



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

Laatuohje liimattaville muovivuorauksille

Case: PRP-Plastic Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Muovitekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Jarkko Rähä

Lahden ammattikorkeakoulu
Muovitekniikan koulutusohjelma

RÄIHÄ, JARKKO:

Laatuohje liimattaville
muovivuorauksille

Muovitekniikan opinnäytetyö, 16 sivua, 19 liitesivua

Kevät 2015

TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli tehdä PRP-Plastic Oy:lle laatuohje liimattaville muovivuorauksille. Laatuohjeen on tarkoitus toimia työohjeena laadukkaasti lopputuotteen valmistuksessa PRP-Plastic Oy:ssä. Laatuohjeella voidaan osoittaa myös asiakasyritykselle, että valmistus toteutetaan laadukkaasti.

Työssä kerrotaan yleisesti liimattavien muovivuorausten hyödyistä ja käyttökohteista, yleisimmistä liimattavissa muovivuorauksissa käytettävistä fluorimuoveista ja liimattavien muovivuorausten valmistuksessa käytettävistä työmenetelmistä. Myös laadun yleiskuvaus sekä liitteenä oleva laatuohje ja sen dokumenttien sisältö, tarkoitus ja toiminta on esitetty työssä.

Työssä perehdytään työmenetelmien osalta muovien liimaukseen ja hitsaukseen. Liimauksesta kerrotaan käsitteenä yleisesti, sekä perehdytään vuorauksissa käytettävän epoksiliiman ominaisuuksiin ja sen vaatimukseen liimattavalle muoville. Liimattavissa muovivuorauksissa merkittävänä työvaiheena oleva muovien kuumakaasuhitsaus on käsitelty työssä.

Asiasanat: muovivuoraus, laatuohje, laatu, liimaus ja fluorimuovi

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Plastics Engineering

RÄIHÄ JARKKO:

Quality manual for thermoplastic lining

Bachelor's Thesis in Plastics Engineering, 16 pages, 19 pages of appendices

Autumn 2015

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to create a quality manual for PRP-Plastic on thermoplastic lining. The quality manual is to be used as a manual at PRP-Plastic for manufacturing high quality end products. The quality manual can also be used to show the customer that the manufacturing is executed following the quality standards.

The thesis provides an overview of the benefits and applications of thermoplastic linings. Fluoroplastics and the manufacturing methods used in thermoplastic linings are described. The thesis also provides general information on quality, as well as the contents, meaning and use of the quality manual and its documents.

Bonding and welding of plastics are explained in the thesis. Bonding as a term is explained generally, also the properties of epoxy adhesive and its requirements for plastic to be bonded are described. Hot gas welding of plastics is an important work method and it is explained in the thesis.

Key words: plastic lining, quality manual, quality, bonding and fluoroplastics

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	PRP-PLASTIC	2
2.1	Yritys	2
2.2	Tuotteet	2
3	LIIMATTAVAT MUOVIVUORAUKSET	4
3.1	Liimaus	4
3.1.1	Epoksiliima	4
3.1.2	Liimattavat pinnat	5
3.1.3	Vaatimukset vuorattavalle metallille	5
3.2	Fluorimuovit	6
3.2.1	Polyvinyylideenifluoridi (PVDF)	6
3.2.2	Eteeniklooritrifluorieteeni (ECTFE)	6
3.2.3	Fluorieteenipropeeni (FEP)	7
3.2.4	Perfluorialkoksi (PFA)	8
3.3	Muovien hitsaus	8
3.4	Kuumakaasuhitsaus	9
4	LAATU	10
4.1	Laatu käsitteenä	10
4.2	Laatukäsikirja	10
5	LAATUOHJEET LIIMATTAVILLE MUOVIVUORAUKSILLE	11
5.1	Laatuohjeen tavoite ja sisältö	11
5.2	Laatuohjeeseen liittyvät asiakirjat	11
5.3	Liimattavien muovivuorausten tarkastuspöytäkirja	12
6	YHTEENVETO	13
	LÄHTEET	14
	LIITTEET	16

1 JOHDANTO

Liimattavia muovivuorauksia on käytetty jo vuosia teollisuuden kohteissa, joissa teräksestä valmistetut putket, säiliöt tai altaat eivät kestä niissä käytettäviä aineita. Liimattavien muovivuorausten etu ruiskuttamalla tehtyihin pinnoituksiin nähden on niiden paksuus. Myös liimana useimmiten käytetty epoksiliima, joka kestää itsessään useita kemikaaleja ja suojaa myös vuorattua rakennetta korroosiolta.

Työssä käsitellään liimattavien muovivuorausten persuaasioita, materiaaleja ja menetelmiä, vuorauksissa ilmeneviä laatuhäiriöitä sekä liimattavien muovivuorausten hyviä ja huonoja puolia. Kestomuovimateriaaleista on kerrottu tarkemmin fluorimuoveista, koska ne ovat yleisimpiä käytettäviä muoveja liimattavissa muovivuorauksissa. Työn tarkoituksena oli laatia PRP-Plastic Oy:lle laatuohje liimattavista muovivuorauksista. Laadittujen laatuohjeen tarkoituksena on toimia yrityksessä ohjeena laadukkaan muovivuoratun tuotteen valmistuksessa sekä osoituksena asiakkaalle PRP-Plastic Oy:n tavasta toimia laadukkaan tuotteen valmistamiseksi.

PRP-Plastic Oy on Mäntsälässä toimiva yritys, joka suunnittelee, valmistaa ja asentaa muovilaitteita prosessiteollisuuteen. PRP-Plastic Oy:llä on pitkä kokemus liimattavista muovivuorauksista, joissa yritys on yksi Euroopan parhaista toimijoista.

2 PRP-PLASTIC

2.1 Yritys

PRP-Plastic Oy on yritys, joka valmistaa ja suunnittelee muovisia prosessilaitteita ja putkistoja räätälöidysti. Yritys on perustettu vuonna 1990 ja toimii nykyisin Mäntsälässä. PRP-Plastic Oy valmistaa ammattitaitoisesti putkistoja ja laitteita kestumuovista, lujitemuovista sekä näiden yhdistelmistä. Fluorimuovisten tuotteiden valmistuksessa PRP-Plastic Oy on yksi Euroopan johtavista yrityksistä. Yrityksessä on ollut vuodesta 2006 käytössä ISO 9001 –standardin vaatimukset täyttävä sertifioitu laatu järjestelmä. PRP-Plastic Oy on osa Indutrade-konsernia, jossa on useita itsenäisiä teknistä kauppaa harjoittavia yrityksiä. (PRP-Plastic Oy 2015a.) PRP-Plastic Oy työllistää Mäntsälässä 16 henkilöä, ja yrityksen liikevaihto on noin 5 miljoonaa euroa. PRP-Plastic Oy toimii niin Suomessa kuin ulkomaillaakin ja viennin osuus liikevaihdosta vaihtelee 40% ja 80% välillä.

2.2 Tuotteet

PRP-Plastic Oy tekee pinnoituksia teräs- tai betonirakenteisiin kestumuovilevyillä sekä vinyylester ja epoxi laminaateilla. Kestumuovisissa pinnoitteissa PRP-Plastic on erikoistunut fluorimuoveihin. Pinnoituksia on sekä liimattavia levypinnoitteita että irtopinnoitteita. Liimattavat levypinnoitteet kestävät lämpötiloja aina -40°C $+170^{\circ}\text{C}$ asti ja ne ovat 1,5mm – 4mm paksuja. Irtopinnoitteet ovat 1mm – 10mm paksuja ja voivat kestää aina $+260^{\circ}\text{C}$. (PRP-Plastic Oy 2015b.)

Tuotteissa käytetään kestumuoveja, joilla saadaan hyvä kestävyys kemikaaleja vastaan. PRP-Plasticin käyttämiä kestumuoveja ovat PVC, PE-HD, PP, PVDF, PVDF-Flex, ECTFE, FEP ja PFA. (PRP-Plastic Oy 2015c.) Lujitemuovien matriisimuovina PRP-Plastic käyttää vinyyliesterihartseja. (PRP-Plastic Oy 2015d.)

PRP-Plastic Oy valmistaa tuotteita myös yhdistelmä rakenteilla, joissa on käytetty niin kesto- kuin lujitemuoviakin. Kuvassa 1 on yhdistelmä rakennesäiliön poikkileikattu mallikappale, jonka sisäpinta on polyvinyylideenifluoridia ja ulkopuoli lasikuitulujitettua vinyyliesterihartsia. Yhdistelmä rakenteissa

hyödynnetään kestopuovien kemiallinen kesto sekä lujitemuovien sovellettavuus ja mekaaninen lujuus. (PRP-Plastic Oy 2015e.) Yhdistelmärakenteena PRP-Plastic Oy valmistaa myös paineputkia ja putkikauluksia. Paineputket on suunniteltu SFS 3274:n mukaan ja putkikaulukset SFS 2617:n mukaan. Putkien ja putkikaulusten käyttökohteita on mm. kemianteollisuudessa, voimalaitoksilla ja kloorielektrolyysitehtaissa. (PRP-Plastic Oy 2015f.)



KUVA 1. Yhdistelmärakennesäiliön poikkileikattu mallikappale

3 LIIMATTAVAT MUOVIVUORAUKSET

3.1 Liimaus

Liimattavissa muovivuorauksissa suojataan esimerkiksi terässäiliö korroosiolta muovilevyillä. Ruiskutettavaan pinnoitteisiin verrattuna liimattavat muovivuorausten etu on niiden paksuus ja huollettavuus. Liimattavissa muovivuorauksissa liimattava kestumuvilevyn paksuus on yleensä >1mm, joka kestää kulumista mikrometrien paksuisia ruiskutettavia pinnoitteita paremmin. Liimattavia kestumuvivuorauksia on myö mahdollista korjata poistamalla vioittunut alue ja liimaamalla pala uutta levyä tilalle.

Liimauksella tarkoitetaan liittämismenetelmää, jossa kahden aineen välinen adheesio pitää kappaleet kiinni toisiinsa. Adheesiota on olemassa sekä mekaanista että spesifistä adheesiota. Mekaanisessa adheesiossa liima tunkeutuu ja kovettu huokosiin joita on liimattavissa pinnoissa. Spesifinen adheesio on lujan liimasauman kannalta tärkeä tekijä. Spesifisessä adheesiossa liimattavan pinnan ja liiman välille muodostuu fysikaalis-kemiallisia ilmiöitä, primäärisiä ja sekundäärisiä liitoksia. Edellytys primäärisille ja sekundäärisille liitoksille on liiman ja liimattavan aineen riittävän pieni etäisyys toisistaan. Primääriset, atomien välillä tapahtuvat liitokset ovat liimaliitoksissa harvinaisia. Molekyyliden välillä tapahtuvat, sekundääriset liitokset antavat liimasaumalle lujuuden. (Saarela, Airasmaa, Kokko, Skrifvars & Komppa 2003, 221.)

3.1.1 Epoksiliima

Epoksit ovat parhaimpia liima-aineita, koska niiden adheesio ja koheesio ovat erittäin hyvät. Bisfenoli-A:n diglysydyllieetteri on epokseista käytetyin, ja amiini käytetyin kovetin. Epoksiliimoja on niin modifioituina kuin modifioimattomina. Modifioimalla epoksiliimoja saavutetaan esimerkiksi liimasaumaan hyvä leikkaus- ja repimislujuus. Modifioimattomat epoksit kestävät hyvin lämpöä, ja niiden sään ja kemikaalien kesto on erittäin hyvä. Modifioimattomat epoksit ovat hauraita, minkä vuoksi niiden repimislujuus on huono. Epoksiliimoja on saatavilla sekä liimakalvoina että kaksikomponenttisina nesteinä. Liimakalvot sisältävät myös kovetteen, mikä takaa ne pysyvät kylmässä varastoitunakin vain muutaman

kuukauden käyttökelpoisina. Nestemäiset epoksit säilyvät varastoituna vuosia. Epoksiliimojen käyttölämpötila on -60°C :sta aina 120°C :een asti (Saarela ym. 2003, 116,117,222.)

3.1.2 Liimattavat pinnat

Liimattavissa muovivuorauksissa tulee liimattavat pinnat esikäsitellä ja puhdistaa rasvoista, kosteudesta ja liasta hyvän adheesion saavuttamiseksi. Liimattaessa teräkseen, parhaan adheesion saa suihkupuhdistamalla teräspinnan, jos mahdollista. (Ihalainen, Aaltonen, Aromäki & Sihvonen 1995, 422.)

Huonosti liimaantuviin kestumuvilevyihin on lisätty levyn valmistuksen yhteydessä tartuntakudos. Tartuntakudos on mekaanisesti kiinni muovilevyssä, joka varmistaa pitävän liimaliitoksen. (Saarela ym. 2003, 105.) Kuvassa 2 muovilevyjä tartuntakudoksella varustettuina.



KUVA 2. Tartuntakudoksella varustettuja kestumuvilevyjä

3.1.3 Vaatimukset vuorattavalle metallille

Vuorattaville metallialustoille on esitetty tarkat vaatimukset standardissa SFS-EN 14879-1. Standardissa on eritelty vuorattavan metallialustan suunnitteluperusteet joiden avulla saavutetaan laadukas tuote. Standardissa on taulukot alustan ja

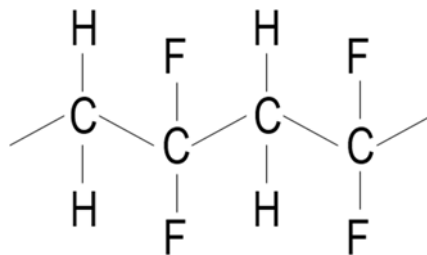
hitsien pintavirheistä sekä niiden hyväksymisrajoista eri vaatimusasteilla. Metallialustan ja hitsien mahdolliset pintavirheet tulee tarkastaa ennen vuoraamista.

3.2 Fluorimuovit

Fluorimuovit luokitellaan yleisesti osakiteisiin erikoismuoveihin. Fluorimuoveilla on pieni kitkakerroin, ja ne kestävät erinomaisesti korkeita lämpötiloja ja kemikaaleja. Fluorimuovit jaetaan osittain fluorattuihin ja kokonaan fluorattuihin. (Introduction to Fluoropolymers 2010.)

3.2.1 Polyvinyylideenifluoridi (PVDF)

Polyvinyylideenifluoridi kuuluu osittain fluorattuihin fluorimuoveihin. Polyvinyylideenifluoridilla on hyvät mekaaniset ominaisuudet, ja sen kulumiskestävyys on parempi kuin monilla muilla fluorimuoveilla. (Introduction to Fluoropolymers 2010.) Polyvinyylideenifluoridi on hitsattavissa, ja kemiallisesti se kestää yleisimmät epäorgaaniset kemikaalit. (Ihalainen ym. 1995, 421.) Polyvinyylideenifluoridin kemiallinen rakenne esitettynä kuviossa 1.

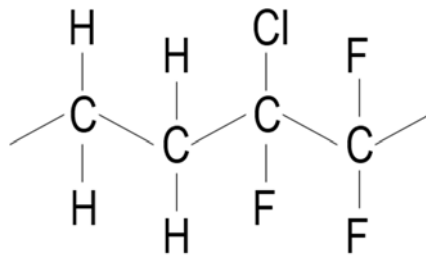


KUVIO 1. Polyvinyylideenifluoridin kemiallinen rakenne

3.2.2 Eteeniklooritrifluorieteeni (ECTFE)

Eteeniklooritrifluorieteeni on myös osittain fluorattu fluorimuovi, jonka kemiallinen kestävyys on erinomainen. Eteeniklooritrifluorieteenin mekaaniset ominaisuudet ovat lähellä täysin fluorattujen fluorimuovien mekaanisia ominaisuuksia, ja sillä on hyvä kestävyys iskuja ja hankauskulumista vastaan.

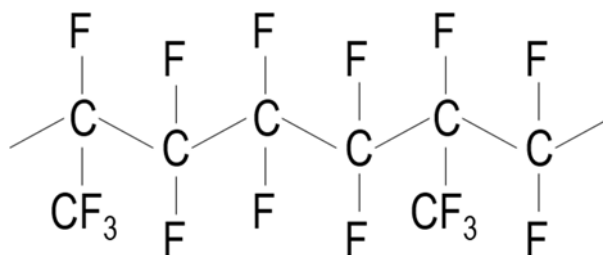
Eteeniklooritrifluorietaanin maksimikäyttölämpötila on n. 150°C. Eteeniklooritrifluorieteeni on kemialliselta rakenteeltaan lähellä eteenitetrafluorieteeniä (ETFE) ja poikkeuksena on klooriatomiksi vaihdettu fluoriatomi. (Introduction to Fluoropolymers 2010.) Kuviossa 2 eteeniklooritrifluorietaanin kemiallinen rakenne.



KUVIO 2. Eteeniklooritrifluorietaanin kemiallinen rakenne

3.2.3 Fluorietaanipropeni (FEP)

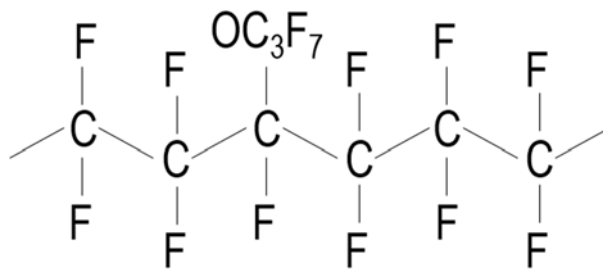
Fluorietaanipropeni kuuluu kokonaan fluorattuihin fluorimuoveihin. Ominaisuuksiltaan se on lähellä polytetrafluorieteeniä (PTFE). Fluorietaanipropeni on sulatyöstettävissä ja hitsattavissa oleva fluorimuovi, se on erinomainen materiaali kemikaaleja vastaan. Fluorietaanipropeni kestää korkeita lämpötiloja, sen maksimikäyttölämpötila on 200°C. (FEP Handbook 1998.) Fluorietaanipropenin kemiallinen rakenne kuviossa 3.



KUVIO 3. Fluorietaanipropenin kemiallinen rakenne

3.2.4 Perfluorialkoxi (PFA)

Perfluorialkoxi on kokonaan fluorattu fluorimuovi, sillä on sulatyöstettävistä fluorimuoveista parhain kemiallinen kestävyys, ja se kestää korkeimpia lämpötiloja. (Solvay Hyflon® PFA 2014.) Perfluorialkoksilla on laajin käyttölämpötila-alue, -190°C:sta +260°C:een. Perfluorialkoxin läpisuotautuminen on erittäin pientä, ja se kestää erinomaisesti hankauskulumista. (Quadrant Symalit® PFA 2014.) Perfluorialkoxin kemiallinen rakenne kuviossa 4.



KUVIO 4. Perfluorialkoxin kemiallinen rakenne

3.3 Muovien hitsaus

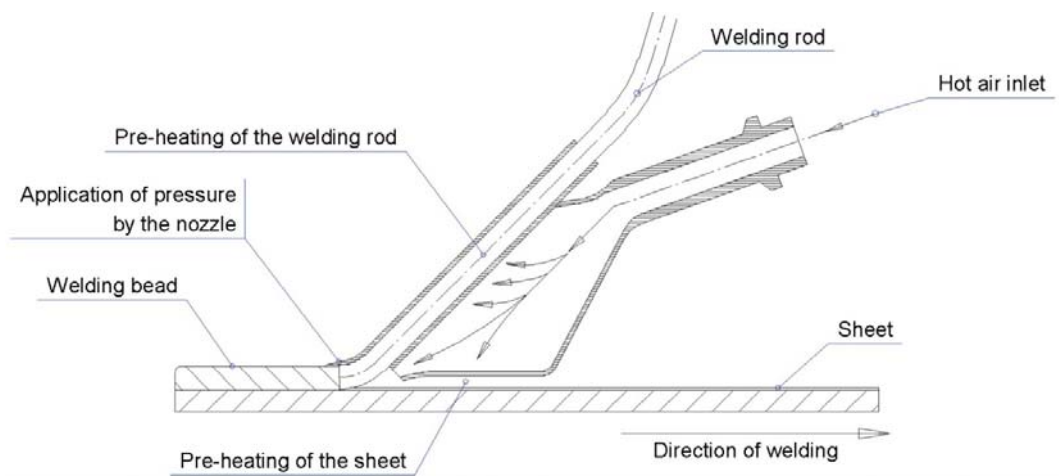
Liimattavissa muovivuorauksissa ei ole aina mahdollista tehdä vuorausta yhdellä yhtenäisellä levyllä, ja tällaisissa tapauksissa liimatut levyt tulee liittää toisiinsa hitsaamalla.

Muovien hitsauksessa materiaalit liitetään toisiinsa lämmön ja paineen avulla. Ainoastaan kestumuovit ovat hitsattavissa, koska kertamuovit eivät pehmene lämpötilan kohotessa. Hitsauksessa hitsattavien muovien pinnat lämmitetään pehmeäksi, ja paineen avulla hitsattavien muovien molekyyliketjut puristuvat lomittain. Liimattavissa muovivuorauksissa jäävät saumat hitsataan aina kuumakaasuhitsauksella käyttäen lisäainetta. Hitsaussauman valmistelussa ja hitsauksessa pitää olla tarkkana, koska muovin palaminen ja mahdolliset epäpuhtaudet hitsaussaumassa voivat muodostaa heikon hitsaussauman. (Muovien hitsaus 2015.)

3.4 Kuumakaasuhitsaus

Muovien kuumakaasuhitsauksessa kuumentettu kaasu puhalletaan hitsaussuuttimen läpi hitsattavaan saumaan. Suuttimen läpi puhallettava kuuma kaasu pehmentää perusaineen ja lisäineen. Yleensä kaasuna toimii pelkkä ilma, mutta esimerkiksi hitsattaessa ECTFE:tä hitsauskaasuna käytetään inerttiä kaasua esimerkiksi typpeä. (Ekstruusio- ja kuumakaasuhitsaus 2015.)

Kuumakaasuhitsauksen perusperiaate vetosuuttimella on esitettyä kuviossa 5.



KUVIO 5. Kuumakaasuhitsauksen periaate vetosuuttimella

4 LAATU

4.1 Laatu käsitteenä

Laatu koetaan usein olevan jotakin hyvää tuotteen tai palvelun käyttäjän kannalta, mutta laatua ei kuitenkaan voi määritellä yksikäsitteisesti.

Laatu on kaikki ne ominaisuudet ja piirteet, jotka tuotteella tai palvelulla on ja joilla se täyttää asiakkaan odotuksia, vaatimuksia tai tottumuksia, olivatpa ne ilmaistuja tai piilossa olevia.

Laadukas tuote tai palvelu ei tarkoita ainoastaan tuotetta tai palvelua, joka täyttää esimerkiksi kirjallisessa sopimuksessa sille annetut vaatimukset, vaan sen tulee täyttää myös sellaiset ominaisuudet tai piirteet, joita asiakas ei ole huomannut, osannut tai halunnut ilmaista tai jotka ovat itsestään selvyyksiä. Käytännössä laatu on sitä, mitä asiakas haluaa. Laadun kannalta on siis tärkeää tietää, mitä asiakas odottaa. Asiakas ei myöskään halua maksaa yliladusta. Yliladulla tarkoitetaan tuotetta tai palvelua, joka on tehty huomattavasti asiakkaan asettamia toiveita tai odotuksia paremmin. (Pesonen 2007, 35-38.)

4.2 Laatukäsikirja

Laatukäsikirjassa on kuvattu organisaation toimintaa kokonaisuutena, se toimii apuvälineenä kun perehdytetään toimintaan ja työn suorittamiseen. Hyvä laatukäsikirja ei ole liian yksityiskohtainen, eikä sitä tarvitse päivittää kovin usein. Laatukäsikirjassa on viittaukset muuttuviin ohjeisiin ja rutiineihin. (Lecklin 2006, 31-32.) Liitteenä 1 oleva laatuohje liimattaville muovivuorauksille on kirjoitettu laatukäsikirjan muodossa, mutta nimenä ei käytetä laatukäsikirjaa, että se ei sekoittuisi jo yrityksessä olemassa olevan sertifioidun laatujärjestelmän laatukäsikirjan kanssa.

5 LAATUOHJEET LIIMATTAVILLE MUOVIVUORAUKSILLE

5.1 Laatuohjeen tavoite ja sisältö

Liimattavia muovivuorauksia tarvitaan yleensä laitteissa ja säiliöissä, joissa sisältö on erittäin aggressiivista ainetta. Sen vuoksi vuorauksen tulee täyttää sille asetetut laatuvaatimukset.

Asiakkaiden laatuvaatimukset sekä tietoisuus liimattavista muovivuorauksista lisääntyy. Opinnäytetyönä tehdyn laatuohjeen on tarkoitus toimia ohjeena laadukkaan lopputuotteen valmistamiseen PRP-Plastic Oy:ssä sekä toimia jo olemassa olevan sertifioidun laadunhallintajärjestelmän laatukäsikirjan kanssa kuitenkin siten, että molemmat dokumentit ovat itsenäisiä ilman viittauksia toisiinsa.

Laatuohjeeseen koottiin ohjeita ja tietoa liimattavien muovivuorausten prosessinhallintatyökalujen käytöstä, laadunvalvonnasta, dokumentoinnista ja alan standardeista. PRP-Plastic Oy:lle tehty laatuohje liimattaville muovivuorauksille koonaisuudessaan liitteenä 1.

Liimattavien muovivuorausten laatuohjeen käyttöönotto tapahtuu vuonna 2015 tehtävän muovivuoraustyön yhteydessä. Laatuohjeen toimivuus ja mahdolliset puutteet pyritään havaitsemaan viimeistään käyttöönotossa. Laatuohjetta päivitetään ja korjataan, kun sitä koskevat standardit tai menettelyt päivittyvät.

5.2 Laatuohjeeseen liittyvät asiakirjat

Liimattavien muovivuorausten laatuohjeeseen liittyy seitsemän asiakirjaa, joista kolme on valmistuksessa toimivia työohjeita. Työohjeiden lisäksi asiakirjoihin sisältyy liitteessä 2 oleva liimattavien muovivuorausten suunnitteluopas, jonka pohjalta tehdään hankintasopimus, liitteessä 4 olevat tarkastuspöytäkirjat sekä käyttö- ja huolto-ohje liitteessä 3.

5.3 Liimattavien muovivuorausten tarkastuspöytäkirja

Liimattavien muovivuorausten tarkastuspöytäkirja koostuu neljästä sivusta, ja sitä täytetään vuoraustyön eri vaiheissa, kaikki neljä sivua löytyvät liitteestä 4.

Tarkastuspöytäkirjan ensimmäisellä sivulla tarkastetaan vuorauksessa käytettävien materiaalien, kestonmuovin, liiman ja mahdollisten esivalmisteiden tiedot.

Kestomuovista ja liimasta kirjataan ylös valmistaja, eränumerot, dokumentit, pakkausten kunto ja suoritettut mittaukset.

Toisella tarkastuspöytäkirjan sivulla tarkastetaan suihkupuhdistettu vuorattava teräskappale. Pöytäkirjassa otetaan kantaa kappaleen rakenteelliseen suunnitteluun, lujuuslaskuihin, suoritettuihin laatutarkastuksiin ja niiden tallenteisiin, mittoihin, aukkoihin ja yhteisiin sekä hitsauksiin.

Tarkastuspöytäkirjan kolmas sivu täytetään vuoraustyön aikana. Pöytäkirjaan kirjataan tiedot vuorattavan pinnan puhtaudesta, liiman levityksestä, kovettumisesta ja kovettajan suhteesta liimaan, myös ilman lämpötila ja kosteus kirjataan ylös. Hitsattaville saumoille tehdään tarkastus ennen hitsausta, ja valmiit hitsaussaumot tarkastetaan silmämääräisesti ja suurjännitekoelaitteella, havainnot kirjataan pöytäkirjaan. Vuoraus tarkastetaan silmämääräisesti ja tartunta tarkastetaan äänitestauksella.

Neljäs sivu tarkastuspöytäkirjaa toimii yhteenvetolomakkeena tarkastuksille ja siinä todetaan, että tuote on valmistettu suunnitelmien ja vaatimusten mukaisesti.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tehdä PRP-Plastic Oy:lle laatuohje liimattaville muovivuorauksille, joka toimisi myös työohjeena työn suorittamisessa. PRP-Plastic Oy:llä on ISO 9001:2008 mukainen laatujärjestelmä, joka on Inspecta Oy:n sertifioima, ja työssä tehdyn laatuohjeen tarkoitus on toimia jo käytössä olevan laatukäsikirjan rinnalla. PRP-Plastic Oy on valmistanut liimattavia muovivuorauksia jo monia vuosia, ja laatuohje on kirjoitettu pohjautuen jo hyväksi ja laadukkaaksi havaittuun toimintaan.

PRP-Plastic Oy valmistaa muovivuorattuja tuotteita useille eri alojen asiakasyrityksille, ja erityisesti kohteissa, joissa käytetään paljon vaarallisia aineita, tulee varmistua siitä, että valmistettava tuote täyttää sille asetetut vaatimukset. Laatuohje toimii myös muistilistana, jota noudattamalla tulee huomioitua kaikki lopullista tuotetta koskevat asiat tuotteen valmistuksessa. Laatukäsikirjalla osoitetaan myös asiakkaalle, että tuote valmistetaan laadukkaasti.

Laatuohje on tarkoitettu ottaa käyttöön PRP-Plastic Oy:ssä vuoden 2015 aikana. Laatuohjeen toimivuus käytännössä selviää sen mukaan tehtävien töiden yhteydessä. Laatuohje ja osa siihen liittyvistä asiakirjoista käännetään englanniksi ulkomaisten asiakkaiden vuoksi.

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Saarela, Airasmaa, Kokko, Skrivfars & Komppa 2003. Komposiittirakenteet.
Helsinki: Hakapaino Oy

Ihalainen, Aaltonen, Aromäki & Sihvonen 1995. Valmistustekniikka. 5. uudistettu
painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos.
Hämeenlinna: Karisto Oy

Pesonen, H. 2007. Laatua! Asiantuntijaorganisaation laatuopas. Juva: WS
Bookwell Oy

Elektroniset lähteet:

Introduction to Fluoropolymers 2010. [Viitattu 30.10.2014] Saatavissa:
http://www.iapd.org/bookstore/newsletters/2010_12/zeus_introduction_fluoropolymers.pdf

FEP Handbook 1998. [Viitattu 31.10.2014] Saatavissa:
http://www.rjchase.com/fep_handbook.pdf

Solvay Hyflon® PFA 2014. [Viitattu 31.10.2014] Saatavissa:
http://www.solvayplastics.com/sites/solvayplastics/EN/specialty_polymers/FullyFluorinatedPolymers/Pages/Hyflon-PFA-MFA.aspx

Quadrant Symalit® PFA 2014. [Viitattu 31.10.2014] Saatavissa:
<http://www.quadrantplastics.com/en/products/machinable-plastics/lining-materials/symalit-R-pfa.html>

Muovien hitsaus 2015. [Viitattu 4.3.2015] Saatavissa:
<http://www.muovimuotoilu.fi/content/view/153/217/>

Ekstruusio- ja kuumakaasuhitsaus 2015. [Viitattu 4.3.2015] Saatavissa:
<http://www.muovimuotoilu.fi/content/view/74/111/>

PRP-Plastic Oy. 2015a. Yritys. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/yritys/>

PRP-Plastic Oy. 2015b. Pinnoitukset. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/tuotteet/pinnoitukset/>

PRP-Plastic Oy. 2015c. Kestomuovit. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/tuotteet/kestomuovit/>

PRP-Plastic Oy. 2015d. Lujitemuovit. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/tuotteet/lujitemuovit/>

PRP-Plastic Oy. 2015e. Yhdistelmärakenteet. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/tuotteet/yhdistelmarakenteet/>

PRP-Plastic Oy. 2015f. Putket. [Viitattu 22.3.2015] Saatavissa:

<http://www.prpplastic.fi/tuotteet/putket/>


LIITTEET

LIITE 1. LIIMATTAVIEN MUOVIVUORAUSTEN LAATUOHJE

LIITE 2. KESTOMUOVIVUORAUKSEN SUUNNITTELUOPAS


LIITE 3. MUOVIVUORAUSTEN KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJE

LIITE 4. MUOVIVUORAUKSEN TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

SISÄLLYS

0. JOHDANTO	2
1. SOVELTAMISALA	2
2. VIITTAUKSET	2
3. TERMIT JA MÄÄRITELMÄT	3
4. LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ	4
4.1. Yleiset vaatimukset	4
4.2. Johdon vastuu	4
4.3. Sopimuskatselmus	5
4.4. Suunnittelun ohjaus	5
4.5. Asiakirjojen valvonta	5
4.6. Ostotoimi	6
4.7. Tuotteen tunnistettavuus ja jäljitettävyys	7
4.8. Prosessin valvonta	8
4.9. Tarkastus ja testaus	8
4.10. Tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet	9
4.11. Poikkeavan tuotteen valvonta	9
4.12. Korjaavat toimenpiteet	10
4.13. Käsittely, käyttö, pakkaus ja toimitus	10
4.14. Asiakirjojen tallentaminen	10
4.15. Koulutus	10

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 2/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

0. JOHDANTO

Tämä laatuohje noudattaa laatujärjestelmiä koskevan eurooppalaisen standardin EN ISO 9001:2008 ohjeita, sanastoa, rakenneosia ja suuntaviivoja.

1. SOVELTAMISALA

Tässä laatuohjeessa on määritelty laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset, joita noudattamalla varmistetaan siitä, että valmistettavan tuotteen suunnittelussa, hankinnassa, valmistuksessa, asennuksessa sekä käytössä täytetään asiakasvaatimukset ja tuotetta koskevien lakien ja viranomaisten vaatimukset.

Tätä laatuohjetta käytetään kaikissa paineestialain ja kemikaalilain alaisissa muovilaitteissa, säiliöissä ja muissa vaativissa kohteissa, jotka vuorataan liimattavalla muovilevyllä.

2. VIITTAUKSET

Seuraavat viiteasiakirjat ovat välttämättömiä, jotta tätä asiakirjaa voidaan soveltaa. Jos viittaus on päivätty, tätä asiakirjaa koskee vain siinä mainittu painos. Jos viittaus on päiväämätön, sovelletaan sen viimeisintä painosta sekä muutoksia.

SFS-EN ISO 9001

BS 6374: Part1: 1985

SFS-EN 13121-3

SFS-EN 14879-1

SFS-EN 14879-4

Muovivuorauksen suunnitteluopas


Muovivuorauksen hankintasopimus

Muovivuorauksen laadunvalvonta, TO 028

Muovivuorauksen liimaus, TO 026

Muovivuorauksen hitsaus, TO 027

Muovivuorauksen käyttö- ja huolto-ohje

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 3/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

3. TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

Tässä asiakirjassa käytetään standardissa SFS-EN 14879-1:2006 esitettyjen termien ja määritelmien lisäksi seuraavia termejä ja määritelmiä

Termillä *Asiakas* tarkoitetaan vuorauksen tai muovilaitteen ostajaa


Termillä *Muovilaite* tarkoitetaan vuorattua teräksestä valmistettua laitetta

Termillä *Poikkeava tuote* tarkoitetaan tuotetta tai raaka-ainetta joka ei täytä sille yksilöityjä laatuvaatimuksia. Aiheuttaa uusintakäsittelyn tai hylkäämisen

Termillä *Uusintakäsittely* tarkoitetaan tuotteen korjaustoimenpidettä yksilöityjen vaatimusten täyttämiseksi.

Termillä *Huokonen* tarkoitetaan hitsausvirhettä, pientä reikää, joka aiheuttaa kemikaalin etenemisen teräsrakenteeseen. Korjattava virhe.

Termillä *Kupla* tarkoitetaan liimausvirhettä, ilmasulkeumaa vuorauksen ja teräsrakenteen välissä, voi aiheuttaa pinnoitteen irtoamisen.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 4/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4. LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ


4.1. Yleiset vaatimukset

Laadunhallintajärjestelmää ylläpidetään välineenä, jolla varmistetaan, että tuotteet täyttävät yksilöidyt vaatimukset. Laadunhallintajärjestelmän tulee olla riittävän laaja laatutavoitteiden saavuttamiseksi. Laadunhallintajärjestelmä koostuu toimintaohjeista, työohjeista, viitteistä sekä menettelyohjeista.

4.2. Johdon vastuu

4.2.1. Vastuut ja valtuudet

Toimenkuva	Vastuualue
Toimitusjohtaja	<ul style="list-style-type: none"> • Vastaa yrityksen toiminnasta • Vastaa yrityksen kehittämisestä ja strategisesta suunnittelusta • Vastaa yrityksen taloushallinnosta • Tarjouslaskenta
Myynti	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjouslaskenta
Tuotantojohtaja	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjouslaskenta • Projektisuunnittelu • Tarkastukset
Laatupäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • Ylläpitää laatuohjetta • vastaa raaka-aineiden jäljitettävyydestä • Tarkastukset
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Osallistuu työsuunnitteluun ja johtoon
Varasto	<ul style="list-style-type: none"> • Vastaa raaka-aineiden vastaanottamisesta ja säilytyksestä • Vastaa tuotteiden pakkaamisesta ja lähettämisestä

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 5/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4.3. Sopimuskatselmus

Sopimuksellisten väärinkäsitysten ja ristiriitojen välttämiseksi tulee sopimuskatselmus suorittaa vuorausten hankintasopimukselle, sopimuskatselmuksessa tulee todeta että vaatimukset ovat riittävästi määritelty ja dokumentoitu, mahdolliset tarjouksesta poikkeavat vaatimukset ratkaistaan ja valmistajalla on riittävät valmiudet täyttää sovitut vaatimukset.

4.4. Suunnittelun ohjaus

Vuorausten suunnitteluoppaan täyttäminen edellyttää riittävien lähtötietojen saamista. Suunnittelussa noudatetaan alusta alkaen lakien ja asetusten määräyksiä. Epätäydelliset ja ristiriitaiset vaatimukset selvitetään yhdessä tilaajan kanssa.

Suunnitelmat todennetaan yhdessä tilaajan kanssa, määräysten vaatiessa hyväksytetään viranomaisilla tai ulkopuolisella tarkastuslaitoksella.


4.5. Asiakirjojen valvonta

Asiakirjojen valvomiseksi niissä on tunnistekenttä ja jokaisella asiakirjalla oma tunniste. Tunniste muodostuu kaksikirjaimisesta lyhenteestä,

LO = laatuohjeen asiakirja

TO = työohje

ja kolminumeroisesta numerosta.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 6/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4.6. Ostotoimi

Vuorauksissa ostetaan useita eri tuotteita ja raaka-aineita eri yrityksistä, joista valmistetaan valmis muovilaite.

4.6.1. Yleistä

Kaikki alihankkijoilta ostetut tuotteet ja raaka-aineet tulee tarkistaa, että ne täyttävät niille asetetut vaatimukset.

4.6.2. Alihankkijoiden arviointi


Alihankkijat valitaan sen perusteella, kuinka hyvin he kykenevät täyttämään alihankintasopimuksen ja laadunvarmistuksen vaatimukset.

Uusien toimittajien tuotanto pyritään tarkastamaan toimittajan tiloissa suoritettavalla auditointikäynnillä, tai valmistajan tiloissa suoritettavalla auditoinnilla.

Hyväksytyistä alihankkijoista pidetään luetteloa. Toimittaja voidaan siirtää hyväksytyjen toimittajien-listalle muutaman hyvän toimituksen jälkeen toimitusjohtajan päätöksellä. Toimittaja voidaan myös poistaa listalta toimitusjohtajan päätöksellä huonosti suoritettujen toimitusten jälkeen.

4.6.3. Ostotiedot

Tilattu tuote tulee olla selvästi kuvattu ostoasiakirjassa. Tilauksessa on tultava ilmi myös vaadittava ainestodistus ja ainestodistuksen laajuus. Tarvittaessa voidaan myös pyytää tuotteiden, menetelmien, prosessien ja laitteiden hyväksymistä koskevat vaatimukset, henkilöstön pätevyyden toteamista, sekä laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 7/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4.6.4. Ostettujen tuotteiden todentaminen

4.6.4.1. Valmistajan suorittama todentaminen alihankkijan tiloissa

Valmistajalla on oikeus todentaa ostamansa tuote alihankkijan tiloissa, mikäli tilattaessa on niin sovittu. Tällöin ostoasiakirjoissa tulee määritellä aiotut todentamisjärjestelyt ja tuotteen hyväksymismenetelmät.

Valmistajan suorittama tarkastus ei vapauta alihankkijaa toimittamasta hyväksyttävää tuotetta.

4.6.4.2. Asiakkaan suorittama alihankkijan tuotteen todentaminen

Asiakkaalla on oikeus todentaa tilaamansa tuote valmistajan tiloissa, mikäli tilattaessa on niin sovittu. Tällöin ostoasiakirjoissa tulee määritellä aiotut todentamisjärjestelyt ja tuotteen hyväksymismenetelmät.

Asiakkaan suorittama tarkastus ei vapauta valmistajaa toimittamasta hyväksyttävää tuotetta.


4.6.4.3. Asiakkaan toimittaman tuotteen valvonta

Joissakin tapauksissa asiakas toimittaa vuorattavan tuotteen. Vastaanotettaessa tuotteelle suoritetaan tarkastus jolla todetaan toimitetun tuotteen täyttävän sille asetetut vaatimukset. Asiakkaan toimittamat tuotteet yksilöidään niin, etteivät ne sekaannu muuhun tuotantoon.

Jokaisen asiakkaan toimittama tuote, joka katoaa, vahingoittuu tai on muuten käyttöön kelpaamaton, tulee kirjata ja raportoida asiakkaalle.

4.7. Tuotteen tunnistettavuus ja jäljitettävyys

Valmiiseen muovilaitteeseen tulee merkitä valmistusnumero, vuorauksen materiaali, kestumuovilevyn paksuus ja käytetty liima.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 8/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

Tuotteen tunnistus valmistuksen aikana tapahtuu tuotteessa olevan eränumeron sekä työnumeron perusteella. Toimituksen jälkeinen jäljitettävyys perustuu vuorauksesta tehtävään dokumentaatioon.

4.8. Prosessin valvonta

Valmistaja tunnistaa ja suunnittelee tuotannon ja asennuksen laatuun vaikuttavat tekijät. Huonojen päätösten välttämiseksi varmistetaan, että valmistus tapahtuu valvotuissa olosuhteissa. Valvotut olosuhteet sisältävät seuraavat kohdat:

- Yksityiskohtaiset kirjalliset työohjeet tuotteen valmistuksen ja asennuksen vaiheissa, joissa ohjeiden puuttuminen vaikuttaisi haitallisesti laatuun.
- Sopivat tuotantovälineet, asennustyövälineet ja työympäristö, jotka noudattavat viitestandardeja ja laatusuunnitelmia.


4.9. Tarkastus ja testaus

4.9.1. Raaka-aineiden ja puolivalmisteiden vastaanottotarkastus ja testaus

Vastaanotettaessa suoritetaan kaikille toimituksille saapumistarkastus, jossa todetaan, että toimituksen lähetysasiakirjat ovat kunnossa, kollien määrä vastaa rahtikirjassa ilmoitettua sekä pakkauksen ja tuotteen kunto. Tuotteille ja raaka-aineille tulee suorittaa vastaanottotarkastus, jossa tuote tai raaka-aine tarkastetaan silmämääräisesti tai vaaditulla koestusmenetelmällä. Myös ainestodistus ja muut vaaditut asiakirjat tarkastetaan vastaanottotarkastuksessa.

4.9.2. Vuorattavan teräsrakenteen tarkastus

Vuorattava teräsrakenne tarkastetaan hiekkapuhalluksen jälkeen. Tarkastuksella varmistetaan vuorattavan tuotteen täyttävän sille asetetut rakenteelliset ja vuoraustekniset vaatimukset.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 9/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4.9.3. Valmistuksen aikaiset tarkastukset ja testit

Vuorauksen aikana tehtävillä tarkastuksilla ja testeillä varmistetaan vuorauksen täyttävän sille asetetut vaatimukset.

4.9.4. Lopputarkastus ja testaus

Lopputarkastuksessa todetaan, että kaikki valmiille muovilaitteelle sopimuksessa asetetut tarkastukset ja testaukset on suoritettu, ne täyttävät sille asetetut vaatimukset ja niistä on tarvittavat asiapaperit. Lopputarkastuksen suorittaa yhdessä valmistaja sekä asiakkaan edustaja. Määräysten vaatiessa lopputarkastuksen suorittaa tai siihen osallistuu ulkopuolinen tarkastaja.

4.9.5. Tarkastus ja testaustiedot

Tarkastuksista ja testauksista täytetään pöytäkirjat. Pöytäkirjat täyttää tarkastuksen suorittaja. Pöytäkirjat arkistoidaan.

4.10. Tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet

Tuotteelle suoritettavat mittaukset tulee yksilöidä, ja niille valitaan asianmukaiset tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet. Määrävälein tai ennen käyttöä varmistetaan, että tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet pystyvät tarvittavaan täsmällisyyteen ja tarkkuuteen.


4.11. Poikkeavan tuotteen valvonta

Poikkeavan tuotteen tunnistamisen jälkeen, tulee poikkeavasta tuotteesta tehdä poikkeamaraportti jossa päätetään poikkeavalle tuotteelle suoritettavasta toimenpiteestä.

Poikkeavalle tuotteelle suoritettava toimenpide voi olla:

- Hyväksytään korjattuna
- Hylätään, jolloin tuote on uusittava

Korjatulle ja uusitulle tuotteelle tulee suorittaa tarkastukset asetettujen vaatimusten mukaisesti.

	laatuohje	Tunniste LO 101	Muutos 0	Sivu 10/10
	Liimattavat muovivuoraukset	Laatija JaR	pvm 30.4.2014	

4.12. Korjaavat toimenpiteet

Poikkeavan tuotteen tunnistamisen jälkeen ryhdytään korjaaviin toimenpiteisiin, joilla pyritään poistamaan poikkeavaan tuotteeseen aiheuttaneet syyt sekä estää niiden toistuminen. Korjaavia toimenpiteitä ovat:

- Selvittää poikkeavaan tuotteeseen johtaneet syyt ja tehdä toimenpiteitä poikkeavan tuotteen korjaamiseksi sekä poikkeaman toistumisen estämiseksi.
- Luoda ehkäiseviä toimenpiteitä joilla vaikutetaan havaitun riskin tasolla.
- Kirjata kaikki havaitut poikkeamat sekä korjaavista toimenpiteistä aiheutuvat muutokset

4.13. Käsittely, käyttö, pakkaus ja toimitus

Tuotetta tulee käsitellä kaikissa vaiheissa vaadittavalla varovaisuudella, poikkeamien välttämiseksi. Pakkaus ja toimitus suoritetaan asetettujen vaatimusten mukaan. Muovilaitteen täydelliseen toimitukseen sisältyy vuorausta koskevat käyttö- ja huolto-ohjeet.

4.14. Asiakirjojen tallentaminen

Valmiista muovilaitteesta kasataan dokumentaatio, joka sisältää pöytäkirjat vaatimuksen mukaisista tarkastuksista ja testeistä, sekä kaikki tuotteen valmistukseen ja käyttöön liittyvät asiakirjat. Dokumentaatio luovutetaan asiakkaalle ja kopio dokumentaatiosta säilytetään valmistajan tiloissa. Asiakirjojen tulee sisältää merkintä josta ne voidaan tunnistaa ja yksilöidä.


4.15. Koulutus

Henkilöstön henkilökohtaiset koulutustarpeet tunnistaa esimies tai henkilö itse. Liimaus ja hitsauskoulutusta järjestetään tarpeen mukaan yhteisenä koulutuksena tai henkilökohtaisena koulutuksena.

Tilaaaja	Tuote
	Tilaus no.
Valmistaja	Valmistusnumero
	Toimitus


Huom.

Päivämäärä	Yritys	Allekirjoitus

 PRP-Plastic Oy <small>INDUTRADE GROUP</small>	Työohje	Tunniste	Muutos 0	Sivu 1/3
	Muovivuorauksen käyttö- ja Huolto-ohje	Laatija JaR	pvm 2.6.2014	

SISÄLLYS

1. KÄYTTÖ.....	2
2. PUHDISTUS JA PESU.....	2
3. TARKASTUKSET.....	2
4. HUOLTO.....	2
5. VAROITUKSET.....	3

	Työohje	Tunniste	Muutos 0	Sivu 2/3
	Muovivuorauksen käyttö- ja Huolto-ohje	Laatija JaR	pvm 2.6.2014	

1. KÄYTTÖ

Käyttöprosessin lämpötila ei missään tapauksessa saa ylittää vuoraukselle annettua suurinta lämpötilaa. Lämpö / kylmä ”shokkeja” tulisi välttää, jotta myös kantava rakenne (teräs) ehtii mukautumaan lämpötilaansa. Ohjeellinen arvo lämmönmuutokselle on 1 °C / 1 min, näin vältetään pinnoituksen ja tukirakenteen erilaisesta lämpöelämisestä syntyvä rasitus liimattuun rajapintaan.

2. PUHDISTUS JA PESU

Peseminen tulee suorittaa vedellä, jonka lämpötila on mahdollisimman lähellä pestävän kohteen lämpötilaa runsaasti vettä käyttäen.

Kiteytymien poistoon ei saa käyttää teräviä metalliesineitä, käytettävä mieluummin polyeteenistä tai puusta tehtyjä työvälineitä.

3. TARKASTUKSET

Ensimmäinen tarkastus 3 – 5 kuukautta käyttöönotosta.

Takuutarkastus 2 vuotta käyttöönotosta.


Vuositarkastus 1 vuoden välein.

Vuorauksen tarkastus edellyttää vuoratun kappaleen tyhjennystä ja puhdistusta.

Vuoraukselle voidaan suorittaa silmämääräinen tarkastus, suurjännitekoe ja äänitestausta.

4. HUOLTO

Jos vuorauksessa havaitaan paikallinen vaurio (esim. kolhun aiheuttamasta halkeamasta lähtenyt vuoto), poistetaan vaurioitunut alue vuorauksesta, ja liimataan tilalle uusi vuoraus. Korjaustyö tulee suorittaa henkilö jolla on riittävä ammattitaito ja kokemus muovivuorauksista ja hitsauksesta.

 PRP-Plastic Oy <small>INDUTRADE GROUP</small>	Työohje	Tunniste	Muutos 0	Sivu 3/3
	Muovivuorauksen käyttö- ja Huolto-ohje	Laatija JaR	pvm 2.6.2014	

5. VAROITUKSET

Vuorattuun kappaleeseen ei saa hitsata, ulkopuoliset hitsaukset voivat vaurioittaa vuorausta.

Vuoraukseen ei saa kohdistua kolhuja tai iskuja, eikä vuorattua pintaa saa vaurioittaa mekaanisesti

Vuoratulle pinnalle ei saa astua puhdistamattomilla jalkineilla.

Tilaus: _____
Piir. / Pos.: _____
Asiakas: _____
Työ: _____
Toimittaja: _____

Raaka-aineiden ja puolivalmisteiden vastaanottotarkastukset

1. Kestomuovi

1.1. Materiaali:

1.2. Valmistaja:

1.3. Erä:

1.4. Asiakirjat:

1.5. Pakkaus / ulkoasu:

1.6. Mittausten tulokset:

2. Liima

1.1. Materiaali:

1.2. Valmistaja:

1.3. Erä:

1.4. Asiakirjat:

1.5. Pakkaus / ulkoasu:

1.6. Mittausten tulokset:

3. Esivalmistetut osat

3.1. _____

3.2. _____

3.3. _____

3.4. _____

3.5. _____

Hyväksyntä _____

Tilaus: _____
Piir. / Pos.: _____
Asiakas: _____
Työ: _____
Toimittaja: _____

Teräsrakenne suihkupuhdistuksen jälkeen

1. Rakenne:

2. Lujuuslaskut:

3. Laatutarkastukset:

4. Tarkastusten tallenteet:

5. Mitat:

6. Aukot ja yhteet:

7. Hitsit:

8. Huomioita:

Hyväksyntä _____

Tilaus: _____
Piir. / Pos.: _____
Asiakas: _____
Työ: _____
Toimittaja: _____

Valmistuksen aikana suoritettavat testit ja tarkastukset

1. Puhtaus / suihkupuhdistus

1.1. Sa ja puhtaus:

2. Liimaus / liiman käyttö

2.1. Liiman annostus (liima / kovetin –suhde):

2.2. Liiman levitys (kg/m²):

2.3. Liiman kovettuminen:

2.4. Lämpötila liimauksen aikana:

2.5. Ilmankosteus liimauksen aikana:

3. Hitsaus

3.1. Hitsattavien saumojen valmistelu (muoto, puhtaus):

3.2. Hitsaussaumojen silmämääräinen tarkastus:

3.3. Kipinätesti:

4. Vuorauksen tasaisuus ja tartunta

4.1. Silmämääräinen tarkastus:

Hyväksyntä _____

Tilaus: _____
Piir. / Pos. _____
Asiakas: _____
Työ: _____
Toimittaja: _____

Lopputarkastus ja -testaus

1. Tehtyjen tarkastusten ja testien todentaminen

1.1. Raaka-aineiden ja puolivalmisteiden vastaanotto:

1.2. Teräsrakenne suihkupuhdistuksen jälkeen:

1.3. Valmistuksen aikana suoritettut testit ja tarkastukset:

2. Lopputuote

2.1. Todetaan että valmistettu tuote täyttää sille asetetut vaatimukset:

3. Ostotilaus

3.1. Ostotilauksessa sovitut toimenpiteet ja vastuut täytetään ja asiakirjat on toimitettu asiakkaalle:

4. Huomioita

Asiakas: _____

Toimittaja: _____

Tarkastaja: _____