

# WEST SYSTEM®

BRAND

Yli kolmekymmentäviisi vuotta epoksiteknologiaa ja innovaatioita.



## Käyttöohje ja Tuoteluettelo

## Sisällys

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| <b>KÄYTTÖOHJE</b> | <b>1. Johdanto</b>                                   | <b>1</b>  |
|                   | <b>2. Epoksin käsittely</b>                          | <b>4</b>  |
|                   | 2.1 Epoksin turvallinen käyttö                       | 4         |
|                   | 2.2 Puhdistaminen                                    | 5         |
|                   | 2.3 Epoksin kemialla                                 | 5         |
|                   | 2.4 Annostelu ja sekoittaminen                       | 7         |
|                   | 2.5 Täyte- ja lisäaineiden lisääminen                | 9         |
|                   | <b>3. Perustekniikat</b>                             | <b>11</b> |
|                   | 3.1 Pintojen esikäsitteleminen                       | 11        |
|                   | 3.2 Liimaaminen epoksilla                            | 14        |
|                   | 3.3 Kourusaumaliitos                                 | 16        |
|                   | 3.4 Kiinnittimien ja metalliosien liimaaminen        | 17        |
|                   | 3.5 Laminointi                                       | 20        |
|                   | 3.6 Tasoittaminen                                    | 21        |
|                   | 3.7 Lasikuitukankaan tai –nauhan kiinnittäminen      | 22        |
|                   | 3.8 Epoksipintakerrokset                             | 26        |
|                   | 3.9 Suojakerros osmoosikorjausta varten              | 27        |
|                   | 3.10 Pinnan viimeistely                              | 28        |
|                   | 3.11 Viimeistelykerrokset (maalaukset tai lakkaus)   | 29        |
|                   | <b>4. Liimaaminen kylmissä olosuhteissa</b>          | <b>31</b> |
|                   | 4.1 Kemialliset ominaisuudet                         | 31        |
|                   | 4.2 Työstettävyyttä                                  | 31        |
|                   | 4.3 Kylmien olojen menetelmät                        | 32        |
|                   | 4.4 Säilytys kylmällä säällä                         | 33        |
|                   | <b>5. Tuotteiden valinta- ja kulutusarvio-oppaat</b> | <b>34</b> |
|                   | <b>6. Ongelmanratkaisu</b>                           | <b>36</b> |
|                   | <b>7. Tuotteet</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>KÄYTTÖOHJE</b> | <b>8. Tuoteopas</b>                                  | <b>40</b> |
|                   | 8.1 WEST SYSTEM -hartsit ja kovetteet                | 40        |
|                   | 8.2 Epoksin annostelulaitteet                        | 42        |
|                   | 8.3 Korjauspakkaukset ja hartsipakkaukset            | 43        |
|                   | 8.4 WEST SYSTEM -pakkaukset                          | 43        |
|                   | 8.5 Täyteaineet                                      | 44        |
|                   | 8.6 Lisäaineet                                       | 45        |
|                   | 8.7 Lujitteet  | 46        |
|                   | 8.8 Levitystyökalut                                  | 48        |
|                   | 8.9 Ohjejulkaisut                                    | 51        |
|                   | 8.10 Ohjevideot                                      | 51        |

# 1. JOHDANTO

WEST SYSTEM -epoksi on monikäyttöinen, laadukas kaksikomponenttinen epoksi, jota voidaan muunnella helposti monenlaisiin pinnoitus- ja liimauskäyttökohteisiin. Sitä käytetään rakenteisiin ja korjauksiin, joissa vaaditaan ylivoimaista kosteudenkestävyyttä ja lujuutta. Alunperin Gougeon Brothers Inc: n yli 35 vuotta sitten puuveneiden rakentamiseen kehittämät WEST SYSTEM -epoksituotteet tunnetaan nyt kaikkialla veneilyalalla, ja niitä käytetään päivittäin lasikuitu-, puu-, alumiini-, teräs-, komposiitti- ja ferrobetonialusten korjauksessa ja rakentamisessa. Tieto siitä, että WEST SYSTEM -epoksi on kehitetty merivesiolosuhteisiin – poikkeuksellisen ankaraan ja vaativaan ympäristöön – edistää syvää luottamusta tuotesarjaan. Viime vuosina WEST SYSTEM -epoksia on käytetty laajasti ja monipuolisesti rakennusteollisuudessa, pienoismallien rakentamisessa ja nikkaroinnissa.

*(Katso opasvihkosemme – ”Other Uses-Suggestions for Household repair”).*

**Tämän oppaan** tarkoituksena on auttaa sinua tutustumaan WEST SYSTEM -tuotteisiin ja käyttämään niitä tehokkaasti. Lisäksi se antaa tietoja epoksin turvallisesta käytöstä, käsittelystä ja perustekniikoista, joiden avulla WEST SYSTEM -tuotteet voidaan muokata täsmälleen korjaus- ja rakennustarpeidesi mukaisiksi. Näitä tekniikoita käytetään monentyyppisissä korjaus- ja rakennustoimenpiteissä. Monia tällaisia toimenpiteitä on kuvattu yksityiskohtaisesti WEST SYSTEMin ohjejulkaisuissa ja -videoissa.

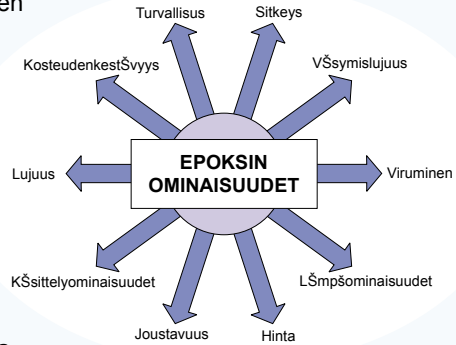
**Tuoteoppaassa** kuvataan kattavasti WEST SYSTEM -tuotteet. Se sisältää myös valinta- ja kulutusarvio-oppaat, joiden avulla on helppo valita käsillä olevaan työhön sopivat tuotteet ja pakkauskoot.

**WEST SYSTEM -tuotteita** myydään laadukkaissa venetarvikeliikkeissä kaikkialla maailmassa. Jos tarvitset tietoja lähimmästä venetarvikeliikkeestä tai tekniikkaan, tuotteisiin tai turvallisuuteen liittyviä lisätietoja, ota yhteys Wessex Resins and Adhesives Limitediin tai paikalliseen maahantuojaan Bang & Bonsomeriin.



## Miksi valita WEST SYSTEM -epoksi?

Kaikki epoksit ovat erilaisia. Eriepoksituotteiden koostumukset, raaka-aineiden laatu ja niiden soveltuvuus merivesi- ja muihin ääriolosuhteisiin vaihtelevat huomattavasti. On helppoa markkinoida yleisepoksia veneteollisuudelle tai kehittää tuote, jolla on joitain suotuisia ominaisuuksia tinkien samalla monista muista tärkeistä teknisistä ominaisuuksista. Kaikkien teknisten ominaisuuksien tasapainottaminen monikäyttöiseksi, laadukkaaksi vene epoksiksi on kuitenkin huomattavasti vaikeampaa. Suorituskykyvaatimusten määrittäminen ja nämä vaatimukset täyttävän koostumuksen suunnittelemine edellyttää hyvää kemian tuntemusta, tiukkoja testiohjelmia, laajoja kenttäkokeita, jatkuvaa yhteyttä teollisuuteen ja omaa kokemusta yhteistyöstä huippuluokan veneenrakentajien kanssa.



## Ominaisuuksiltaan tasapainoinen epoksi

Veneenrakennukseen ja -korjaukseen suunnitellun WEST SYSTEM -epoksin takana ovat kokeneet epoksikehittäjät, jotka tuntevat perusteellisesti nykyaikaisten komposiittirakenteiden vaatiman tekniikan ja kemian. Gougeon Brothers Inc ja Wessex Resins & Adhesives Ltd:llä on yli 35 vuoden kokemus vene-epoksien kehittämisestä, ja ne jatkavat yhä WEST SYSTEM -hartsien ja -kovetteiden kehittämisestä, testaamista ja parantamista tavoitteenaan luoda tämän hetken luotettavin ja tasapainoisin epoksituotevalikoima.

Mahdollisten hartsin- ja kovetekeostumusten, ainesosien ja yhdisteiden väsymislujuuksia, puristuslujuuksia, lasittumislämpötiloja ja eksotermilämpötiloja vertaillaan lukuisin testeillä. Lisäksi testataan näytteiden kovuus, murtolujuus, ominaisvenymä, vetomoduuli, taiputuslujuus, taiputusmoduuli, HDT lämpötila, iskulujuus ja kosteussuojaustehokkuus. Tämä perusteellinen testaus varmistaa, että mikä tahansa koostumuksen muutos parantaa ainakin yhtä tuotteen ominaisuutta muita ominaisuuksia heikentämättä.

## Perusteellinen testaus

Jatkuva tutkimus ja perusteellinen testaus ovat ehdottoman tärkeitä sekä koostumukseltaan parempien epoksien että parempien rakennus- ja korjausmenetelmien kehittämiselle. Lisäksi materiaalitestaustestilaboratorio toteuttaa laajoja testausohjelmia, joilla tuetaan rakentajia, suunnittelijoita ja teollisuutta tietyissä projekteissa.

Liimojen ja komposiittilaminaattien fysikaalisia ominaisuuksia testataan yleensä BS, EN tai ISO -standardien mukaisilla testausmenettelyillä, mutta joskus laboratoriota pyydetään arvioimaan tuote tietyn DIN- tai ASTM-standardin mukaisesti.

Kattavasta testausohjelmasta ja asiakaspalautteesta saatavat tiedot lisätään alati kasvavaan epokseja ja epoksikomposiitteja käsittelevään tietokantaan. Tämä tieto on korvaamatonta, kun etsitään ominaisuuksien parasta tasapainoa monikäyttöiselle, laadukkaalle vene-epoksille. Lisäksi se varmistaa, että tiedot ovat luotettavat ja ajan tasalla.



**Lloyds Register of Shipping** hyväksyi WEST SYSTEM -epoksit laajan testausohjelman jälkeen. Tähän ohjelmaan sisältyi puun, lujitemuovin, pehmeän teräksen, alumiinin ja näiden yhdistelmien liimaaminen. Yksityiskohtaiset tiedot tästä hyväksynnästä ovat saatavana pyynnöstä.

## Tekninen tuki

Sen varmistamiseksi, että WEST SYSTEM -epoksien parhaat mahdolliset ominaisuudet ja monipuolisuus toteutuvat käytännössä, Wessex Resins tarjoaa vielä yhden tärkeän ainesosan – teknisen palvelun. Oli meneillä oleva projekti minkä kokoinen tahansa, tässä oppaassa mainituista WEST SYSTEMin teknisistä julkaisuista ja videoista löytyvät yksityiskohtaiset menetelmät ja ohjeet tiettyihin korjaus- ja rakennuskäyttökohteisiin. Lisäapua saa pyytämällä sitä kirjallisesti tai ottamalla yhteyden tekniseen henkilökuntaamme joko teknisen tuen puhelinpalvelun avulla, numero: **+44(0)870 770 1030** tai lähettämällä sähköpostia osoitteeseen: [techinfo@wessex-resins.com](mailto:techinfo@wessex-resins.com) – me olemme aina kiinnostuneita projektistasi, oli kyse sitten veneen remontoinnista, kotitalosi lahon ikkunalaudan vaihtamisesta tai puuhailusta autotallissa. Suomeksi lisätietoa saat p. 09-681 081 tai sähköpostitse [reinforced.plastics@bangbonsomer.fi](mailto:reinforced.plastics@bangbonsomer.fi)



## 2. EPOKSIIN KÄSITTELY

Tässä osassa selitetään epoksin turvallisen käytön ja kovettumisen periaatteet sekä asianmukainen annostelu, sekoitus ja täyteaineiden lisääminen sen varmistamiseksi, että jokainen erä kovettuu erittäin lujaksi ja tiiviiksi.

### 2.1 Epoksin turvallinen käyttö

Epoksit ovat oikein käsiteltäessä turvallisia, mutta on erittäin tärkeää huomioida mahdolliset vaarat ja pyrkiä ehkäisemään ne asianmukaisin toimenpitein.

#### Vaarat

Ensisijainen vaara epoksin käsittelyssä on sen joutuminen iholle. WEST SYSTEM -hartsit voi aiheuttaa kohtalaista ihon ärsytystä; WEST SYSTEM -kovetteet voivat aiheuttaa vakavaa ihon ärsytystä. Hartsit ja kovetteet ovat myös herkistäviä aineita, jotka voivat aiheuttaa allergisen reaktion. Kuitenkin omien kokemustemme perusteella useimmat ihmiset eivät ole allergisia WEST SYSTEM -hartseille ja kovetteille. Nämä vaarat vähenevät, kun epoksihartsit-koveteseokset kovettuvat täysin. On kuitenkin tärkeää pitää mielessä, että samat vaarat koskevat myös osittain kovettuneen epoksin hiontapölyä. Katso tuotekohtaiset varoitukset ja turvallisuustiedot käyttöturvallisuustiedotteista.

#### Varotoimenpiteet

1. Vältä kosketusta hartsiin, kovetteisiin, epoksiseokseen ja hiontapölyyn. Käytä suojakäsineitä ja suojavaatteita, kun käsittelet WEST SYSTEM -aineita. WEST SYSTEM 831 -suojavaide suojaa herkkää ja/tai allergista ihoa. **ÄLÄ KÄYTÄ LIUOTTIMIA epoksin poistamiseksi iholta.** Kun iholle on joutunut hartsia, kovetetta, epoksin hiontapölyä ja/tai liuotinta, puhdista iho välittömästi ensin WEST SYSTEM 820 -hartsinpoistovoiteella ja pese sitten kädet lämpimällä vedellä ja saippualla.

Jos epoksin käsittelyn aikana ilmenee ihottumaa, lopeta epoksin käyttö, kunnes ihottuma katoaa kokonaan. Jos ongelma palaa heti työn jatkamisen jälkeen, keskeytä käyttö ja käänny lääkärin puoleen.

2. Käytä asianmukaisia suojalaseja, ettei silmiin pääse hartsia, kovetteita, epoksiseosta eikä hiontapölyä. Jos aineita joutuu silmiin, huuhtelee silmiä välittömästi 15 minuutin ajan. Jos silmien ärsytys ei helpota, käänny lääkärin puoleen.

3. Vältä epoksista haihtuvien kaasujen ja hiontapölyn hengittämistä. WEST SYSTEM -epoksihuuruja voi kerääntyä tuulettamattomiin tiloihin. Kun epoksia käsitellään suljetuissa tiloissa, kuten veneiden sisätiloissa, on huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta. Jos riittävää ilmanvaihtoa ei pystytä järjestämään, käytä hyväksytyä hengityssuojainta.

4. Älä niele ainetta. Peseydy huolellisesti epoksin käsittelyn jälkeen, varsinkin ennen ruokailua. Jos nielet epoksia, juo runsaasti vettä – **ÄLÄ YRITÄ OKSENTAA.** Hae välittömästi lääkärin apua. Katso lisäohjeita käyttöturvallisuustiedotteen ensiapuohjeista.

## 5. PIDÄ HARTSIT, KOVETTEET, TÄYTEAINEET JA LIUOTTIMET POISSA LASTEN ULOTTUVILTA.

Jos tarvitset lisätietoja turvallisuudesta, kirjoita osoitteeseen: EPOXY SAFETY, Wessex Resins & Adhesives Limited, Cupernham House, Cupernham Lane, Romsey, Hampshire SO51 7LF, ENGLAND

## 2.2 Puhdistaminen

**Peitä** roiskeet hiekalla, savella tai muulla neutraalille imukykyisellä materiaalilla. Kerää kaapimella mahdollisimman suuri osa aineesta. Puhdista loput imukykyisillä pyyhkeillä.

**ÄLÄ imeytä** kovetteita sahajauhoon tai muuhun hienojakoiseen selluloosamateriaaliin äläkä hävitä kovetetta sellaisen jätteen mukana, joka sisältää sahajauhoa tai muuta hienojakoista selluloosamateriaalia – aineet voivat syttyä itsestään.

**Puhdista** hartsin tai epoksiseoksen jäämät tai kovettumaton epoksi WEST SYSTEM 850 -liuotinpesuaineella. Puhdista kovetteen jäämät lämpimällä pesuaineliuksella.

**Hävitä** hartsi, kovete ja tyhjät astiat turvallisesti paikallisten jätehuoltosäännösten mukaisesti.

**ÄLÄ laita pane** nestemäistä hartsia tai kovetetta roskiin. Jätehartsi ja -kovete on sekoitettava ja kovetettava (pieninä määrinä) vaarattomaksi ja reagoimattomaksi kiinteäksi kappaleeksi.

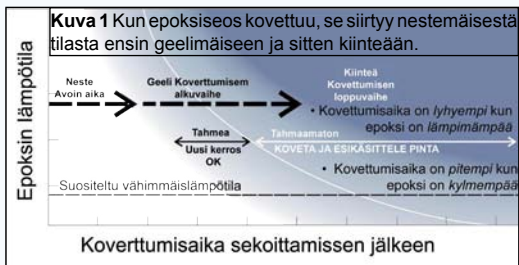


**VAROITUS!** Jos epoksia kovetetaan suurina määrinä, se voi lämmetä niin kuumaksi, että se voi sytyttää ympäristössä olevat tulenarat materiaalit ja tuottaa vaarallisia höyryjä. Aseta epoksiseosta sisältävät astiat turvalliseen ja ilmastoituun paikkaan etäälle työntekijöistä ja tulenaroista materiaaleista. Hävitä kiinteä massa, kun se on kovettunut kokonaan ja massa on jäähtynyt. Noudata paikallisia jätehuoltosäännöksiä

## 2.3 Epoksin kemiaa

### Kovettumisaika

Avoin aika ja kovettumisaika määräävät, miten rakennustai korjaustoimenpiteet tulee suorittaa. Avoin aika määrää, kuinka paljon aikaa on sekoittamiseen, levittämiseen, silottamiseen, muotoiluun, kokoamiseen ja puristukseen. Kovettumisaika määrää ajan, jonka jälkeen puristimet voidaan irrottaa, epoksi voidaan hioa tai voidaan jatkaa projektin seuraavaan vaiheeseen. Epoksiseoksen avoin aika ja kovettumisaika määräytyvät kolmen tekijän perusteella, jotka ovat *kovetteen kovettumisnopeus, epoksin lämpötila ja seoksen määrä.*



## a) Kovetteen kovettumisnopeus

Jokaisella kovetteella on ihanteellinen kovettumislämpötila-alue. Kaikki epoksihartsin–koveteseokset käyvät läpi samat kovettumisvaiheet kaikissa lämpötiloissa, mutta eri nopeuksilla. Valitse kovete, joka antaa käsillä olevalle työlle riittävän työskentelyajan siinä lämpötilassa, jossa työ suoritetaan. Tuoteoppaassa selostetaan kovetteiden käyttö- ja kovettumisajat.

Termillä käyttöaika vertaillaan eri kovetteiden kovettumisnopeutta. Se tarkoittaa aikaa, jolloin tietty määrä sekoitettua hartsia ja kovetetta pysyy nestemäisenä tietyssä lämpötilassa. Yleensä laadunvalvontatesteissä käytetään 100 g:n massaa vakiotyyppisessä astiassa 25 °C:n lämpötilassa.

Koska käyttöajalla mitataan tietyn epoksimassan (määrän) eikä ohuen kerroksen kovettumisaikaa, epoksihartsin–koveteseoksen käyttöaika on paljon lyhyempi kuin sen avoin aika.

## b) Epoksin lämpötila

Mitä korkeampi lämpötila, sitä nopeammin epoksiseos kovettuu (*Kuva 1*). Lämpötila, jossa epoksi kovettuu, määräytyy **ympäristölämpötilan** sekä reaktion tuottaman **eksotermisen lämmön mukaan**.

**Ympäristölämpötila** on ilman ja/tai epoksiin kosketuksissa olevan materiaalin lämpötila. Epoksi kovettuu nopeammin, kun ilma on lämpimämpää.

## c) Epoksiseoksen määrä

Kun hartsi ja kovete sekoitetaan, syntyy eksoterminen (lämpöä tuottava) reaktio. Sekoita epoksi aina pienissä erissä. Mitä suurempi määrä, sitä enemmän lämpöä syntyy ja sitä lyhyempiä käyttöaika ja kovettumisaika ovat. Kun määrä on suuri, epoksi synnyttää itsessään enemmän lämpöä, minkä johdosta reaktio on nopeampi. Tämä puolestaan luo vielä lisää lämpöä. Niinpä jos muovisessa sekoitusastiassa on esim. 200 g seosta, seoksen tuottama lämpö voi sulattaa kupin. Jos sama määrä levitetään ohueksi kerrokseksi, eksotermistä lämpöä ei synny yhtä nopeasti, vaan epoksin kovettumisaika määräytyy ympäristölämpötilan mukaan.

## Kovettumisajan hallinta

**Käytä lämpimissä olosuhteissa** hitaampaa kovetetta, jotta avoin aika on pitempi. Sekoita pieniä eräiä, jotka voidaan käyttää nopeasti, tai kaada epoksiseos laakeaan astiaan, esimerkiksi maalikaukaloon. Kun epoksi on ohuena kerroksena, sen avoin aika pitenee. Mitä nopeammin epoksi levitetään perusteellisen sekoittamisen jälkeen, sitä enemmän käytettävissä on avointa aikaa esimerkiksi pinnoittamiseen tai kokoamiseen.

**Käytä viileissä olosuhteissa** nopeampaa kovetetta ja lämmitä hartsi ja kovete kuumailmapistoolilla, lämpölampulla tai muulla lämmittimellä ennen sekoittamista ja/tai epoksin levittämisen jälkeen. Lisälämpö voi olla tarpeen huoneenlämmössä, kun kovettumista halutaan nopeuttaa. **HUOMAA!** Tuulettamattomat kerosiini- tai propaanilämmittimet voivat haitata epoksin kovettumista ja saastuttaa sen palamattomilla hiilivedyillä.





**VAROITUS!** Epoksihartsin–koveteseoksen lämmittäminen pienentää sen viskositeettia, jolloin epoksi juoksee tai roikkuu herkemmin pystysuorilla pinnoilla. Lisäksi jos huokoiselle pohjalle (pehmeälle puulle tai kevyelle ydinaineelle) levitetty epoksi lämmitetään, pohjasta saattaa alkaa vapautua kaasua, joka muodostaa epoksinnoitteeseen kuplia. Estä kaasun vapautuminen odottamalla, kunnes epoksi muuttuu geelimäiseksi ennen sen lämmittämistä. Älä kuumenna nestemäistä epoksia yli 50 °C:n lämpöiseksi.

Vaikka kovettumisaikaa voidaan hallita tässä kuvatuin toimenpitein, epoksiseoksen avoin aika ja kovettumisaika pystytään hyödyntämään parhaiten, kun levittäminen ja kokoaminen suunnitellaan huolellisesti.

## Epoksin kovettumisvaiheet

Epoksihartsin ja kovetteen sekoittaminen käynnistää kemiallisen reaktion, joka muuttaa nestemäisen yhdisteen kiinteäksi aineeksi. Kun epoksi kovettuu, se siirtyy nestemäisestä vaiheesta ensin geelimäiseen ja sitten vasta kiinteään. (Kuva 1)

### 1. Neste – avoin aika

Avoin aika (myös työaika) on sekoittamisen jälkeinen aika, jolloin epoksihartsin–koveteseos pysyy nestemäisenä ja sitä voidaan käsitellä ja levittää. Kokoaminen ja puristus on suoritettava tänä aikana, jotta saadaan luotettava sidos.

### 2. Geeli – kovettumisen alkuvaihe

Seos siirtyy kovettumisen alkuvaiheeseen, kun se alkaa muuttua geelimäiseksi. Epoksia ei voida enää työstää, ja sen rakenne muuttuu ensin tahmeaksi ja lopulta kovan kumin kaltaiseksi. Epoksiin voidaan painaa lovi peukalon kynnellä, ja pinta on liian pehmeä kuivahiottavaksi.

Kun epoksi on tahmeaa, sen päälle levitetty uusi epoksikerros yhdistyy siihen kemiallisesti, joten pinta voidaan liimata tai pinnoittaa uudelleen **ilman hiomista**. Tämä ominaisuus heikkenee seoksen lähestyessä kovettumisen loppuvaihetta.

### 3. Kiinteä – kovettumisen loppuvaihe

Epoksi on kovettunut kiinteäksi ja se voidaan hioa hiekkapaperilla ja muotoilla. Sen pintaan ei voida enää painaa lovea peukalonkynnellä. Tässä vaiheessa epoksi on saavuttanut 90 % lopullisesta lujuudestaan, joten puristimet voidaan irrottaa. Seos jatkaa kovettumista useita päiviä huoneenlämmössä.

Pinnalle levitetty uusi epoksikerros ei enää yhdisty siihen kemiallisesti, joten pinta on **pestävä ja hiottava perusteellisesti** ennen uudelleen pinnoittamista, jotta saadaan hyvä mekaaninen sidos. *Katso Pintojen esikäsitely – sivu 11.*

## 2.4 Annostelu ja sekoittaminen

Hartsin ja koveteen on mitattava ja sekoitettava huolellisesti, jotta epoksi kovettuisi asianmukaisesti. Seuraavassa selostettujen menetelmien noudattaminen varmistaa, että epoksiseos (niin pinnoitteena käytetty epoksihartsin–koveteseos kuin täyte- tai lisäaineilla muokattu seos) muuttuu hallitusti ja perusteellisesti erittäin lujaksi kiinteäksi epoksiksi.

## Annostelu

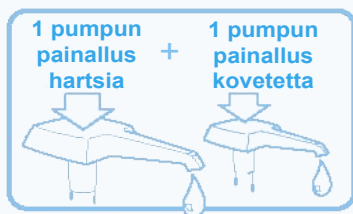
Annostele hartsia ja kovete oikeassa suhteessa puhtaaseen muovi- tai metalliastiaan tai vahaamattomasta paperista valmistettuun astiaan (Kuva 2). Älä käytä lasista tai vaahtomateriaalista valmistettuja astioita. Näitä astioita käytettäessä voi aiheutua vaarallista seoksen kuumenemista. ÄLÄ yritä säätää kovettumisaikaa muuttamalla sekoitussuhdetta. Tarkka sekoitussuhde on asianmukaisen kovettumisen ja fysikaalisten ominaisuuksien kehittymisen ehdoton edellytys.



**Kuva 2** Annostele hartsia ja kovete oikeassa suhteessa.

### Annostelu minipumpuilla

Useimmat epoksin kovettumiseen liittyvät ongelmat johtuvat hartsin ja kovetteen väärästä suhteesta. Hartsia ja kovete on helpointa annostella oikeassa suhteessa käyttämällä kalibroituja WEST SYSTEM -minipumppuja. (Lisää hartsia yksi täysi pumpun painallus ja kovetetta yksi täysi pumpun painallus.) Paina kunkin pumpun pää pohjaan saakka ja anna pään palautua kokonaan ennen uuden painalluksen aloittamista. Vajaat painallukset aiheuttavat väärän sekoitussuhteen. Lue pumppujen käyttöohjeet ennen niiden käyttämistä ja tarkista oikea suhde ennen ensimmäisen seososan käyttämistä projektiin. Tarkista sekoitussuhde uudelleen, jos kovettumisessa ilmenee ongelmia. Yksi täysi painallus kummastakin pumpusta antaa noin 30 g epoksiseosta.



Minipumput -  
Yksi täysi pumpun painallus hartsia ja yksi täysi pumpun painallus kovetetta antaa oikean sekoitussuhteen.

### Annostelu ilman minipumppuja – painon tai tilavuuden mittaus

Jos haluat mitata 105-hartsia ja 205- tai 206-kovetetta painon mukaan, yhdistä viisi osaa hartsia ja yksi osa kovetetta. Pienet määrät voidaan sekoittaa tilavuuden mukaan samassa suhteessa. Jos haluat mitata 105-hartsia ja 207- tai 209-kovetetta tilavuuden mukaan, yhdistä kolme osaa hartsia ja yksi osa kovetetta (painon mukaan 3,5 osaa hartsia : 1 osa kovetetta).

### Ensimmäistä kertaa käyttävät

Jos käytät WEST SYSTEM -epoksia ensimmäistä kertaa, aloita pienellä testierällä, jotta saat tuntuman sekoittamis- ja kovettumisprosessiin, ennen kuin käytät seosta käsillä olevaan työhön. Tämä havainnollistaa epoksihartsikovateseoksen avoimen ajan vallitsevassa ympäristölämpötilassa ja varmistaa, että sekoitussuhde on mitattu oikein. Sekoita pieniä eräiä, kunnes olet varma epoksin käsittelyominaisuuksista.

## Sekoittaminen

Sekoita kahta edellä mainittua ainesosaa perusteellisesti kahden minuutin ajan – pitempään viileissä lämpötiloissa (Kuva 3). Kaavi sekoittaessasi astian kylkiä ja pohjaa. Jos seosta käytetään pinnoittamiseen kaada se sekoittamisen jälkeen nopeasti maalikaukaloon, jotta avoin aika pitenee.



**Kuva 3** Sekoita hartsia ja kovetetta perusteellisesti kahden minuutin ajan, pitempään viileissä lämpötiloissa.



**VAROITUS!** Kovettuva epoksi tuottaa lämpöä. Kaada tai levitä epoksia korkeintaan 10–12 mm:n paksuiseksi kerrokseksi – tai ohuemmaksi, jos epoksia ympäröi vaahtomateriaali tai muu eristävä aine. Jos epoksiseoksen annetaan seistä muovisessa sekoitusastiassa koko käyttöajan, epoksiseoksen tuottama lämpö sulattaa muovin. Jos epoksiseosastia alkaa kehittää lämpöä, vie se nopeasti ulos. Vältä höyryjen hengittämistä. Älä hävitä seosta, ennen kuin reaktio on päätynyt ja seos on jäähtynyt.

## 2.5 Täyte- ja lisäaineiden lisääminen

### Täyteaineet

Tässä oppaassa epoksilla tai epoksiharts–koveteseoksilla tarkoitetaan sekoitettua hartsia ja kovetetta ilman täyteaineita. Sakeutetuilla seoksilla tai sakeutetulla epoksilla tarkoitetaan sekoitettua hartsia ja kovetetta, johon on lisätty täyteaineita. Täyteaineilla sakeutetaan epoksia tiettyjä käyttötarkoituksia, esimerkiksi liimausta tai tasoittamista varten.

Kun olet valinnut käsillä olevaan työhön sopivan täyteaineen (valintaopas – sivu 34), sakeuta sillä epoksi haluttuun koostumukseen. Tiettyyn työhön tarvittu viskositeetti tai sakeus määräytyy sen mukaan, kuinka paljon täyteainetta lisätään. Tähän ei ole tarkkoja suhteita tai mittauksia – määritä silmämääräisesti käsillä olevaan tehtävään sopivin sakeus. Kuvassa 5 annetaan yleiskuva sakeuttamattoman epoksin ja kolmen muun tässä oppaassa mainitun koostumuksen eroista.

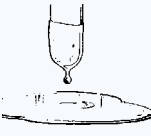
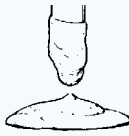


### Lisää täyteaineet aina kahdessa vaiheessa:

1. Sekoita haluttu määrä hartsia ja kovetetta perusteellisesti ennen täyteaineiden lisäämistä. Aloita pienellä erällä – huolehdi, että astiassa on tilaa täyteaineelle.
2. Sekoita joukkoon sopivaa täyteainetta pienissä erissä, kunnes koostumus on sopiva (Kuva 4). Varmista, että täyteaine on sekoittunut perusteellisesti ennen seoksen levittämistä.



**Kuva 4** Sekoita joukkoon täyteainetta pienissä erissä, kunnes koostumus on sopiva.

Jotta lujuus olisi paras mahdollinen, lisää täyteainetta vain sen verran, että pintojen väliset raot täyttyvät kokonaan, mutta seos ei roiku tai valu liitoksesta tai raosta. Liitoksista tulee puristua ulos hieman seosta, kun pinnat puristetaan yhteen. Kun teet seoksia tasoitusta varten, lisää joukkoon niin paljon 407:ää tai 410:tä kuin seokseen sekoittuu tasaisesti – mitä paksumpi viskositeetti, sitä helpompi pinta on hioa. Levitä seos ohuemmaksi kerrokseksi, joko sekoitusastian sisäreunoille tai tasaiselle kiinteälle pinnalle tai paletille, jolloin työaika pitenee.

| KOOSTUMUS        | Sakeuttamaton  | Hieman sakeutettu   | Kohtalaisesti sakeutettu  | Sakein seos   |
|------------------|--|---|---|---|
|                  | ”SIIRAPPI  | ”KETSUPPI”  | ”MAJONEESI”   | ”MAAPHKINÄVOI”  |
| YLEINEN ULKONÄKÖ |             |  |  |  |
| OMINAISUUDET     | Tippuu pystysuoralta pinnalta.   | Valuu pystysuoralta pinnalla.   | Tarttuu pystysuoraan pintaan. Kärjet kaatuvat.                                    | Tarttuu pystysuoraan pintaan. Kärjet pysyvät pystyssä.                            |
| KÄYTTÖKOhteET    | Päällystys, pohjustus ennen liimausta, levitys lasi- ja hiilikuidulle sekä muille kuiduille. | Tasaisten, pinta- alaltaan suurien levyjen laminointi/ liimaus, ruiskutus.        | Yleinen liimaus, saumaus, metalliosien liimaaminen.                               | Rakojen täyttö, saumaus, tasoitus, epätasaisten pintojen liimaaminen.             |

**Kuva 5** Epoksi voidaan sakeuttaa tiettyyn työhön parhaiten sopivaan koostumukseen. Tässä oppaassa neljää yleistä koostumusta kuvataan sanoilla: siirappi, ketsuppi, majoneesi ja maapähkinävoi.

## Lisäaineet

Vaikka lisäaineet sekoitetaan epoksiin samalla tavalla kahdessa vaiheessa, niillä ei ole kuitenkaan tarkoitus sakeuttaa epoksia. Lisäaineet antavat epoksille fysikaalisia lisäominaisuuksia, kun sitä käytetään pinnoitteena. Pigmentit puolestaan toimivat pohjaväriinä, jonka päälle voidaan maalata laadukkaalla venemaalilla. Katso lisäaineiden kuvaukset sivulta 45.

## 3. PERUSTEKNIIKAT

Seuraavat menettelyt sopivat useimpiin korjaus- tai rakennusprojekteihin – veneessä tai kotona ja siitä riippumatta, millaista rakennetta tai materiaalia käsitellään.

### 3.1 Pintojen esikäsittely

Oli kyse sitten liimauksesta, tasoittamisesta tai kuiduttamisesta, kerroksen onnistuminen ei perustu vain epoksin lujuuteen vaan myös siihen, kuinka hyvin epoksi tarttuu pintaan, jolle se on levitetty. Ellei olla liimaamassa osittain kovettuneeseen epoksiin, sidoksen lujuus riippuu epoksin kyvystä ”takertua” pintaan mekaanisesti. Niinpä onkin erittäin tärkeää esikäsitellä pinta seuraavien ohjeiden mukaisesti ennen liimaamista.

Jotta liimattavat pinnat tarttuisivat hyvin, niiden on oltava:

#### 1. Puhtaat

Liimattavilla pinnoilla ei saa olla mitään epäpuhtauksia, kuten rasvaa, öljyä, vahaa tai irrotetta. Puhdista epäpuhtaat pinnat WEST SYSTEM 850 -liuottimella. (Kuva 6). Pyyhi pinta puhtailla paperipyyhkeillä, ennen kuin liuotin ehtii kuivua. Puhdista pinnat ennen hiomista, jotta epäpuhtaudet eivät hiertyisi kiinni pintaan. Noudata kaikkia varotoimenpiteitä, kun työskentelet liuottimilla.

#### 2. Kuivat

Jotta liimattavat pinnat kiinnittyisivät hyvin, niiden on oltava mahdollisimman kuivat. Nopeuta kuivumista tarvittaessa lämmittämällä liimauspintaa kuumailmapistoolilla, hiustenkuivaajalla tai lämpölampulla (Kuva 7). Kierrätä ilmaa suljetuissa tai ahtaissa tiloissa tuulettimilla. Varo kosteuden kondensoitumista, kun työskentelet ulkona tai aina kun työympäristön lämpötila muuttuu.

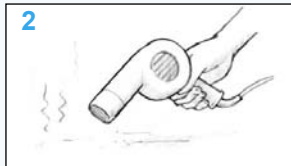
#### 3. Hiotut

Hioovat puulaadut ja ei-huokoiset pinnat perusteellisesti alumiinioksidipaperilla (karkeus: 80), jotta epoksi kiinnittyy hyvin pintaan mekaanisesti (Kuva 8). Varmista, että liimattava pinta on kiinteä. Poista kaikki hilseilyt, kesinyt, rakkuloitunut tai vanha pinnoite ennen hiontaa. Poista kaikki pöly hiomisen jälkeen.

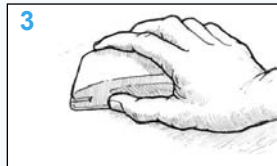
Edellä mainittujen toimenpiteiden tärkeyttä ei voi korostaa liikaa – jotta sidoksesta tulisi erittäin luja ja kestävä, pintojen on oltava puhtaita, kuivia ja ne on hiottava huolellisesti vanhojen pinnoitteiden poistamisen jälkeen.



**Kuva 6** Puhdista pinta. Poista kaikki epäpuhtaudet tarvittaessa liuottimella.



**Kuva 7** Kuivaa pinta. Anna märän pinnan kuivua kunnolla tai nopeuta kuivumista lämmöllä tai tuulettimella.



**Kuva 8** Hio ei-huokoiset pinnat. Luo pintarakenne, johon epoksi voi kiinnittyä mekaanisesti.

## Primaarinen/sekundaarinen liimaus

**Primäärinen liimaus** perustuu liima-ainekerrosten kemialliseen liitokseen. Liima-ainekerrokset kovettuvat yhdeksi toisiinsa sulautuneeksi kerrokseksi. Osittain kovettuneen epoksin päälle levitetty epoksi yhdistyy siihen kemiallisesti muodostaen primäärisen sidoksen. Kyky yhdistyä kemiallisesti heikkenee, kun aikaisempi epoksikerros kovettuu. Sidoksesta tulee tällöin sekundäärinen.

**Sekundäärinen liimaus** ei yhdisty kemiallisesti, vaan liima-aine kiinnittyy materiaaliin tai kovettuneeseen epoksiin mekaanisesti. Liima-aineen on "imeydyttävä" pinnan huokosiin tai naarmuihin – tämä on lohenpyrstöliitoksen mikroskooppinen versio. Asianmukainen esikäsitely antaa pintaan sellaisen karheuden, johon kovettunut epoksi kiinnittyy helpommin.

## Eräiden materiaalien erikoiskäsittely

**Kovettunut epoksi** - kovettuneille epoksinpinnoille voi ilmaantua **amiinivahakerros**. Se on kovettumisprosessin sivutuote, ja sitä esiintyy herkimmin kylmissä ja kosteissa olosuhteissa. Amiinivahakerros voi tukkia hiekkapaperin ja haitata myöhempää liimaamista, mutta se on vesiliukoinen ja helppo poistaa. Amiinivahakerros voi ilmetä millä tahansa kovettuneella epoksinpinnalla.

Poista amiinivahakerros pesemällä pinta perusteellisesti puhtaalla vedellä ja hiontatyynyllä. Kuivaa pinta puhtailla paperipyyhkeillä ennen kuin liuennut amiinivahakerros ehtii kuivua pintaan. Hio mahdolliset kiiltävät alueet hiekkapaperilla (karkeus: 80) ja puhdista pinta.

Amiinivahakerros voidaan poistaa myös märkähionnalla. Jos tuoreen epoksin pinnalle levitetään repäisykangas (karhennuskangas, peelply), amiinivahakerros irtoaa, kun repäisykangas irrotetaan kovettuneelta epoksilta. Tällöin pintaa ei myöskään tarvitse enää hioa.

Vielä tahmeat (eli **ei täysin kovettuneet**) epoksinpinnat voidaan liimata tai pinnoittaa epoksilla pintaa **pesemättä tai hiomatta**. Ennen kuin lisäät epoksinpinnalle muun kuin epoksinpinnoitteen (maalaa, pohjamaalia, lakkaa, geelipinnoitetta jne.), anna pinnan ensin kovettua kokonaan ja sitten pese, hio ja puhdista pinta. **Noudata maalivalmistajan ohjeita.**

## Epoksin poistaminen

### Kovettumattoman epoksin poistaminen

Kaavi mahdollisimman paljon epoksia pinnalta jäykällä metalli- tai muovikaapimella – lämmitä epoksi, jotta sen viskositeetti laskee. Puhdista jäämät WEST SYSTEM 850 -liuottimella. (Noudata liuottimien turvallisuusohjeita ja huolehdi riittävästä ilmanvaihdosta). Anna liuottimen kuivua ennen uudelleen pinnoittamista. Kun puupinnat on pinnoitettu uudelleen epoksilla, pyyhi märkää epoksia (syiden suuntaisesti) teräsharjalla tarttuvuuden parantamiseksi.

### Epoksin kanssa laminoidun lasikuitumaton poistaminen

Lämmitä ja pehennä epoksi lämpöpistoolilla. Aloita pieneltä alueelta nurkasta tai reunasta. Jatka lämmittämistä, kunnes maton alle saadaan työnnettyä kittausveitsi tai taltta (lämpötila noin 50 °C). Tartu reunaan pinheillä ja vedä mattoa ylös hitaasti lämmittäen samalla juuri irtoamiskohdan edellä olevaa aluetta. Jos alue on laaja, leikkaa/viillä lasimatto yleisveitsellä ja irrota se ohuempina suikaleina. Näin saatava pinta voidaan pinnoittaa tai jäljelle jäänyt epoksi voidaan poistaa seuraavasti.

### Kovettuneen epoksinpinnoitteen poistaminen

Pehennä epoksi lämpöpistoolilla (noin 50 °C:n lämmöllä). Lämmitä pieni alue ja irrota pinnoite kokonaisuena kaapimen avulla. Poista epoksijäämät hiomalla pinta. Huolehdi riittävästä ilmanvaihdosta, kun lämmität epoksia.

**Kova puu** - Hio huolellisesti hiekkapaperilla (karkeus: 80) ja poista pöly ennen pinnoittamista.

**Teak / öljyinen puu** - Pyyhi pinta WEST SYSTEM 850 -liuottimella tai puhtaalla asetonilla. Kun liuotin on haihtunut, hio hiekkapaperilla (karkeus: 80). Puhdista hiontapöly ja pyyhi hiottu pinta sitten liuottimella – liuotin kuivattaa öljyn pinnalta, jolloin epoksi pystyy tunkeutumaan puuhun. Varmista, että liuotin on haihtunut ennen pinnoittamista. Levitä epoksi kuitenkin 15 minuutin kuluessa liuottimella pyyhkimisestä.

**Huokoinen puu** - Varsinainen esikäsitely ei ole välttämätöntä, mutta yleensä on hyvä hioa pinta keskikarkeuksisella hiekkapaperilla, jotta huokokset avautuvat. Poista pöly.

**Metallit** - Metalleista on poistettava kaikki aikaisemmat pintakäsittelyt ja epäpuhtaudet (esim. ruoste). Metallipinta on saatava täysin paljaaksi hiomalla se karkealla hiekkapaperilla (karkeus esim. 80) tai teräskuulapuhalluksella. Ei-rautametallipohjalle suositellaan käytettäväksi praimeria. Alla neuvotaan veneenrakennuksessa yleisimmin käytettyjen metallien esikäsitely:

**Pehmeä teräs** - Poista pinnalta rasva ja hio se sitten perusteellisesti (mieluiten teräskuulapuhalluksella) siten, että kaikki epäpuhtaudet poistuvat ja kirkas metallipinta paljastuu. Levitä epoksi mahdollisimman pian ja viimeistään 4 tuntia pinnan esikäsitelyn jälkeen.

**Ruostumaton teräs** - Poista pinnalta rasva ja hio se sitten perusteellisesti (mieluiten teräskuulapuhalluksella) siten, että kaikki epäpuhtaudet ja ruostumaton pinnoitus poistuvat ja kirkas metallipinta paljastuu. Levitä epoksi mahdollisimman pian ja viimeistään 4 tuntia pinnan esikäsitelyn jälkeen.

**Alumiini** - Eloksoimattomasta materiaalista on poistettava kaikki rasva ja se on joko hiottava huolellisesti tai syövytettävä kemiallisesti (rikkihappo–natriumkromaattiliuoksella tai kaupallisella alumiininsyövytysaineella).

**Eloksoitu alumiini ja eloksoidut alumiiniseokset** on liimattava mahdollisimman nopeasti rasvanpoiston ja hionnan jälkeen, viimeistään 30 minuutin kuluttua.

**Kova-anodisoitu alumiiniseos** - on kuorittava raepuhalluksella tai syövyttämällä rikkihappo–natriumkromaattiliuoksella tai kaupallisella alumiininsyövytysaineella. Kuorimatonta metallia ei voi liimata.

**Polyesteri tai lujitemuovi** - Poista epäpuhtaudet WEST SYSTEM 850 -liuottimella. Hio huolellisesti hiekkapaperilla (karkeus: 80), kunnes pinta on kiilloton. Poista pöly.

**Ferrobetoni** - Poista kaikki aikaisemmat maalit ja pinnoitteet märällä hiekkapuhalluksella – tämä on kuivaa hiekkapuhallusta hellävaraisempaa eikä sen pitäisi vahingoittaa tervettä pintaa. Jos pinnalla näkyy puhalluksen jälkeen kovettunutta sementikalvoa tai lujitelankojen ruostetta, pinta täytyy pestä laimealla suolahappoliuoksella (4–5 % suolahappoa puhtaassa vedessä). Pese huolellisesti vedellä ja anna kuivua kokonaan ennen pinnoittamista.

**Betoni** - Poista kaikki aikaisemmat pinnoitteet ja hio kovalla teräsharjalla. Poista kaikki pöly ja roskat ennen pinnoittamista.

## 3.2 Liimaaminen epoksilla

Tässä osassa käsitellään kahta erilaista liimaustapaa. Kaksivaiheista liimausmenetelmää käytetään useimmissa tapauksissa, koska sen avulla epoksi imeytyy mahdollisimman syvälle liimattavaan pintaan, eikä liimauskohtaan jää epoksista kuivia kohtia. Yksivaiheista liimausta voidaan käyttää liitoksissa, joissa liitokseen kohdistuu erittäin vähäinen rasitus ja joissa ylimääräisen epoksin imeytyminen huokoiseen pintaan ei ole ongelma. Molemmissa tapauksissa epoksi tulee työstää pintaan telalla tai siveltimellä, jotta sidoslujuus olisi mahdollisimman hyvä.

Varmista ennen epoksin sekoittamista, että kaikki liimattavat osat sopivat toisiinsa kunnolla ja että pinnat on esikäsitelty. (Katso sivun 11 kohta Pintojen esikäsitely). Ota esille tarvittavat puristimet ja työkalut ja peitä epoksilta suojattavat alueet.

### Kaksivaiheinen liimaus

1. Levitä epoksihartsikovateseosta liitettäville pinnoille (Kuva 9). Tätä työvaihetta kutsutaan liitettävien pintojen kostuttamiseksi eli pohjustamiseksi. Epoksi levitetään pienille tai ahtaille alueille kertakäyttöpensselillä. Laajat pinnat voi kostuttaa vaahtomuovitelalla tai levittämällä epoksihartsikovateseosta muovilastalla. Jatka seuraavaan työvaiheeseen välittömästi tai ennen kuin kostutettu pinta menettää tahmaisuutensa.

2. Muokkaa epoksihartsikovateseosta sekoittamalla joukkoon sopivaa täyteainetta kunnes seos on niin sakeaa, että sillä voi täyttää liimattavien pintojen kolot, jolloin estetään hartsittomien liitoskohtien syntyminen. Levitä saostettua epoksia tasaisesti **toiselle** liimattavista pinnoista siten, että seosta puristuu ulos jonkin verran, kun pinnat liitetään yhteen (Kuva 10).

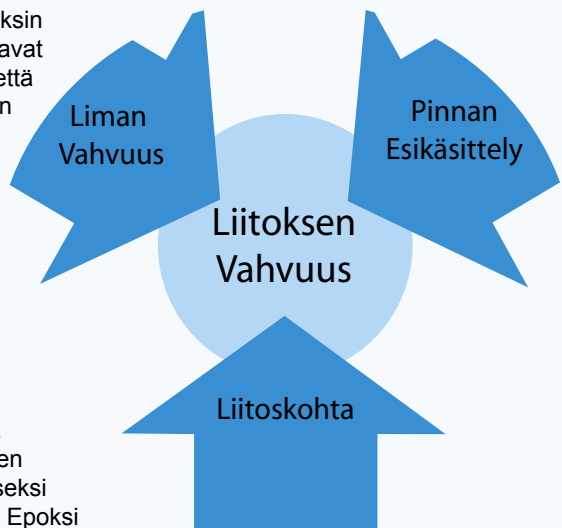
### Liimaaminen

Liitoksen vahvuus eli rasituksen kesto perustuu kolmen tekijän yhteisvaikutukseen.

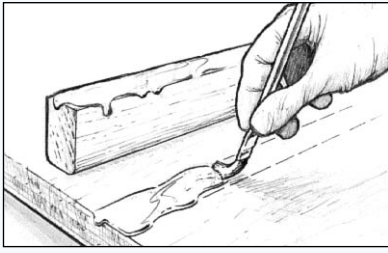
**LIIMAN VAHVUUS** – Huolellisella annostelulla ja sekoittamisella varmistetaan epoksiseoksen paras mahdollinen vahvuus.

**PINNAN ESIKÄSITTELY** – Pinta täytyy esikäsitellä oikein, jotta saadaan aikaan paras mahdollinen kiinnitys ja rasituksen kesto.

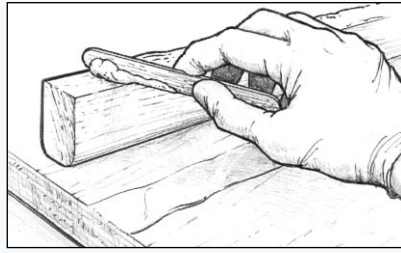
**LIITOSKOHTA** – Liitoksen liimausalueen täytyy kestää liitokseen kohdistuva rasitus. Liitosalueen pinta-alaa voi kasvattaa limittämällä liitettäviä pintoja, käyttämällä viistoliiotoksia, kourusaumoja sekä vahvikekuituja.







**Kuva 9** Levitä epoksihartsi-koveteseosta liitettäville pinnoille.

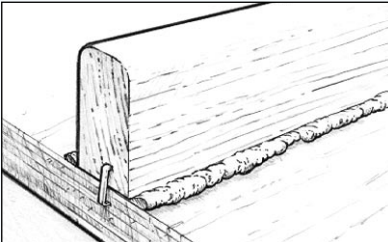


**Kuva 10** Levitä saostettua epoksia toiselle liimattavista pinnoista.

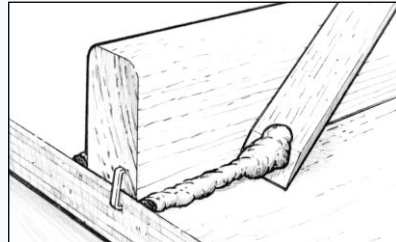
Kuten on jo mainittu, saostetun epoksin voi levittää kostutetulle pinnalle välittömästi tai milloin tahansa ennen epoksin kovettumista. Useimmissa pienissä liimaustöissä täyteaineen voi lisätä epoksihartsi-koveteseokseen, jota käytettiin liimattavan materiaalin kostutukseen. Sekoita epoksihartsi-kovetetta riittävästi kumpaakin työvaihetta varten. Lisää täyteaine nopeasti kostutuksen jälkeen ja muista, että seoksen käsittelyaika on lyhyempi.

**3. Puristaminen.** Aseta puristimet pitämään osat paikoillaan. Puristusvoima on riittävä silloin kun saostettua seosta pursuaa pieni määrä liitoksesta. Tällöin epoksi tarttuu hyvin kumpaankin pintaan. (Kuva 11). Älä käytä niin suurta puristusvoimaa, että saostettu seos puristuu kokonaan ulos liitoskohdasta.

**4. Poista tai muotoile** liitoskohdasta pursuava ylimääräinen epoksi heti kun liitoskohta on varmistettu puristimilla. WEST SYSTEM 804 -muovilasta, jonka toinen pää on hiottu talttamaiseksi, on ihanteellinen työkalu ylimääräisen seoksen poistamiseen (Kuva 12). Anna aineen kovettua kokonaan ennen puristimien irrottamista.



**Kuva 11** Purista osat yhteen ennen kuin epoksi muuttuu geelimäiseksi.



**Kuva 12** Poista tai muovaa liitoskohdasta pursuava ylimääräinen epoksi.

## Yksivaiheinen liimaus

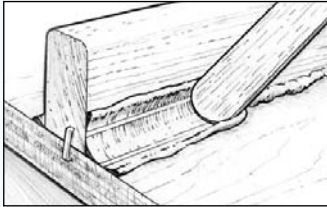
Yksivaiheisessa liimauksessa saostettua epoksiseosta (joka sisältää 403-mikrokuituja) levitetään suoraan molemmille liimattaville pinnoille ilman pintojen kostutusta epoksihartsi-koveteseoksella. On kuitenkin suositeltavaa, ettei epoksia saosteta enemmän kuin on tarpeen liitoksen rakojen täyttämiseen (mitä ohuempaa seos on, sitä paremmin se imeytyy liimattavaan pintaan), eikä tätä menetelmää tule käyttää kovaan rasitukseen tarkoitetuissa liitoksissa eikä huokoisten pintojen tai puun katkopintojen liimaamiseen.

### 3.3 Kourusaumaliitos

Kourusauma on koveran, saostetun epoksiseoksen muodostama reunus kulmaliitoksessa. Kourusauma sopii hyvin osien liimaamiseen, sillä liimapinta-ala laajenee ja toimii samalla mekaanisena tukena. Kaikkiin lasikuitukankaalla peitettäviin liitoksiin kuuluu tehdä kourusauma tukemaan kangasta liitoksen sisäkulmassa.

Kourusaumaliitos tehdään samalla tavalla kuin tavallinen liitos, mutta pursuavaa epoksia ei poisteta osien paikoilleen puristamisen jälkeen, vaan epoksin ja täyteaineen sekoitus muotoillaan koveraksi reunukseksi. Jos halutaan laajempi kourusauma, liitoskohtaan lisätään saostettua epoksiseosta heti liimauksen jälkeen ennen kuin ulos pursunnut epoksi geeliiytyy. Tämän jälkeen seos muovataan kouruksi.

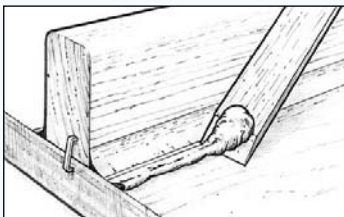
1. Liimaa osat yhteen aiemmin kuvatulla tavalla.
2. Muotoile ja tasoita ulos pursunnut epoksi kouruksi vetämällä pyöristettyä saumaustikkua (sekoitustikku sopii tehtävään hyvin) pitkin liitosrajaa ja siirrä ylimääräistä epoksia tikulla eteenpäin, jolloin syntyy sileä, kovera ja siistireunainen sauma. Saumasta ylijäävää seosta (Kuva 13) voi käyttää tyhjiin kohtien paikkailuun. Tasaa sauma siten, että se on miellyttävän näköinen. Sekoitustikulla sauman säteeksi tulee noin 10 mm. Isompien saumojen muotoiluun suositellaan 808-muovilastaa, joka on leikattu tai taivutettu halutun säteen levyiseksi.



Kuva 13 Muotoile ja tasoita kourusauma.

Saostettua epoksia lisäämällä voi täyttää koloja tai tehdä suurempia reunuksia. Lisää haluttu määrä seosta saumakohtaan pyöristettyä sekoitustikulla ja muotoile haluamasi kokoinen reunus. Pitempien tai useampien reunuksien tekemiseen voi käyttää tyhjiä tiivistysaineen syöttöputkiloita tai kertakäyttöisiä pursotinpusseja. Leikkaa muovinen pää ja levitä saostettua epoksia niin paljon, että saat haluamasi kokoinen reunuksen. Voit käyttää myös suljettavia pakastepusseja, joista on leikattu yksi kulma auki.

3. Poista ylimääräinen seos sekoitustikulla tai lastalla. (Kuva 14). Reunasauman päälle voidaan kiinnittää lasikuitukangas tai nauha ennen kuin reunus on kovettunut (tai kovettumisen ja hiomisen jälkeen).



Kuva 14 Poista ylimääräinen epoksiseos reunuksen ympäriltä.

4. Kun reunus on kuivunut, hio reunasauma hiekkapaperilla (karkeus: 80). Pyyhi pinta puhtaaksi pölystä ja sivele muutama kerros epoksihartsi–koveteseosta koko reunusalueelle ennen viimeistelyä.

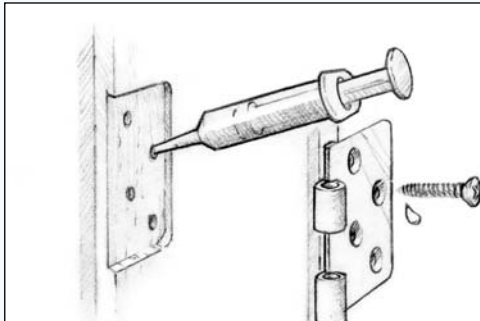
### 3.4 Kiinnittimien ja metalliosien liimaaminen

Ruuvien, pulttien ja kierretankojen asentaminen WEST SYSTEM -epoksin avulla parantaa kiinnittimen kuormansietokykyä huomattavasti, sillä kuormitus jakautuu laajemmalle puualueelle. Kiinnittimet voi liimata puuhun monella eri tavalla metalliosien vaatimien kuormien mukaan.

#### Kiinnittimien yksinkertainen liimaus

Helppo tapa parantaa kuormituskykyä ja estää kosteuden pääsy rakenteisiin on kostuttaa vanhat kiinnitinaukot ja uudet ohjausreiät ennen ruuvien asentamista. Epoksi tunkeutuu aukkoa ympäröivään kuituun ja käytännössä laajentaa kiinnittimen halkaisijaa.

1. Kostuta normaalikokoinen ohjausreikä ja lisää epoksihartsi–koveteseosta aukkoon piippurassilla tai annosruiskulla. (Kuva 15). Seosta tarpeen vaatiessa toinen kerros epoksia vanhoja kiinnitinaukkoja tai liian suuria aukkoja varten.



**Kuva 15** Kostuta normaalikokoinen ohjausreikä ja asenna kiinnitin.

2. Asenna kiinnitin paikoilleen ja anna epoksin kovettua.

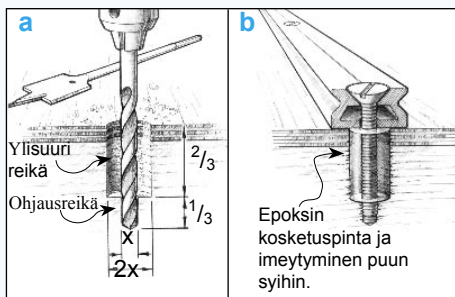
#### Kiinnittimien vaativampi liimaus

Liimauksen kestävyyttä ja vahvuutta voi parantaa poraamalla ylisuuria reikiä, jolloin esiin tulee enemmän puuainetta ja kiinnittimen ympärille saadaan enemmän epoksia. Jos kiinnitin tai metalliosa voidaan kiinnittää muulla tavalla, ylisuuren reiän voi porata kiinnittimen päähän asti.

1. Pora ylisuuret reiät noin 2/3:aan kiinnittimen pituudesta. (Kuva 16a)

2. Pora normaalikokoinen ohjausreikä ylisuuren reiän alle kiinnittimen koko pituudelle. Normaalikokoinen ohjausreikä pitää metalliosan paikallaan kunnes epoksi on kovettunut.

3. Kostuta reiät ja kiinnitin epoksihartsi–koveteseoksella. Anna epoksin imeytyä kokonaan puun syihin.



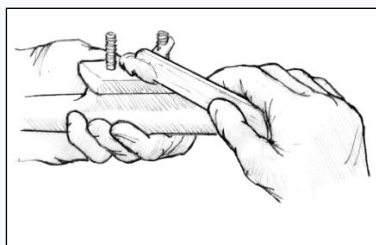
**Kuva 16** Poraamalla ylisuuria reikiä näkyviin tuleva puualue ja kiinnittimen ympärille tuleva epoksin määrä kasvavat.

4. Täytä reikä täyteaineella saostetulla epoksilla. Käytä täyteaineena 404 Raskas täyteaine (suositus), 406 Piituhka tai 403 Mikrokuidut.
5. Käytä kiinnittimien asentamiseen vain sen verran voimaa kuin on tarpeen metalliosien paikoillaan pitämiseksi. Anna epoksin kuivua kokonaan ennen kuin metalliosaan kohdistetaan rasiutusta. (Kuva 16b).

## Metalliosien kiinnittäminen

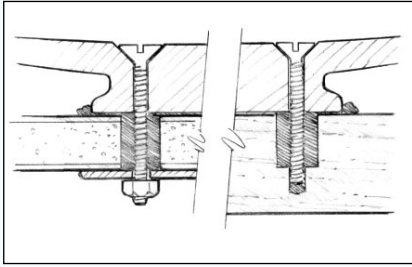
Metalliosien kiinnittäminen ei ole pelkästään kiinnittimien liimausta. Kun metalliosan jalusta kiinnitetään runkoon, metalliosan kuormituskyky kasvaa huomattavasti, koska osalla on tällöin vakaa tukipinta. Se myös suojaa alle jäävää puuta ja on vahvempi ja kestävämpi kiinnitys kuin pelkkä kiinnittimien liimaus. Tämä tapa on erityisen hyödyllinen silloin, kun metalliosia kiinnitetään pinnoille, jotka eivät ole vaakasuorassa, kaarevia tai epätasaisia.

1. Esikäsittele asennuspinta ja metalliosan jalusta tarttuvuuden parantamiseksi (katso Pintojen esikäsittele, sivu 11).
2. Kostuta ylisuuri reikä epoksilla. Anna epoksin imeytyä kokonaan puun syihin (kuten kiinnittimien liimauksessakin).
3. Levitä metalliosan pohjakosketuspinnalle kerros saostamatonta epoksia. Levitä kostea epoksi pinnalle teräsharjalla tai hiekkapaperilla (karheus: 50). Kun epoksi hiotaan pohjaan hiekkapaperilla, epoksi pääsee suoraan kosketukseen puhtaan metallin kanssa, jolloin metalli ei pääse hapettumaan.
4. Ruiskuta reikään valumatonta epoksin sekä täyteaine 404:n tai 406:n seosta. Käytä seosta riittävästi, ettei reikään jää tyhjää tilaa kiinnittimen asentamisen jälkeen. Lisää metalliosan pohjaan ja kiinnittimen kierteisiin kerros saostettua epoksia. (Kuva 17)



**Kuva 17** Lisää metalliosan pohjaan ja kiinnittimen kierteisiin kerros saostettua epoksia.

5. Aseta metalliosa paikalleen. Asenna ja kiristä kiinnittimiä kunnes pieni määrä seosta pursuaa liituskohdasta (Kuva 18).



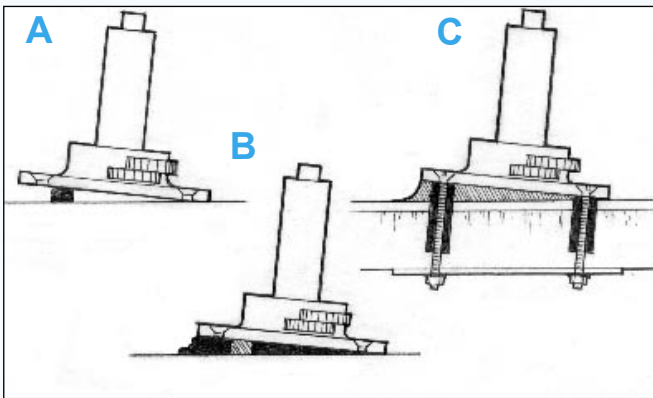
**Kuva 18** Kiristä kiinnittimiä kunnes liituskohdasta pursuaa pieni määrä epoksia.

6. Poista ylimääräinen epoksi tai muovaa se kourusaumaksi. Anna epoksin kuivua vähintään vuorokausi 15 °C:een lämpötilassa ennen kuin metalliosaan kohdistetaan rasitusta. Viileässä lämpötilassa kuivuminen vaatii enemmän aikaa.

## Jalustan valaminen

Vala saostetusta epoksista jalusta metalliosan alle, jos metalliosa asennetaan kaarevalle tai epätasaiselle pinnalle tai jos metalliosa kiinnitetään pintaan nähden kulmittain.

1. Esikäsittele kiinnittimet, reiät, puupinta ja jalusta aiemmin kuvatulla tavalla.
2. Kiinnitä pieniä kiiloja puualueelle tukemaan jalustaa halutulle korkeudelle ja haluttuun asentoon (esim. vinssin jalusta, Kuva 19 "A").
3. Käytä riittävästi saostettua epoksia (valumatonta, koostumukseltaan maapähkinävoimaista), jotta metalliosan alapuolinen tila täyttyy hieman kiiloja korkeammalle tasolle. Jos jalustan ja pinnan välinen rako on yli 12 mm, täytä aukko kahtena erillisenä kerroksena kuumenemisen estämiseksi.
4. Aseta metalliosa paikalleen kiilojen varaan (Kuva 19 "B") ja asenna kiinnittimet.
5. Tasoita ylimääräinen epoksi sopivaksi kourusaumaksi jalustan ympärille (Kuva 19 "C"). Anna epoksin kuivua täysin ennen kuormitusta. Suojaa epoksi ultraviolettisäteilyltä. (katso Viimeistelykerrokset, sivu 29).

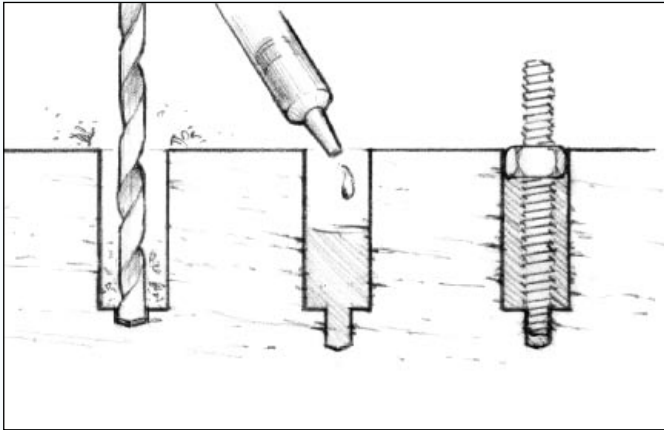


**Kuva 19** Tue jalusta oikeaan asentoon kiiloilla. Käytä riittävästi saostettua epoksia tyhjän tilan täyttämiseen.

## Tappien kiinnittäminen

Kiinnitä kierretangot tai tapit puuosaan (pulttien tai ruuvien sijaan) ja kiinnitä metalliosa pulteilla. Tämä vaihtoehto sopii hyvin moniin moottori- tai koneasennuksiin. Päälystä metalliosan jalusta vahalla tai muotiniirrotusaineella, jotta sen voi myöhemmin poistaa. Vaikka metalliosa ei ole ”kiinnitetty” puuosaan, epoksi muodostaa tukipinnan, joka sopii metalliosan jalustaan täydellisesti ja tukee sitä.

1. Esikäsittele kierretangot tai tapit vahaamalla niiden yläosat (pinnan yläpuolinen osa) ja puhdistamalla alaosa (pinnan alapuolinen osa).
2. Aseta pultti ja aluslevy tappeihin, kostuta alaosat ja työnnä tapit epoksilla täytettyihin reikiin. Anna epoksin kovettua täysin ennen metalliosan kiinnittämistä ja pulttien kiristämistä (Kuva 20).



**Kuva 20**  
Kierretankoja ja tappeja voi kiinnittää epoksilla puuosaan vaihtoehtona helposti irrotettaville metalliosille.

## Kiinnittimien irrottaminen

Jos kiinnitin täytyy myöhemmin irrottaa, päälystä kierteet vahalla tai muotiniirrotusaineella (jottei-epoksi tartu lujasti kierteeseen kiinni).

Poista pysyvästi asennettu kiinnitin kuumentamalla kiinnittimen päätä juottokolvilla tai propaaniliekillä. Suojaa ympäristö käyttämällä lämpökilpeä. Lämpö johtuu kiinnittintä pitkin ja pehmentää sitä ympäröivän epoksin. Noin 50–55 °C:n lämpötilassa epoksin pitäisi pehmetä tarpeeksi, jotta kiinnittimen voi vetää pois. Pitkät tai halkaisijaltaan suuret kiinnittimet tarvitsevat enemmän aikaa lämmön johtamiseen.

## 3.5 Laminointi

Laminoinnilla tarkoitetaan usean melko ohuen kerroksen – kuten vanerin, viilun, kuitukankaiden tai ydinaineiden – yhdistämistä, jolloin tuloksena on komposiitti. Komposiitti voi pitää sisällään kerroksia joko samaa materiaalia tai eri materiaalien yhdistelmiä. Epoksin levitystapa ja puristusmenetelmät vaihtelevat laminoitavien materiaalien mukaan.

Telan käyttö on nopea tapa epoksin levittämiseen laminoinnissa. Vielä nopeampi tapa laajojen ja tasaisten pintojen laminoimiseen on kaataa epoksihartsii–koveteseos paneelin, viulun tai kankaan keskelle ja levittää epoksi tasaisesti koko pinnalle muovilastalla. Levitä saostetut seokset 809-lastalla.

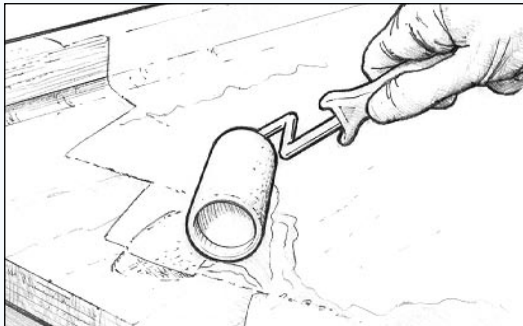
Niitit ja ruuvit ovat yleisin kiinnitystapa, jos niille on sopiva kiinnitysalusta. Jos laminoitavana on pintoja, joihin ruuvit ja niitit eivät tartu (kuten kennolevyt tai vaahtodynaineet), käytetään painoja, jotka levitetään tasaisesti koko liimattavalle pinnalle.

Alipainesäkitys on erityinen kiinnitysmenetelmä, jota käytetään monenlaisten materiaalien laminointiin. Käyttämällä tyhjiöpumpua ja muovikalvoa puristusaine voidaan jakaa tasaisesti levyihin kerrosten koosta, muodosta tai lukumäärästä riippumatta. Lisätietoja alipainesäkityksestä voi lukea Gougeon Brothers, Inc:n julkaisemasta kirjasta 002-150 Vacuum Bagging Techniques.

### 3.6 Tasoittaminen

Tasoittamisella (pakkelointi) tarkoitetaan matalien tai epätasaisten alueiden täyttämistä tai muotoilemista, jotta ne sopivat yhteen ympäröivien pintojen kanssa ja tuntuvat miellyttävältä koskettaessa ja kokonaisuus näyttää sileältä. Kun laaja rakennustyö on saatu päätökseen, lopullinen tasoitus on helppo tehdä WEST SYSTEM -epoksilla ja kevyillä täyteaineilla.

1. Esikäsittele pinta kuten kuvattiin liimauksen yhteydessä (sivu 11). Hio kuopat ja kohoumat ja poista pöly tasoitettavalta pinnalta.
2. Kostuta huokoiset pinnat epoksihartsii–koveteseoksella (Kuva 21).
3. Sekoita epoksihartsii–koveteseoksesta sekä jommastakummasta kevyestä täyteaineesta (407 tai 410) jäykkä koostumus (maapähkinävoi). Mitä sakeampaa seos on, sitä helpompi se on hioa, kun se on kuivunut.



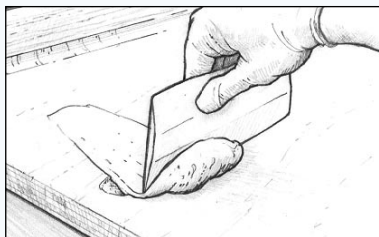
**Kuva 21** Kostuta huokoiset pinnat ennen tasoitusseoksen levittämistä.

## Puristus

Liitettävien osien liikkuminen voidaan estää millä tahansa puristusmenetelmällä. Puristusmenetelmiä ovat muiden muassa jousipuristimet, C-puristimet, sisäkumista leikatut kuminauhat, pakkausteipit, painot ja alipaineistus. Kun puristimia asetetaan lähelle epoksilla peitettyjä alueita, käytä polyeteenimuovikalvoa tai karhennuskangasta puristimien alla, etteivät ne kiinnity tahattomasti pintaan. Niittejä, nauloja tai ruuveja käytetään usein, mikäli perinteiset puristimet eivät sovellu käytettäväiksi. Kaikkien kiinnittimien, jotka jäävät pysyvästi rakenteeseen tulee olla ruostumatonta seosta kuten pronssia. Joissakin tapauksissa saostettu epoksi tai painovoima pitää osat paikoillaan ilman puristimia.

4. Tasoita saostettu epoksiseos kostutetulle pinnalle muovilastalla ja täytä kaikki kolot ja painaumat. Tasoittele epoksi haluttuun muotoon ja anna seoksen jäädä hieman ympäröiviä alueita korkeammalle (Kuva 22). Poista liika epoksi ennen kuin se kuivuu. Yli 12 mm syvät painaumat on tasoitettava useammalla eri kerroksella, ja jokaisen kerroksen on annettava kuivua osittain ennen kuin työtä jatketaan. Vaihtoehtoisesti voi käyttää kovetetta 206 tai 209 työskentelylämpötilan mukaan.

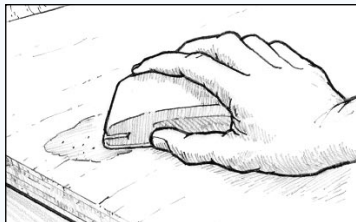
**Huomautus:** Seinä- ja kattopinnoilla kostutuskerroksen tulee antaa hyytelöityä ennen kuin pinnalle lisätään tasoitusainetta (epoksipakkeliä), joka saattaa valua tuoreelta kostutuskerrokselta. Levitä tasoitusainetta, kun kostutuskerros on vielä tahmea.



**Kuva 22** Levitä tasoitusainetta ja täytä kaikki kolot ja hio haluttuun muotoon.

5. Anna saostetun epoksin päällimmäisen kerroksen kovettua kokonaan.

6. Hio tasoitusmateriaali hiekkapaperilla ympäröivän pinnan tasalle (Kuva 23). Jos epoksia on hiottava paljon, käytä aluksi hiekkapaperia, jonka karkeus on 50. Käytä viimeistelyssä hiekkapaperia, jonka karkeus on 80.



**Kuva 23** Hio kovettunut tasoitusaine haluttuun muotoon.



**VAROITUS!** Käytä hengityssuojainta hioessasi kovettunutta epoksia. Pyyhi hiontapöly ja tasoita mahdolliset jäljelle jääneet epätasaisuudet samalla tavalla.

7. Kun pinta on tarpeeksi tasainen, levitä kertakäyttöselvittimellä tai telalla muutama kerros epoksihartsin-koveteseosta tasoitetulle alueelle. Anna päällimmäisen kerroksen kuivua kokonaan ennen hiekkapaperilla hiomista ja viimeistelyä.

### 3.7 Lasikuitukankaan tai -nauhan kiinnittäminen

Lujittavan ja kulutukselta suojaavan lasikuitukankaan voi kiinnittää kahdella menetelmällä. Tavallisimmin kangas kiinnitetään tasoituksen ja muotoilun jälkeen ennen lopullisen pintakerroksen levittämistä. Lasikuitukangasta voi myös kiinnittää monta eri kerrosta eli laminoida tai sitä voi käyttää yhdessä muiden materiaalien kanssa.

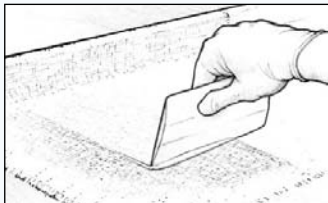


”Märkämenetelmässä” kangas kiinnitetään epoksilla päällystetylle pinnalle ennen kuin epoksi on täysin kovettunut. ”Kuivamenetelmässä” kangas asetetaan kuivalle pinnalle, minkä jälkeen lasi kyllästetään epoksilla. **Suosittelimme märkämenetelmän käyttämistä aina, kun se on mahdollista.**

## Märkämenetelmä

Kun käytetään pieniä epoksimääriä kerrallaan, on mahdollista työskennellä melko laajoilla alueilla miellyttävään työtahtiin.

1. Esikäsittele pinta lasikuitukankaan kiinnitystä varten kuten on selostettu kohdassa Pintojen esikäsitely (sivu 11).
2. Sovita ja leikkaa kangas sopivan kokoiseksi. Kääri kangas rullalle, niin että se on helppo levittää myöhemmin paikalleen.
3. Vedä telalla paksu kerros epoksia pinnalle.
4. Levitä lasikuitukangas paikalleen märän epoksin päälle. Pintajännitys pitää useimmat kankaat paikoillaan. (Seinä- ja kattopinnoille kiinnitettäessä epoksin voi antaa kuivua jonkin aikaa, jolloin siitä tulee sopivan tahmeaa). Tasoita poimut nostamalla kangasta ja tasoittamalla keskeltä reunoille päin hansikkaalla suojatulla kädellä tai lastalla. Jos kankaaseen täytyy tehdä laskos tai uurros, aseta kangas tasaisesti kaarretta tai kulmaa vasten ja leikkaa kangas terävillä saksilla ja aseta reunat väliaikaisesti päällekkäin.
5. Lisää vaahtomuovitelalla epoksia kankaan kuiviin (valkoisiin) kohtiin.
6. Poista liika epoksi lastalla (kuva 24). Vedä lastaa kankaan pinnalla tasaisin vedoin. Tarkoituksena on poistaa ylimääräinen epoksi, joka saattaa aiheuttaa kankaan irtoamisen. Älä kuitenkaan paina liian kovaa, ettei kankaaseen synny kuivia kohtia. Liiallinen epoksimäärä näyttää kiiltävältä, kun taas oikein kostutettu pinta näyttää tasaisen läpinäkyvältä ja siinä on tasainen tekstiilipinta. Myöhemmin lisättävät epoksikerrokset peittävät kankaan kuduskuvion.



**Kuva 24** Vedä lastalla liika epoksi pois ennen kuin se alkaa hyytelöityä.

7. Uusia kangaskerroksia voi lisätä välittömästi edellä kuvatulla tavalla.

## Kirkkaat puupinnat (esim. kanootit)

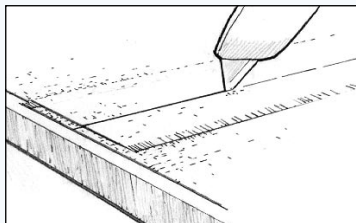
Vaihtoehtoinen kostutustapa on levittää epoksi kankaalle lyhyellä siveltimellä. Kostuta sivellin epoksiin ja levitä epoksi pinnalle kevyin, tasaisin vedoin. Älä käytä voimaa levittäessäsi epoksia kankaalle, ettei kankaaseen synny ilmakuplia, jotka saattavat näkyä lopputuloksessa. Käytä tarpeeksi epoksia kankaan ja sen alapuolisen puun kyllästämiseen. Odota muutama minuutti ja lisää epoksia kuiville (valkoisille) alueille. Jos epoksi vaikuttaa maitomaiselta kosteuden tai liiallisen työstämisen takia, lämmitä pintaa lämpöpistoolilla tai hiustenkuivaajalla. Käytä alhaista lämpötilaa, ettei kaasua pääse poistumaan. Käytä kirkkaille viimeistelypinnoille tarkoitettua kovetetta 207.

8. Leikkaa ylimääräiset (kuva 25) ja päällekkäiset kangaspalat välittömästi epoksin alettua kuivua. Kangas on helppo leikata mattoveitsellä kunhan epoksi ei ole ehtinyt kuivua kokonaan. Tarvittaessa päällekkäiset kangaspalat voi leikata seuraavalla tavalla.



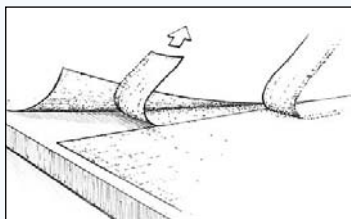
**Kuva 25** Leikkaa ylimääräinen kangas epoksin hyytelöidyttyä, mutta ennen kuin se kovettuu kokonaan.

- a) Aseta metallinen viivain kankaan päälle ja päällekkäisten reunojen keskelle.  
b) Leikkaa kummankin kangaskerroksen läpi terävällä mattoveitsellä (kuva 26) ja varo leikkaamasta liian syvään.



**Kuva 26** Leikkaa päällekkäiset kangaspalat epoksin hyytelöidyttyä.

- c) Poista ylimmäinen kaistale, nosta vastakkaisen kangaspalan reunaa ja poista päällekkäinen kangaskaistale (kuva 27).



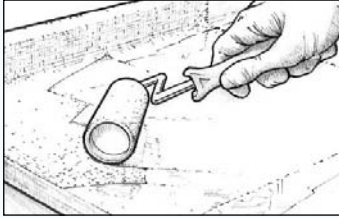
**Kuva 27** Poista ylimmäinen kaistale, nosta vastakkaisen kangaspalan reunaa ja poista päällekkäinen kangaskaistale.

- d) Kostuta nostetun kangaspalan alapinta uudelleen epoksilla ja aseta kangas paikalleen.

Lopputuloksen pitäisi olla lähes täydellinen päittäisliitos ilman kahden kangaskerroksen paksuutta. Päällekkäisliitos on kuitenkin kestävämpi kuin päittäisliitos, joten jos ulkonäöllä ei ole merkitystä, päällekkäisliitoksen voi jättää ja pinnan voi tasoittaa pintakerrosten lisäämisen jälkeen. Vaihtoehtoisesti voit käyttää WEST SYSTEM 743 kangasta, jossa on ohennettu reuna, päittäisliitoksen välttämiseksi. Lisätietoja saat Wessex Resins & Adhesives Limitediltä tai paikalliselta jälleenmyyjältäsi.

Jos pinta aiotaan maalata, jäljelle jäävät epätasaisuudet voidaan tasata käyttämällä epoksi-täyteaineseosta. Jos tasoitusta tehdään lasikankaan kiinnityksen jälkeen, pintaan on sveltävä lopuksi useita epoksikerroksia.

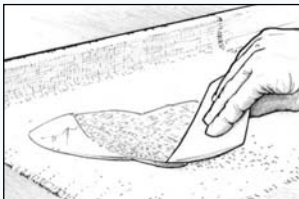
9. Levitä epoksikerros kudoksen päälle ennen kuin kostutettu pinta kovettuu täysin (kuva 28). Viimeistelykerrokseen tarvittavat toimenpiteet selostetaan seuraavassa osiossa. Kudoksien peittämiseen tarvitaan pari kolme pintakerrosta ennen lopullista hiontaa. Näin kudokset eivät rikkoonnu loppuhionnassa.



**Kuva 28** Levitä epoksikerros kudoksen päälle ennen kuin kostutettu pinta kovettuu täysin.

## Kuivamenetelmä

1. Esikäsittele pinta lasikuitukankaan kiinnitystä varten (katso kohta Pintojen esikäsittele, sivu 11).
2. Aseta kangas pinnan päälle ja leikkaa se 30 mm suuremmaksi joka puolelta. Jos peitettävä pinta-ala on suurempi kuin kangas, käytä useita kangaspaloja ja aseta kankaiden reunat noin 5 mm toistensa päälle. Kaltevilla tai pystysuorilla pinnoilla kangasta voi joutua pitämään paikallaan suojateipillä tai niiteillä.
3. Sekoita pieni määrä epoksia (kolme tai neljä annospumpullista epoksihartsia ja kovetetta).
4. Vaakasuurilla pinnoilla epoksihartsii-koeteseosta voi kaataa pieneksi lammikoksi kankaan keskelle, mutta pystysuorilla pinnoilla on erittäin tärkeää käyttää telaa tai sivellintä.
5. Levitä epoksi kankaalle varovasti 808-muovilastalla kankaan keskiosasta reunoja kohti (kuva 29). Kun kangas on kostunut, se muuttuu läpinäkyväksi, jolloin kangas on imenyt tarpeeksi epoksia. Jos kangas kiinnitetään huokoiselle pinnalle, varmista että epoksia imeytyy tarpeeksi sekä kankaaseen että alustaan. Käytä lastaa säästeliäästi, sillä kostean pinnan liiallinen ”työstäminen” synnyttää pieniä ilmapuolia, jotka jäävät näkyviin epoksiin. Tämä on erityisen tärkeää, mikäli tavoitteena on kirkas pinta.
6. Jatka epoksin kaatamista ja levittämistä (tai sivelemistä) pienissä erissä keskiosasta reunoja kohti ja tasaa poimut sekä korjaa kankaan asentoa tarvittaessa. Etsi kuivat alueet (etenkin huokoisilla pinnoilla) ja kostuta ne tarvittaessa uudelleen ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Jos kankaaseen täytyy tehdä laskos tai uurros, aseta kangas tasaisesti kaarretta tai kulmaa vasten ja leikkaa kangas terävillä saksilla ja aseta reunat väliaikaisesti päällekkäin.



**Kuva 29** Levitä epoksi kankaan pinnalle muovilastalla.

7. Suorita työ loppuun märkämenetelmän kohtien 5, 6, 7, 8 ja 9 mukaan.

## 3.8 Epoksipintakerrokset

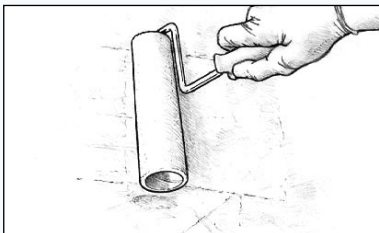
Pintakerrosten tarkoituksena on luoda epoksinnoite, joka suojaa puuta tehokkaasti kosteudelta ja antaa sileän pinnan viimeistelyä varten.

Tehokas kosteussuojaus vaatii vähintään kaksi kerrosta WEST SYSTEM -epoksia. Mikäli pinnalle suoritetaan hiekkapaperihionta, tarvitaan kolme epoksikerrosta. Kosteussuoja paranee lisäämällä kerroksia, ja osmoosisuojaus vaatii kuusi epoksikerrosta eli noin 600 mikronin paksuuden. Paras kosteussuoja saavutetaan kuudella kerroksella, joista viidessä viimeisessä käytetään lisäainetta 422. Ensimmäiseen pintakerrokseen ei saa lisätä väri- tai lisäaineita. **Älä käytä ohenteita äläkä liuottimia WEST SYSTEM -epoksin kanssa.**

Kertakäyttöisillä, ohuilla vaahtomuoviteloilla, kuten WEST SYSTEM 800 -telalla, voi helpommin säädellä kalvon paksuutta, estää epoksikalvon liiallista kuumenemista ja pinnan pilkkuja kuin paksuilla teloilla. Telan voi katkaista pitkien ja kapeiden pintojen käsittelyä varten. Maalisivellintä voi käyttää pienten alueiden käsittelyyn, mikäli harjakset ovat tarpeeksi jäykkiä levittämään epoksin tasaiseksi kalvoksi.

Tee valmiiksi kaikki tasoitustyöt ja lujitekankaiden kiinnitystyöt ennen pintakerrosten päällystämistä. Anna huokoisten pintojen lämpötilan vakiintua ennen epoksilla päällystämistä, sillä materiaalin lämmön nousu voi jättää kuivuneeseen epoksikerrokseen ilmakuplia, jotka aiheutuvat pinnan alla olevan ilman laajenemisesta ja kulkeutumisesta ulos huokoisesta materiaalista.

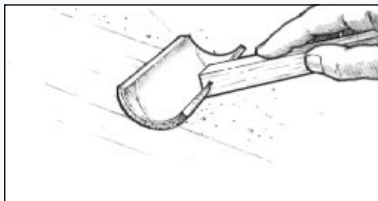
1. Esikäsittele pinta kuten kuvattiin liimauksen yhteydessä (katso kohta Pintojen esikäsittele, sivu 11).
2. Sekoita vain sen verran epoksihartsin–koveteseosta kuin pystyt levittämään avoimen ajan kuluessa. Kaada epoksi maalikaukaloon välittömästi sekoittamisen jälkeen.
3. Ota telaan kohtuullinen määrä epoksia. Pyöritä ylimääräinen epoksi pois maalikaukalon reunaan vasten, niin saat telaan tasaisen epoksikerroksen.
4. Rullaa telalla kevyesti ristiin rastiin noin 60 x 60 cm:n laajuusella alueella, niin saat levitettyä epoksin tasaisesti koko alueelle (kuva 30).



**Kuva 30** Rullaa telalla kevyesti ristiin rastiin pienellä alueella. Levitä epoksi tasaiseksi ja ohueksi kalvoksi.

5. Kun tela kuivuu, paina tuntuvammin, jotta epoksi levittyy ohueksi, tasaiseksi kalvoksi. Laajenna tarvittaessa levitysaluetta, jotta kalvo levittyy ohuemmaksi ja tasaisemmaksi. **Mitä ohuempi kalvo, sitä helpompi se on pitää tasaisena ja vältyt valumilta.**

6. Viimeistele alue pitkällä, kevyillä ja tasaisilla vedoilla telan jälkien häivyttämiseksi. Rullaa viimeksi käsittelemäsi alueen reunojen yli, jotta alueet sulautuvat yhteen.
7. Käsittele mahdollisimman monta pientä aluetta kullakin seoserällä. Jos seoserä alkaa saostua kesken levityksen, jätä se käyttämättä ja sekoita uusi, pienempi erä.
8. Viimeistele kerros vetämällä telalla kevyesti tuoreen epoksin päältä pitkin, tasaisin ja päällekkäisin vedoin jokaisen seoserän levittämisen jälkeen. Paina telaa tarpeeksi, että kuplat tasoittuvat, mutta varo poistamasta pinnoitetta (kuva 31). Vaihtele jokaisen kerroksen viimeistelysuuntaa: ensimmäinen kerros pystysuoraan, toinen kerros vaakasuoraan, kolmas kerros pystysuoraan ja niin edelleen. WEST SYSTEM 800 -telan voi leikata osiin, joita voi käyttää erinomaisina ”viimeistelysiveltiminä”.



**Kuva 31** Viimeistele kerros sivelemällä kevyesti tuoretta epoksia vaahtomuovi-telasta tehdyllä levittimellä.

## Lisäpintakerrokset

Lisää seuraavat pintakerrokset samalla tavalla. Varmista, että edellisen kerroksen pinta on vielä tahmea mutta kuitenkin tarpeeksi kuiva, jotta se kestää uuden kerroksen. Kerrosten väliseltä hiomiselta voi välttyä levittämällä kaikki kerrokset saman päivän aikana. Katso erikoiskäsittely – kovettunut epoksi, sivu 12.

## 3.9 Suojakerros osmoosikorjausta varten

WEST SYSTEM -epoksi on yksi tämän hetken tehokkaimmista kosteussuojauksen menetelmistä niin puulle kuin lasikuidullekin. Tarjolla on vain vähän tietoa minkään suojauksen pitkäaikaisesta tehokkuudesta osmoosisuojauksessa erilaisissa ilmastoissa ja olosuhteissa. Uskommekin, että täydellistä ja sataprosenttisesti tehokasta kosteussuojaa ei vielä ole kehitetty. Nykytietämyksen valossa tähän tarkoitukseen formuloitu epoksisuojakerros on kuitenkin paras mahdollinen menetelmä osmoosivauroiden korjaamiseksi ja uusien rakkuloiden synnyn ehkäisemiseksi. Testituloksemme osoittavat, että kuusi kerrosta WEST SYSTEM -epoksin kaltaista liuottimista vapaata, tiivistä polymeerisuojaaja vähentää merkittävästi kosteuden mahdollisuutta tunkeutua veneen runkoon.

Osmoosi-ilmiö on kuitenkin monimutkainen aihepiiri, joten yksittäisen rungon ongelmatapauksissa **suosittelemme turvautumista asiantuntija-apuun.**

Lisätietoja saatte meiltä tai ostamalla oppaamme ”**Gelcoat Blisters-A Guide to Osmosis Repair**”.

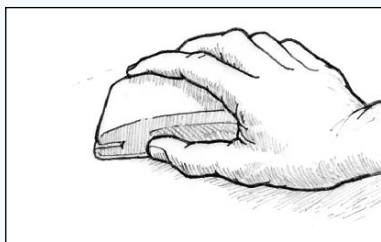
## 3.10 Pinnan viimeistely

Kun viimeinen kerros on kovettunut yön yli, pese pinta puhtaalla vedellä ja hio lopullista viimeistelyä varten.

Asianmukainen viimeistely kaunistaa ja suojaa pintaa ultraviolettisäteiltä, jotka voivat ennen pitkää haurastaa epoksin. Yleisimmät viimeistelymenetelmät ovat maalaus ja lakkkaus. Maali- ja lakkakerrokset suojaavat epoksia ultraviolettisäteiltä, mutta vaativat pinnan asianmukaista esikäsittelyä.

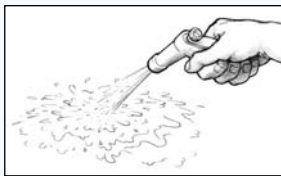
Pinnan esikäsittely ennen lopullista viimeistelyä on yhtä tärkeää kuin ennen uuden epoksikerroksen levittämistäkin. Pinnan tulee olla kuiva, puhdas eikä siinä saa olla amiinivahaa.

1. Anna viimeisen epoksikerroksen kuivua perusteellisesti.
2. Pese pinta Scotch-brite™ -hiontasiemenellä ja vedellä amiinivahakerroksen poistamiseksi. Kuivaa paperipyyhkeillä.
3. Hio pinta sileäksi hiekkapaperilla (kuva 32). Jos pinnalla on valumia, aloita hiominen hiekkapaperilla (karkeus: 80) kohoumien tasaamiseksi. Hio kunnes pinta näyttää ja tuntuu sileältä. Viimeistele hiominen viimeistelypinnalle sopivan karkealla hiekkapaperilla – varmista viimeistelyaineen ohjeista. Maalin kiinnittyminen perustuu maalin mekaaniseen tarttumiseen epoksipinnan hiontanaarmuihin. Jos tarkoituksena on käyttää tiksoitrooppista pohjamaalia tai täyteainepohjamaalia, hiekkapaperin karkeudeksi riittää yleensä 80–100. Pohjamaaleille ja kuiva-ainepitoisuudeltaan korkeille pinnoitteille saattaa riittää karkeus 120–180. Kiiltäville viimeistelypinnoille suositellaan hiomista hiekkapaperilla, jonka karkeus on 180. Tätä hienommat hiekkapaperit eivät välttämättä anna pinnalle riittävää ”purentaa” hyvän kiinnittymisen aikaansaamiseksi. Hienompi hionta saattaa myös aiheuttaa valumia. Noudata aina maalin valmistajan suosituksia pinnan esikäsittelyssä. Monet valitsevat vesihionnan, koska se vähentää hiomapölyn määrää ja samalla työvaiheet 2 ja 3 yhdistyvät.



**Kuva 32** Hio pinta sileäksi hiekkapaperilla.

4. Kun olet tyytyväinen pinnan koostumukseen ja sileyteen, huutele pinta puhtaalla vedellä, jonka pitäisi virrata tasaisesti ilman kuplimista tai läikehtimistä. Jos huuhteluvesi pisaroituu tai kuplii, pinta on epäpuhdas. Pyyhi siinä tapauksessa alue kuivaksi paperipyyhkeellä ja suorita vesihionta uudelleen kunnes vesipisaroita ei enää ilmene. (Kuva 33)



**Kuva 33** Huuhtele pinta puhtaalla vedellä hiomisen jälkeen.

Jatka lopullisella viimeistelykerroksella kun pinta on täysin kuivunut. Epäpuhtauksien välttämiseksi viimeistelykerroksen levittäminen kannattaa aloittaa vuorokauden sisällä viimeisestä hiomisesta. Noudata maalin valmistajan ohjeita, mutta suosittelemme koelevyn tekemistä tarvittavan esikäsitellyn ja viimeistelymenetelmän yhteensopivuuden arvioimiseksi.

## 3.11 Viimeistelykerrokset (maalaukset tai lakkaus)

### Viimeistelykerroksen tehtävä

Epoksikerroksen päälle levitettävän maalin tai lakan tarkoituksena on koristaa pintaa ja suojata epoksia auringonvalolta. Siten viimeistelykerros pidentää epoksin kosteusuojan elinikää, mikä puolestaan antaa viimeistelykerrokselle vakaan pohjan ja pidentää sen elinikää. Yhdessä nämä kaksi menetelmää muodostavat suojan, joka on huomattavasti kestävämpi kuin kumpikaan menetelmä yksinään.

Viimeistelykerroksen valinnassa auringonvalolta suojaaminen on olennainen tekijä. Suojakerroksen UV-suoja pitkällä aikavälillä riippuu viimeistelykerroksen ultraviolettisuojan tehokkuudesta ja kyvystä säilyttää värinsä sekä epoksisuojakerroksen UV-suodattimien antamasta suojasta. Kiiltävä viimeistelypinta heijastaa enemmän valoa kuin himmeä pinta. Siksi valkoinen – ja erityisesti kiiltävän valkoinen – pinta on huomattavasti kestävämpi.

Useimmat viimeistelytyypit sopivat yhteen kovettuneen epoksin kanssa, joka on lähes täysin reagoimatonta, kovaa muovia. Niinpä useimpien maalien liuottimet eivät pehmitä eivätkä laajenna epoksin pintaa eivätkä reagoi sen kanssa. Kannattaa kuitenkin tehdä koelevy kerrosten yhteensopivuuden varmistamiseksi. **On aina suositeltavaa tutustua valmistajan ohjeisiin yhteensopivuuden varmistamiseksi.**

### Viimeistelytyypit

**Lateksimaalit** ovat yhteensopivia epoksin kanssa, ja ne riittävät suojaamaan epoksikerrosta ultraviolettisäteilyltä. Mikäli ulkonäöllä on suuri merkitys, lateksimaali saattaa olla sopivin valinta viimeistelykerrokseksi. Lateksimaalien kestävyys on rajallinen.

**Alkydiviimeistely** - emali, alkydimaali, akryyliemali, alkydimodifioitu epoksi, perinteinen lakka ja venelakka ovat helppoja käyttää, edullisia, sisältävät vähän myrkyjä ja ovat helposti saatavilla. Niiden haittapuolina ovat alhainen UV-suoja sekä niiden heikko kyky sietää kulutusta.

**Yksikomponenttiset polyuretaanit** ovat helppoja käyttää ja puhdistaa sekä ominaisuuksiltaan alkydimaaleja parempia. Ne ovat myös kalliimpia, ja jotkin niistä eivät välttämättä ole yhteensopivia WEST SYSTEM -epoksin kaltaisten

amiinikovetteisten epoksien kanssa. Koveteaine 207 on kuitenkin paremmin yhteensopiva. Testaa ennen lopullista viimeistelyä.

**Kaksikomponenttiset lineaariset polyuretaanimaalit (LP)** ovat kestävin suoja. LP-maaleja on saatavana värillisinä tai kirkkaina, ja ne tarjoavat erinomaisen UV-suojan, pitävät kiiltönsä hyvin sekä kestävät kulutusta ja ovat täysin yhteensopivia epoksin kanssa. Muihin viimeistelyaineisiin verrattuna ne ovat kuitenkin kalliita ja vaativat käyttäjältään enemmän taitoa ja ovat mahdollisesti suurempi riski terveydelle, etenkin ruiskutettuna.

**Epoksimaaleja** on saatavana yksi- ja kaksiosaisina versioina. Kaksiosaiset epoksit muistuttavat ominaisuuksiltaan monin tavoin korkealuokkaisia polyuretaaneja. Ne ovat kestäviä ja kemikaaleja hylkiviä, mutta niiden UV-suoja on rajallinen lineaarisiin polyuretaaneihin verrattuna.

**Myrkkymaaleja** on saatavana monessa eri muodossa. Useimmat myrkkymaalijärjestelmät ovat yhteensopivia epoksin kanssa, ja ne voi levittää suoraan viimeistellylle epoksikerrokselle. Jos et ole varma yhteensopivuudesta tai jos kovettumis- tai kiinnitysongelmia ilmenee käyttäessäsi jotakin maalia, käytä epoksikerroksen päällä ainoastaan kyseiselle maalille suositeltavaa pohjamaalia. Noudata lujitemuovipintojen esikäsitelyssä annettuja suosituksia. Muita maaleja, kuten LP-vene- ja laivamaaleja ja pohjamaaleja, ei suositella käytettäväksi vesirajan alapuolella.

**Pohjamaaleja** ei yleensä tarvita maalikalvon sitomiseksi epoksiin, mutta jotkin erikoispohjamaalit saattavat vaatia alleen kerroksen pohjamaalia. Pohjamaalit ovat myös erittäin käyttökelpoisia puupinnan naarmujen ja vikojen peittämiseen. Jos valitsemasi maalin tai lakan ohjeissa suositellaan pohjamaalattua pintaa, noudata lasikuidun esikäsitelyyn annettuja ohjeita. Etsautuvat pohjamaalit eivät ole tehokkaita epoksikerroksen päällä, sillä epoksi on kemikaaleja hylkivää.

**Polyesterigeelipinnoite** on polyesterihartsin värillinen versio, jota käytetään lujitemuoviveneiden ja monien muiden tuotteiden valmistamisessa. Geelipinnoite antaa sileän, valmiiksi käsitellyn pinnan, ja se lisätään veneen tai jonkin osan valmistusvaiheessa. Sitä ei yleensä käytetä viimeistelykerroksena, mutta sitä voi levittää epoksin päälle, ja siitä voi olla hyötyä joissakin korjaustilanteissa. Reagoimaton epoksi häiritsee geelipinnoitteen kovettumista. Wessex Resinsin julkaisusta 002-550 (Fibreglass Boat Repair & Maintenance) saa yksityiskohtaisia tietoja geelipinnoitteen lisäämisestä epoksipinnalle.

Noudata aina viimeistelyaineen valmistajan antamia ohjeita. Kuten aiemmin on mainittu, on kuitenkin aina suositeltavaa tehdä koelevy ja arvioida pinnan esikäsitelyn tarve sekä viimeistelyaineen yhteensopivuus ja ominaisuudet.



## 4. LIIMAAMINEN KYLMISSÄ OLOSUHTEISSA

Epoksia voi käyttää kylmissä sääolosuhteissa, mutta epoksin pitkäkestoisen suorituskyvyn saavuttamiseksi täytyy käyttää erityisiä levitysmenetelmiä. Nämä toimenpiteet eivät ole tarkkuutta vaativia eivätkä vaikeita eivätkä ne koske ainoastaan WEST SYSTEM -epoksia. Alhaisissa lämpötiloissa käytettynä minkä tahansa epoksin ominaisuudet ja suorituskyky saattavat muuttua, mistä saattaa seurata merkittäviä ongelmia, jos epoksia käytetään kriittisissä venerakenteissa. Erialaisten koostumusten ja ominaisuuksien takia kaikki epokset eivät toimi hyvin kylmissä olosuhteissa.

### 4.1 Kemialliset ominaisuudet

Kun epoksihartsia ja koveteaine sekoitetaan, käynnistyy kemiallinen reaktio, joka tuottaa lämpöä (eksotermisen reaktion). Ympäristön lämpötila vaikuttaa epoksin kemiallisen reaktion nopeuteen. Lämpö nopeuttaa reaktioaikaa, kun taas kylmässä reaktio on hitaampi.

Jos reaktio on liian hidas, epoksi ei välttämättä kovetu perusteellisesti eikä se yllä sille suunniteltuihin fyysisiin ominaisuuksiin. Tässä piilee vaara, sillä huonosti kovettunut epoksi saattaa olla tarpeeksi vahvaa pitääkseen rakenteen koossa mutta se voi kuitenkin pettää normaalikäytössä toistuvan rasituksen alla.

### 4.2 Työstettävyys

Lämpötila vaikuttaa oleellisesti kovettumattoman epoksin työstettävyteen. Ympäröivän lämpötilan muutokset muuttavat huomattavasti epoksin viskositeettia (sakeutta). Kylmänä veden viskositeetti vaihtelee vain vähän ennen jäätymisspistettä, mutta lämpötilan vaikutus epoksimolekyyleihin voi olla 10 kertaa suurempi kuin vesimolekyyleihin 15 °C:n lämpötilavaihtelussa. Tästä syystä epoksi on sitä sakeampaa mitä kylmempi lämpötila on, mikä heikentää huomattavasti sen valuvuutta. Tällä muutoksella on kolme merkittävää seurausta, jotka vaikuttavat epoksin työstettävyteen kylmissä olosuhteissa.

a.) Hartsin ja koveteen perusteellinen sekoittaminen on vaikeampaa. Hartsia valuu annostelupumpuista ja astioista huomattavasti hankalammin, ja sekä hartsia että kovete tarttuvat helposti pumppujen, astioiden ja sekoitusvälineiden pinnoille. Alhaisen lämpötilan takia kemiallinen reaktio on huomattavasti hitaampi ja eksotermisen reaktion on tehottomampi, jolloin tuloksena voi olla epätäydellinen tai epätarkka sekoitus ja pysyvästi viallinen sidos.

b.) Sekoitettu epoksi on huomattavasti vaikeampi levittää, sillä se muistuttaa viskositeetiltaan kylmää hunajaa, ja pintojen päällystäminen ja kostuttaminen on äärimmäisen vaikeaa.

c.) Ilmakuplia saattaa ilmaantua sekoitettaessa, ja ne saattavat jäädä näkyviin kylmän epoksin kohonneen pintajännityksen takia. Tästä saattaa olla haittaa erityisesti kirkaspintaisissa käyttökohteissa sekä osmoosikorjaustoissa.

## 4.3 Kylmien olojen menetelmät

Vaikka epoksin käyttäminen kylmässä on siis sekä vaikeaa että mahdollisesti vaarallista, etukäteissuunnittelun ja muutamien yksinkertaisten varotoimien avulla äsken selostetut ongelmat voidaan ratkaista ja niiden seuraukset välttää. Seuraavia kuutta kylmän sään perusohjetta on käytetty yli 25 vuotta, eikä meillä vielä ole ollut kylmästä säästä johtuvia kovettumisongelmia WEST SYSTEM - epoksia käytettäessä.

### 1. Käytä WEST SYSTEM 205-kovetetta.

WESTSYSTEM205-kovete sisältää kemiallisesti aktivoitua polyamiinijärjestelmän, joka kovettaa epoksin hyvin jopa 5 °C:n lämpötilassa. Ominaisuuksiltaan tämä kovete on nopea, minkä ansiosta epoksin ei tarvitse olla pitkään tekemisissä ympäröivän ilman kanssa, jolloin kylmästä säästä johtuvan epätäydellisen kovettumisen mahdollisuus pienenee.

### 2. Annostele hartsia ja kovetetta oikeassa suhteessa.

Kaikki epoksit on suunniteltu tiettyä hartsin ja kovetteen sekoitussuhdetta varten. On tärkeää sekoittaa epoksi tarkalleen valmistajan suosittelemassa sekoitussuhteessa. Kovetteen määrän lisääminen ei nopeuta kovettumista, mutta se vaikuttaa heikentävästi kovettuneen epoksin lopulliseen vahvuuteen. **Huomautus:** WEST SYSTEM -minipumput on suunniteltu ja säädetty siten, että ne annostelevat oikean suhteen, sillä yhtä hartsipumpun painallusta vastaa yksi kovetepumpun painallus.

### 3. Lämmitä hartsi ja kovete ennen käyttöä.

Kuten aiemmin on mainittu, mitä lämpimämpiä hartsi ja kovete ovat, sitä alhaisempi viskositeetti. Ohuemmat (alhaisempi viskositeetti) hartsi ja kovete virtaavat annostelupumpuista paremmin, eivät tartu astioihin ja sekoitusvälineisiin yhtä helposti ja niiden työstö- ja kostutusominaisuudet ovat paremmat.

Epoksin kaksi komponenttia voidaan lämmittää lämpölamppuilla tai ne voidaan säilyttää lämpimässä paikassa käyttöhetkeen asti. Toinen yksinkertainen tapa lämmittää hartsi ja kovete on rakentaa pieni "lämpölaatikko" vahvoista foliopäällysteisistä eristelevyistä. Asenna sisään tavallinen hehkulamppu tai sähköinen lämpötyyny ja pidä lämpötila alle 30 °C:ssa.

### 4. Sekoita hartsi ja kovete perusteellisesti.

Ole erityisen huolellinen sekoittaessasi hartsia ja kovetetta ja sekoita kauemmin kuin normaalisti. Kaavi sekoittaessasi astian kylkiä ja pohjaa sekoitustikulla, jotta yletyt reunoihin. Halkaisijaltaan pienemmän sekoitusastian käyttäminen edistää kemiallista toimintaa, sillä pienemmällä alueella reaktion tuottama lämpö säilyy paremmin.

### 5. Lämmitä työskentelypinnat.

Lämmitetyn epoksin levittäminen kylmälle pinnalle hidastaa nopeasti epoksin molekyylien kiinnittymistä. Varmista, että työstettävä rakenne ja ympäröivä ilma ovat samanlämpöisiä. Esimerkiksi ympäröivää ilmaa kylmempi runko saattaa kerätä kosteutta, joka puolestaan voi saastuttaa epoksin, kun sitä levitetään.

Lämmitä työstettävää rakennetta niin paljon kuin mahdollista. Sen voi tehdä pystyttämällä telttoja pienien alueiden ympärille ja lämmittämällä kannettavilla lämmittimillä tai lämmittämällä aluetta kuumailmapistooleilla tai lämpölampuilla. Pienet osat tai materiaalit, kuten lasikuitukankaan, voi lämmittää ennen käyttöä lämpölaatikossa, kuten kohdassa 3 kuvattiin.

## 6. Esikäsittele pinnat huolellisesti levityskertojen välissä.

Kun epoksia levitetään kylmissä olosuhteissa, ohut epoksikalvo ei synnytä paljon lämpöä. Kovettumisprosessi siis hidastuu, ja ympäröivän ilman kosteus saattaa aiheuttaa reaktioita ja amiinivahakalvon ilmaantumisen kovettuneelle pinnalle. Väliittömästi ennen seuraavan kerroksen levittämistä pinta tulee pestä puhtaalla vedellä, antaa kuivua ja hioa hiekkapaperilla.

### 4.4 Säilytys kylmällä säällä

On suositeltavaa säilyttää WEST SYSTEM -materiaalit yli 10 °C:n lämpötilassa ja pitää astioiden korkit tiukasti kiinni. Epoksihartsin säilyttäminen erittäin kylmässä saattaa aiheuttaa kiteytymistä, mutta kiteiden muodostuminen ei heikennä epoksia, ja tilanne voidaan korjata. Lämmitä vettä astiassa, joka on tarpeeksi suuri epoksihartsia varten. Poista hartsiastian korkki paineen muodostumisen välttämiseksi ja aseta astia kuumaan veteen. Varmista, ettei hartsiastian pääse vettä. Sekoita epoksia puhtaalla tikulla kunnes neste kirkastuu ja kaikki kiteet ovat sulaneet. Poista astia vedestä, ruuvaa korkki tiukasti kiinni ja käännä astia ylösalaisin, jotta astian yläosaan mahdollisesti tarttuneet kiteet sulavat. Jos hartsiumpuun on kertynyt kiteitä, lämpimän hartsin pumppaaminen sulattaa kiteet.

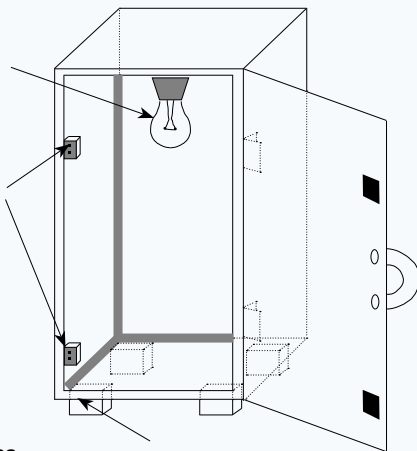
WEST SYSTEM-epoksi säilyy tasaisessa lämpötilassa, kun rakennat lämpölaatikon alempana kuvattujen ohjeiden mukaan.

40 W:n  
hehkulamppu,  
jonka avulla  
lämpötila pysyy  
noin 15–20 °C:ssa.

Magneettisalvat,  
joiden avulla ovi  
pysyy kiinni ja  
lämpö sisällä.

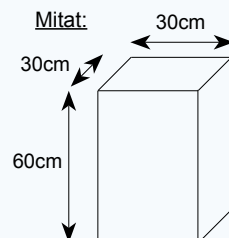
**Huomautus:**  
Tämä laatikko on  
suunniteltu WEST  
SYSTEM -epoksin  
B-pakkauksen  
lämmittämiseen.

Mittoja tulee muuttaa,  
mikäli laatikossa on  
tarkoitus lämmittää  
C-pakkauksia.



Puupalikoita, joiden avulla  
WEST SYSTEM -epoksi pysyy  
pois kylmältä lattialta ja jotka  
helpottavat nostamista.

Laatikko on rakennettu  
6 mm:n vanerista.  
Kourusamat on tehty  
WEST SYSTEM -  
epoksi-täyteaineella,  
joka on sekoitettu  
koostumukseltaan  
maapähkinävoimaiseksi.



# 5. TUOTTEIDEN VALINTA- JA KULUTUSARVIO-OPPAAT

## Kovetteen valintaopas

Valitse kovete käyttötarkoituksen ja työhön sekä työskentelylämpötilaan parhaiten sopivan kovettumisajan mukaan.

| Kovete | Hartsin/kovetteen käyttö            | Kovetteen lämpötila-alue (°C)                  |  | Kovettumisajat huoneenlämpötilassa*                |  |   | Tarvittava minipumppu |
|--------|-------------------------------------|--|--|--|--|---|-----------------------|
|        |                                     | Huoneenlämpötila<br>5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° |  | Hytelöitymis-<br>aika (25<br>°C) (60 g:n<br>massa) | Avoin aika<br>(20 °C)<br>(ohut<br>kalvo) | Kiinteäksi<br>kovettuminen<br>(20 °C)<br>(ohut kalvo) |                       |
| 205    | Yleiset liimaus- ja pintakäsittelyt | [gradient]                                     |  | 10–15 min  | 60–70 min                                | 6–8 tuntia  | 301 A, B tai C        |
| 206    | Yleiset liimaus- ja pintakäsittelyt | [gradient]                                     |  | 20–25 min  | 90–110 min                               | 10–15 tuntia  | 301 A, B tai C        |
| 207    | Kirkas pintakäsittely               | [gradient]                                     |  | 18–23 min  | 85–110 min                               | 10–15 tuntia  | 303 A, B tai C        |
| 208    | Yleiset liimaus- ja pintakäsittelyt | [gradient]                                     |  | 48–56 min  | 200–260 min                              | 10–15 tuntia  | 303 A, B tai C        |

\*Huomautus: Epoksi kovettuu nopeammin lämpimässä ja paksumpina kerroksina. Epoksi kovettuu hitaammin viileässä ja ohuempina kerroksina.

## Täyteaineen valintaopas

| Käyttötarkoitus<br>Käyttö – halutut ominaisuudet<br>Hartsin/kovete/täyteainesekoituksen paksuus  | Liimatäyteaineet                  |      |      |     | Tasoitustäyteaineet |      |
|--|-----------------------------------|------|------|-----|---------------------|------|
|  | Tiheä Lujaa ← → Kevyt Helppo hioa |      |      |     |                     |      |
|  | 404                               | 406  | 403  | 405 | 407                 | 410  |
| <b>Metalliosien kiinnitys</b> (majoneesikoostumus)<br>– Laajempi kiinnitysalue ja suurempi metalliosien kuormituskyky – mahdollisimman vahva                     | ****                              | ***  | ***  | **  |                     |      |
| <b>Yleiset kiinnitykset</b> (majoneesikoostumus) – Osien kiinnitys epoksilla, joka on saostettu täyttämään rakenteiden välejä – vahvuus/rakojen täyttäminen      | ***                               | ***  | ***  | **  | *                   |      |
| <b>Kourusaumaus</b> (maapähkinäkoostumus) – Kasvattaa sauman kiinnitysalueita ja luo kourun osien väliin – sileys/vahvuus  | **                                | **** | **   | *** | ***                 |      |
| <b>Laminointi</b> (ketsuppi-koostumus) – Kiinnittää yhteen kerroksia: lautoja, vanereita, lankkuja, laattoja ja ydinaineita – sileys/vahvuus                     | **                                | ***  | **** | **  | **                  |      |
| <b>Tasoitus</b> (maapähkinäkoostumus) – Täyttää painaumia ja koloja, helposti muokattava ja hiottava täyte-tasoitinaineyhdistelmä – hiominen/kolojen täyttäminen |                                   |      |      |     | ***                 | **** |

Täyteaineen sopivuus eri käyttötarkoituksiin: \*\*\*\*= erinomainen, \*\*\*= erittäin hyvä, \*\*= hyvä, \*= kohtalainen, (ei tähtiä) = ei suositella.

## Täyteaineen valinta

Yleensä kannattaa käyttää tiheää täyteainetta tiheiden materiaalien kuten lehtipuiden ja metallien kiinnittämiseen. Kaikki sideainetäytteet sopivat useimpiin kiinnitystarkoituksiin. Yleistarkoituksiin käytettävän täyteaineen voi valita käsiteltä vyyssominaisuuksien mukaan. Täyteaineita voi myös sekoittaa keskenään erilaisiksi seoksiksi.

## Täyteaineiden ominaisuustaulukko

| YLEISET<br>OMINAISUUDET | TÄYTEAINE |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | 403       | 404 | 405 | 406 | 407 | 410 |
| Sekoitus (helpoin = 5)  | 5         | 2   | 4   | 3   | 2   | 4   |
| Koostumus (silein = 5)  | 1         | 2   | 3   | 5   | 4   | 4   |
| Lujuus (lujin = 5)      | 4         | 5   | 4   | 4   | 2   | 1   |
| Paino (kevyin = 5)      | 3         | 1   | 3   | 3   | 4   | 5   |
| Hiominen (helpoin = 5)  | 2         | 1   | 2   | 2   | 4   | 5   |

Täyteaineen sopivuus eri käyttötarkoituksiin: 5 = erinomainen, 4 = erittäin hyvä, 3 = hyvä, 2 = kohtalainen, 1 = huono

## Täyteaineen arviointitaulukko

| TÄYTEAINE            | YLEISET OMINAISUUDET |             |                 |
|----------------------|----------------------|-------------|-----------------|
|                      | ”KETSUPPI”           | ”MAJONEESI” | ”MAAPÄHKINÄVOI” |
| 403 Mikro kuidut     | 4 %                  | 7 %         | 16 %            |
| 404 Raskas täyteaine | 35 %                 | 45 %        | 60 %            |
| 405 Täyteaineseos    | 15 %                 | 20 %        | 25 %            |
| 406 Piituhka         | 3 %                  | 5 %         | 8 %             |
| 407 Mikrolasipallot  | 20 %                 | 30 %        | 35 – 40 %       |
| 410 Microlight       | 7 %                  | 13 %        | 16 %            |

Yläpuolella oleva taulukko näyttää epoksiseokseen lisättävän täyteaineen likimääräiset prosenttiosuudet (painon mukaan) ketsuppi-, majoneesi- tai maapähkinävoikoostumuksen aikaansaamiseksi.

## Sekoitetun WEST SYSTEM -epoksin peittoalueen arviointi

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| 1 kg sekoitettua epoksia        | Kyllästyspinta-ala huokoisella pinnalla (25 °C) | Levityspinta-ala ei-huokoisella pinnalla (25 °C) |
| 105-harts ja kovete 205 tai 206 | 6,5–7,5 m <sup>2</sup>                          | 8,5–9,5 m <sup>2</sup>                           |
| 105-harts ja kovete 207 tai 209 | 7,0–8,0 m <sup>2</sup>                          | 9,0–10,0 m <sup>2</sup>                          |

Täyteaineiden tai kostutusankaiden lisääminen pienentää yllä mainittuja pinta-aloja.

Taulukossa annetaan 1 m<sup>2</sup>:n alan peittämiseen tarvittavan epoksiseoksen likimääräinen paino.

Huomaa, että tasoitusseokset antavat noin 3 mm:n paksuisen epoksi-täyteainekerroksen.

| Epoksiseos   | Tarvittava seosmäärä 1 m <sup>2</sup> :n peittämiseen huoneenlämpötilassa |
|--|---|
| 105-harts ja kovete 205 tai 206  | 135 g   |
| 105-harts ja kovete 207 tai 209  | 125 g   |
| 105-harts ja kovete 205 sekä 40 % painosta 407 Mikrolasipallo-täyteainetta | 1,8 kg = 3 mm:n paksuinen kerros  |
| 105-harts ja kovete 205 sekä 16 % painosta 410 Microlight -täyteainetta    | 1,5 kg = 3 mm:n paksuinen kerros  |

## 6. ONGELMANRATKAISU

| ONGELMA  | MAHDOLLISET SYYT  | RATKAISU  |
|--|---|---|
| Epoksiseos ei ole kovettunut suositellun kovettumisaajan kuluessa. | Väärä sekoitusuhde – kovetteen liiallinen tai liian vähäinen määrä vaikuttaa kovettumisaikaan ja kovettumisen perusteellisuuteen. | <ol style="list-style-type: none"> <li>Poista epoksi. Älä lisää mitään materiaalia kovettumattoman epoksin päälle. Katso epoksin poisto, <b>sivu 12</b>.</li> <li>Varmista pumpun painallusten oikea määrä – hartsia ja kovetetta tarvitaan yhtä suuri määrä. ÄLÄ lisää kovetteen suhteellista määrää nopeamman kovettumisen toivossa!</li> <li>Varmista, että käytössäsi on oikea pumpu (suhde 5: 1 tai 3:1) sekä oikea pumpuryhmäkoko esim. ryhmä A</li> <li>Varmista pumppusuhde (katso pumpun ohjeet). Katso Annostelu, <b>sivu 8</b>.</li> </ol> |
|  | Alhainen lämpötila – epoksiseokset kovettuvat hitaammin alhaisissa lämpötiloissa.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Viileässä lämpötilassa kuivuminen vaatii enemmän aikaa.</li> <li>Lämmitä pintaa kemiallisen reaktion ylläpitämiseksi ja kovettumisen nopeuttamiseksi. <b>HUOMAA!</b> Tuulettamattomat kerosiini- tai propanilämmittimet voivat haitata epoksin kovettumista ja saastuttaa pinnan.</li> <li>Käytä nopeampaa, alhaisia lämpötiloja varten suunniteltua kovetetta.</li> </ol> <p>Lue kovettumisojoista ja alhaisissa lämpötiloissa liimaamisesta <b>sivuilta 5 ja 31</b>.</p>                                     |
|  | Riittämätön sekoitus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Poista epoksi. Älä lisää mitään materiaalia kovettumattoman epoksin päälle. Katso huomautus epoksin poistamisesta <b>sivulta 12</b>.</li> <li>Sekoita hartsia ja kovete perusteellisesti epäsuhtaisten alueiden välttämiseksi.</li> <li>Lisää täyte- tai lisäaineet vasta kun hartsia ja kovete ovat sekoittuneet perusteellisesti.</li> </ol> <p>Katso Sekoitus, <b>sivu 9</b>.</p>   |
|  | Väärät tuotteet   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Poista epoksi. Älä lisää mitään materiaalia kovettumattoman epoksin päälle. Katso huomautus epoksin poistamisesta <b>sivulta 12</b>.</li> <li>Varmista oikea hartsia ja kovete. Hartsia ei kovetu kunnolla eri kovetemerkkejä tai polyesterikatalyyttejä käytettäessä.</li> </ol>  |
| Kiinnitys ei onnistu   | Liian lyhyt kovetusaika   | Kuten ylempänä  |
|  | Liitoskohdassa liian vähän hartsia – epoksi on imeytynyt huokoisille pinnoille ja jättänyt kolon liitoskohtaan.                   | Kostuta liitettävät pinnat ennen saostetun epoksin levittämistä. Kostuta erittäin huokoiset pinnat ja katkopinnat uudelleen.<br>Katso kaksivaiheinen liimaus, <b>sivu 14</b> .  |
|  | Likaantunut kiinnityspinta.   | Puhdista ja hio pinta hiekkapaperilla esikäsitteilyohjeiden mukaan, <b>sivu 11</b> .<br>Hio puupinnat höyläämisen tai liittämisen jälkeen.  |
|  | Kiinnitysalue on liian pieni kiinnityskohtaan kohdistuvalle kuormalle.  | Kasvata kiinnitysaluetta lisäämällä kourusaumojia, kiinnittimiä tai viistosaumojia.   |
|  | Epoksi on pursunnut ulos saumasta liian suuren puristusvoiman takia.  | Käytä vain sen verran puristusvoimaa, että epoksia pursuaa ulos vain pieni määrä.<br>Katso huomautus puristamisesta <b>sivulta 21</b> .   |

| ONGELMA  | MAHDOLLISET SYYT  | RATKAISU   |
|--|---|--|
| Kirkas pinta muuttuu sameaksi.   | Tiivistymisestä aiheutuva kosteus tai erittäin kosteat olot reagoivat kovettumattoman kovetteen komponenttien kanssa. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lämmitä osittain kovettunutta pintaa maltillisesti kosteuden poistamiseksi ja kovettumisen loppuun saattamiseksi. Huom. – vältä kaasun vapautumista, <b>sivu 7</b>.</li> <li>2. Käytä kovetetta 207 kirkkaita pintoja varten ja ohuiden vanerien kiinnittämiseen, jolloin epoksia saattaa levitä pinnalle.</li> </ol>                    |
|  | Ilmakuplia liian kovakouraisesta telan käytöstä.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Levitä lämpimämmässä ympäristössä – epoksi on ohuempaa korkeissa lämpötiloissa.</li> <li>2. Levitä epoksi ohuina ja tasaisina kerroksina.</li> <li>3. Lämmitä maltillisesti, jotta ilma poistuu ja pinta kovettuu perusteellisesti.</li> </ol> Huom. – vältä kaasun vapautumista, <b>sivu 7</b> .  |
| Kovettuneen epoksin pinnalle ilmaantuu vahamainen kalvo.                   | Pinnalle ilmestyy amiinivahakerros kovettumisprosessin seurauksena.   | Vahakerroksen ilmaantuminen on tavallista. Poista vedellä.<br>Katso erikoiskäsittely – kovettunut epoksi, <b>sivu 12</b> .   |
| Valumia pinnalla.  | Levitetty epoksikerros on liian paksu.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Käytä telaa 800 ja rullaa kerros ohuemmaksi kalvoksi. Ohut kalvo levittyy huomattavasti paksua kalvoa tasaisemmin, kun se viimeistellään vaahtomuovitelalla.</li> <li>2. Lämmitä epoksi viskositeetin vähentämiseksi tai levitä kerros korkeammassa lämpötilassa.</li> </ol> Katso Liimaaminen kylmissä olosuhteissa <b>sivulta 31</b> . |
|  | Kerros kovettuu liian hitaasti.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Levitä kerros korkeammassa lämpötilassa.</li> <li>2. Lämmitä hartsia ja kovete ennen sekoittamista kovettumisen nopeuttamiseksi viileässä lämpötilassa.</li> <li>3. Käytä tarvittaessa nopeampaa kovetetta.</li> </ol> Katso kovettumisajan hallinta, <b>sivu 6</b> .  |
| Tasoisuus (täyteainetta 407 tai 410 käytettäessä) valuu ja on vaikea hioa. | Tasoisuusmateriaali ei ole tarpeeksi sakeaa.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lisää seokseen täyteainetta kunnes se on maapähkinämaista. Mitä enemmän täyteainetta lisätään, sitä paksumpaa täyteaineesta tulee ja sitä helpompaa sitä on hioa.</li> <li>2. Anna kostutuskerroksen hyytelöityä ennen kuin levität tasoisuainetta pystysuorille pinnoille.</li> </ol> Katso Tasoittaminen, <b>sivu 21</b> .             |
| Maali, lakka tai geelipinnoite ei kovetu epoksin päälle.                   | Epoksi ei ole täysin kovettunut.  | Anna viimeisen epoksikerroksen kuivua perusteellisesti. Anna kuivua tarvittaessa useita päiviä käyttäessäsi hitaita kovetteita viileässä ympäristössä. Lämmitä tarvittaessa pintaa maltillisesti kovettumisen loppuun saattamiseksi.<br>Katso kovettumisajan hallinta, <b>sivu 6</b> .   |
|  | Maali ei ole yhteensopiva epoksin kanssa.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Käytä erityyppistä maalia. Jotkin maalit ja lakat eivät välttämättä ole yhteensopivia joidenkin kovetteiden kanssa. Jos et ole varma, testaa yhteensopivuus koepalalla.</li> <li>2. Käytä kovetetta 207. Se on yhteensopiva useimpien maalien ja lakkojen kanssa.</li> </ol>   |
|  | Epoksin esikäsitellyssä on puutteita.   | Poista amiinivahakerros ja hio pinta huolellisesti ennen maalien ja lakkojen levittämistä.<br>Katso Pinnan viimeistely, <b>sivu 28</b> .   |

| ONGELMA  | MAHDOLLISET SYYT   | RATKAISU  |
|--|--|---|
| Epoksi kuumeni erittäin kuumaksi ja kovettui liian nopeasti.   | Seosta liian suuri erä tai se on jätetty sekoitusastiaan liian pitkäksi aikaa.                               | 1. Sekoita pienempiä eriä.<br>2. Siirrä seos pinta-alaltaan suurempaan astiaan heti sekoittamisen jälkeen.<br>Lue kovettumisajoista <b>sivulta 5</b> . Annostelu ja sekoittaminen, <b>sivu 7</b> .  |
|  | Liian korkea lämpötila kovetteelle.  | Käytä kovetetta 206 (hidas) tai 209 (erittäin hidas) erittäin lämpimässä ympäristössä.  |
|  | Liian paksu kerros.  | Kun täytät laajoja, syviä alueita, levitä seos useana ohuena kerroksena.  |
| Pinnalle ilmaantuu kuplia huokoisia materiaaleja päällystettäessä  | Materiaaliin kerääntynyt ilma karkaa pintakerroksen läpi (kaasua vapautuu) kun materiaalin lämpötila nousee. | 1. Päälystä puu kun sen lämpötila laskee – joko lämmittämisen jälkeen tai päivän loppupuolella.<br>2. Levitä ohuempi kerros, jolloin ilma vapautuu helpommin.<br>3. Viimeistele pinta telasta leikatulla harjalla, jotta kuplat puhkeavat.<br>Lue varoitus kaasun vapautumisesta <b>sivulta 7</b> .   |
| Epoksin tai hiotun lasikuidun päälle levitettyyn epoksikerrokseen ilmaantuu pieniä reikiä.   | Pintajännityksen takia epoksikalvo vetäytyy ennen hyytelöitymistä ja jättää jälkeensä pieniä reikiä.         | Levitä epoksi ensin telalla 800 ja painele epoksi reikiin jäykällä muovi- tai metallilevittimellä 20–30 asteen kulmassa. Levitä uusi kerros ja viimeistele, kun kaikki reiät on täytetty.   |
| Läikkiä tai kuplia pinnalla.   | Pintaan on päässyt epäpuhtauksia likaisten levitystyökalujen tai pinnan puutteellisen esikäsitelyn takia.    | 1. Varmista, että sekoitusvälineet ovat puhtaita. Vältä vahapintaisia sekoitusastioita.<br>2. Varmista, että pinta on kunnolla esikäsitelty. Käytä pinnalle sopivaa hiekkapaperia, esim. karkeutta 80 epoksille. Lue maalin tai lakan valmistajan ohjeet pinnan esikäsitteystä.<br>Kun pinta on esikäsitelty, vältä likaamista esim. sormenjäljillä, pakokaasuilla tai silikonia sisältävillä räteillä. Levitä kerros muutaman tunnin sisällä esikäsitteystä.<br>Vesihionnan jälkeen huuhteluveden pitäisi virrata tasaisesti ilman helmeilyä (helmeily on merkki likaantumisesta). Jos huuhteluvesi muodostaa pisaroita tai helmiä, puhdista ja kuivaa pinta sekä toista toimenpide – katso Pinnan viimeistely, <b>sivu 28</b> . |
| Teknisiä neuvoja saat Wessex Resins & Adhesives Ltd -yhtiöstä tai paikalliselta maahantuojalta.<br>Teknisen tuen puhelinnumero +44 (0)870 770 1030 |  |   |

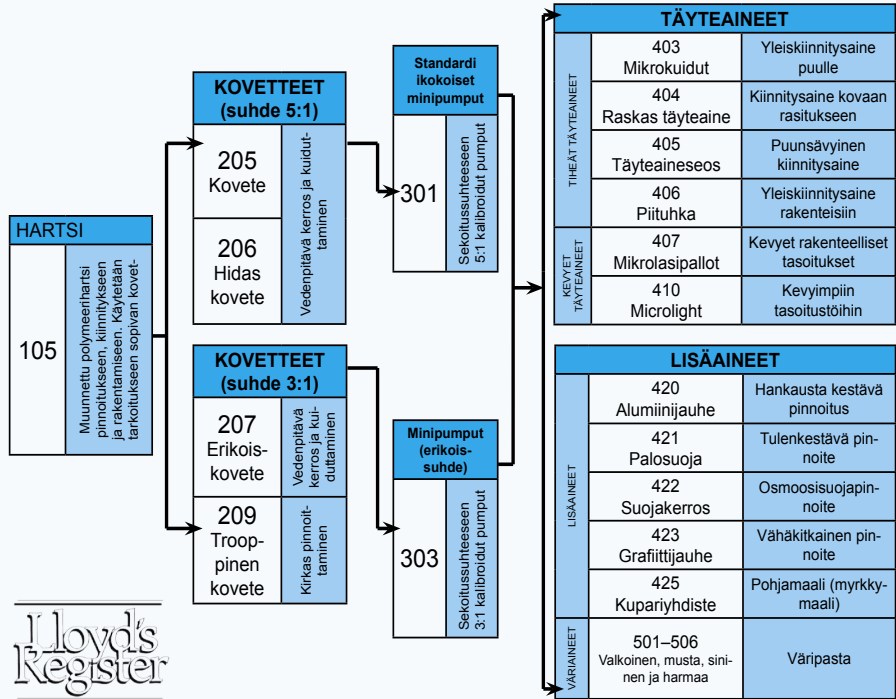


# 7. TUOTTEET

WEST SYSTEM -epoksi kovettuu kiinteäksi ja erittäin kestäväksi muoviksi huoneenlämpötilassa. Kovettuminen tapahtuu sekoittamalla epoksihartsia ja kovetetta oikeassa suhteessa.

Käyttämällä oikeaa "reseptiä" on mahdollista räätälöidä kovettuneen epoksin käsiteltävyys ja fyysiset ominaisuudet työolosuhteisiin ja kuhunkin työhön sopiviksi.

1. Aloita epoksihartsilla 105, joka on kaikkien WEST SYSTEM -epoksiyhdisteiden perusainesosa.
2. Kovettumisaikaa voi hallita tai sovittaa työskentely lämpötilaan tai vaadittavaan työaikaan jollain neljästä WEST SYSTEM -kovettesta.
3. Valitse oikea MINI-PUMPPUSARJA
4. Säätöle kovettuneen epoksin vahvuutta, painoa, koostumusta, hiottavuutta ja väriä jollain kuudesta WEST SYSTEM -täyteaineesta. Säädä hartsi-koveteseoksen viskositeettia täyteaineen määrällä tai käytä WEST SYSTEM -lisäaineita haluttujen pinnoiteominaisuuksien saavuttamiseksi.



WEST SYSTEM 105-hartsii joko kovetteen 205 tai 206 kanssa käytettynä on saanut Lloyds Register Statement of Acceptance -sertifikaatin MATS/1773/1

WEST SYSTEM 105-hartsii trooppisen kovetteen 209 kanssa käytettynä on saanut Lloyds Register Statement of Acceptance -sertifikaatin MATS/1772/1

## 8. TUOTEOPAS

### 8.1 WEST SYSTEM -HARTSI JA KOVETTEET

#### 105 Epoksiharts

105 harts on WEST SYSTEM -tuoteperheen perusmateriaali, jota käytetään kaikkien yhdisteiden pohjana. 105 harts on kirkasta, vaaleanruskeaa ja helposti juoksevaa epoksia, joka jonkin WEST SYSTEM -kovetteen kanssa sekoitettuna sopii puukuitujen, lasikuidun ja erilaisten metallien kostuttamiseen. Hartsin voi kovettaa monissa eri lämpötiloissa, jolloin tuloksena on vahva, kiinteä pinta, joka estää erittäin tehokkaasti kosteuden tunkeutumisen puuhun. WEST



SYSTEM -epoksi on erinomainen kiinnitysaine, joka WEST SYSTEM -täyteaineilla muunnettuna täyttää koloja ja painaamia ja jota voi hioa ja muovaila jälkeensä. Telalla levitettyä hartsin saa ohueksi kalvoksi, joka tasoittuu itsestään eikä jätä kuplia. Epoksiseos kovettuu kirkkaaksi pinnaksi. Kun tämä epoksikerros päällystetään kaksikomponenttisellä lakalla saadaan aikaiseksi näyttävä luonnonpuupinta. 105 hartsin leimahduspiste on melko korkea, joten sen kanssa työskentely on turvallisempaa kuin polyesterien. Hartsista ei myöskään vapaudu liuotinhajuja eikä -höyryjä. Jokaista hartsiasiakokoa varten on vastaavankokoinen astia kovetetta sekä minipumppu. Kun ostat hartsia, kovetetta ja minipumppuja, varmista että kaikissa on sama pakkauskooko merkintä kirjain (A, B, C, tai E).

#### 205 Kovete

Kovetetta 205 käytetään useimmissa olosuhteissa. Epoksi kovettuu ja saa fyysiset ominaisuutensa pikaisesti. Kun hartsia 105 sekoitetaan painon mukaan viisi osaa yhteen osaan kovetetta 205, kovettunut hartsi-koveteseos antaa kestävä ja kiinteän pinnan, jonka koheesio-ominaisuudet ovat erinomaiset ja joka on erittäin hyvä suoja kosteutta vastaan. Seoksen liimaus ja pinnoitusominaisuudet ovat erinomaiset.

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Käyttöaika (25 °C)                         | 10–15 minuuttia           |
| Kovettumisaika (21 °C)                     | 5–7 tuntia                |
| Kovettumisaika maksimilujuuteen (21 °C)    | 5–7 päivää                |
| Alhaisin suositeltava työskentelylämpötila | 5° C                      |
| Tarvittavat pumput                         | (Suhde 5:1) 301, 306, 309 |

## 206 Hidas kovete

Kun tätä viskositeetiltaan alhaista kovetetta sekoitetaan hartsiin 105 (painon mukaan suhteessa viisi osaa hartsia ja yksi osa kovetetta), kovettunut hartsikoveteseos on vahva, kosteutta hylkivä kiinteä aine, joka on erinomainen pinnoite- ja kiinnitysaine. Pysyy ihanneoloissa käyttökelpoisena pitempiä aikoja.

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Käyttöaika (25 °C)                         | 20–30 minuuttia           |
| Kovettumisaika (21 °C)                     | 9–12 tuntia               |
| Kovettumisaika maksimilujuuteen (21 °C)    | 5–7 päivää                |
| Alhaisin suositeltava työskentelylämpötila | 16° C                     |
| Tarvitavat pumput                          | (Suhde 5:1) 301, 306, 309 |

## 207 Erikoiskovete

Erikoiskovete 207 on suunniteltu käytettäväksi WEST SYSTEM 105 -hartsin kanssa pinnoitukseen, jossa tavoitteena on äärimmäisen kirkas pinta. Tämä kovete sopii myös liimaamiseen erinomaisten kiinnitysominaisuuksiensa ansiosta. 207 sisältää ultraviolettisuoja, joka suojaa 105/207-seosta auringonvalolta. Kovettunut epoksipinta tulee silti suojata pitkävaikutteisella UV-suojalla, kuten laadukkaalla vene- ja laivamaalilla tai UV-suojan sisältävällä kaksikomponenttisellä lakalla. **Huomautus: Suhde 3:1 Hartsikovete**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Käyttöaika (25 °C)                         | 20–30 minuuttia               |
| Kovettumisaika (21 °C)                     | 9–12 tuntia                   |
| Kovettumisaika maksimilujuuteen (21 °C)    | 5–7 päivää                    |
| Alhaisin suositeltava työskentelylämpötila | 16° C                         |
| Tarvitavat pumput                          | (Suhde 3:1) 303, 306-3, 309-3 |

## 209 Trooppinen kovete

Trooppinen kovete 209 on suunniteltu käytettäväksi hartsin 105 kanssa äärimmäisen lämpimissä tai kosteissa oloissa yleisiin liimaus- ja pintakäsittelyihin. Voidaan käyttää myös huoneenlämpötilassa, mikäli halutaan pitempi työskentelyaika.

105/209-seoksen käyttöaika on noin kaksinkertainen hitaaseen kovetteeseen 206 verrattuna. Käyttöaikaa on riittävästi aina 43 °C asti. Seos muodostaa kirkkaan, kullanruskean pinnan, jonka fyysiset ominaisuudet ja kosteussuoja sopivat hyvin liimaus- ja pintakäsittelyihin. **Huomautus: Suhde 3:1 Hartsikovete**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Käyttöaika(25 °C)                          | 75–90 minuuttia               |
| Käyttöaika (35 °C)                         | 20–30 minuuttia               |
| Kovettumisaika (21 °C)                     | 20–24 tuntia                  |
| Kovettumisaika (35 °C)                     | 6–8 tuntia                    |
| Kovettumisaika maksimilujuuteen (21 °C)    | 5–9 päivää                    |
| Alhaisin suositeltava työskentelylämpötila | 18° C                         |
| Tarvitavat pumput                          | (Suhde 3:1) 303, 306-3, 309-3 |

## 8.2 EPOKSI-ANNOSTELULAITTEET

### 301 Minipumput

Minipumput on suunniteltu annostelemaan WEST SYSTEM 105-hartsia ja kovetteita 205 tai 206 helposti ja tarkasti. Minipumppujen avulla hartsiköveteseoksen mittaaminen onnistuu tarkasti ilman vaivalloista käsin mittaamista. Pumput kiinnittyvät suoraan harts- ja koveteastioihin, ja ne on kalibroitu annostelemaan oikea seossuhde (painon mukaan viisi osaa hartsia ja yksi osa kovetetta) yhdellä painalluksella kummastakin pumpusta. Jos hartsia ja kovete ovat jatkuvassa käytössä, pumput voi jättää kiinni astioihin. Tilaa 301A-minipumput A-astioille, 301B-minipumput B-astioille tai 301C-minipumput C-astioille. Yksi täysi painallus kummastakin pumpusta antaa noin 25 g hartsia ja noin 5 g kovetetta.

**Varoitus: älä käytä kovetteiden 207 tai 209 kanssa.**



### 303 Minipumput (erikoisannostelusuhde)

Suunniteltu käytettäväksi WEST SYSTEM -kovetteiden 207 ja 209 kanssa. Minipumput kiinnittyvät suoraan harts- ja koveteastioihin, ja ne on kalibroitu annostelemaan oikea seossuhde (painon mukaan kolme osaa hartsia ja yksi osa kovetetta) yhdellä painalluksella kummastakin pumpusta. *Katso Annostelu minipumpuilla, sivu 8.* Yksi täysi painallus kummastakin pumpusta antaa noin 25 g hartsia ja noin 8,5 g kovetetta.

**Varoitus: älä käytä kovetteiden 205 tai 206 kanssa.**

### 306 Annostelupumppu, malli A

Sopii parhaiten suurten epoksimäärien annosteluun. Yhdellä painalluksella saa noin 15 grammaa hartsia ja kovetetta. Pieniä veneitä suurempiin töihin annostelupumppu on kannattava hankinta, sillä se säästää sekoitusaikaa ja vähentää hävikkiä. Pumpun mukana tulee kantokahva. Saatavana myös versiona 306-3 (erikoissuhde) käytettäväksi kovetteiden 207 ja 209 kanssa.

### 306-K A-pumpun uusimissarja

Sisältää tiivisteet, jouset, putkilot sekä uudet harts- ja kovetesäiliöt kansineen.

### 309 Suuritehoinen hammaspyöräpumppu

Gougeon Brothersin suunnittelema ja rakentama. Tämä tehokas pumppu sopii niin kotikäyttöön kuin ammattilaisillekin. Epoksihartsia- ja koveteeseosta tuotetaan kiertämällä kampea tauotta. Tuottaa noin 500 g minuutissa, mutta voi myös tuottaa pienempiä määriä osittaisella kammien kierroilla. Sulkuventtiili eliminoi hartsin ja kovetteen hävikin ja valuvat pumpun nokat. Astioihin mahtuu 10 kg hartsia ja 5 kg kovetetta. Saatavana myös versiona 309-3 (erikoissuhde) käytettäväksi kovetteiden 207 ja 209 kanssa.



## 8.3 KORJAUSPAKKAUKSET JA HARTSIPAKKAUKSET

### 101 Mini Pack

Sisältää valikoiman materiaaleja, joita voidaan käyttää pienmuotoisiin korjauksiin veneessä, työpajassa tai kotona. Pakkaus sisältää: 250g 105 hartsia, 50g 205 kovetetta, 403 ja 407 täyteaineet, annosteluruiskut, tarvittavat työkalut, hanskat ja ohjeet.

### 104 Junioripakkaus

600 gramman pakkaus WEST SYSTEM -epoksia (105/205) Suunniteltu pienkäyttäjälle tai korjaussarjan täyttöpakkaukseksi.

### 100 Tukipakkaus

Sopii mainiosti täydentämään junioripakkausta. Yhdessä nämä paketit mahdollistavat useimmat pienet korjaustyöt. Sisältää täyteaineet 403, 406, ja 407, liimasiveltimet, sekoitustikut, asteikolla varustetut sekoitusastiat, suojakäsineet, injektioruiskut ja lasinauhan.

### G/5 Viiden minuutin pikaliima

Helppokäyttöinen ja nopea kaksikomponenttinen hartsii-kovetejärjestelmä. Tämä kiinnitysaine sopii mainiosti pikaisiin korjauksiin ja tavallisiin liimaustöihin veneessä tai kotona, työpajalla tai autotallissa. Sopii komponenttien osien paikallaan pitämiseen. Liimaus viimeistellään WEST SYSTEM -epoksilla. G/5 kiinnittyy useimpiin esikäsiteltyihin pintoihin, kuten puuhun, lasikuituun ja useimpiin metalleihin. Kovettuu 4–5 minuutissa.

## 8.4 WEST SYSTEM -pakkaukset

WEST SYSTEM -hartseja ja kovetteita on saatavana seuraavina pakkauksikoina.

| PAKKAUSKOKO | HARTSIMÄÄRÄ | KOVETEMÄÄRÄ | SEOSMÄÄRÄ |
|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Juniori     | 500 g       | 100 g       | 600 g     |
| A           | 1 kg        | 200 g       | 1,2 kg    |
| B           | 5 kg        | 1 kg        | 6 kg      |
| C           | 25 kg       | 5 kg        | 30 kg     |
| E           | 225 kg      | 45 kg       | 270 kg    |

### Säilytys/säilyvyys

Säilytä huoneenlämpötilassa. Pidä astiat suljettuina likaantumisen estämiseksi. Oikein säilytettyinä hartsin ja koveteiden pitäisi säilyä käyttökelpoisina useita vuosia. Ajan myötä hartsii 105 saostuu hieman, minkä takia sekoittaminen vaatii erityistä huolellisuutta. Kovetteet saattavat tummua ajan myötä, mutta värin muutos ei vaikuta fyysisiin ominaisuuksiin. Minipumput voi jättää astioihin säilytyksen ajaksi. Pitkän säilytysajan jälkeen on suositeltavaa tarkistaa pumppujen mittaustarkkuus ja sekoittaa pieni testierä kunnollisen kovettumisen varmistamiseksi. Toistuva jäätyminen ja sulaminen säilytyksen aikana saattaa aiheuttaa hartsin kiteytymisen. *Katso Säilytys kylmällä säällä - sivu 33*

## 8.5 TÄYTEAINHEET

### LIIMATÄYTEAINHEET

#### 403 Mikro kuidut

Puuvillakuituseos, jota käytetään saostavana lisäaineena liimaukseen. Mikro kuiduilla saostettu epoksi sopii hyvin puupinnan kostutukseen ja kolojen täyttämiseen. Lisää painon mukaan 4–16 % mikro kuituja WEST SYSTEM -epoksiseokseen. Väri: luonnonvalkoinen



#### 404 Raskas täyteaine

Eryityisesti metalliosien kiinnitykseen tarkoitettu täyteaine, jonka kiinnitysominaisuudet sopivat erinomaisesti kovaan rasitukseen. Ainetta voi käyttää myös kourusaumaukseen ja täyttämiseen. Voidaan lisätä hartsin koveteeseen painon mukaan 35–60 % halutun viskositeetin mukaan. Väri: luonnonvalkoinen

#### 405 Täyteaineseos

Sisältää selluloosakuituja ja muita täyteaineita. Käytetään sisätiloissa kourusaumaukseen, kun halutaan puunsävyinen pinta. Alkohol- tai vesipohjaista petsiä voidaan lisätä värin säätelyä varten. Lisää epoksiseokseen painon mukaan 15–25 %. Väri: keltaisenruskea

#### 406 Piituhka

Monikäyttöinen, saostava lisäaine liimaukseen, täyttämiseen ja saumaukseen. Voidaan käyttää estämään hartsin valumista seinä- ja kattopinnoilla sekä epoksiin viskositeetin säätelyä varten. Käytetään usein yhdessä muiden täyteaineiden kanssa säätelyä varten epoksiseoksen käyttöominaisuuksia, esim. sakeuttamaan tasoitusseoksia. Lisää epoksi-koveteeseen painon mukaan 3–8 %. Väri: luonnonvalkoinen.

### KEVYET TÄYTEAINHEET

#### 407 Mikrolasipallot

Mikrolasipalloista koostuva täyteaine, josta tehdään muotoiltavaa tasoitetta, pakkeliä. Tasoitetta on helppo hioa, mutta se on silti kestävä. Lisää sekoitettuun WEST SYSTEM -epoksiin painon mukaan 20–40 %. Kovettuu tumman punaruskeaksi.

#### 410 Microlight™

410 Microlight™ on inhteellinen kevyttäyte, joka on helppo sekoittaa kevyeksi ja helposti työstettäväksi paikkaustasoitteeksi. Sopii erityisen hyvin laajoille pinnoille. Microlight sekoittuu hyvin epoksiseokseen. Lisätään painon mukaan 7–16 %. Kovettuneena se on helpompi hioa kuin mikään muu täyteaineseos. Kestää reunaohennuksen ja on taloudellisempi käyttää kuin muut täyteaineet. Ei suositella käytettäväksi korkeissa lämpötiloissa. Ei pidä päällystää tummilla väreillä. Kovettuu keltaisenruskeaksi.

## 8.6 LISÄAINEET

### 420 Alumiinijauhe

Lisää tilavuuden mukaan 5–10 % suojaksi ultraviolettisäteilyltä alueille, joita ei suojata muilla pinnoitteilla, sekä pohjaksi lisättäville maalikerroksille. Tekee kovettuneesta pinnasta huomattavasti kovemman.

### 421 Palosuoja

Hienojakoinen valkoinen jauhe, joka lisätään epoksiin painon mukaan (yhden suhde yhteen). Kovettunut materiaali muodostaa palonsuoja-aineen, jota voidaan käyttää konehuoneessa tai keittiössä. Palosuoja 421 lisää epoksiin viskositeettia huomattavasti, ja seos tulee tasoittaa paikalleen muuraus- tai muovilastalla.

### 422 Suojakerros

Patenttisekoite, joka on suunniteltu tehostamaan WEST SYSTEM -epoksiin kosteusuojaa sekä suojaamaan osmoosilta. Se on erinomainen lisäaine käytettäväksi suojakerroksena geelipinnoitteen rakkuloitumista (osmoosia) vastaan sekä parantamaan hankauskestävyyttä. Lisää suojakerrosta 422 painon mukaan 20–25 % sekoitettuun epoksiin.

### 423 Grafiittijauhe

Hienojakoinen musta jauhe, jota lisätään WEST SYSTEM -epoksiin (10 % tilavuuden mukaan). Antaa vähäkitkaisen ulkopinnan, joka kestää kulutusta ja hankausta. Epoksi-grafiittiseosta käytetään yleisesti peräsimien ja nostokölien pinnoittamiseen tai telakoitujen kilpaveneiden pohjien pinnoittamiseen. Epoksi-grafiittiseosta voi myös käyttää tiikkikannen rakenteissa suojaamaan hartsia auringonvalolta sekä luomaan saumoja, jotka muistuttavat ulkonäöltään perinteisiä saumoja.

### 425 Kupariyhdiste

Kupariyhdistettä 425 voi lisätä sekoitettuun epoksiin pohjakerrokseksi perinteiselle myrkkymaalille. Kun kupariyhdistettä lisätään epoksiin painon mukaan 80 %, tuloksena on kova pinta, joka kestää paremmin kosteutta ja hankausta sekä tukee myrkkymaalin ominaisuuksia. Seos on ihanteellinen pinnoite kaikille puuosille, jotka joutuvat kosketuksiin veden kanssa, ja sitä voi käyttää, kun halutaan kovempi pinta.

### 501/506 Väriaineet

Voidaan lisätä epoksiin pohjaväriksi lopulliselle viimeistelypinnalle. Yleensä värialliset pinnat myös korostavat virheitä ja puutteita. Väriaineita tulisi lisätä painon mukaan noin 3–5 %, ja niitä tulee lisätä vain viimeiseen epoksikerrokseen, sillä seoksen lisääntynyt viskositeetti heikentää epoksiin pinnoitustehoa. Saatavana valkoisena, mustana, sinisenä ja harmaana.

#### Lisäaineet tiettyjä pinnoitusominaisuuksia varten

Lisäaineiden tarkoitus on muuttaa pinnoituksessa käytettävän epoksiin fysikaalisia ominaisuuksia. Lisäaineita voi käyttää säätelemään kovettuneen epoksiin väriä, hankauksen kestoa ja kosteusuojaa.

## 8.7 Lujitteet

### Episize™-Lujitteet

Kankaat on käsitelty erityisellä amino-silaanipinnoitteella epoksimenetelmien kanssa käytettäväksi. WEST SYSTEM -epoksin kanssa käytettyinä lujitteet parantavat merkittävästi pinnan kestävyyttä, taiputuskestävyyttä, vetorasitus- sekä puristusrasituskykyä verrattuna muihin kemiallisiin pinnoitteisiin – etenkin niihin lujitteisiin, jotka on valmistettu polyesterihartsilla liimausta varten.

Kaikki Episize-tuotemerkin alla myytävät lujitteet valmistetaan tiukkojen laadunvalvontaohjeiden mukaan. Wessex Resins testaa lujitteita säännöllisin väliajoin varmistaakseen, että rakennus- ja korjausprojekteihin valitut materiaalit täyttävät vaativimmat standardit.



### 740-746 Episize™-lasikuitukankaat

Episize™-lasikankaat sopivat ihanteellisesti komposiittilaminaattien rakentamiseen sekä lasikuiturakenteiden korjaamiseen. Niitä voi käyttää myös puurakenteiden hankaustakestävään päällystämiseen. Kun kevyitä kankaita kostutetaan

WEST SYSTEM -epoksilla, ne muuttuvat läpinäkyviksi ja tekevät pinnasta kirkkaan ja puunsävyisen. Saatavana painot 135, 190, 200 ja 280 g/m<sup>2</sup>. Rullien pituudet 5, 10, 25, 50 ja 100 metriä.

### 736-739 Episize™ Biaxial-lasikuitukankaat

Nämä multiakiaaalikankaat sisältävät kaksi kerrosta yksisuuntaisia kuituja ( $\pm 45^\circ$ ), jotka on ommeltu yhteen ohuella langalla. Tuloksena on biakiaalinen kangas, jonka ominaisuudet ovat ennakoitavia ja toistettavia. Saatavana painot 318, 446 ja 602 g/m<sup>2</sup>. Rullien pituudet 5, 10, 25 ja 50 metriä.

### 729-733 Episize™-lasikuitunauha

Monikäyttöiset lasikuitunauhat sopivat hyvin vahvistamaan parrepuita, kannen nurkkia ja muita samankaltaisia rakenteita. WEST SYSTEM -epoksilla kiinnitettynä lasinauhat lisäävät vetolujuutta, mikä puolestaan estää hiushalkeamien muodostumista ja lisää kulutuskestävyyttä. Saatavana 25, 50, 75, 100 ja 150 mm:n levyisinä, paino 170 g/m<sup>2</sup>.

### 726-727 Biakiaalinen lasikuitunauha

Saatavana 125 mm:n levyisenä, paino 446 g/m<sup>2</sup>  $\pm 45^\circ$ . Tämä nauha lisää rakennelujuutta kohdissa, jotka vaativat huomattavaa vahvistamista.



## 701 Episize™ hiilikuidut

25 mm:n hiilikuidut ovat jatkuvakuituisia hiilikuitukimppuja (touveja), joiden moduuli on noin 200 000 MPa. Ne ovat painoonsa nähden huomattavasti vahvempia ja jäykempiä kuin lähes kaikki muut rakennusmateriaalit, teräs ja alumiini mukaan lukien. Hiilikuituja käytetään toissijaisina rakennusmateriaaleina ahtaissa ja suurta lujuutta vaativissa tiloissa, mutta ne ovat kuitenkin taloudellisia ja vaikuttavat merkittävästi rakenteiden yleiseen kestävyYTEEN. Touvien keskimääräinen paksuus on 0,25 mm.

## 703-706 Hiilikuitunauha

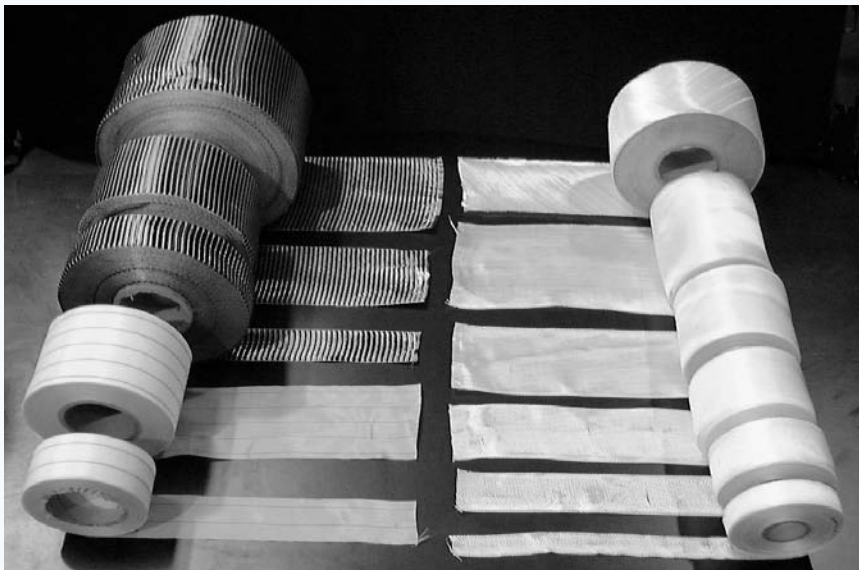
Yhdensuuntainen hiilivahvikenauha (paino 324 g/m<sup>2</sup>), jota käytetään parantamaan murtolujuutta yhteen suuntaan mahdollisimman pienellä paksuuden ja painon lisäyksellä. Hiilikuituja pitää paikallaan lasilanka, mikä helpottaa kuidun käsittelyä ja kostuttamista. Saatavana 50 ja 150 mm:n levyisenä.

## 750-751 Hiilikuitukangas

Toimikassidoksinen hiilikangas parantaa laminaattien murto- ja puristuslujuutta. Saatavana on kaksi kangasta: 200 g/m<sup>2</sup>, 2/2 –toimikassidos (twill) sekä 280 g/m<sup>2</sup>, 4/4 -toimikassidos. Saatavana joko metreittäin tai 25, 50 ja 100 metrin rullina.

## 775 Karhennuskangas

Karhennuskangas (repäisykangas, peelply) on käsitelty tartunnanestoaineella, johon epoksi ei kiinnity. Sopii erinomaisesti irrottamiseen. Kun karhennuskangas irrotetaan epoksipinnasta myös amiinivaha poistuu ja pinnassa on valmiina sopiva hiontakarkeus. Saatavana 100 metrin rullina sekä 50 ja 100 mm:n levyisenä nauhana.



## 8.8 Levitystyökalut



### 790 180 mm:n vaahtomuovitelä

180 mm leveä, halkaisija 45 mm.

### 791 180 mm:n telavarsi

180 mm leveä telavarsi käytettäväksi telan 790 kanssa.

### 800 75 mm:n vaahtomuovitelä

75 mm leveä vaahtomuovitelä. Sopii mainiosti epoksin levittämiseen pienille alueille.

### 801 75 mm:n telavarsi

Uudelleenkäytettävä 75 mm leveä telavarsi käytettäväksi vaahtomuovitelän 800 kanssa.

### 802 Kaukalo

Joustava, muovinen telakaukalo, josta kovettunut epoksi voidaan ”pullauttaa” ulos, joten kaukalon voi käyttää uudelleen. Suojapapereita ei tarvita.

### 803 Liimasiveltimet

Kätevät, kertakäyttöiset liimasiveltimet. Puinen varsi. Näitä pensseleitä käytetään monenlaisissa liimaus- ja pinnoitustöissä.

### 804 Sekoitustikut

150 mm x 18 mm leveät, pyöreät puiset sekoitustikut epoksin sekoittamiseen. Sopivat mainiosti pienisäteisten kourusaumojen käsittelyyn.

## 804B Puiset sekoittimet

Kulmikasreunaisilla puusekoittimilla (300 mm x 27 mm) epoksin saa sekoitettua perusteellisesti, mikäli seoksessa on suuri osuus täyteainetta. Vahvat ja kestävät tikut, jotka sopivat mainiosti ylimääräisen epoksin kaapimiseen pinnoilta.

## 805 Asteikolla varustettu sekoitusastia

Vahvat, uudelleen käytettävät 800 ml:n sekoitusastiat. 50 ml:n asteväli. Kovettunut, kiinteä epoksi ”pullahtaa” helposti ulos astiasta.

## 807/807B Annosruiskut

Uudelleen käytettävät annosruiskut, joilla epoksin voi ruiskuttaa vaikeapääsyisille alueille. Sopivat mainiosti metalliosien kiinnitykseen ja vanerikorjauksiin. Saatavana koot 10 ml ja 50 ml.

## 808 Muovilasta

Kevyt, uudelleen käytettävä lasta tasoitukseen ja paikkaukseen. Kaksiteräinen, 90 mm x 150 mm.

## 809 Uurretut lastat

Kevyet, uudelleen käytettävät lastat (110 mm x 110 mm), joissa on 3, 4, ja 6 mm:n uurrokset kolmella sivulla. Sopii hyvin muokatun epoksin nopeaan levittämiseen tasaiseen tahtiin. Hyödyllinen laminoitaessa laajoja paneeleja.

## 811 Telat

Terävät alumiinitelat, joilla voi kätevästi kostuttaa kankaita epoksilla. Saatavana 50, 90, ja 150 mm:n pituisina, halkaisija 22 mm.

## 817 Viimeistelysivellin

Korkealuokkainen sivellin lakan tai maalin levittämiseen. Saatavana 25 mm:n ja 50 mm:n levyisinä.

## 818 Laminointipensseli

Laadukas, vahvaharjaksinen pensseli, joka sopii epoksin levittämiseen laminointialueelle ja kankaan vahvistamiseen. Saatavana 50 mm:n ja 100 mm:n levyisinä.

## 820 Hartsinpoistovoide

Suunniteltu poistamaan kovettumaton epoksi iholta. Saatavana 250 ja 500 ml:n annosteluastioissa sekä 1 kg:n muoviaastioissa.

## 831 Suojavoide

Aerosoli, joka sisältää iholle hellää, moneen tarkoitukseen sopivaa suojavoidetta. Sisältää bakteereja tappavia aineksia ihotautien välttämiseksi. Suojaa hartseilta, öljyltä, rasvalta ja lakkabensiineiltä.

## 832 Kertakäyttöiset suojakäsineet

Kevyet, saumattomat suojakäsineet, jotka suojaavat kemikaaleilta. Erinomainen suoja sekä hyvä sormituntuma. CE-merkitty.

## 834 Uudelleen käytettävät käsineet

Kestävät kumikäsineet, jotka kestävät erinomaisesti kulutusta ja hankausta sekä suojaavat nesteiltä. Voidaan käyttää uudelleen. CE-merkitty.

## 850 Liuotin

Erikoissekoitettu puhdistusliuotin, joka poistaa kovettumattoman epoksin työkaluista, veneistä ja työpajan pinnoilta. Sopii erinomaisesti myös epäpuhtauksien poistamiseen kovettuneilta epoksinpinnoilta.

## 855 Puhdistusneste

Turvallinen, helppokäyttöinen puhdistusneste, joka on kehitetty poistamaan kovettumaton epoksi esimerkiksi työkaluista, työpöydiltä ja minipumpuista. Voidaan käyttää myös amiinivahakerroksen poistamiseen.

## 875 Scarffer™-viistosauvain

Gougeon Brothersin kehittämä ainutlaatuinen työkalu, jolla voi leikata tarkkoja viistosauvoja jopa 9 mm:n paksuiseen vaneriin. Kiinnittyy helposti useimpiin pyörösahoihin ja on helppo irrottaa.



## 885 Alipainesäkityssarja

Täydellinen aloitussarja huoneenlämpötilassa tehtäviin korjauksiin sekä pieniin, alle 1,2 m<sup>2</sup>:n kokoiisiin laminointiprojekteihin. Sarja sisältää: Venturi-alipainekojeen (pronssisen vaimentimen kera), alipaineläpivientejä (3 kpl), 6 mm sisähalk.. Tyhjiöputki (3 m), alipainemittari, T-liittimiä (2 kpl), irrotuskangas (1,4 m<sup>2</sup>), imuhuopa (1,4 m<sup>2</sup>), alipainesäkityskalvo (1,4 m<sup>2</sup>), alipainetiivistenauhaa (7,5 m), ohjelehtinen, 002-150 VACUUM BAGGING TECHNIQUES.

Venturi-alipainekoje kehittää yli 65 kPa:n tyhjiön (0,065 MPa), ja se on suunniteltu toimimaan perinteisten, vähintään 0,42 MPa tuottavien ilmakompressorien kanssa. Kojeen toiminta perustuu paineilman ohivirtaukseen. Joidenkin tuotteiden tekniset tiedot saattavat vaihdella.



## 8.9 Ohjejulkaisut

### 002 The Gougeon Brothers on Boat Construction

Tämä kirja on välttämätön kaikille veneenrakentajille sekä kaikille WEST SYSTEM -epoksin ja puun kanssa työskenteleville. Sisältää kattavasti tietoja komposiittirakennustekniikoista, materiaaleista, työturvallisuudesta ja työkaluista. Sisältää runsaasti kuvitusta, taulukkoja ja valokuvia. Kovakantinen – 406 sivua

### 002-550 Fibreglass Boat Repair & Maintenance

Täydellinen opas lasikuituveneiden korjaamiseen WEST SYSTEM -epoksilla. Sisältää kuvitettuja työvaiheita rakenteiden vahvistamisesta, kannen ja rungon korjauksesta, metalliosien asennuksesta, kölin korjauksesta sekä tiikkikannen asentamisesta. Pehmeäkantinen – 75 sivua.

### 002-970 Puuveneiden entisöinti ja korjaus

Kuvitettu **suomenkielinen** opas rakenteiden restaurointiin, ulkonäön kohentamiseen, huoltotoimenpiteiden vähentämiseen sekä puuveneiden eliniän pidentämiseen WEST SYSTEM -epoksin avulla. Sisältää tietoa kuivalahon korjauksesta, runkorakenteiden korjauksesta, runko- ja kansilaudoituksen korjauksesta, metalliosien asentamisesta epoksin avulla sekä suojapinnoituksesta. Pehmeäkantinen – 76 sivua.

### 002-650 Gelcoat Blisters - A Guide to Osmosis Repair

Ohjekirja gelcoatin osmoosikorjaukseen ja rakkuloinnin estämiseen lasikuituveneissä WEST SYSTEM -epoksin avulla. Sisältää tietoa tekijöistä, jotka vaikuttavat rakkuloiden muodostumiseen, sekä kuvitettuja työvaiheita kosteussuojaukseen tarvittavasta esikäsitteystä, kuivauksesta, korjauksesta ja pinnoituksesta. Pehmeäkantinen – 22 sivua.

### 002-150 Vacuum Bagging Techniques

Yksityiskohtainen opas alipainelaminointiin, jota käytetään WEST SYSTEM -epoksilla liimattavan puun, ydinmateriaalien ja synteettisten komposiittien puristukseen. Käsittelee komposiittirakenteiden teoriaa, muotteja, välineitä ja tekniikoita. Pehmeäkantinen – 52 sivua.

### 002-740 Final Fairing & Finishing

Puun, lasikuidun ja metallipintojen tasoituksen tekniikat. Käsittelee tasoitustyökaluja ja -materiaaleja sekä yleisiä ohjeita pintojen viimeistelyyn. Pehmeäkantinen – 29 sivua.

## 8.10 Ohjevideot

### 002-894 Fibreglass Repair with WEST SYSTEM Brand Epoxy

Opas lasikuituveneiden rakenteiden korjaamiseen. Käsittelee umpilaminaattien ja sandwichpaneelin korjausta sekä gelcoatin levittämistä epoksikorjauksien päälle. VHS – 20 min.

### 002-896 Gelcoat Blister Repair with WEST SYSTEM Brand Epoxy

Opas gelcoatin osmoosivaurioiden korjaamiseen ja ehkäisemiseen. Sisältää tietoa tekijöistä, jotka vaikuttavat rakkuloiden muodostumiseen, sekä työvaiheet kosteussuojaukseen tarvittavasta esikäsitteystä, kuivauksesta, korjauksesta ja pinnoituksesta. VHS – 16 min.

# WEST SYSTEM<sup>®</sup>

BRAND

Velsheda, J-luokan  
kilpapurssi joka kilpaili  
America's Cup Jubilee  
-kisassa, on kunnostettu  
WEST SYSTEM -tuotteilla

Epoksituotteet  
kaikenkokoisten veneiden  
kunnostamiseen, huoltoon  
ja korjaukseen.....

Tekninen tuki (0044) 0870 7701030

Sähköposti: [info@wessex-resins.com](mailto:info@wessex-resins.com) Web-sivusto: [www.wessex-resins.com](http://www.wessex-resins.com)

WEST SYSTEM -epoksia valmistaa Isossa-Britanniassa Gougeon Brothers Inc. -yhtiön lisenssillä.

## Wessex Resins and Adhesives



Wessex Resins & Adhesives Limited  
Cupernham House, Cupernham Lane,  
Romsey, Hampshire, SO51 7LF

Puhelin: +44 (0) 1794 521111  
Faksi: +44 (0) 870 7701032  
**Tekninen tuki: +44 (0) 870 7701030**

Sähköpost: [information@wessex-resins.com](mailto:information@wessex-resins.com)  
Web-sivusto: [www.west-system.co.uk](http://www.west-system.co.uk)  
[www.wessex-resins.com](http://www.wessex-resins.com)

Julkaisija: Wessex Resins & Adhesives Limited.  
© Elokuu 2006 Wessex Resins & Adhesives Limited

WEST SYSTEM, Scarffer & Gougeon Brothers ovat rekisteröityjä tavaramerkkejä, ja Microlight & Episize ovat Gougeon Brothers Inc. -yhtiön (Bay City, Michigan, U.S.A.) tavaramerkkejä.