

Joule

30 Vuotta

M A A L I T

**PELTIKATON
MAALAUUS**

INFOKANSIO

RK-PELTIKATTOMAALI - APOSTOLIEN PALTTOO



Suomalaisten peltikattomaalimarkkinoiden johtava vesiohenteinen peltikattomaali, RK-Peltikattomaali, on nostettu arvoon arvaamattomaan.

Helsingin tuomiokirkon mittava apostolien patsaiden entisöinti viimeistellään RK-Peltikattomaalilla. Voidaan perustellusti sanoa apostolien pukevan päälleen TRK-palttoon. Viimeistelynä 1800-luvun alkupuolella valetut sinkkiset apostolit saavat pinnan RK-Peltikattomaalista.

Jo vuodesta 1980 lähtien on TRK-Maalit Oy:n peltikattomaali näyttänyt tietä vaativissa peltikattomaalauskohteissa. Apostolijoukkueen lisäksi on valtakunnan monet muutkin arvokohteet maalattu tällä maalilla. Joukossa ovat esimerkiksi Helsingin rautatieaema, Smolna, Helsingin yliopiston kirjasto ja tasavallan presidentin kesäasunto Kultaranta Naantalissa.

VTT:n peltikattomaalitutkimuksissa maali on myös menestynyt erinomaisesti.

TRK-Maalit on kehittänyt vesiohenteisen pohjamaalin peltikatoille. Työparina vesiohenteinen RK-Ruosteesto-pohjamaali ja RK-Peltikattomaali ovat yhdistelmä, jonka pinta kestää katsella, ja pitkään.

Peltikatto tulee aina mieluummin maalata pensselillä. Kestävä tulos saadaan maalaamalla kuivalla ilmalla. Ilman suhteellinen kosteus ei saa ylittää 80 %. Työn tulee olla valmis niin, ettei kaste pääse laskeutumaan vielä tuoreelle pinnalle. Ilman lämpötilan yli 8°C, myös kuivumisen aikana. Suoraan auringonpaisteessa maalaamista kannattaa välttää. Maalaus ei onnistu hyvin, jos pinta kuumenee liikaa.

Kattopellit suojataan terästehtaalla kromatoimalla valkoruostetta vastaan. Suojauksen pois peseminen on hankalaa. Kokeilujen kautta on todettu vesi-hiekkapesu suurpaineella tehokkaimmaksi. Puhdistustyössä hutiloiminen kostautuu vuorenvarmasti.



Tiedon varassa peltikatolla

□□ Peltikaton maalaamisessa ei tarvitse uskoa pelkästään maali- tehtaan tai tuttavain sanomisiin. Kattojen maalaamista on tutkittu tarkkaan vuodesta 1987.

SITRAn rahoituksella aloitettiin Suomenlinnassa laaja peltikattomaaleja vertaileva tutkimus. Koekenttänä on rakennus E5.

Tutkimuksessa levitettiin eri tehtaiden valmistamat peltikattomaalit samanlaisilla työmenetelmillä, samanlaisissa olosuhteissa samalle katolle rinnakkain. Muutama vuosi sitten julkaistiin tutkimuksesta raportti, ja oli vähällä, ettei koekenttää sen jälkeen tuhottu. Onneksi tutkimusta päätettiin jatkaa, ja uusi raportti valmistuu vielä tämän kesän loppupuolella.

Vanha käsitys, jonka mukaan uusi peltikatto unohdetaan muutamaksi vuodeksi, on aikansa elänyt. Nykyisen tietämyksen valossa peltikatto on syytä maalata heti, ainakin saasteisen teollisuusilmaston alueella, Etelä-Suomessa ja suurten kaupunkien tuntumassa.

Minkäläinen on hyvä peltikattomaali?

Suomenlinnan koekentän ensimmäisen raportin mukaan siinä kohteessa pärjäsivät parhaiten vesiohenteinen, akrylaattipohjainen peltikattomaali, jonka valmistaja oli TRK-Maalit. Alkydimaalien tuoteohjeissa ruuduissa todettiin melkoisia eroja: ne olivat kestäneet joko melko hyvin tai erittäin huonosti.

Puhdistus huolella!

Terästehtaalla kattopellit suojataan kromatoimalla valkoruostetta vastaan. Suojan pois peseminen on hankalaa.

– Olemme kokeilujen kautta päätyneet vesi-hiekkape-suun suurpaineella, kertoi *Jarmo Sartanen* helsinkiläisestä, maalaus-työselityksiä ja maalaustöiden valvontaa tekevästä Asiantuntijamestarit Oy:stä.

– Jos puhdistustyössä hutiloi, lopputulos on sen mukainen, Sartanen painotti.

Peltikattoa ei Sartasen mukaan koskaan saa maalata kuin pensselillä tai maaliharjalla.

– Ruiskujen ja telojen käyttö on kielletty. Niistä ei meidän valvomillamme työmailla edes neuvotella.



Sartanen oli mukana Suomenlinnan koeksessa tekemässä työselityksiä.

– Tässä koeksessa maalattiin samaan kohteeseen samanlaisissa olosuhteissa kaikki silloin markkinoilla olleet peltikattomaalit ja muut peltikattojen pinnoitukseen tarkoitetut tuotteet, Sartanen kertoi. Keskenään vertailukelpoiset koeruudut saatiin aikaan siten, että eri lapheet maalattiin osittain ristiin. VTT kirjasi olosuhteet ja menekit. Tartuntaa tutkittiin sitten vuoden välein.

Huimia eroja

– Erot ovat kyllä huimat, Sartanen totesi. Epoksiesterimaalit lähtivät irti seuraavana vuonna ja hävisivät saman tien markkinoiltaan. Bitumituotteissa bitumiin termoplastisuus tuli nopeasti esille. Bitumilakat halkeilivat, mutta hyvät bitumimaalit nousivat esille, ne jotka kuluvat käytössä. Esimerkiksi Pikipoika kuuluu niihin, joiden uudelleen käsittely on helpoa. Hilseilyriski on vähäinen.

Maalarimestari *Kalevi Järvinen* mukaan peltikattomaali on levitettävä ohuina kerroksina.

– Yli 60 mikrometrin ei paksuus saisi nousta, hän painottaa. Paksumat pinnoitteet aiheuttavat allaan näkymätöntä ruostumista, eikä vahinkoa edes näe. Presidentinlinnan Järvinen mainitsee merkittävimmäksi valtakunnan pilatuista katoista. Siellä on paksu pinnoite, eikä kukaan tiedä, mitä sen alla tapahtuu.

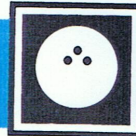
Ohut vesiohenteinen peltikattomaali, sellainen kuin TRK:n, on

hyvä: jos sen alle on jäänyt ruostuttavia kohtia, pinnan läpi näkemyt tapahtuu. Pelti ei ainakaan pääse ruostumaan puhki.

Vesiohenteiset peltikattomaalit ovat Sartasen mukaan päätään jämämpiä kuin muut. Koeken aikaan TRK:n maali oli ainoa kotimainen vesiohenteinen peltikattomaali, se menestyi hyvin koeksessa.

Sittemmin TRK:n peltikattomaalilla on maalattu monia arvokohteita, esimerkiksi Helsingin rautatieasema, Smolna, Helsingin yliopiston kirjasto ja Kultarant.

CASPER ANTIL



URHEILU

Mestarien keilamestarit

Suomen Maalarimestariliiton keilamestaruudesta kamppailtiin taas tiukasti liittokokouksen yhteydessä Kuopiossa. Mestaruuden kirjasi tällä kertaa nimiinsä *Veikko Tamminen* Imatralta.

Kuuden sarjan erikoiskilpailussa kahdenkymmenen kärki muodostui seuraavaksi:

1) Veikko Tamminen KTK Imatra 1320, 2) Seppo Virtanen Tela 1314, 3) Harri Härmä Pensselkäär 1264, 4) Jouko Salminen Keila 91 1255, 5) Lauri Lapila Tela 1255, 6) Kauko Pyyskänen Tela 1237, 7) Raimo Ek Väriteam 1224, 8) Kari Mikkola Keilaremi 1216, 9) John Öström Tela 1210, 10) Osmo Oksanen Tela 1210, 11) Raimo Hokkanen Tela 1207, 12) Reijo Heino Pensselkäär 1205, 13) Jarmo Terho Tela Pori 1198, 14) Raimo Veijalainen Tela 1191, 15) Heikki Nurminen Tela 1189, 16) Esko Nurminen Tela 1186, 17) Rauno Haapasaari Tela Pori 1184, 18) Mauno Salminen Tela 1183, 19) Juhani Juhnamäki Väriteam 1182, 20) Sulo Tapaninen Tela 1180.

Naisten sarja: 1) Maritta Kinnunen Tela 1137, 2) Arja partanen Tampere 1069, 3) Paula Virtanen Tela 1052, 4) Anita Pyyskänen

Tela 1050, 5) Sini Ellonen Te 1039.

Miehet A-B: 1) Veikko Tamminen 1320, Seppo Virtanen 1313, 3) Jouko Salminen 1255, 4) Kauko Pyyskänen 1237, 5) Reijo Heino 1205.

Miehet C-D: 1) Raimo Ek 1224, 2) Jarmo Terho 1198, Heikki Nurminen 1189, 4) Rauno Haapasaari 1184, 5) Sulo Tapaninen 1180.

Veteraanit: 1) Sulo Tapanin 1180, 2) Raimo Veijalainen 1173, 3) Paavo Kittelä 1152, 4) Es Nurminen 1138, 5) Osmo Oksanen 1126.

Joukkueet: 1) Helsinki-1 (Seppo Virtanen, John Öström, Mauno Salminen) 3707, 2) Pori-1 (Jarmo Terho, Rauno Haapasaari, Voitto Karjala) 3551, 3) Turku (Raimo Ek, Juhani Juhnamäki, Jarmo Ojanperä) 3539, 4) Rauni (Reijo Heino, Erkki Anturan, Pauli Mattila) 3491, 5) Lahti (Paavo Kittelä, Matti Korkonen, Auvo Hartikainen) 3405, Etelä-Saimaa (Markku Heiskanen, Raimo Kokkonen, Sak Höglund) 3327 ja 7) Tampere (Matti Toni, Keijo Sarismala, Jarmo Partanen) 3229.

Näkökohtia kuumasinkityn pinnan maalauksesta

Kuumasinkityn pinnan maalaus on koettu ongelmalliseksi, ja sitä se ollut ja on edelleenkin. Siitä ovat esimerkkeinä monet maalatut, sinkityt pinnat, joista maali on hilseillyt melko pian maalauksen jälkeen. Vaikka suurin osa sinkittyjen pintojen maalauksista on onnistunut, niistä tapauksista ei yleensä puhuta.



Raimo Soininen
tekn. tri
EVTEK-ammattikorkeakoulu
raimo.soininen@evtek.fi

Kuumasinkityn pinnan maalauksesta on julkaistu Kunnossapito-lehdessä PSK 2702 -standardiin "Kuumasinkittyjen teräsrakenteiden hankinta ja maalaus. Käyttösuositus prosessiteollisuudelle" perustuva Yleisohje 2003. Yleisohjeessa on annettu selkeä ohje kuumasinkityn pinnan maalaamisesta. Ohjeessa ja siten myös PSK 2702 -standardissa on kuitenkin muutamia seikkoja, jotka tarvitsevat laajempaa tarkastelua.

Sinkitty pinta maalausalustana

Kuumasinkityn pinnan maalauksessa on hyvä erottaa jatkuvatoimisesti kuumasinkityt teräsohutlevyt ja kappaletavaroina kuumasinkityt teräsrakenteet ja tuotteet. Jatkuvatoimisesti kuumasinkityille ohutlevypinnoille on tyypillistä siteältä vaikuttava kiiltävä pintaprofili ja useimmiten lyhytaikaisen korroosiosuojan antava kromaattikerros. Jatkuvatoimisessa sinkityksessä syntyvä sinkipinnoite on puhdasta sinkkifaasia.

Markkinoille on tullut myös nimenomaan maalausalustaksi hyvin soveltuva ZF-pinnoite, jossa pinnoite on hieman karheampaa rauta-sinkkiseosfaasia. Karhealta tuntuva ZF-pinnoite saadaan aikaan sinkityksen jälkeisellä nauhan jälkihehkuksella, jolloin raudan ja sinkin diffundoituessa sinkkipinnoitteessa muodostuu rauta-sinkkifaasi koko pinnoitteen poikkileikkaukseen. Se on kuitenkin tarkoitettu enemmän ohutlevytuote- ja autoteollisuuteen kuin peltikatteisiin tai julkisivuihin.

Kappaletavaroina kuumasinkittyjen teräsrakenteiden ja tuotteiden sinkkipinnan rakenne riippuu useista eri te-

kijöistä, kuten teräksen Si-pitoisuudesta, teräksen pinnan tilasta (karheudesta), sinkkilyllyn koostumuksesta ja lämpötilasta, kastoajasta, teräsrakenteen massiivisuudesta jne. Periaatteessa voidaan erottaa neljää erityyppistä pintarakennettä:

- sinkkipinnan uloimman kerroksen muodostaa puhdas sinkkifaasi, jolloin pinta on kirkkaan sinkin näköinen. Tällainen pintakerros syntyy, kun teräksen %Si + %P ≤ 0,040 ja %Si + 2,5 x %P ≤ 0,09.
 - pinnan uloimmassa kerroksessa on vaihdellen puhdasta sinkkiä ja paikoitellen harmaata ζ-faasia. Pintarakenne syntyy, kun teräksen piipitoisuus on 0,15 - 0,25 %Si.
 - pinnan uloin kerros on täysin harmaata pääsääntöisesti ζ-faasia. Pintarakenne syntyy, kun teräksen piipitoisuus on >0,25 %Si.
 - pinta on mattamaisen harmaata δ-faasia, mikä syntyy, kun sinkitys suoritetaan korkealämpötilasinkityksenä 550 °C:ssa. Korkealämpötilasinkitystä käytetään pienosien, kuten naulojen, ruuvien jne. kuumasinkityksessä.
- Maalauksen kannalta kuumasinkitty pinta on ongelmallinen, koska
- sinkin korroosiotuotteet ovat alkalisia, jolloin käytettävien maalien tulee olla alkalinkestäviä
 - jatkuvatoimisesti sinkittyjen ohutlevyjen pinnat ovat "liian siteitä" tai niiden pintajännitys on alhainen heikentäen maalin kostutusta ja siten tarttuvuutta (**taulukko 1**)
 - jatkuvatoimisesti sinkityillä pinnoilla oleva kromaattikerros heikentää myös maalin tarttuvuutta

Taulukko 1. Kuumasinkittyjen pintojen pinnankarheusarvoja.

Teräksen Si-pitoisuus, %	R_a μm	R_z μm	S_m μm
Kuumasinkitty ohutlevy	0,6 – 1,2	3,6 – 6,4	230 – 340
< 0,04 %Si	0,6 – 1,2	7 – 9	360 – 800
0,18 %Si	2,0 – 3,2	13 – 22	127 – 193
0,4 %Si	2,4 – 4,0	18 – 36	155 – 260

• kappaletavaroina sinkityillä tuotteilla lisääntyy sinkkipinnoitteen karheus ja mahdollisesti myös huokosten määrä pinnan harmausasteen kasvaessa johtuen rauta-sinkki-seosfaasin muodostumisesta (taulukko 1). Tämä lisää pinnan likaantumisalttiutta ja vaikeuttaa pinnan puhdistamista.

Pinnoitteeseen syntyvien huokosten määrän lisääntymisestä johtuen Yleisohje 2003 suosittelee, että mikäli kuumasinkitty rakenne maalataan, tulisi teräksesi valita alhaisen pii- ja fosforipitoisuuden omaava, ns. piivapaa teräs.

Tämä suositus tuntuu omituiselta, eikä aina ole edes realistinen. Teräkseltä vaadittavien ominaisuuksien kannalta tämä ei aina ole mahdollista, koska korkealujuuksiset teräkset valmistetaan yleensä piiseosteisina (0,15 - 0,25 %Si tai korkeampina).

Toinen syy tähän rajoitukseen lienee se, että alhaisen piipitoisuuden teräksen kuumasinkityksessä muodostuva puhdasta sinkkiä oleva pinta on kevyen pyyhkäisykupuhdistuksen kannalta hyvä, koska se kestää suihkupuhdistusta hyvin, kun taas paksuissa ja hauraisissa rauta-sinkkiseospinnoissa varovainkin pyyhkäisykupuhdistus voi aiheuttaa sinkkipinnoitteen irtoamista, lohkeilua sekä huokosten lisääntymistä.

Maalauksen kannalta sen sijaan harmaat rauta-sinkkiseospinnoitteet ovat parempia, koska niissä pinnan karheus on maalaukseen sopiva ilman pyyhkäisykupuhallustakin.

Periaatteessa kaikilla teräksen piipitoisuuksilla pitäisi saavuttaa sinkittyyn pintaan riittävä maalin tartunta ja korroosionkestävyys.

Sinkityn pinnan esikäsitteleminen

Lähtökohtana kuumasinkityn pinnan maalauksessa on, että sinkitty pinta on riittävän puhdas. Millainen on sitten riittävä puhdas pinta?

Periaatteessa sinkitty pinta ei missään olosuhteissa ole metalisesti puhdas, vaan siihen muodostuu heti pyyhkäisykupuhdistuksen jälkeenkin ohut sinkkioksidikerros. Myöhemmin pinnalle muodostuu muita korroosiotuotteita riippuen vallitsevista ympäristöolosuhteista.

Sinkityn pinnan maalauksen kannalta sallittavia pinnan kontaminaatioita ovat pinnassa tiukasti kiinniolevat sinkkioksidit (ZnO), sinkkikarbonaatti (ZnCO_3) sekä ajan saatossa muodostuva emäksinen sinkkipatina ($\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2$). Sen sijaan muut kosteuden ja ympäristön epäpuhtauksien aiheuttamat korroosiotuotteet, kuten valkokuoste (Zn(OH)_2), sinkkikloridi ($\text{ZnCl}_2 \cdot 4\text{Zn(OH)}_2 + \text{Zn}_2\text{OCl}_4$ ja $\text{ZnCl}_2 \cdot 6\text{Zn(OH)}_2 + \text{Zn}_2\text{OCl}_6$) ja sinkkisulfidit ja -sulfaatit ($\text{ZnS} + \text{ZnSO}_3 + \text{ZnSO}_4$) eivät ole sallittuja maalattavalla sinkkipinnalla. Pinnassa ei myöskään saa olla kosteutta, kloridijäämiä eikä öljy- tai rasvajäämiä.

Onko varovainen pyyhkäisykupuhdistus (SaS) ainoa oikea tapa saada kuumasinkitty pinta puhtaaksi korroosionestomaalaukselta varten? Useissa EV-TEK:ssä tehdyissä insinööritöissä ja tutkimuksissa on todettu tämän Yleisohjeen 2003 olevan liian yksioikoinen. Tutkimustulokset ovat selvästi osoittaneet, että maalin tarttuvuuden kannalta on samantekevää, millä keinolla sinkitty pinta saadaan riittävän puhtaaksi.

Milloin varovainen pyyhkäisykupuhdistus on suositeltava menetelmä? Periaatteessa se on suositeltava menetelmä tilanteessa,

- jossa teräs on alhaisen piipitoisuuden mukaista ja
- kuumasinkitylle teräkselle tehdään pyyhkäisykupuhdistus mahdollisimman pian sinkityksen jälkeen niin, ettei pintaan ehdi muodostua "sopimattomia" korroosiotuotteita; valkokuostetta, klorideja tai rasvoja. Periaatteessahan kloridijäämiä voisi jäädä sinkkipintaan sinkkilylyn pinta-kuonasta (sinkki-/ammoniumkloridia), jos pinta-

kuonaa ei poisteta sulan sinkin pinnalta riittävän huolellisesti ennen kappaleiden nostamista sinkkipadasta.

Näin ihanteellisia olosuhteita esiintyy silloin, kun kuumasinkityn teräksen korroosionestomaalaus voidaan suorittaa sinkityslaitoksen yhteydessä tai läheisyydessä. Sen sijaan kenttäolosuhteisiin menetelmä sellaisenaan ei ole paras mahdollinen, koska pinnalle on jo ehtinyt muodostua ei-toivottuja kontaminaatioita, klorideja sekä rasvoja.

Pyyhkäisyuhkupuhdistuksessa poistetaan vain epäorgaanisia epäpuhtauksia sekä karhennetaan pintaa maalaukseen soveltuvaa pinnan karheuteen. Klorideja ja rasvoja ei pyyhkäisyuhkupuhdistuksessa poisteta, vaan niitä levitetään pinnalle laajemmalle alueelle. Sinkkipinnan huokoisuuden johdosta epäpuhtaudet jäävät pyyhkäisyuhkupuhdistuksessa huokosiin ja ovat myöhemmin aiheuttamassa maalin kiinnitysvyysongelmia.

Kuumasinkityn pinnan esikäsitteilyyn pätevät samat periaatteet kuin teräspinnan esikäsitteilyyn. Esikäsitteily tulee sisältää vesiliukoisten suojojen poiston, rasvanpoiston sekä epäorgaanisten epäpuhtauksien poiston tässä järjestyksessä. Tehtävässä pelkkä varovainen pyyhkäisyuhkupuhdistus oikaistaan esikäsitteilyssä.

Vesiliukoisten suojojen poisto tehdään vesipesulla. Rasvojen

poistamiseen voidaan käyttää soveltuvia orgaanisia liuotteita sekä alkalista pesua ja vesihuuh-telua. Tehtävässä rasvanpoisto orgaanisilla liuotteilla tulee tehdä vesiliukoisten kloridien poisto ennen rasvanpoistoa. Liuotteilla tehdyn rasvanpoiston jälkeen ei tarvitse tehdä vesihuuh-telua.

Alkalisen rasvanpoiston yhteydessä poistuvat myös vesiliukoiset epäpuhtaudet. Alkalisen rasvanpoisto vaatii perusteellisen huuh-telun. Pinta ei saa kuivata alkalisen rasvanpoiston ja vesihuuh-telun välillä. Pinnan kuivahtaminen voi aiheuttaa vaikeasti poistettavia alkalijää-miä.

Sinkkipinnan puhdistuksessa on huomattava, että pinta kuivuu huuh-telun jälkeen mahdollisimman nopeasti, jottei sinkkipinnalle ehtisi muodostua haitallisia korroosiotuotteita, kuten valkoruostetta. Kuivumista voidaan nopeuttaa kuumailmapuhalluksella tai nostamalla sinkityn rakenteen lämpötilaa pesun yhteydessä.

Tarvitseeko liuotteilla tai alkalisella pesulla puhdistettu pinta varovaista pyyhkäisyuhkupuhdistusta vai voidaan se maalata suoraan? Voisiko sen korvata erityisen varovaisella hap-popeittauksella ja hyvällä huuh-telulla?

Kaikissa tilanteissa pyyhkäisyuhkupuhdistusta ei tarvita, eikä se ole edes suositeltavaa kuumasinkityille ohutlevyille.

Pyyhkäisyuhkupuhdistuksen tarve on tapauskohtainen ja riippuu ei-toivottujen epäpuhtauksien esiintymisestä. Kappale-tavarana kuumasinkittyjen raken-teiden pinnankarheus on usein riittävä maalin tartuntaa ajatel-len, varsinkin jos teräksen pii-pitoisuus on yli 0,15 %Si ($R_0 = 2-4 \mu\text{m}$ ja $R_1 = 10-25 \mu\text{m}$), joten siinä mielessä pyyhkäisyuhku-puhdistusta ei tarvita.

Soveltuvat maalit

Sinkityn pinnan korroosionesto-maalaukseen suositeltavat maalit on esitetty esimerkiksi stan-dardissa SFS-EN ISO 12944-5 (taulukko A.9). Sinkityn pinnan maalaukseen soveltuvia pohja-maalajeja ovat vinyyli (PVC), ak-ryyli (AY), epoksi (EP) ja poly-uretaani (PUR) -maalit. Merkil-pantavaa on, että alkydimaalia ei esitetä sinkityn pinnan ma-laukseen soveltuvaksi sinkin al-kalisten korroosiotuotteiden ai-heuttaman saippuotumisilmion vuoksi.

PSK 2702:n Yleisohjeessa suo-sitellaan pohjamaaliksi ainoas-taan epoksimaalia. Epoksimaali-sinällään on suhteellisen turvalin- valinta, mutta se ei saisi olla muita poissulkeva.

Heininen /5/ tutki insinööri-työssään eri maalien soveltu-vuutta kappale-tavarana kuma-sinkittyjen pintojen maalauk- seen. Muuttujina olivat sinkit- tävän teräksen koostumus (Si- pitoisuus), esikäsitteily (pyyhkäi-

syyuhkupuhdistus, peltipesu ja liuotinpesu) sekä maalityypit (Epocoat 21 Primer (EP)+ Hard- top HB (PUR), Fontecryl 10 (AY) + Fontelac QD 80 (AK), Tema- coat GPL-S Primer (EP) + Tema- dur 50 (PUR), Teknopox 3290 (EP), Teknodur 3560 (PUR), Epo- coat 21 Primer (EP) + Pioneer Top- coat (AY)). **Taulukkoon 2** on koottu näiden maalauskokeiden keskeiset tulokset.

Kuten **taulukosta 2** on havait- tavissa, ovat maaliyhdistelmien vetolujuusarvot varsin korkeita verrattuna usein esitettyyn mi- nimivaatimukseen 3 MPa. Koe- tulosten mukaan kevyesti pyyh- käisyuhkupuhdistetuissa pin- noissa oli jonkin verran suurempi osuus adheesiomurtumaa.

Vertailukokeena Heininen /5/ testasi eräällä telakalla normaali- sti käytettyä sinkityn pinnan esikäsitteily- ja maalausjärjestel- mää. Telakalla sinkityt kappaleet ovat alttiina meri-ilmastoon klori- divaikutukselle. Sitä jäljiteltiin laittamalla maalattavat kuma- sinkityt levyt yhden tunnin ajak- si suolasumukaappiin.

Pinnan esikäsitteily tehtiin liu- otinpesuna (ei poista vesiliukoi- sia klorideja) sekä maalattiin Epocoat 21 Primer-epoksipohja- maalilla ja Pioneer Topcoat-akryy- lipintamaalilla. Tämän kokeen tulokset on esitetty **taulukon 2** alimmalla rivillä. Tulokset osoit- tavat, että epoksipohjamaalilla saavutettiin tässäkin tapaukses- sa hyvä tartunta alustaan.

Murtumatyyppi muuttui kui-

Taulukko 2. Kappale-tavarana kuumasinkittyjen pintojen maalauskokeet. /5/

Esikäsitteily	Maaliyhdistelmä	Vetolujuus uutena, MPa			Vetolujuus Proheiesotesti 240 h, MPa		
		0,020	0,18	0,40	0,020	0,18	0,40
Teräs, Si- pitoisuus, % Hiekkapesu		8,0	11,3	8,4	6,3	7,2	5,2
	Epocoat + Hardtop	13,7	13,9	12,4	16,0	15,0	14,4
	Fontecryl + Fontelac	15,4	16,1	11,8	15,3	16,5	13,3
Peltipesu	Temacoat + Temadur	19,0	22,0	16,4	15,4	18,6	10,3
	Teknopox	3,0	8,8	6,5	1,8	6,1	4,4
	Teknodur	10,9	9,6	8,4	6,3	7,0	5,0
	Epocoat + Hardtop	13,0	14,5	12,4	15,0	14,8	14,4
	Fontecryl + Fontelac	15,2	14,3	11,9	14,8	16,3	13,7
	Temacoat + Temadur	17,1	20,3	15,4	15,8	21,3	12,7
Liuotinpesu	Teknodur	6,2	10,8	7,3	8,5	11,4	5,9
	Epocoat + Hardtop	9,2	11,2	8,3	6,5	7,2	4,4
	Fontecryl + Fontelac	13,6	13,2	11,0	15,8	16,6	14,9
	Temacoat + Temadur	14,3	16,3	12,9	16,3	16,4	13,0
	Teknopox	14,6	20,5	17,3	13,7	19,6	15,0
	Teknodur	4,6	11,9	7,2	3,1	8,9	7,2
Epocoat + Pioneer	9,0	11,8	7,8	10,2	11,6	7,7	

Taulukko 3. Testaustulokset sinkittyjen ohutlevyjen maalauskokeista. /4/

Maaliyhdistelmä	Tartunta alustaan MPa	Tartunta	QUV- testi 240 h	Siveltä- vyys
Galvaprim (PVC) + Noxyde (AY)	> 0,2	4	2	3
Indurust (AY)	> 1,1	3	2	4
Mulex Liquid Plus (BIT/AY)	0,1	5	5	4
Kirjo (AK)	> 0,0	5	2	3
Kirjo Pro (PUR)	> 0,1	5	3	3
Rostex Akva (AY) + Repco (AY)	> 0,1	5	1	2
Ritari (AY) + RK-peltikattomaali (AY)	0,1-0,6	4	2	1
Rostex Super (AK) + Repco (AY)	0,5-0,6	4	1	2
Rostex Super (AK) + Panssarimaali (AK)	0,2-0,7	4	2	2

Taulukko 4. Maalin tarttuvuus sinkittyihin ohutlevyihin. /6/

Maali	Rasittamaton Vetokoe MPa	Kondenssioke 480 h Hilaristikkokoe	QUV-B 2000 h Vetokoe MPa	Proheiesotesti 480 h Vetokoe MPa
Kirjo (AK)	1,2	3 – 5	0,4 – 0,6	0,6 – 1,1
Ritari (AY) + RK- peltikattomaali (AY)	1,5-1,6	1 – 2	0,9 – 1,1	1,1 – 1,3
Teknodur Combi 3430 (PUR)	1,2-1,8	(2) – 5	0,6 – 1,0	0,7 – 0,9
Temadur 20 (PUR) + Temadur SC 50 (PUR)	1,5-2,4	(3) – 5	0,5 – 0,7	1,5 – 1,7
Teknodur 450 (PUR)	1,5-1,7	1 – 5	0,5 – 0,9	1,4 – 1,5
Normadur G (PUR)	1,6-2,5	4 – 5	0,1 – 0,4	0,3 – 1,6
PURAL (PUR)	> 3,3			
Polyester	> 2,1			

tenkin sinkityn alustan ja pohjamaalikerroksen väliseksi adheesiomurtumaksi.

Koetuloksista voidaan vetää seuraavia johtopäätöksiä:

- teräksen Si-pitoisuudella ja siten pinnan tilalla ei ollut merkittävää vaikutusta suojamaalin tartuntaan alustaan
- pinnan esikäsitteilyllä ei ollut merkittävää vaikutusta pohjamaalin tartuntaan. Pyyhkäisy-suihkupuhdistus ei osoittautunut muita paremmaksi
- myös muut pohjamaalityypit, kuten akryylimaaali myös vesiohenteisena ja polyuretaanimaali, soveltuivat kuumasinkityn pinnan maalaukseen yhtä hyvin kuin epoksimaali.

Sinkityn ohutlevyn maalaus

Sinkitty ohutlevypinta on käytännössä osoittautunut kappale-tavarana kuumasinkittyä pintaa vaikeammaksi maalauskohteeksi. On myös huomattava, että sinkitystä ohutlevystä valmistetut katto- ja seinäpinnat joutuvat alttiiksi suurille lämpötilan vaihteluille, UV-säteilylle sekä kulutusrasitukselle. Kuumasinkityn ohutlevyn pinnassa oleva kromatointikerros sekä lähtötilassa sileä pinta vaikeuttavat maalin tartuntaa.

Sinkityn ohutlevypinnan esikäsitteilyä tulee kevyt pyyhkäisy-suihkupuhdistus harvemmin kysymykseen, eikä sillä esimerkiksi Hannukalan /2/ mukaan saavuteta pesumenetelmiin verrattuna parempaa puhdistustulosta eikä maalin tartuntaa.

Lehväkari /4/ vertaili eri peltikattomaalien ominaisuuksia. Hän käytti työssään uutta kuumasinkittyä ohutlevyä ja esikäsitteilyä oli kaikilla pesu ammoniakilla sisältävällä emulgoivalta pesuaineella. Pesun jälkeen tehtiin huolellinen vesihuuhdus ja pintojen kuivaus. Tutkittavat maalausyhdistelmät ja keskeiset maalauskohteiden tulokset on esitetty **taulukossa 3**.

Taulukon 3 pisteytytyssä arvioinnissa 1 on erinomainen ja 5 on huono. Kuten taulukosta on nähtävissä oli kaikkien maalien tartunta vetonuppikokeella mitattuna huono tai vain tyydyttävä. Vastaavia huonoja tartuntalujuusarvoja on mitattu vuodesta toiseen tehdyissä laboratoriotöissä.

Parhaimmat tartunta- ja säänkestominaisuudet olivat vesio-

henteisillä Indurust-, Rostex Akva + Repco- ja Ritari + RK-peltikattomaaleilla. Myös Rostex Super- ja Ferrex Rapid- pohjamaaleilla on saatu kohtuullinen tartunta sinkityyn ohutlevyyn.

Koskinen /6/ vertaili sinkityn ohutlevyn maalattavuustutkimuksessaan esikäsitteilyä sekä eri maalityyppejä painopisteen ollessa polyuretaanimaaleissa. Maalien tarttuvuutta selvitetiin vastamaalatuilta pinnoilta sekä keinovanhennuskokeiden (kondenssikoe 480 h ja QUV-B-koe 2000 h ja proheesikoe 480 h) jälkeen. Lisäksi vertailun vuoksi tehtiin vetonuppikokeet muutamalle Ruukin valmistamille maalipinnoitetuille ohutlevyille. Tutkimuksen mukaan esikäsitteilyllä (asetonipyyhintä, Solmaster UM-pesu ja Teknoksen peltipesu) ei ollut vaikutusta maalin tartuntaan. **Taulukko 4** on koottu vetonuppikokeiden tulokset.

Hilaristikkokoe tehtiin standardin SFS-EN ISO 2409 mukaisesti ja tuloksen arvioinnissa 0 ja 1 tarkoittavat, että pinnoite on hyvin kiinni alustassaan ja vastaavasti 5 tarkoittaa, että pinnoite irtoaa täysin alustastaan. Jatkuvan kosteuden kondenssikoe 50 °C:een lämpötilassa on ehkä liian raju nopeutettu koemenetelmä. Sen sijaan tehdyt sykliset QUV- ja proheesikokeet soveltuivat hyvin maalattujen sinkityjen pintojen testaukseen.

Yhteenvetona sinkittyjen ohutlevyjen maalauskohteista voitaneen tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- maalin tarttuvuus sinkityn ohutlevyn pintaan on selvästi huonompi kuin kappale-tavarana kuumasinkityn teräksen pintaan. Esikäsitteilyä tulisi sinkkipinnan pintajännitystä saada nostettua niin, että vesipisara ei helmeilisi vaan leviäisi pinnalle. Tämä varmistaisi sen, että myös maali kostuttaisi pinnan ja varmistaisi tartunnan
 - vesiohenteisillä akrylaattimaaleilla saavutettiin parhaimmat maalin tarttuvuusominaisuudet
 - alkydi- ja polyuretaanimaaleilla ei saavutettu toivottuja tarttuvuus- ja kestävyysominaisuuksia. Alkydimaaleilla tulisi käyttää soveltuvaa ruosteenestopohjamaalia.
- Uusien sinkittyjen ohutlevyjen maalauksen onnistuminen edellyttää hyvää esikäsitteilyä ja tar-

kasti hallittuja maalausolosuhteita. Siitä huolimatta on epäonnistumisen riski olemassa. Maalin hyvä tarttuvuus sinkitylle ohutlevyille saavutetaan suurella todennäköisyydellä, kun esikäsitteilyä jälkeen vesipisara ei helmeile sinkityllä pinnalla ts. sinkkipinnan pintajännitys on riittävän korkea. Tätä ei esimerkiksi varmuudella saavuteta uudella sinkkipinnalla peltipesussa. Ilmeisesti myöskään valkoruostesuojana käytetyn kromaattikerroksen poistaminen pinnasta ei ole kovin helppoa.

Toisaalta, onko pakko maalata sinkityt peltikatot tai julkisivut uutena? Miksi ei annettaisi niiden pinnan "patinoitua" 1-2 vuotta, jolloin pintaan on muodostunut sinkkioksidi-/karbonaattikerros ja pinta sopivasti karheutunut, jotta maali siihen tarttuisi kunnolla.

Tätä on vastustettu ilman rikki- ja kloridipitoisuuksien aiheuttaman rasituksen takia. Kuitenkin viime vuosikymmeninä varsinkin SO₂-pitoisuudet ovat olennaisesti alentuneet, mikä samalla alentaa sinkin korroosionopeutta /7/. Tämäkin puoltaa sitä, että voitaisiin uudelleen ryhtyä suosittelemaan sinkityn ohutlevypinnan maalaamista 1-2 vuoden kuluttua asennuksesta tavanomaisissa ilmatorasituksissa.

Yhteenveto

Standardin PSK 2702 Yleisohjetta 2003 kuumasinkittyjen terästen maalauksesta voidaan pitää hyvänä ohjenuorana varmistaa maalauksen onnistuminen. Kuitenkin se on liian rajoittava esikäsitteilyjen sekä soveltuvien maalien suhteen, eikä sitä voi soveltaa kuumasinkittyjen ohutlevyjen maalaukseen. Tehtyjen kokeiden perusteella

- kaikilla kuumasinkitykseen soveltuvilla teräksen piipitoisuuksilla sinkittyjä pintoja voidaan maalata.
- maalin tarttuvuuden kannalta on yhdentekevää millä menetelmällä pinta saadaan riittävän puhtaaksi. Varovainen

pyyhkäisy-suihkupuhdistus ei ole sen varmempi puhdistustapa kuin pesumenetelmät. Siinä jopa saattaa jäädä pintaan rasvoja ja vesiliukoisia suoloja.

- sinkityn pinnan maalaukseen soveltuvia pohjamaaleja on muitakin kuin epoksimaali. Esimerkiksi vesiohenteinen akrylaattimaali saattaa olla hyvinkin varteenotettava vaihtoehto ja se soveltuu koetulosten mukaan myös sinkittyjen ohutlevyjen maalaukseen nykyisin käytettäviä alkydimaaleja paremmin. Samalla myös ympäristön VOC-päästöt alenevat.
- kuumasinkityn ohutlevyn esikäsitteilyyn tulisi kehittää menetelmä, jolla nostetaan sinkkipinnan pintajännitystä niin, että maali kostuttaa pinnan. Tämä tulisi mieluummin tehdä jo sinkityn ohutlevyn valmistuksen yhteydessä.

Kirjallisuus

- Harju Tapio ja Leino Jorma, Yleisohje 2003 Kuumasinkityn teräksen maalaus. Kunnossapito 2, 2004, ss. 22-23 ja 8, 2004, ss. 54-55
- Hannukkala Yrjö, Kuumasinkityn teräsohutlevyn maalaus. Insinööriyö. EVTEK-ammattikorkeakoulu. 1996
- Hirvonen Jouni, Kuumasinkityn kappale-tavarana uusintamaalaus. Insinööriyö. EVTEK-ammattikorkeakoulu. 2002
- Lehväkari Kirsi, Paksukalvopinnoitteiden käyttö peltika-toilla. Insinööriyö. EVTEK-ammattikorkeakoulu. 2004
- Heininen Terhi, Teräksen Si-pitoisuuden ja esikäsitteilyä varten kuumasinkityksen jälkeisen maalikalvon kiinnipysyvyyteen. Insinööriyö. EVTEK-ammattikorkeakoulu. 2004
- Koskinen Janne, Polyuretaanimaalien soveltuvuus sinkityn teräsohutlevyn maalaukseen. Insinööriyö. EVTEK-ammattikorkeakoulu. 2004
- Harju Tapio, Sinkki kestää entistä paremmin. Kunnossapito 8, 2004, ss. 48-49



Kumpi ratkaisee

Peltikaton maalausta on pidetty vaikeana asiana. Sellainen se on yhä. Mahdollisuudet työvirheisiin ja epäonnistuneeseen tuotevalintaan ovat suuret. Toisaalta on mahdollista saada aikaan myös kestävää pintaa, osoittavat viime vuosien tutkimukset.

□□ Peltikattojen osuus rakennusten katemateriaaleista on vajaa puolet. Materiaali on kuumasinkittyä teräsrohutlevyä, joka edelleen usein maalataan työmailla.

Kattojen maalivauriot ovat huolestuttavan yleisiä. Syynä näyttävät olevan esikäsitellyn ja naalien puutteet yhdistettynä pellin valmistuksessa ja sinkityksessä tapahtuneisiin muutoksiin.

Valmiiksi tehtaalla muovipinnoitetun ohutlevyn osuus katemateriaalina on jatkuvasti kasvanut. Sen maalausikäsitelyistä ei kerrota tässä.

Sinkitty teräsohutelvy katemateriaalina

Teräsohutelvy sinkitään katemattomana nauhana sinkityspadassa. Ohutlevyn pinnoite onkin lähes puhdasta sinkkiä, ja kuumasinkittyä ohutelvyä voidaan tämän vuoksi muotoilla ilman, että pinnoite halkeaa tai irtoaa.

Sinkkipinnoitteen paksuutta voidaan säätää välillä 7–35 µm. Katteina käytettävien ohutlevyjen pinnoitteen massa on 350 tai 275 g/m².

Kuumasinkityt ohutelvyt jälkikäsitellään valmistuksessa eli

kromatoidaan yleensä aina. Käsitellyn tarkoituksena on estää nk. valkoruosteen syntyminen varastoinnin ja kuljetuksen aikana. Levyt voidaan toimittaa myös öljyntyinä tai ilman kromatointia.

Sinkki on erittäin reaktiivinen metalli, ja sen vuoksi sitä suojataan. Sinkin korroosiotuotteet ovat samanvärisiä kuin itse sinkki. Ne jäävät helposti maalauksen alle.

Kuumasinkitys antaa teräsläylylle hyvän korroosiosuojan. Korroosiosuojauksen kestokään vaikuttavat sinkkipinnoitteen paksuus ja ympäristön rasisolosuhteet.

Puhtaassa maaseutuilmastossa 20 µm paksu sinkkipinnoite suojaa terästä vähintään 20 vuotta. Maaseutuilmastossa sinkkipinnoille muodostuu tiivis, hyvin kiinnittyvä ja lähes täysin veteen liukenematon emäksinen sinkkipatinaksi kututtu kerros ilman kosteuden ja

hiilidioksidin vaikutuksesta. Patinoitumiseen tarvittava aika on puolesta vuodesta yhteen vuoteen.

Teollisuusilmastossa sinkin syöpyminen voi olla jopa 5–10 µm vuodessa. Kaupunkija teollisuusilmastossa ovat korroosion kannalta haitallisimpia erilaiset rikkiyhdisteet. Pintaan syntyy tavallisesti emäksisiä rikkiyhdisteitä, jotka liukenevat ja huuhtoutuvat pois erityisesti happaman sadeveden vaikutuksesta. Paljastuva sinkkipinta on altis korroosiolle, ja teollisuusilmastossa sinkin korroosionopeus onkin suurempi kuin puhtaassa maaseutuilmastossa.

Sinkitty ohutelvy maalausalustana

Peltikattoja maalataan paremman korroosionkestävyyden saavuttamiseksi sekä tietysti myös ulkonäkösyyistä. Kuumasinkitty teräspinta on maalausalustana erilainen kuin teräspinta, ja tämä on otettava huomioon sekä maalattavan pinnan puhdistuksessa että maalien valinnassa.

Tämä erilaisuus ilmenee myös maalausvaurioiden syitä selvitettäessä. Kuumasinkityillä pinnoilla aiheuttaa sopimaton maali yli puolet maalivaurioista, kun taas teräspinnoilla maa-

lin osuus vaurioihin on vähäinen.

Pinnan rasvaisuus ja korroosiotuotteet synnyttävät sinkkipinnalla osan vaurioista. Pinnan epäpuhtaudet ilmenevät vaurioina usein jo muutaman viikon kuluttua maalauksesta, kun taas sopimaton maali saattaa irrota vasta useamman kuukauden tai vuoden kuluttua.

Patina antaa sinkkipinnalle himmeän, vaaleanharmaan ulkonäön ja on passiivisuutensa ja karheutensa ansiosta hyvä maalausala.

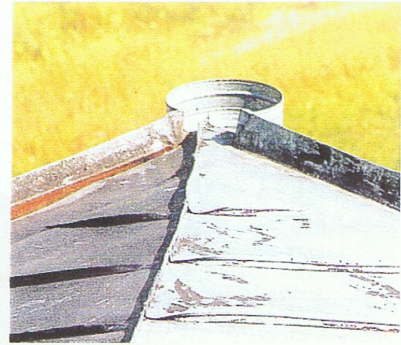
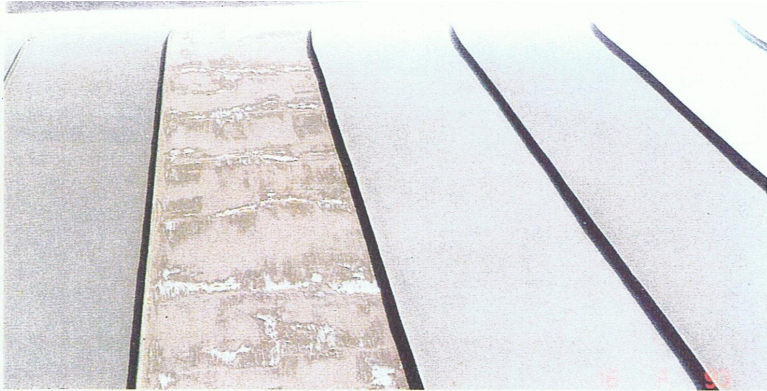
Teollisuusilmastossa syntyneet korroosiotuotteet eivät ole hyväksi maalausalustalla. Maalattava pinta on puhdistettava erittäin huolellisesti.

Myös meri-ilmastossa sinkkipinnan suojauskyky heikkenee. Meri-ilman suolat muodostavat patinakerroksen emäksisiä klorideja, joita happosateet jonkin verran liuottavat. Kloridit kiihdyttävät korroosiota. Rikkiyhdisteet tekevät samoin. Vesiliukoiset suolat on pestävä huolellisesti pois ennen maalausta.

Sinkityn levyn tilapäiseen suojaukseen käytettävät erilaiset käsitellyt (kromatointi, suojaöljyt, -vahat) vaikuttavat maalauksen onnistumiseen kahdella tavalla. Ne estävät valkoruosteen syntymisen ja siten parantavat maalattavuutta. Ne itsessään ovat huono maalausala, ja kromatointi poistetaan aina ennen ohutlevyn tehdaspinnoitusta. Työmaalla kromatoinnin poistaminen ei onnistu.

Aiemmin neuvottiin, että peltikattoa ei tulisi maalata välittömästi asennuksen jälkeen, vaan sen tulisi antaa hapettua

Merkintä	Pinnoitteen massa, g/m ²	Pinnoitteen paksuus, µm
350	350	(25)
275	275	(20)
100	100	(7)



TUOTE VAI TYÖ?

Katot maalattiin kesällä 1987 (vier. sivulla). Samoja pinto- ja kuusi vuotta myöhemmin yläkuvissa. Osa kaistoista on lähes uutta vastaavassa kunnossa. Muutamista maali on irronnut kauttaaltaan ja pelti paljastunut.

ainakin yhden vuoden ajan. Kaupunki-ilmastossa maalaus on syytä tehdä nykyään mahdollisimman pian pistekorroosiovaaran vuoksi.

Peltikaton maalauksen turmeltuminen – kestävyystutkimus

Ratkaisevaa sinkityn teräsohutelevyn kestolle on sinkkikerroksen paksuus suhteessa ilmaston rasitukseen. Suositeltavaa on käyttää vähintään 25 µm:n paksuista sinkkiä. Kattopellin paksuuden tulisi olla vähintään 0,6 mm, mieluiten 0,7 mm.

Katoilla esiintyvät vauriot ovat usein lumenpudottajien aiheuttamia. Jään ja lumen pudotuksessa ei saisi koskaan käyttää metallisia työvälineitä. Pelityksien oikea tekeminen on lähtökohta kestäväälle katolle.

Maalauksen avulla katon kestoikää voidaan lisätä. Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

- levymateriaali
- pinnan tila
- esikäsittelemenetelmä
- maali
- maalausmenetelmä, -olosuhteet
- rasitusolosuhteet.

Eri tekijöiden vaikutuksesta kattomaalauksen kestävyysvaikutukset saa tietoa lähinnä käytännöstä. Eri maalien ja maalausyhdistelmien käyttäytymisen selvittäminen vertailukelpoisesti on hankalaa.

SITRAn tutkimuksessa tehtiin koemaalauksia uudelle ohutpellille. Koemaalaukset tehtiin 1987 Suomenlinnan erään rakennuksen katolle. Tulokset havainnoitiin viimeksi kesällä 1994.

Tutkitut maalityypit

Tutkitut maalit olivat:

Alkydimaali (Alcro Takfärg/alkyd)

Alkydimaali (Casco-peltikat-tomaali, karkea)

Alkydimaali (Casco-peltikat-tomaali, sileä)

Alkydimaali (Katto-Matti)

Alkydimaali (Kirjo)

Alkydimaali (Panssarimaali)

Alkydipohjamaali ja alkydi-pintamaali (Panssaripohja- ja panssarimaali)

Alkydipohjamaali ja vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Panssaripohja- ja RK -peltikat-tomaali)

Asfalttipohjainen bitumimaali (Wet Jet)

Bitumipohjainen maali (Icopal-bitumimaali)

Bitumipohjainen maali (Katedral-bitumimaali)

Bitumipohjainen pinnoite (Pikipoika-bitumipinnoite)

Kivihiilitervapohjainen lakka (Icopal tektobit -kattolakka)

Pellavaöljypohjainen grafiittimaali (Lin-grafiittimaali)

Pellavaöljypohjainen grafiittimaali (Uula-grafiittimaali)

Vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Alcro-talomaali)

Vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (RK-peltikattomaali)

Yksikomponenttinen epoksi-maali (Kattex)

Ölly-alkydipohjamaali ja alkydipintamaali (Ferrex ja Kirjo)

Ölly-alkydipohjamaali ja vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Ferrex ja RK -peltikat-tomaali).

Eri maaleilla tehtiin useita käsittely-yhdistelmiä vaihdellen käsittelykertoja ja työtapaa. Esikäsitteilytapa oli kaikille maaleilla sama.

Kokeesta puuttuivat mm. kloorikautsumaalit ja polyuretaanimaalit.

Tulokset – maalityyppien erot

Maalipintojen kunto arvioitiin kesällä 1994. Erikseen arvioitiin tekninen kunto, ulkonäkö ja alustan korrosio.

Koelähteet luokiteltiin neljään ryhmään:

- huonosti kestäneet käsittely-yhdistelmät
- melko huonosti kestäneet käsittely-yhdistelmät
- melko hyvin kestäneet käsittely-yhdistelmät
- hyvin kestäneet käsittely-yhdistelmät.

Seuraavilla maaleilla tehty käsittely-yhdistelmällä sijoittui kahteen kestävään luokkaan:

Melko hyvin kestäneet käsittely-yhdistelmät

Alkydimaali (Katto-Matti)

Alkydimaali (Casco-peltikat-tomaali, karkea)

Vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Alcro-talomaali)

Ölly-alkydipohjamaali ja alkydipintamaali (Ferrex ja Kirjo)

Alkydimaali (Kirjo)

Alkydimaali (Panssarimaali)

Parhaiten kestäneet käsittely-yhdistelmät

Alkydipohjamaali ja vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Panssaripohja- ja RK -peltikat-tomaali)

Pellavaöljypohjainen grafiittimaali (Lin-grafiittimaali)

Vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (RK-peltikattomaali)

Ölly-alkydipohjamaali ja vesiohenteinen akrylaattipolymeeri (Ferrex ja RK-peltikat-tomaali)

Alkydimaali (Casco-peltikat-tomaali, sileä)

Nämä koepinnat olivat lähes virheettömiä seitsemän vuoden kuluttua, pientä kulumista lukuunottamatta. Maalipinnoissa saattoi esiintyä paikallisia pieniä vaurioita, jotka kuitenkin eivät olleet systemaattisia. Näille koepinnoille on odotettavissa 15-30 vuoden käyttöikä maalityyppistä riippuen.

Esimerkkejä kestävästä käsittely-yhdistelmästä

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Maalauksen kestävyysvaikutukset seuraavat tekijät:

Kuvaus käytetyistä käsittely-yhdistelmistä:

Maalauksen kohteena oli vuoden vanha peltikatto rannikolla Helsingin edustalla. Esikäsitteilynä oli kaikissa tapauksissa katon pesu alkalisella pesuainella (Peltipesu). Pesu suoritettiin liuoksella, jonka sekoitussuhde oli kolme osaa vettä ja yksi osa pesuainetta. Pesun vai- kutusta tehostettiin harjauksella. Kattopinnot huuhdeltiin runsaalla vedellä korkeapainepe- rillä.

Maalaus tehtiin sitten seuraavil- la vaihtoehtoisilla tavoilla:

a. Alkydimaali (Casco-pelti- kattomaali, sileä): Maalaus su- ritettiin sivellintyönä kahteen kertaan.

b. Vesiohenteinen akrylaatti- polymeeri (RK-peltikattomaali): Maalaus suoritettiin sivellintyönä kahteen kertaan.

c. Pellavaöljypohjainen grafiittimaali (Lin-grafiittimaali): Maalaus suoritettiin sivellintyönä yhteen kertaan.

d. Alkydipohjamaali ja vesio- henteinen akrylaattipolymeeri (Panssaripohja- ja RK-peltikat- tomaali): Pohja- ja pintamaa- laus suoritettiin sivellintyönä kertaalleen.

e. Öljy-alkydipohjamaali ja vesiohenteinen akrylaattipoly- meri (Ferrex ja RK-peltikatto- maali): Pohja- ja pintamaalaus suoritettiin sivellintyönä ker- taalleen.

f. Alkydimaali (Kirjo): Maa- laus suoritettiin telatyönä yh- teen kertaan. Telaamalla tehty pinta ei takaa yhtä hyvää tartun- taan ja maalin tasoittumista kuin sivellintyö.

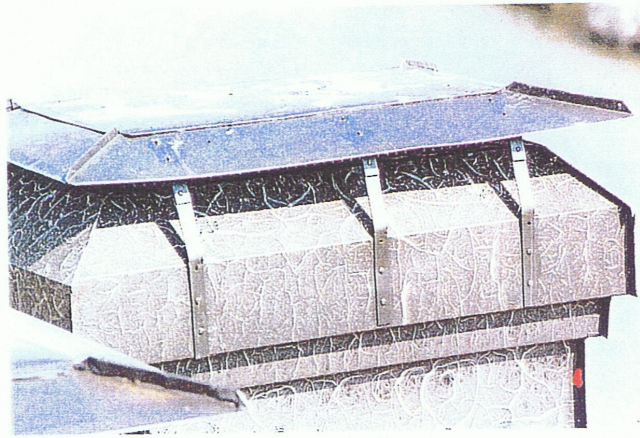
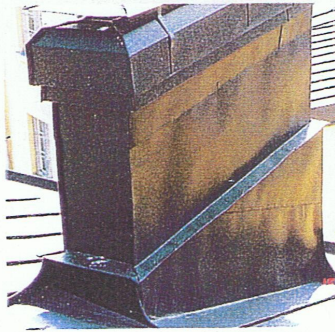
g. Alkydimaali (Panssarimaali): Maalaus suoritettiin sivellintyönä kahteen kertaan.

h. Alkydipohjamaali ja alky- dipintamaali (Panssaripohja- ja Panssarimaali): Pohja- ja pinta- maalaus suoritettiin sivellintyönä kertaalleen.

Nyt saatavilla olevat saman- nimiset maalit saattavat olla vastaavia kuin kokeessa käyte- tyt. Sen varmistaminen on käy- tännössä vaikeaa. Siten maa- lauskokeen tuloksia sellaise- naan ei voi käyttää toteamuk- siin, että tässä mainituista maa- leista jokin maali olisi parempi kuin jokin toinen.



Piippupellityksen kolme erilaista käsittely-yhdistelmää – ja kolme erilaista tulosta kuuden vuoden jälkeen.



Maali yksin ei ratkaise

Maalauksen kesto ei riipu yksinomaan maalista. Esimerkiksi työtavalla on suuri merkitys.

Sinkityn ohutlevyn maaliyhdistelmä valitaan kohteen käyttö- rasituksen mukaan. Teollisu- silmästään tarvitaan paksumpi maalikerros ja/tai erilainen maalityyppi kuin puhtaan- seen maaseutuilmastoon. Halut- tu värisävy ja kiilto rajoittavat käytettävissä olevia maalityy- pejä.

Sinkkipinnalla käytettävän maalin koostumuksen osalta tulisi kiinnittää huomio erityisesi- ti kolmeen seikkaan, jotka vai- kuttavat maalauksen kestävyys- teen. Maalissa tulisi olla:

– Alkalinkestävät sideaine ja pigmentit. Sinkkipinta on luon- teeltaan alkalinen, minkä vuok- si maalin sideaineen ja pigment- tien täytyy olla alkalinkestäviä.

– Pieni vesihöyryn läpäisevyys. Vesihöyryn läpäisevyys- teen vaikuttaa sideainetyyppi,

kalvonpaksuus ja pigmenttivo- lyyminpitoisuus.

– Passiivoivat korroosionesto- pigmentit.

Yksittäisistä tekijöistä maali- tyypillä näyttää olevan sinkki- pinnan maalauksessa suuri mer- kitys, mikäli työ muuten teh- dään ohjeiden mukaan.

Kalvonpaksuuden lisäys pa- rantaa pinnoitteen suojausky- kyä, mutta maaleille ominaisia kalvonpaksuuksia ei pitäisi ylit- tää.

Kertamaalauksella muodostu- va kalvonpaksuus on riippuvai- nen maalin kuiva-ainepitoisuu- desta. Kalvoon jää aina huokosia. Jos sama kalvonpaksuus tehdään kahdella maalikerrok- sella, niin läpimenevien huokosten määrä putoaa kymme- nenteen osaan, ja sadanteen osaan, jos maalauksia on kolme.

Esikäsitteilymenetelmiin kuu- luu vanhan maalin poisto, lian- poisto ja pinnan puhdistus sekä ruosteensa poisto.

Vanhan maalin pois- tamiseen on käytettä- vissä useita menetel- miä: kaavinta, teräs- harjaus käsin, koneel- linen teräscharjaus, kä- sinhionta (oikeastaan pinnan tasoittamista), koneellinen hionta, ve- sihiekkapesu, varovai- nen suihkupuhallus, märkä suihkupuhallus ja maalinpoisto maal- linpehmitettä käyttäen.

Lika voidaan poistaa seuraavilla menetel- millä: Huuhtelu lämpi- mällä vedellä, lämmin- vesipesu harjaten, kor- keapaineipesu, kuuma korkeapaineipesu, am- moniakkipesu harjaten (ns. alkalinen pesu), ammoniakkipesu kor- keapaineesurilla, soo- dapesu harjaten, soo- dapesu korkeapainepe- surilla, liuotipesu, lai- mennettu emulsiopesu harjaten, laimennettu korkeapaine-emulsiop- esu, laimentamaton emulsiopesu, etikka- happopesu, kuuma ve- sihiekkapesu, vesi- hiekkapesu alkalisella pesuaineliuoksella tai näiden yhdistelmiä.

Menetelmä on valit- tava tapauskohtaisesti ottaen huomioon alus- ta ja haluttu puhtausas- te.

Olennaista on, että pinnan puhdistus ja huuhtelu tehdään huolella. Se olisi tehtävä sama- na päivänä kun maalataan. Am- moniakkipitoisten pesuainesten käytöstä kokemukset ovat yleensä hyviä.

Ruoste voidaan poistaa teräs- harjaamalla käsin, koneellisella teräscharjauksella, käsinhion- nalla, koneellisella hionnalla tai varovaisella suihkupuhalluksel- la.

Maalausmenetelmä vaikuttaa kalvonpaksuuteen. Sivuilma- ruiskulla saavutetaan olennai- sesti pienempi kalvonpaksuus kuin telalla, siveltimellä tai suurpaineruiskulla.

Maalausmenetelmä vaikuttaa myös maalin tarttuvuuteen. Pa- ras tarttuvuus saadaan usein si- veltimellä, sillä tällöin maali ta- vallaan hierotaan alustaan.

Maalausolosuhteet vaikutta- vat pinnan puhtauden ja maali- tyyppien ohella erittäin ratkaise- vasti maalauksen kestävyteen. Olosuhdeparametreistä tär-

keimmät ovat sekä maalaustyön että maalin kuivumisen aikana vallitseva lämpötila ja kosteus.

Lämpötilan osalta on tarkkailtava maalattavan pinnan, maalin ja ympäristön lämpötilaa. Maalattavan pinnan lämpötila ei saisi olla suurempi kuin noin 30°C, hieman maalityypistä riippuen. Liian korkea pintalämpötila, esimerkiksi aurinkoisella säällä kesällä maalattaessa, aiheuttaa mm. öljypohjaisen maalien valumista ja vinyylimaleilla kalvon rypistymistä.

Alhainen pintalämpötila aiheuttaa kondenssivaaran. Maalaustyöhön ryhdyttäessä on pintalämpötilan oltava vähintään +3°C kastepisteen yläpuolella, jotta varmistetaan siitä, että pinnalla ei ole kastetta. Maalaustyö olisi lisäksi ajoitettava niin, että iltakaste ei ehdi laskeutua maalattulle pinnalle ennen kuin kalvo on riittävän kuiva.

Mitä standardit sanovat

Ympäristön korroosiorasitukset jaetaan standardissa SFS 4596 "Metallien korrosio. Ympäristöolosuhteiden luokitus," viiteen rasitusluokkaan. Korrosionestomaalauksista käsittelevissä standardeissa annetaan suosituksia eri rasitusolosuhteisiin soveltuvista maaliyhdistelmistä teräkselle.

Sinkittyjen ohutlevypintojen maalauksesta ei toistaiseksi ole olemassa omaa standardia. Esimerkkejä soveltuvista maaliyhdistelmistä kuumasinkityille teräspinnoille annetaan standardissa SFS 4962 "Korrosionestomaalaus. Maalaus ja maalausjärjestelmät". Niitä ei voi sellaisenaan soveltaa ohutlevyn maalaukseen, koska ne on tarkoitettu lähinnä rakenneteräksille.

Ehkäpä sinkityn ohutlevyn maalauksellekin saadaan aikaan jonkinlaiset suositukset lähivuosina. Suosituksissa on syytä luokitella käsittely-yhdistelmät tavoitellun kestoian mukaan. Maalin valmistajat osoittavat kuhunkin luokkaan sopivat tuotteet ja niiden käsittely-yhdistelmän ja työtavat. Työvirheet voivat käytännössä lyhentää tätä tavoitteellista kestoikää. □

Lisätietoja:

Immonen-Kuusisto, Kattomaalien kestoikävertailu, REMONTTI-ohjelmanraportti (1994), saatavissa tammikuussa 1995.

Immonen-Räman, Maalattujen julkisivun kesto, SITRAn raportti, 1990, 200 s.

Dipl.ins. KARI IMMONEN
Renova-tieto

TRK-Maalit kehitti RK-ruosteesto-pohjamaalin

■ Suomen peltikattomaalien markkinoiden johtava vesiohenteinen peltikattomaali RK-peltikattomaali on saanut arvoisensa työparin.

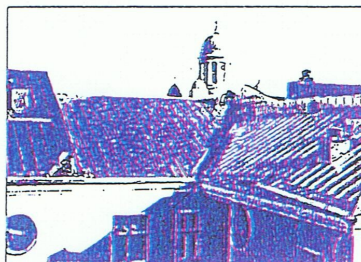
Jo vuodesta 1980 lähtien on vihtiläisen TRK-Maalit Oy:n vesiohenteinen peltikattomaali näyttänyt tietä peltikattomaalauksessa. Tämä maali oli paras Suomenlinnan katoilla tehdyssä VTT:n peltikattomaalitutkimuksessa.

Nyt TRK-Maalit on saanut kehitettyä vesiohenteisen pohjamaalin peltikatoille. Työparina vesiohenteinen RK-ruosteestopohjamaali ja RK-peltikattomaali ovat lyömätön yhdistelmä.

Peltikatto tulee aina maalata pensselillä. Tela tai ruiskutusmaalaukset ovat kiellettyjä työmenetelmiä.

Maalaus pitää tehdä kuivalla ilmalla. Ilman suhteellinen kosteus ei saa ylittää 80 prosenttia. Työ on saatava valmiiksi niin hyvissä ajoin, ettei kaste pääse laskeutumaan vielä tuoreelle pinnalle. Ilman lämpötilan tulee maalatessa olla yli + 5 astetta. Suoraa auringon paistetta kannattaa välttää. Maalaus ei onnistu hyvin, jos pinta kuumenee liian.

Terästehtaalla kattopellit suojataan kromatoimalla valkoruostetta vastaan. Suojan pois peseminen on hankalaa. Kokeilujen kautta on päädytty suositteluun vesi-hiekkapesua suurpai-



neella. Puhdistustyössä ei kannata hutiloida. Se kostahtuu vuorenvarmasti.

TRK-Maalit Oy:n vesiohenteiselle peltikattomaalilla on maalattu moni tämän valtakunnan arvokohde. Niitä ovat vaikkapa Helsingin rautatieasema, Smolna, Helsingin yliopiston kirjasto ja Kultaranta.

Räjähtääkö Suomenlinnan peltikatolla kesällä tutkimuspommi?

Räjähtääkö Suomenlinnan peltikatolla kesällä tutkimuspommi?

Suomenlinnassa vuonna 1987 tehtyä, alkujaan SITRAn rahoittamaa peltikattomaalien tutkimusta on pitkän rauhallisen kauden jälkeen jatkettu suomalaisen maaliteollisuuden rahoittamalla tutkimuksella.

Ensimmäisessä tutkimusvaiheessa koekatolla, rakennus E 5:n harjakatolla pärjäsi parhaiten vihtiläisten TRK-Maalien vesiohenteinen peltikattomaali. Se oli silloin Suomen ainoa kotimaassa valmistettu vesiohenteinen maali tällaiseen käyttöön.

– Akryylaattipohjaisten, vesiohenteisten maalien, niin kutsuttujen ”lareksien” toimivuus sinkityllä pinnalla on hyvä, sanoi silloisen peltikattomaalaus-tutkimuksen tuloksia analysoidessaan DI, erikoistutkija Eva Häkkä-Rönholm VTT:n rakennustekniikkayksiköstä.

Eva Häkkä-Rönholm on nytkin mukana tutkimuksen johtoryhmässä.

– Katto huoltomaalattiin viime kesänä, eikä koeruutuja vielä tutkittu. Tutkimukset



Erikoistutkija Eva Häkkä-Rönholm toivoo Suomenlinnan peltikattotutkimukselle jatkoa.

tehdään kesän aikana ja raportti valmistuu syyskuun aikana. Tässä vaiheessa en puhu tutkimuksesta enempää. Sen tuloksen julkistamisesta vastaa VTT.

Sen verran Eva Häkkä-Rönholm suostuu tiukkaa vaihtelisuuslinjaansa joustamaan, että kertoo tämän kokeen olevan tyypiltään huoltomaalaukset. Maaleja levitettiin nyt erilaisille, jo edellisissä kokeissa olleille koeruuduille. Maaleja käytettiin erilaisten maalien päälle. Ennen maalausta koeruudut puhdistettiin erilaisilla menetelmillä.

Jatkotutkimukset koko ajan ilmassa

Tutkimusruutujen määrääkään ei kerrota.



Tiettävästi jotkut maalitehtaat ovat kokeessa mukana ehdollisesti. Ne päättävät mukaantulostaan lopullisesti lähiaikoina. Näidenkin tehtaiden maalit on levitetty koeruutuihin.

Maaliteollisuudella lienee mielenkiintoa jatkotutkimukseen. Paljon riippuu siitä, antaaako Suomenlinnan Hoitokunta katon tutkimuksen jatkokäyttöön.

SITRAn kenttätutkimusta ”Sinkityn pellin pintakäsittelyn kestävyys ja sen taloudellisuus” on seurannut alusta saakka läheltä Hoitokunnan rakennuspäällikkö Seppo Lempinen.

– Parhaiten katolla kestävä ensimmäisessä koemaalauksessa akrylaattilateksimaali ja alkydimaalit, hän muistelee.

Koekatolla Lempinen esitteli



asiantuntemuksella koeruu-tuja. Silloin jo todettiin perinteisten grafiittimaalien alkaneen ruostua koekaton läpi.

Koekäytön työselityksen teki Jarmo Sartanen helsinkiläisestä Asiantuntijamestarit Oy:stä. Kokeen seurantar ryhmän puheenjohtaja on Eva Häkkä-Rönholm.

Silloin ensimmäisellä kerralla ainoan kotimaisen vesiohenteisen peltikattomaalin valmistaja TRK-Maalit pärjasi hyvin, Sartanen muistelee.

Koska seurantar ryhmässä on edustus Suomenlinnan Hoitokunnasta, tuntuu koekaton saaminen myös jatkotutkimuksia varten todennäköiseltä.

TEKSTI JA KUVAT: CASPER ANTTILA

Vihtiläisen TRK-maalit Ky:n nimi tulee sanoista teollisuus-, rakennus- ja kauppamaalit. Insinööri Matti Valkeisen kommandiittiyhtiö pyörittää neljällä hengellä ja automaattikoneilla noin 5 miljoonan vuosibisnestä, joka tuottaa erikoismaaleja vaativiin käyttöihin.

"Maineikkain tuotteemme taitaa nyt olla vesiohenteinen RK-peltikattomaali, koska se on selvinnyt loistavasti vertailukokeista esimerkiksi Suomenlinnassa. Sillä maalataan nykyisin Smolnan ja Helsingin rautatieaseman tapaiset arvokohteet", kertoo toimitusjohtaja Valkeinen.

Akrylaattia katolle — TRK:n turvallinen konsepti

RK-kattomaalin sideaineena on hienodispersinen akrylaattipolymeeri ja ohenteena vesi. Maalikalvosta tulee tiivis, ja päinvastoin kuin liuotinpohjaisilla maaleilla, myös pitkällä aikavälillä joustava ja kovettumaton. Maalia voi käyttää galvanoituihin peltikattoihin ja ränneihin, alumiiniin sekä bitumi- ja mineeriittikatteisiin.

Maalaus käy telalla, siveltimellä tai ruiskulla. Kuivumisaika on 20 asteessa tunti, ja seuraavan maalauskeran voi tehdä kahden tunnin päästä. Alin maalauslämpötila on 8 astetta. Ilman suhteellinen kosteus ei saa maalattaessa ylittää 80 %:a.

Vanha maali poistetaan maalinpoistoaineilla ja hiekkapainepesulla. Ruosteiset paikat puhdistetaan teräsharjauksella ja pohjamaalataan RK-peltikattomaalilla.

ENNAKKOLUULOTONTA ASENNETTA



maalimarkkinoilla

Helsingin Rautatieasemassakin on RK-peltikattomaali, joka kestää hyvin kaupunki-ilmaa.

Petroliöljymaalia puupinnoille

TRK:n petroliöljymaalilla saadaan vaikeatkin puupinnat kertsivelyllä kuntoon. Valopetroli saa aikaan sen,

että maali ei vanhetessaan kovetu kuten normaalit öljy-, alkydi- tai muovimaalit.

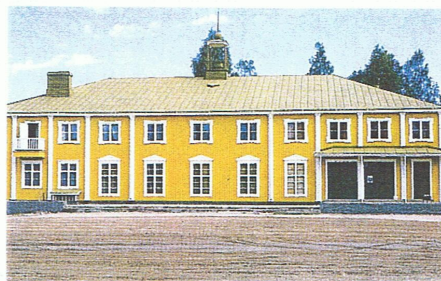
Sään vaikutuksesta petroli-maali kuluu pois samalla ta-

valla kuin punamulta-keitto-maali, kuitenkin huomattavasti hitaammin. Maalaus tehdään yhteen kertaan ja ehdottomasti harjoilla ja siveltimillä. Petroliöljymaali on helpposiveltäinen ja peittävä soveltuen hyvin myös puunsuoja-aineilla käsitellyille pinnoille.

Katto- ja petrolimaalin lisäksi TRK:n isoja tuotteita ovat RK-kiinnite lasikuitukankaalle ja Vilma-sisämaalit. Kaikkiaan yhtiön tuoteluettelossa on kolmisenkymmentä nimikettä. Heinolassa asuva puuteollisuusinsinööri Matti Valkeinen tuli yhtiön isännäksi 1987. □



Anu ja Matti Leskelän vanha sukutalo Kauhajoen Ikkälässä. RK-petroliöljymaalilla syntyi edullisin ja kestävin ratkaisu seuraavillekin sukupolville.



Ori-mattilan entinen Suojeluskuntatalo ennen ja jälkeen vesiohenteisen RK-maalauksen.

RK-PELTIKATTOMAALI

RK-PELTIKATTOMAALILLA MAALATTUJA KOHTEITA

(Luettelo ei ole läheskään täydellinen)

1983 - 2005

JULKISIA RAKENNUKSIA, ASUNTO- JA KIINTEISTÖ-YHTIÖITÄ

SUUR-HELSINGIN ALUE:

VR Päärautatieasema v.1983-1992	Helsinki
Helsingin Yliopisto - Anatomian laitos ja kirjasto	Helsinki
Arla lastenkoti	
Kordelinin säätiö	
Viktors Ek:n talo	Eteläranta, Helsinki
Suomenlinna -useita Suomenlinnan hoitokunnan kohteita	Helsinki
Lehtikasken päiväkot	
Vanha varuskuntasairaala	Upinniemi, Kirkkonummi
Eerikinkatu 23	
Smolna - valtion edustustilat	
Königstedtin kartano - valtion edustustila	
Tikkurilan koetilan prof. asunto - valtion kohde	Vantaa
Kotkankatu 1 - valtion kohde	
Unioninkatu 43 - valtion kohde	
Liisankatu 8 - valtion kohde (Maatilahallitus)	
Näyttelijäntie 22 - neljä taloa	
As Oy Sateenkaari 1-3 - kolme taloa	
As Oy Porvaniemi - kuusi taloa	Espoo
Eteläranta 6	
Ursan tähtitorni	
Kiinteistö-osakeyhtiö Maistraatintori	
Hotelli Grand Marina	Katajanokka, Helsinki
Hämeenkylässä kirkko - peltiosat	
Ulvilantie 29	
Ostostie 2	
Marjaniemenranta 47	
Hakamäentie 1, 4 ja 6 - kolme taloa	
Jussarönkuja 5	
Koukkuniementie 6	
Olarin päiväkot	Espoo
Lintuvaaran päiväkot	Espoo
Korsan tukikohta - varikko	
Merikortteli	Helsinki
Espoon kaupungin kiinteistöjä:	
Siltavuoren pengerrus	
Fabianinkatu 28	
Tehtaankatu 34	
Revontulentie 3	
Fabianinkatu 26	
Valimotie 7	

RK-PELTIKATTOMAALILLA MAALATTUJA KOHTEITA

SEURAKUNTIEN KOHTEITA:

Heinolan kirkko
Someron kirkko
Sysmän kirkko
Orimattilan kirkko
Karungin kirkko
Uukuniemen kirkko
Enon kirkko

MUITA KOHTEITA SUOMESSA:

Puolustusministeriön kohteet:
Lahden varuskunta, Uudenkylän varikko

As Oy Pyynikki	Tampere
Orimattilan sujeluskuntatalo	Orimattila
Hotelli Patria	Lappeenranta
Saarikylien nuorisoseura	Tampere
Paimion sairaala/As Kyykari	Paimio
Kultaranta huoltorakennus	Naantali
Turun Yliopisto - luonnontieteiden talo, humanististen tieteiden laitos, kasarmialue	Turku
Lahden polttimo Oy	Lahti
As Oy Päijäthovi	Lahti
Kokemäkijokilaakson ammattikoulu	Kokemäki
Valiton viljasiilo	Vihti
Tamppilahdenkatu 9	Heinola
Marjatanatie 25, Käpylä	Helsinki
Grönqvistin talo	Helsinki
Heinolan Seurakuntakoti	Heinola
Sota-arkisto	Helsinki
Helsingin Kauppaopisto, Mäkelänkatu	Helsinki
As Oy Säästökannas, Vuosaari	Helsinki
kymmenen talon katot (10000m ²)	Helsinki
Nuottaniemen ulkoilumajat	Espoo
Apostolipatsaat, Suurkirkko	Helsinki
Markkinointi-Instituutti	Helsinki
As Oy Säästösaari	Helsinki
Lääninhallitus	Mikkeli
Saamelaismuseo	Inari
Sonera pääkonttori	Helsinki
Dragsvik varuskunta yht. n 20.000 m ²	Tammisaari
Steinerkoulu	Espoo
Tohmajärven kirkko	Tohmajärvi
Hels. Yliopisto Teoll.katu 23-25	Helsinki
Lappeenrannan Casino	Lappeenranta
Veturitalli	Karjaa
Jne, jne...	

TUOTESELOSTE**21.5.2001*****RK-PELTIKATTOMAALI***

TYYPPI	Akrylaattidispersioon perustuva vesiohenteinen maali ulko- ja sisäkäyttöön. Sisältää ruosteestopigmenttejä. Maalaustarvikeryhmä 36 ulkokäyttöön ja 30 sisäkäyttöön.
KÄYTTÖKOHEET	Sinkityt peltipinnat, katot ja vesikourut, syöksytorvet, ikkunapellit, alumiinipinnat, mineriitti sekä aikaisemmin maalatut peltipinnat. Sisäkohteessa ilmastointiputket yms.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maalikalvo on tiivis, joustava ja haurastumaton sekä säänrasituksessa muuttumaton.
RIITTOISUUS	Tasaisella pinnalla 8-10 m ² /l.
KIINTEÄAINETILAVUUS	noin 40 %
TIHEYS	noin 1,3 kg, SFS 3635
OHENNE	Vesi, ohenninmäärä ruiskutuksessa 0-5 %.
TYÖTAPA	Maalaus kahteen kertaan siveltimellä tai ruiskulla. Korkeapaineruiskutuksessa suutin 0,018"- 0,023". Vesikatot suositellaan maalattaviksi siveltimellä. Suositeltava kuivakalvon vahvuus on um 50 - 60 / 2 kerran maalaus. Maalatun pinnan on oltava kauttaaltaan ehjä ja tiivis. Vältä maalausta kuumalle yli 50 C° pellille.
KUIVUMISAIKA	20 C:ssa kaksi tuntia. Seuraava maalaus voidaan suorittaa noin 3-4 tunnin kuluttua.
MAALAUSSOLOSUHTEET	Alin maalauslämpötila on + 8 C. Maalin ja maalattavan pinnan on oltava vähintään samassa lämpötilassa ja ilman suhteellisen kosteuden on oltava alle 80 %.(myös maalin kuivumisen aikana). Maalaattavan pinnan oltava kuiva. Älä maalaa illalla, kaste estää maalin kuivumisen. Älä maalaa sateen uhatessa.
KIILTORYHMÄ	Himmeä 5 (RT-luokitus).
SÄÄNKESTÄVYYS	Erittäin hyvä kaupunki-, teollisuus- ja meri-ilmastossa.
VÄRISÄVYT	Toimitetaan eri kattomaalikarttojen mukaisina sävyinä. Myös muut sävyt tilauksesta.
VARASTOINTI	Suojeltava pakkaselta.
PAKKAUS	1 l, 3 l, 10 l, 20 l

RITARI-RUOSTEENESTOPOHJAMAALI

TYYPPI	Akrylaattidispersioon perustuva vesiohenteinen ruosteenesto-, pohjamaali, nopeasti kuivuva. Maalaustarvikeryhmä 11.2 (RT-luokitus).		
KÄYTTÖKOHEET	Sinkityt peltipinnat, katot ja vesikourut, syöksytorvet, ikkunapellit, alumiinipinnat, ilmastointilaitteistot sekä aikaisemmin maalatut peltipinnat.		
RIITTOISUUS	Riittoisuuteen vaikuttaa maalattavan pinnan rakenne, karheus, maalausmenetelmä sekä tuoliolosuhteet.		
TEOREETTINEN RIITTOISUUS	kuivak	märkäk	teor.riitt.
	40 um	100 um	10,0 m2/l
	60 um	150 um	6,7 m2/l
KIINTEÄAINETILAVUUS	noin 40%		
TIHEYS	noin 1,3 kg, SFS 3635		
TYÖTAPA	Sekoita maali hyvin Levitys siveltimellä tai ruiskulla. Korkeapaineruiskutuksessa suutin 0,015" - 0,019".		
KUIVUMISAIKA	+23 C	pölykuiva kosketuskuiva päällemaalattavissa	1 h 1-2 h 2-8 h
MAALAUSSOLOSUHTEET	Alin maalauslämpötila + 10 C. Maalin ja maalattavan pinnan oltava vähintään samassa lämpötilassa ja ilman suhteellisen kosteuden oltava alle 80 %.(myös maalin kuivumisen aikana). Maalattavan pinnan oltava kuiva. Älä maalaa illalla, kaste estää maalin kuivumisen. Älä maalaa sateen uhatessa.		
KIILTORYHMÄ	Himmeä 5 (RT-luokitus).		
VÄRISÄVYT	Harmaa		
VARASTOINTI- KESTÄVYYS	hyvä		
TULENARKUUS	Ei pala.		
TYÖSUOJELU	Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta ja vältettävä ruiskutussumun hengittämisestä.		
PAKKAUS	1 l, 3 l, 10 l, 20 l		

TUOTESELOSTE

17.2.2003

JOULE RUOSTEPOHJA

TYYPPI	Alkydi pohjainen ruoste-estopohjamaali, maalaustarvikeryhmä 12 (RT-luokitus)
SOVELTUVUUS	Teräsrakenteet, säiliöt, palo-ovet, palotikkaat, lämpöpatterit, kaiteet, lipputangot, tuuletus- ja kuivaustelineet, syöksytorvet, veneet ym. kohteet ulkona ja sisällä.

TEKNISET TIEDOT

RIITTOISUUS	10-12 m ² /l alustan huokoisuudesta riippuen.
KUIVA-AINEPITOISUUS	noin 53 %
TIHEYS	noin 1,39 kg/l, SFS 3635
OHENNE	Lakkabensiini / alifaattinafta.
TYÖTAPA	Maalaus telalla, siveltimellä tai ruiskulla
KUIVUMISAIKA, +23°C ilman suht.kosteus RH 50 %	Pölykuiva noin 4 tunnissa. Päällemaalaus voidaan suorittaa vuorokauden kuluttua. (24 h)
KIILTORYHMÄ	7 täyshimmeä
VÄRISÄVYT	Harmaa
PESUNKESTÄVYYS	Tavallisilla pesuaineilla erittäin hyvä.
LIUOTINKESTÄVYYS	Kestää lakkabensiiniä.
ÖLJYJEN JA RASVOJEN KESTÄVYYS	Kestää eläin- ja kasvirasvoja sekä voiteluöljyjä ja -rasvoja.
VARASTOINTI	Kestää kylmävarastoinnin ja -kuljetuksen.
PAKKAUKSET	1, 2,5 , 10 l