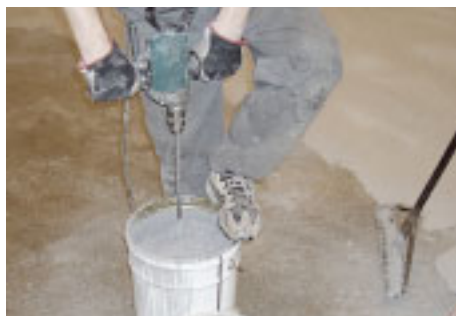


BETONILATTIAPINNOITUKSET

OSA 2 – POLYMEERIPINNOITTEET

Martti Matsinen, diplomi-insinööri
toimitusjohtaja, Piimat Oy
martti.matsinen@piimat.fi



1 Luotettavin tapa saada aikaan kestävä teollisuuslattia on pysytellä mahdollisimman yhteensopivissa materiaaleissa. Betonilattiaan parhaita tuotteita ovat joko valun yhteydessä levitettävät kuivasirotteet, kovabetonipintausta tai sementtipohjaiset pinnoitteet. Usein kuitenkin halutaan, esimerkiksi esteettisistä syistä, käyttää polymeeripinnoitteita.

Tämän artikkelisarjan toisessa osassa käyn läpi polymeeripinnoitteita. Raaka-aineiden ja eri pinnoitustyyppien yhdistelmien määrä on niin suuri, ettei kaikkea pysty yhdessä artikkelissa käsittelemään, joten joudun tässä pureutumaan vain yleisiin periaatteisiin. Sementtipolymeerimassat käsittelein jo sarjan ensimmäisessä osassa.

PINNOITEMATERIAALIN VALINTA

Polymeeriraaka-aineista kolmea käytetään yleisesti lattiapinnoitteissa: epokseja, polyuretaaneja ja akryylejä (metakrylaatit). Näiden lisäksi erikoiskohteissa, varsinkin kovaa kemiallista kestävyyttä vaativissa kohteissa, käytetään vinyyliesterejä. Eri raaka-ainetyyppien osalta olen esittänyt yleisimpiä ominaisuuksia. Ne saattavat kuitenkin vaihdella huomattavastikin tuotteesta riippuen ja joitakin ominaisuuksia voidaan parantaa käyttämällä erikoistuotteita.

EPOKSIT

Epokseja on kemialliselta koostumukseltaan lukuisia eri tyyppisiä riippuen käytettävästä hartsista ja kovetteesta. Lisäksi tuotteet voidaan jakaa niissä käytettävien liuotteiden mukaan: vesiohenteiset, liuotinhohenteiset ja liuotteettomat. Näin ollen tuotevalikoima on erittäin laaja.

Epokseja voidaan käyttää lähes kaikissa pinnoitustyypeissä, aina imeytyskäsitteilyistä paksuihin hiertomassoihin. Epoksien hyviä puolia ovat hyvä tartunta alustaan ja vain lievä tuoksu. Tuotteesta ja pinnoitustyyppistä riippuen epokseilla on myös hyvä kemikaalin- ja kulutuksenkestävyys.

Epoksien huonoina puolina voidaan mainita pinnoitustyön hitaus akryyleihin verrattuna. Lisäksi perusepoksilla UV-kestävyys-, lämmönkestävyys- ja joustavuusominaisuudet ovat huonot. On olemassa erikoisepokseja, joissa em. ominaisuudet ovat paremmat. Nämä vaatimukset on kuitenkin muistettava mainita erikoismateriaaleja valittaessa.

Hankalin asia epoksien kohdalla on jo ensimmäisessä kappaleessa mainittu tuotevalikoiman laaja kirjo. Tämä asettaa tilaajalle suuret vaati-

muksut lähtötietojen antamisessa, koska muutoin lopullinen lattiapinta saattaa olla aivan jotain muuta kuin on haluttu. Myös työsuorituksen valvontaan kannattaa kiinnittää huomiota. Esimerkiksi oikeiden materiaalimäärien käyttäminen on oleellista lopputuloksen kannalta. 4 mm paksuiseksi suunnitellun hiertomassan tekeminen 3 mm paksuna säästää urakoitsijalta 25 % materiaalikustannuksissa, mutta lyhentää vastaavasti lattiapinnoituksen kestoikää.

AKRYYLIT

Lattioissa akryylipinnoitteita käytetään pääasiassa hierrettyinä massoina, jotka levitetään yleensä 3-4 mm:n paksuisina. Massaan tehdään sekoittamalla kovetinta akryylihartsiin ja lisäämällä seokseen hiekkaa. Usein puhutaankin akryylibetonista, vaikka kyseessä on normaali hierrettävä polymeeripinnoite.

Akryylejä voidaan käyttää myös pigmentoituna telattuna pinnoitteena tai fillerillä täytettynä, itsesiliävänä massana. Nämä käyttötavat ovat kuitenkin harvinaisia.

Akryylien etuna on nopea kovettuminen, jopa alhaisissa lämpötiloissa, ja hyvä tartunta alustaan. Näin pinnoitustyö voidaan toteuttaa nopeasti ja tila ottaa käyttöön huomattavasti lyhyemmässä ajassa kuin epokseja käyttäen. Valmiilla akryylimassalla on myös erinomainen kulutuksen ja iskujen kestävyys.

Akryylien ongelmana on voimakas haju, joka käytännössä estää pinnoitustyön tekemisen tiloissa, joiden lähellä työskentelee muita ihmisiä ja voi aiheuttaa hajuhaittoja myös lähistöllä oleville tuotteille. Tästä syystä viime aikoina onkin akryylimassojen tilalla käytetty sementtipolymeerimassoja.

Akryylien kesto liuottimia vastaan on huomattavasti parempi kuin epokseilla.

POLYURETAANIT

Lattioissa käytettäviä polyuretaaneja on sekä 1-että 2-komponenttisia. Polyuretaanien reaktiot ovat erittäin tarkkoja, joten 2-komponenttisisissa tuotteissa on kiinnitettävä huomiota sekoitussuhteeseen ja sekoitustapaan, aivan samoin kuin epoksien osalla. Pienetkin virheet saattavat aiheuttaa ongelmia (pehmeitä alueita lattiassa). Siksi tuotteet ovat useimmiten annosteltu pakkauksiin valmiiksi oikeissa suhteissa. 1-komponenttiset tuotteet kovettuvat kosteuden vaikutuksesta ja niitä käytetään yleensä lakkana tai maalina.

1 ProTop 1000 epoksihiertomassalla saadaan kestävä ja pitkäikäinen lattia teollisuuskohteisiin. Lattian värisävy saadaan aikaan hiertomassaan laitettavasta täytehiekasta, joka kuvan kohteessa on Sidecin harmaa S7120.



Yksi polyuretaanien hyviä puolia on joustavuus, jolloin ne silloittavat hyvin halkeamia ja soveltuvat myös joustaville alustoille kuten asfaltti, teräs tai vaneri. Polyuretaanit kestävät myös hyvin kulutusta sekä kemikaaleja, öljyjä ja polttoaineita.

Haittapuolena joillekin polyuretaaneille on työn-aikainen herkkyyks kosteudelle, jopa ilmankosteus tai lattiatyöntekijän hikipisarot saattavat vaikuttaa reaktioon ja aiheuttaa kuplimista. Jotkut polyure-taanituotteet ovat myös arkoja UV-säteilylle, mikä vaikuttaa lattiapinnan ulkonäköön.

PINNOITUSTYYPIN VALINTA

Pinnoitustyyppin valintaan vaikuttaa kohteen rasi-tusluokka. Suomalaisissa ohjeissa (bly 10, taulukko 2.2.1) käytetään 7 eri rasiutusluokkaa (ks. Taulukko 1). Englantilaisilla on käytössään yksinkertai-semppi jako neljään rasiutusluokkaan. Englannissa alin luokka on kevyt rasiutus, mutta Suomessa on vielä tämän alapuolella hyvin lievä rasiutus (BC 1). Luokassa BC 1 ei käytännössä juurikaan käytetä pinnoitteita vaan lähinnä imeytyskäsittelyjä sekä joissakin tapauksissa esteettisistä syistä ohuita lakkoja tai maaleja. Suomalaisessa taulukossa on lisäksi oma luokkansa (BC 6) erikoisrasiutuksille.

Pinnoitustyyppit on suomalaisissa ohjeissa jaetu 17 eri luokkaan (bly 10, taulukko 2.3.1), kun eng-lantilaiset tyytyvät 8 eri luokkaan. Toisaalta suomalaisissa ohjeissa ovat mukana myös sementti-pohjaiset pinnoitteet ja sirotteet, joita käsittelin aiemmassa Betonin artikkelissani (Beton 4/08, ss. 59-63) ja joita ei ole mukana englantilaisessa jaottelussa.

Edellä mainittujen suomalaisten ja englantilais-ten ohjeiden yhtäläisyyksien / erojen pohjalta olen laatinut jäljempänä olevan taulukon, jossa rasi-tusluokat ovat suomalaisen ohjeen mukaiset, mut-ta pinnoitustyypeissä ja erityisesti niiden tyyppi-liset kestoajat on sovellettu englantilaisen ohjeen mukaan.

Tilajaan tulisi aluksi määrittää lopullisen käytön asettamat vaatimukset lattiapinnoitteelle mukaan lukien sekä rasiutusluokka että pinnoitemateriaalin (epoksi, akryyli, polyuretaani) valintaan vaikuttavat tekijät.

Materiaalin valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. alustan kosteus, tilan lämpötila, pinnoitus-työhön käytettävissä oleva aika ja alustan kunto. Lisäksi materiaalivalintaan vaikuttavat edellis-es-sä luvuissa kunkin materiaali kohdalla mainitut ominaisuudet, jotka tulee huomioida kohteen

2 3

2, 3

Rajauksin saadaan epoksilattiaan sekä näytävyyttä että turvallisuutta. Vasemman kuvan 2 kohteessa on itsesiliä-vä Peran ESD epoksinpinnoitus elektroniikkateollisuuden kokoamistiloissa. Oikealla kuvassa 3 on liuotteettomalla Flowcoat SF41 epoksinpinnoitteella saatu aikaan näyttävät autoteollisuuden tuotantotilat.

Taulukko 1.

Pinnoitustyyppin valinta kohteen rasiutusluokan mukaan.

Rasiutus-luokka	Kuvaus	Pinnoitustyyppi	Tyypillinen paksuus	Tyypillinen kestoikä
Hyvin lievä (BC 1)	Lievä mekaaninen tai kemiallinen rasiutus, kuivat sisätilat	Pölynsidonta-aineet (A)	alle 150 µm	1 – 2 v
		Maalit ja lakat (B, C)	150 - 300 µm	2 – 3 v
Lievä (BC 2)	Kevyt mekaaninen rasiutus (jalankulku)	Maalit ja lakat (B, C)	150 - 300 µm	2 – 3 v
Kohtalainen (BC 3)	Kohtalainen mekaaninen rasiutus (jatkuva kevyt liikenne ja satunnainen trukkiliikenne)	Pinnoitteet (C)	yli 500 µm	2 – 4 v
		Sirotteet (F), rasiutusluokka II-III		10 – 20 v
Ankara (BC 4)	Kova mekaaninen rasiutus (jatkuva trukkiliikenne ja	Itsesiliävät massat (D)	2 - 3 mm	3 – 4 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	3 – 6 v
		Sirotteet (F), rasiutusluokka I - II		10 – 20 v
		Kovabetonipintausta (F)	8 - 12 mm	20 – 50 v
Hyvin ankara mekaaninen (BC 5-Mec)	Erittäin kova mekaaninen rasiutus (jatkuva trukkiliikenne ja pistekuorma)	Hiertomassat (E)	yli 4 mm	5 – 7 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	2 – 4 v
		Sirotteet (F), rasiutusluokka I		10 – 15 v
Hyvin ankara kemiallinen (BC 5-Chem)	Voimakas kemiallinen rasiutus (kaikissa pinnoite-tyypeissä sideaine ja pintalakka on valittava kemikaalin mukaan)	Kovabetonipintausta (F)	10 – 15 mm	15 – 40 v
		Hiertomassat (E)	yli 6 mm	10 – 12 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	3 – 6 v
Erikois-rasiutukset (BC 6)	Kuumat nesteet, erikoiskemikaalit, sähkönjohtavuus, yms.	Erikoistuotteet kohteen vaatimusten mukaisesti (F)		



4



5

vaatimusten mukaan.

Tämän perusvalinnan jälkeen suosittelen, että suunnittelija / tilaaja vielä käyttää hyväkseen urakoitsijan ja materiaalimyynän asiantuntemusta kohteen budjetin ja pinnoitteen halutun käyttöiän puitteissa. On huomattava, että pinnoitusvaiheessa halvimmat tuotteet eivät yleensä ole pitkällä tähtäimellä edullisimpia. Varsinkaan, kun huomioidaan korjauspinnoitusten vaikutukset tilan varsinaiselle toiminnalle.

Rasitusluokkien ja pinnoitustyyppien merkinnät taulukossa ovat suomalaisen ohjeen mukaisia. Sirotteiden kohdalla mainitut rasitusluokat ovat DIN-ohjeen mukaisia (ks. artikkelisarjani osa 1, Betoni 4/08, ss. 59-63). Tyypilliset pinnoitepaksuudet ja kestoajat ovat englantilaisen ohjeen mukaan vastaaville rasituksille ja pinnoitustyypeille. Suomalaiset ohjeet eivät tunne näitä määrityksiä, jotka ovat oleellisen tärkeitä pinnoitteen valinnassa.

Tyypilliset kestoajat koskevat kyseistä rasitusluokkaa, alemmissä luokissa käytettynä ko. tyyppin kestoikä on pidempi. Kestoikään vaikuttavat myös käytettävät pinnoitepaksuudet ja rasituksen määrä. Taulukon arvot ovatkin mielestäni hieman varman päälle annettu ja ovat lähinnä ohjeellisia ja vertailuja varten.

Edellisessä luvussa esitetyistä polymeeriraaka-aineista epokseja käytetään yleisesti kaikissa pinnoitustyypeissä (A-F), akryylejä lähinnä hiertomas-
sana (E), polyuretaaneja tyypeissä B-D ja F.

YHTEENVETOA

Polymeeripinnoitteita käytettäessä mahdollisuuksia on kymmenittäin. On erittäin tärkeää, että tilaaja huolellisesti miettii mitä hän todella tarvitsee ja mitkä ovat ne rasitukset, jotka lattiapinnalle tulevat. Myös mahdolliset tulevaisuuden suunnitelmat tuotannossa on hyvä pitää mielessä.

4

Kovan kulutuksen lattioissa ei pelkkä maalaus riitä, vaan on käytettävä vähintään itsesiliävää tai mieluiten hierontamassaa kuten kuvan teollisuuskohteessa.

5

Akryylimassan (akryylibetonin) tyypillinen käyttökohde on laitoskeittiö, jonka lattiaan värisävy saadaan massaan sekoitetusta täytehiekasta.

Pinnoitemateriaalin ja pinnoitustyyppin valinnassa on tämän jälkeen vain mietittävä kuinka pitkäikäisen pinnoituksen haluaa eli mitkä ovat huoltotai uusintapinnoitusten vaikutukset tilan muuhun toimintaan. Tehdäänkö kerralla pitkäikäinen ratkaisu vai varaudutaanko säännölliseen uusintapinnoitukseen.

LISÄTIETOJA:

- Betonilattiat 2002, by45 / bly 7
- Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2003, by49 / bly 10
- Guide to the selection of synthetic resin flooring, FeRFA (The Resin Flooring Association)
- Teollisuuslattioiden pinnoitus, VTT:n raportti 1999, bly 11



6

6

Itsesiliävä epoksinpinnoite sopii myös kevyesti kuormitetuihin myymälätiloihin

POLYMER COATINGS ON CONCRETE FLOORS

The most reliable method for producing a durable industrial floor is to select as compatible materials as possible. Materials best suited for concrete floors are dry shake hardeners applied on fresh concrete, topping and cement-based coatings. Polymer coatings are the preferred choice in many cases, however, due to e.g. aesthetic reasons.

Three polymer raw materials are commonly used in floor coatings: epoxies, polyurethanes and acrylics (methacrylates). In addition, vinyl esters are used in special applications, particularly in applications requiring good chemical resistance. The properties of the different raw material types may vary a lot depending on the product and some properties can be improved by using special products.

The client should first define the requirements that apply to the floor coating due to the purpose of use of the floor, including both the exposure class and factors that influence the selection of the coating material. Such factors include e.g. the moistness of the base floor, the temperature in the room, the time available for the application of the coating and the condition of the base floor. The selection of the material is also influenced by material-specific properties, which have to be considered against the requirements of the application.

Polymer coatings offer dozens of different possibilities. It is extremely important that the client consider carefully the actual needs and the stresses that the floor surface will be exposed to. Any future plans for production should also be borne in mind.

The next stage in the selection of the coating material and the coating type is the determination of the desired service age of the coating, in other words, the effects of maintenance and reapplication activities on the other uses of the area. Should an as long-lived coating as possible be selected or will reapplication of the coating be carried out at regular intervals.

7

7

Joustava uretaanipinnoitus kestää nastarengaskulutusta paremmin kuinovat epoksinpinnoitukset.

