



Pakcem Oy, KLAUKKALA  
P. 09-290 50 375  
F. 09-290 50 376  
[info\(at\)pakcem.fi](mailto:info(at)pakcem.fi)

## LUJITEMUOVIN KORJAUS

**LUE ohje huolellisesti läpi ennen työhön ryhtymistä!**

### Työohjeet

Rikkoutuneesta kohdasta poistetaan kaikki ”irtoaines” ja alue karhennetaan huolellisesti karkealla hiomapaperilla. Huomaa jatkaa karhennusta myös rikkoutuneen kohdan ympäriltä. Pölyt poistetaan asetonilla. Korjattavan kohdan kuivumista odotellessa leikkaa maton palaset valmiiksi, jonka jälkeen otetaan polyesterihartsia sekoitusastiaan ja sekoitetaan siihen 1-2% kovetinta. Tätä seosta sivellään korjattavaan kohtaan, painetaan päälle lasikuitumattoa, ilmataan (alumiinitelalla), lisätään mattoa ja hartsia kunnes haluttu paksuus on saavutettu.

Kovettumisen jälkeen pinta hiotaan ja kitataan, maalataan topcoatilla (tai muulla lujitemuovin päälle sopivalla maalilla), hiotaan, kiillotetaan ja vahataan.

### Yleistä

Työskentelylämpötilan on parhaan mahdollisen tuloksen aikaansaamiseksi syytä olla n. 15-20°C. Vältä myös suoraa auringonpaistetta, koska se voi jouduttaa hartsiseoksen kovettumista.

Puhdista työvälineet asetonilla tai styreenillä. Asetoni ei käy hartsin ”ohenteeksi”, koska se ei osallistu kovettumisreaktioon vaan haihtuu ja jättää laminaatin huokoiseksi.

Varastoi aineet kuivassa ja viileässä sekä auringon valolta suojatussa paikassa.

### HUOM!

**HUOLEHDI RIITTÄVÄSTÄ TUULETUKSESTA** (kehittää haihtuessaan myrkyllisiä, tulenarkoja kaasuja; erityisesti kovetusreaktion aikana).

**ÄLÄ TUPAKOI, ÄLÄKÄ SYTYTÄ AVOTULTA KÄSITELLESSÄSI HARTSIA JA KOVETINTA**

**KOVETTIMIEN KÄSITTELYSSÄ ON SYYTÄ OLLA ERITTÄIN HUOLELLINEN.** Kovetinaine (metyylietyyliketoniperoksidi) ärsyttää voimakkaasti ihoa ja limakalvoja. **JOS KOVETINTA ROISKAHTAA SILMIIN:** huuhtelee puhtaalla vedellä useita minutteja ja kiiruhda välittömästi lääkäriin. Ota kovetinpullo tai etiketti mukaan näytettäväksi.

## **LUJITEMUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS**

LUE OHJEET HUOLELLISESTI LÄPI JA VARMISTU, ETTÄ SAADUT OHJEET RIITTÄVÄT MYÖS ERITYISTAPAUKSISSA. NOUDATA ANNETTUJA ANNOSTELUOHJEITA.

### **Käsittely**

SEKÄ POLYESTERIHARTSI ETTÄ KOVETE OVAT HAITALLISIA JA TULENARKOJA. HUOLEHDI RIITTÄVÄSTÄ SUOJAUKSESTA. (Hansikkaat, silmäsuojaus, hengityssuojain/ilmanvaihto)  
POLYESTERIHARTSIN LIUOTIN ON STYREENI. TYÖVÄLINEET PESTÄÄN ASETONILLA.

MUISTA ERITYISESTI, ETTEI ASETONILLA SAA OHENTAA HARTSIA.

REAGOIDESSAAN POLYESTERI-KOVETE-SEOS MUODOSTAA MYRKYLLISIÄ JA TULENARKOJA KAASUJA. HUOLEHDI RIITTÄVÄSTÄ TUULETUKSESTA.

EI AVOTULTA!!

### **Uuden tuotteen valmistus muotissa**

Viimeistele muotti huolellisesti, sillä pienimmätkin naarmut muotissa siirtyvät kopiona valmiiseen kappaleeseen. Muotti puhdistetaan ja vahataan. Vahaksi ei kelpaa mikä tahansa vaha, vaan tarkoitukseen valmistettu muottivaha. Irrotuksen varmistamiseksi on syytä kysyä, mikä vaha sopii ja mikä ei. Irrotusaine, esim PVA, polyvinyylialkoholi sivellään tai levitetään asianmukaisesti vahatulle ja kiillotetulle muottipinnalle ohueksi kalvoksi kappaleen ja muotin kiinnihitsautumista estämään.

LAMINAATIN KOOSTUMUS ”KUVANA”

Topcoat
Jne.
Jne.
Lasikuitulujite
Polyesterihartsi
Lasikuitulujite
Polyesterihartsi
Gelcoat
Irrotusaine
Vaha
Muotti

## GELCOAT

Muottia vasten levitetään GELCOATIA, johon on lisätty ohjeiden mukaan kovetetta (1,5-2,5%). Normaalioloissa gelcoat kovettuu olosuhteista riippuen muutamassa tunnissa.

Gelcoatia kuluu levitystavasta ja gelcoatista riippuen 0,4-1 kg/m<sup>2</sup>. Liian ohuet kerrokset voivat jäädä alikovettuneiksi. Väärät kovete-annostukset aiheuttavat ongelmia niinikään.

## LAMINOINTI

Kun gelcoat on kovettunut, levitetään ensimmäinen hartsikerros. Muista oikea kovetteen annostus. Valmiiksi revityt/leikatut maton palat painellaan pintaan ja ilmataan erityisellä ilmaustelalla. Ilman poisto täytyy suorittaa huolellisesti, sillä mitä paremmin laminaatti on ilmattu, sitä laadukkaampi on lopputulos. Mattoa ja hartsia lisätään vuorotellen, kunnes haluttu ainepaksuus on saavutettu. Ilmaus tehdään jokaisen maton lisäyksen jälkeen.

## TOPCOAT JA VIIMEISTELY

Kun laminointi on suoritettu, kitataan ja hiotaan mahdolliset epätasaisuudet. Tähän suositellaan valmiita kittejä (Pakla Soft muovikittiä). Omien talkkikittien käyttöä ei suositella, VARSINKAAN jos kyseessä on vaativa ja mekaanista kestoja vaativa kohde. Itse sekoitetut laminointipolyesteriin tehdyt kitit ovat paitsi heikkoja, myös erittäin kovia hioa.

TOPCOAT sivellään viimeistellyn pinnan päälle. Annetaan kovettua ja jos halutaan, voidaan tehdä pientä hiontaa (apuna voidaan käyttää hiomatahnoja). Jos pintaan tarvitsee myöhemmin lisätä topcoatia, on pinta hiottava rikki ensin.

HUOM! Topcoatpinta on todellakin tarpeellinen. Topcoat varmistaa vedenpitävyyden.

## KOVETTEEN ANNOSTELU

Kovetetta lisätään kulloinkin tarvittavaan hartsimäärään kerrallaan 1-2% (MEK-50). Älä tee liian suuria kerta-annoksia.

Mittapullot (pienet lääkeannosteluruiskut) ovat ihan asiallisia näissä töissä. Kovetteen määrä on todellakin vain 1-2%. Liiallinen kovettimen käyttö vain heikentää laminaattia.

## **LUJITEMUOVIT-OHJE**

### **LASILUJITTEET**

Lasikuitumatot ovat yleisin lasikuitulujite, jota lujitemuovituotteissa käytetään (polyesterihartsin kanssa). Saatavilla on useita eri vahvuuksia, tavallisimmat ovat 300, 450 tai 600g/m<sup>2</sup>. Käyttökohteesta riippuen tehdään valinta eri mattovahvuuksien välillä.

Laminaatilta saatetaan vaatia myös esim. Tavanomaista suurempaa kemiallista kestävyyttä, veto- tai taivutuslujuutta jne.

Esim: Roving-kudoksilla annetaan laminaatille veto- ja taivutuslujuutta. Parempaan kemialliseen ja mekaaniseen keston päästään erikoismatoilla ja -hartseilla, joista kannattaa neuvotella erikseen.

### **POLYESTERIHARTSIT**

Polyesterihartseja löytyy useita eri tyyppiä, lukuisiin eri tarkoituksiin.

Hartsien ”tyypin” valinta, kuten mattojenkin, riippuu lopulliselle laminaatille asetettavista vaatimuksista. Saatavissa on erilaisia kemikaaleja kestäviä ja muiltakin ominaisuuksiltaan parempia hartseja, käyttökohteesta riippuen. Usein tarvitaan myös erikoismattoja (lasia), joten näistäkin kannattaa tiedustella jo suunnitteluvaiheessa.

### **HARRASTELIJOILLE MUISTUTUKSEKSI**

Laminaatin lasipitoisuudella on taipumus jäädä liian alhaiseksi. Lasikuitumatto kostutetaan reilusti, **ei uuiteta**. Ilmaaminen suoritetaan jokaisen mattokerroksen jälkeen ja lisätään tarvittaessa hartseja ”kuiviin kohtiin”.

Yleisesti voidaan sanoa, että mitä suurempi lasipitoisuus, sitä suurempi mekaaninen lujuus. Tässä edellytetään tietenkin, että hartsi on täysin imeytynyt lasikuituun.

### **JA VIELÄ MUISTETTAVAA**

Ei ole mitään syytä uskoa jokaista neuvonantajaa, joita ilmaiseksi tarjoutuu rannalle. Saattaa tietenkin olla, että joukossa on joku todellinen ammatti-ihminen, mutta yhtä paljon mahdollista on, että saadut neuvot eivät ole oikeita. Älä myöskään osta raaka-aineita ”rantatrokareilta”, ellet tiedä niiden alkuperää. Aina on olemassa mahdollisuus, että tavara on jo jostain poistettu epäkuranttina.

Liuottimeksi ja työvälineiden pesuun on myös syytä hankkia OIKEAT AINEET. Kerran vielä. Liuotin on STYREENI ja työkalut pestään ASETONILLA. Hartsin ohennusta emme suosittele.

## TEHTAIDEN SUOSITTAMAT KOVETE-MÄÄRÄT

POLYESTERIHARTSI	1 – 2%
GELCOAT	1,5 – 2,5%
TOPCOAT	1,5 – 2,5%

Prosentit ovat painoprosentteja hartsin määrästä. Kovetteen (MEKP) ominaispaino on lähes yksi, joten se voidaan annostella millilitroina. Yhteen kiloon käytetään siis 10 ml kovetetta (vähintään).

## OLOSUHTEET

Useimmat markkinoilla olevat yleishartsit on esi-kiihdytetty (kiihdyte on lisätty jo valmistuksen yhteydessä) siten, että kovettamisen on ajateltu tapahtuvan huoneenlämmössä.

Työn on siis tarkoitettu tapahtuvan näissä lämpötiloissa. Pakkasella ei pidä laminoida. Luonnollisesti on tuhansia tarinoita siitä, **kuinka** kylmässä voi vielä laminoida. Tällaiset tarinat voi jättää omaan arvoonsa. Laminaatista ei synny hyvää, eikä mikään raaka-ainevalmistaja vastaa väärissä olosuhteissa valmistetuista tuotteista. Ilman kosteus saattaa niinkään aiheuttaa yllätyksiä. Ilman suhteellisen kosteuden tulisi olla 50-70 välillä. Erityisen herkkiä lämpötilalle ja kosteudelle ovat gel- ja topcoatit.

Mikäli tarvitsee laminoida hieman kosteammissa ja kylmemmissä oloissa, on syytä konsultoida asiantuntijan kanssa. Esim Pakcem OY

## TYÖTURVALLISUUS

Säilytä tuotteet alkuperäispakkauksissa, jotta muutkin tietävät, mitä purkeissa on, vahinkoja pääse sattumaan. Varastointiajat vaihtelevat tuotteittain. Parhaiten tuotteet säilyvät niihin tarkoitetuissa astioissa, sekä sopivissa oloissa (viileässä, auringolta suojattuna).