

# KEVRA<sup>oy</sup>

Advanced Composite Technology



13.4.2012

---

---

# Lujitemuovimuotin irrotusainekäsittely

*Esimerkki*

---

---

KEVRA Oy Erkki Ahopelto

KEVRA OY  
Ylästöntie 121 A  
01740 Vantaa

puh 09 6126 820  
[kevra@kevra.fi](mailto:kevra@kevra.fi)  
[www.kevra.fi](http://www.kevra.fi)

## **Komposiittiteollisuuteen suunniteltujen Chemlease-irrotusaineiden toimintatapa**

Chemlease irrotusaineiden irrotuskyky perustuu muotin pinnalle muodostuvaan ohueen polymeerikalvoon. Kalvo kovettuu lämmön ja ilman kosteuden vaikutuksesta. Oleellista on, että kalvo on ehyt ja täysin kovettunut - mitä ohuempana kerros levitetään sitä nopeammin ja varmemmin se kovettuu. Irrotuskyky varmistetaan toistamalla käsittely useampaan kertaan, niin että kaikkialle muodostuu yhtenäinen kalvo.

Lujitemuovimuottien käsittelyyn valmistaja suosittelee:

Mold Cleaner EZ liuotinta muotin puhdistukseen

Chemlease MPP712 EZ (primer) muotin pinnoittamiseen ja tartuntapohjaksi irrotusaineille. Se muodostaa kovan liuottimia kestävän pinnan.

Chemlease C15 Sealer – huokoslakkaa muotin tiivistämiseen

Chemlease irrotusaineen valinta riippuu valmistustekniikasta ja valmistettavasta tuotteesta ja mahdollista muista vaatimuksista, kuten pinnan kiillosta tai liukkaudesta.

Kaikissa käsittelyissä suositellaan käytettäväksi sataprosenttisesti puuvillasta valmistettua ja pestyä puuvillaliinaa ( Chemtrend-puhdistusliina).

Polyesteristä valmistettaviin tuotteisiin soveltuu Chemlease 75 tai Chemlease 41-90 irrotusainetta. Jos tuotteita tehdään vinyyliesteristä, 41–90 käsittely on suositeltavin. Epoksien valmistuksessa suositellaan käytettäväksi Chemlease 255 tai Chemlease 75 irrotusainetta. Ruiskulevityksellä tehtävään käsittelyyn sopii Chemlease One FS EZ.

Irrotusainevalintaan tai –käsittelyyn liittyvissä kysymyksissä käänny luottamuksella tuotteen toimittajan puoleen.

## **Valmistajan suosittelema käsittely lujitemuovimuotille, jolla valmistetaan lujitemuovituotteita polyesteristä, vinyyliesteristä tai epoksista (perusohje):**

1. Muotin puhdistus Mold Cleaner EZ liuottimella kahteen kertaan
2. Muotin pohjustamiseen Chemlease MPP 712 1-2 kertaa, kunnes pinta jää kiiltäväksi
3. Käsittely 1-2 kertaa Chemlease C15 huokoslakalla (levitä ja kuivaa). Käsittelyiden välissä minimissään 15 minuutin odotus. Toisen käsittelyn jälkeen odotusaika minimissään 1 tunti
4. Käsittely kahteen kertaan Chemlease 41-90 irrotusaineella (levitä ja kuivaa) . Kerrosten välissä odotusaika minimissään 15 min. Toisen käsittelyn jälkeen odota 1 tunti ennen kappaleen valmistuksen aloittamista.

Käytä käsittelyssä aina 100%:sta puuvillasta valmistettua puhdistettua liinaa. Valmistajan ohjeiden mukaan myös ruiskulevitystä voidaan käyttää.

## **Muotti ja sen puhdistus**

Lujitemuovimuotteja käsiteltäessä on varmistettava, että ne ennen irrotusainekäsittelyn aloittamista ovat loppuun asti kovettuneet. Muottilaminaatissa

mahdollisesti vapaana oleva styreeni saattaa muutoin puhkaista irrotusainekalvon ja reagoida valmistettavan tuotteen hartsin kanssa. Seurauksena on kappaleen tarttumisen muottiin.

Muotin pinnan puhdistaminen ennen irrotusainekäsittelyä on oleellista. Huonosti puhdistettu pinta voi estää irrotusaineen kunnollisen kiinnittymisen muotin pintaan. Puhdistamiseen suositellaan Chemlease MoldCleaner EZ muotinpuhdistusliuotinta. Puhdistus tehdään liuottimeen kastellulla puuvillaliinalla. Puhdistus toistetaan niin monta kertaa, että kaikki rasvat ja muut epäpuhtaudet on saatu pois. Vanhan muotin kunnostamisessa saattaa mekaaninen kiillotus ennen liuotinpuhdistusta olla tarpeen.

## **Irrotusainekäsittelystä talvella**

Ongelmia irrotusainekäsittelyssä voi tulla, jos ulkoilman lämpötila on reilusti pakkasella. Sisäilman lämpötila on tyypillisesti noin 17-20C eikä sisäilmaan yleensä lisätä erikseen kosteutta. Silloin suhteellinen kosteus on todennäköisesti reilusti alle 30%, mikä on yleisesti esitetty alaraja irrotusainekäsittelylle.

Valmistajan suosittamaa 30 % suhteellisen kosteuden rajaa on syytä noudattaa, mutta Suomessa se ei aina ole mahdollista. Eräs keino on tuoda lähiympäristön ilmaan kosteutta esim. suihkepullon avulla, kuitenkin aina niin että missään tapauksessa vettä tai pisaroita ei saa joutua käsiteltäville pinnoille. Myös muotin lämmittämisellä voidaan parantaa irrotusaineen kovettumista.

Irrotusainekäsittelyssä on edettävä standardisuosituksia hitaamman ja varovaisemman kaavan mukaan. Jos edetään liian nopeasti, saatetaan uusi käsittely tehdä vain osittain kovettuneen kerroksen päälle. Silloin päälliskerroksen levityksessä vaurioituu alempi kerroskin. Lisäksi uuden kerroksen levittäminen saattaa lisätä haitata alemman kerroksen polymeroitumista.

## **Muotin tiivistämisen tarpeellisuus**

Erityisesti gelcoat-pintaisten polyesterimuotit, epoksimuotit ja teräsmuotit on suositeltavaa käsitellä Chemlease MPP 712 EZ primerilla ennen huokoslakka- ja irrotusainekäsittelyä. Huokoslakka (Chemlease C15 Sealer) muodostaa muotin pinnalle tiiviin kalvon ja sulkee pinnassa mahdollisesti olevat huokokset. Sen yhtenä tarkoituksena on estää kappaleen valmistuksen aikana kaasujen tai liuotteiden kulkeutumista kappaleesta muottiin tai päinvastoin niin, että irrotusominaisuudet muuttuvat. Erityisen tärkeää on tiivistäminen, jos muotti on huokoinen. Tiivistysaine toimii pohjana varsinaiselle irrotusainekalvolle. Huokoslakkakäsittely on tarpeen uusina vain, jos muotille tehdään täysihuolto ja puhdistus. Tämä on yleensä tarpeen vasta useiden kymmenien kappaleiden valmistuksen jälkeen.

## **Irrotusainekäsittelyn uusintatarve**

Yleensä pyritään toimimaan niin, että irrotuskykyä seurataan irrotusten välillä ja tietyssä vaiheessa, kun irrotus alkaa vaikeutua tai muotin pinta samentua - vain irrotusainekäsittely uusitaan. Vauriotapauksessa myös tiivistys korjataan. Normaalisissa tilanteissa irrotuksia yhdellä käsittelyllä voi olla useita kymmeniä ennen käsittelyn uusintatarvetta.

## Irrotusainekäsittelyn toimivuuden tarkistaminen

Irrotusainekäsittelyn onnistuminen testataan nk. teippikokeella, jossa maalarinteippiä vedetään 90 asteen kulmassa irti käsittelystä pinnasta – irtoamisen pitää tapahtua selvästi helpommin kuin puhtaalle käsittelemättömälle pinnalle tehdyssä kokeessa (teippikoetta ei koskaan saa tehdä keskeneräiselle käsittelylle). Jos irrotusainekalvo ei ole kovettunut, tarttuu irrotusainetta teippiin – ja teippi ei tartu enää mihinkään pintaan – Jos tällainen ilmiö havaitaan, on mahdollista, että muotin alkuperäinen puhdistus ei ole ollut kunnollinen ja/tai jotkut irrotusainekerrokset eivät ole kovettuneet. Sen seurauksena irrotusaine ei pysy muotin pinnassa ja vähäinenkin mekaaninen hankaus irrottaa koko kerroksen.

## Irrotusainekäsittelyesimerkki (talvella)

Muotin pinnalle tehdään yksi-kaksi(1-2) käsittelyä Chemlease C 15 huokoslakalla ja kolme (3) Chemlease 41-90 irrotusainekäsittelyä. Jokaisen käsittelyn väliin jätetään vähintään 30 min kovettumisaika. Ajat ovat huomattavasti pitempiä kuin valmistajan suosittamat minimiajat. Tämä on tarpeen, koska ilman vähäinen kosteus hidastaa irrotusainekalvon kovettumista. Uutta kerrosta ei saa aloittaa, ennekuin alle jäävä kerros on kovettunut.

Alemman kerroksen riittävä kovettuminen voidaan testata tipauttamalla irrotusainetta pisara ja pyyhkimällä se heti pois. JOS PISARASTA JÄÄ HARMAA JÄLKI, ON ODOTETTAVA JA UUSITTAVA KOE SOPIVAN ODOTUSAJAN JÄLKEEN, KUNNES PISARASTA EI JÄÄ MITÄÄN JÄLKEÄ.

## Käsittelymenetelmä (levitä ja kuivaa)

1. Levitetään hyvin kostutetulla (ei tippuvan määrällä) puuvillaliinalla huokoslakka Chemlease C 15 yhdelle muottialueelle kerrallaan ( 0,5 x 0,5 m2) jatkuvin vedoin ulkoa sisälle niin, että koko alue on tasaisen märän kerroksen peitossa
  - Pinnan laadun parantamiseksi hetken kuivahduksen (vaalenemisen) jälkeen voidaan pyyhkiä kuivalla puhtaalla puuvillaliinalla käsitelty alue kevyesti kirkkaaksi jatkuvin liikkein.
  - Odotetaan kerroksen kovettumista vähintään 1/2 tunnin ajan kunnes huokoslakkakalvo on kovettunut
2. Levitetään toinen ja kolmas kerros samalla tavalla kuin ensimmäinen kerros ja kuivataan (jos halutaan korkea kiilto) puhtaalla kuivalla puuvillakankaalla kevyesti ja odotetaan kerroksen kovettumista vähintään 1/2 tunnin ajan
3. Ennen varsinaista irrotusainekäsittelyä odotetaan vähintään 1 tunti
4. Levitetään ensimmäinen kerros Chemlease 41-90 irrotusainetta määrällä puuvillaliinalla yhdelle muottiosalle (0,5 x 0.5 m2) kerrallaan.
  - Odotetaan ohjeen mukaan hetken aikaa (muutamia kymmeniä sekunteja) kunnes reunoilta lähtien irrotusainekerros alkaa kuivahtaa, ja pyyhitään kuivalla puhtaalla puuvillakankaalla kevyesti pinta puhtaaksi niin että jäljellä jäi tasainen kirkas pinta. Varotaan hankaamasta pintaa rikki.
  - Odotetaan kerroksen kovettumista vähintään 1/2 tunnin ajan
5. Levitetään toinen ja kolmas kerros irrotusainetta samalla tavalla kuin ensimmäinen kerros ja pyyhitään kevyesti kuivaksi puhtaalla puuvillakankaalla.

6. Jätetään muotin irrotusaine kovettumaan vähintään tunnin ajaksi ennen kappalevalmistuksen aloittamista. Suositellaan muotin lämmittämistä talviaikaan tarvittaessa irrotusainekalvon kovettumisen varmistamiseksi.

Vantaalla 13.4.2012  
Erkki Ahopelto