4000
ETÄISYYSM. mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
KULMAMITTAREO	°	±0.3	±0.1	±0.5	±0.8	±1.2
LUOKKA 3	LEVEL 3	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5

TUOTE MODEL	ZL	0.5 kg	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME:	SR-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART	PROJECTION	ETUPÄÄN TUKI VAS kuvan muk.	R708723	FASHION CODE
PIIRT. DESIGNER	RV	PVM / DATE	AINEMATERIAALI	ETUPÄÄN TUKI OIK peilikuva	R708724	MAT. NO
SUOJE SCALE	1:4	29-0ct-08	TERÄLEVY 1.5MM CR280; EN 10268			
HYV. ACCEPTOR						



HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920	LUOKKA A	HITSAUSLUOKKA C	SFS-EN ISO 5817
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920	LEVEL A	QUALITY LEVEL C	SFS-EN ISO 5817

UUSI PIIR. NEW DRW	SIVU	PIIR. NO / DRW NO
AIK. PIIR. OLD DRW	YHT.	4R708723-4

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013
THERMAL CUTTING SFS-EN ISO 9013

ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PARTY WITHOUT THE PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY.

LUOKKA m
LEVEL m

MUUTOS MODIFICATION	VAOS = VALMIIT OSAT/ FINISHED PARTS 1/2VA = 1/2 VALMIIT OSAT/ SEMI-FINISHED PARTS VAKE = VAIHTOKELPOISUUS CANGIBILITY	V = VAIKUTTAA /DEBENDS S = VARASTOIDAAN/ STORE E = EI VAIKUTA / NOT DEBENDS M = KORJATAAN / MODIFIED K = KÄYTETÄÄN/ USE R = ROMUTETAAN/ BREAKING DOWN	1/2VA	VAKE	MALLI	MUUTOS MODIFY NO.	MUUTTAJA PVM

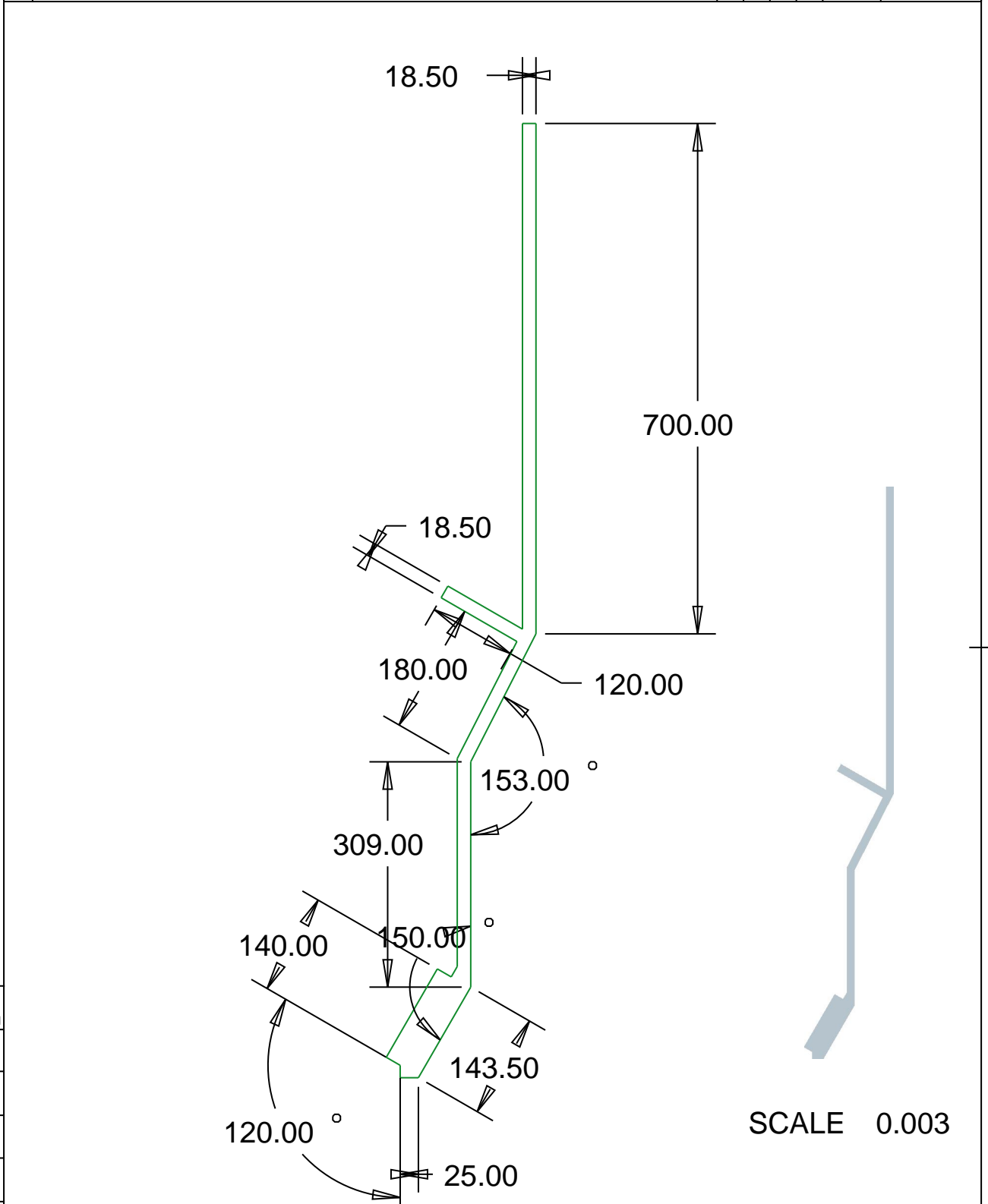
GEOMETRISET YLEISTOLER. SFS-EN 22768-2
GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2
PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302
SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA m
CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL m
MUOTO- JA SUJANTTOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101
TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LUOKKA m
LEVEL m

PITUUS- JA KULMAMITAT SFS-EN 22768-1
LINEAR AND ANGULAR DIMENSION SFS-EN 22768-1

NIMELISM. ASTI	30	105	400	1000	2000	4000
ETÄISYYSM. mm	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0
KULMAMITTAERO	±1°	±0.3°	±0.1°	±0.5°	±0.5°	±0.5°



TUOTE MODEL	ZL	[.01] kg	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI: NAME:	SR-CODE
JAOS SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART	PROJECTION		TEIPPI AIHIO	AIHION CODE
PIIRT. DESIGNER	JW	PVM / DATE 13-Nov-08	AINE/MATERIAL	VHB		MAT. NO
SUHDE SCALE	0.005			UUSI PIIR. NEW DRW	SIVU PIIR. NO / DRW NO	4 TEIPPISTANSS
HYV. ACCEPTOR				AIK. PIIR. OLD DRW	YHT.	

HITSÄTUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C SFS-EN ISO 5817
QUALITY LEVEL C SFS-EN ISO 5817

TERMINEN LEIKKAUS SFS-EN ISO 9013 ISO 9013-221

THIS DRAWING MAY NOT BE COPIED OR DISCLOSED TO A THIRD PERSON WITHOUT PERMISSION OF SAMPO-ROSENLEW OY. THIS DESIGN IS THE PROPERTY OF SAMPO-ROSENLEW OY

GEOMETRISET YLEISTOLERANSSIT SFS-EN 22768-2 LUOKKA 3

GEOMETRIC GENERAL TOL. SFS-EN 22768-2 LEVEL 3

PINTAMERKIT SFS-EN ISO 1302

SURFACE TEXTURE SFS-EN ISO 1302

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUOTO- JA SIJAINNITOLERANSSIT SFS-EN ISO 1101

TOLERANCES OF FORM AND ORIENTATION SFS-EN ISO 1101

LEIKKAUS, TAIVUTUS JA LÄVISTYS SFS 5803 LUOKKA 3

CUTTED, BENDED AND STAMPED SFS 5803 LEVEL 3

MUUTOS
MODIFICATION

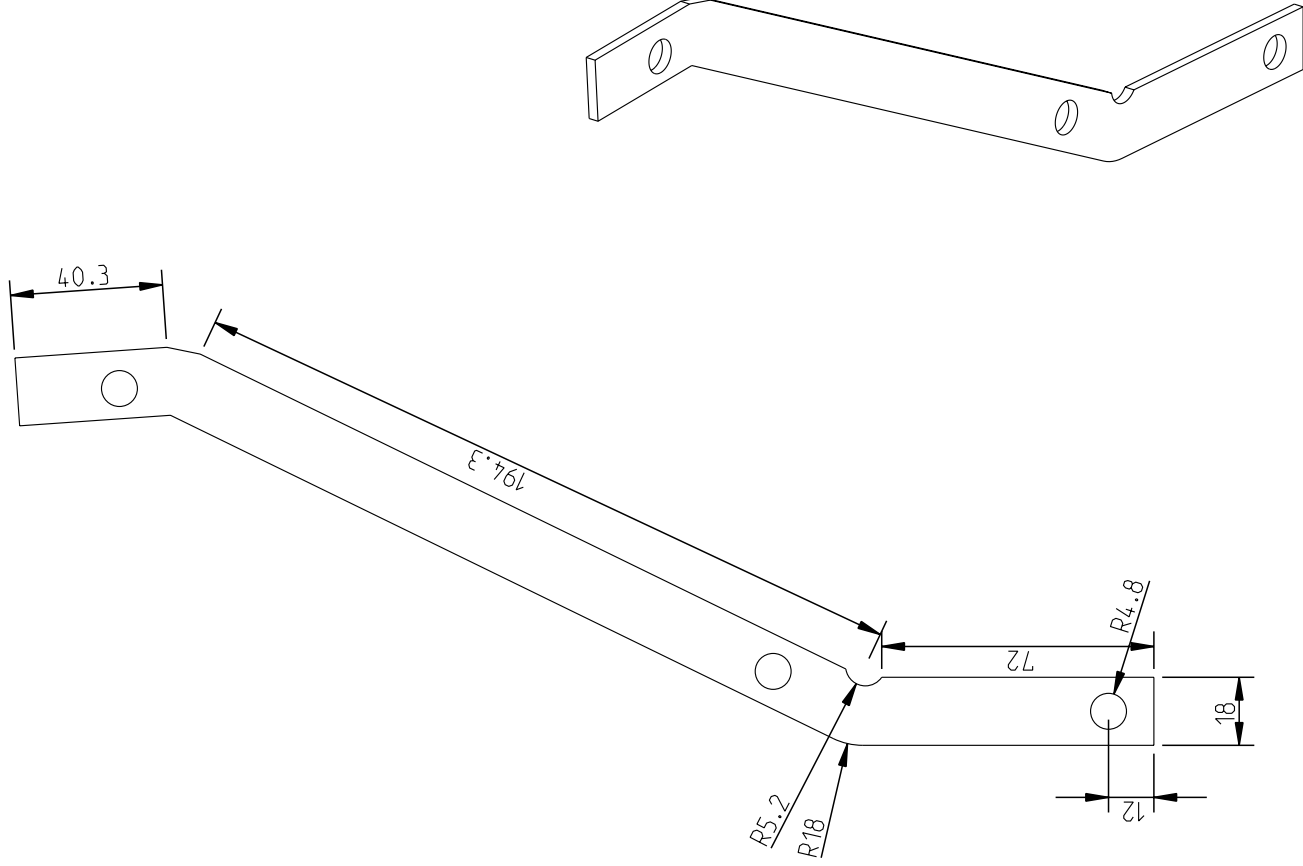
VMS = VALMITTU OSAT / FINISHED PARTS
1/2M = 1/2 VALMITTU OSAT / SEMI-FINISHED PARTS
VME = VALMIOKEPÖUSIUS CANGIBILITY

V = VALIKUITTA / REBENS S = VARASTODRANKI STORE
E = ET VALIKUITTA / NOT DEBENDS M = KORJATAAN / MODIFY
R = KÄYTÄÄN / USE R = ROMUTETAAN / BREAKING DOWN

VAOS
1/2VA
VAKE

MALLI

MUUTTAJA
PVM



TUOTE MODEL	ZL	0-1 kg	VIITE REF.	KPL QTY	NIMI NAME	SP-CODE
JAKO SECTION	SUOJAT	VARAOSA / SPAREPART			---	AIHION CODE
PIIRT. DESIGNER	JW	PVM / DATE	12-Nov-08			MAT. NO
SUOJE SCALE	1:2	TERÄSLEVY CR280 3MM EN 10268				PIIR. NO / DRW NO
HYV. ACCEPTOR		UUSI PIIR. NEW DRW		jaykistysrauta		
		AIK. PIIR. OLD DRW				

HITSATUT RAKENTEET SFS-EN ISO 13920 LUOKKA A
WELDED CONSTRUCTIONS SFS-EN ISO 13920 LEVEL A

HITSAUSLUOKKA C
QUALITY LEVEL C

SFS-EN ISO 5817

SFS-EN ISO 5817

