



# Kuumasinkittyjen teräsrakenteiden maalaus

Sinkityn teräksen maalaamiseen on useita syitä. Näistä yleisimpiä ovat rakenteen suojausajan pidentäminen, sinkityn pinnan suojaus syövyttävässä ympäristössä, turvallisuusmerkinnät sekä esteettiset vaatimukset.

Kuumasinkitys on suhteellisen edullinen teräsrakenteiden korroosionestomenetelmä, joka suojaa korroosiolta tavanomaisessa ilmastorasituksessa jopa kymmenien vuosien ajan. Sinkitty teräs näyttää hillityn harmaalta metalliselta pinnalta, joka sopii sellaisenaan lukuisiin käyttökohteisiin.

Sopivalla pintamaalin värisävyn valinnalla voidaan rakenteet joko sulauttaa ympäristöön tai tuoda ne näyttävästi esille. Väreillä on myös tärkeä merkitys niin teollisuudessa käytetyissä huomio- ja turvamerkinnoissä kuin korkeiden mastojen havaittavuudessa lentoturvallisuuden parantamiseksi.

Lisäksi maalauksella voidaan pidentää sinkityksen kestoikää merkittävästi erityisesti sinkkipintaa voimakkaasti syövyttävässä ympäristössä. Kuumasinkityksen ja maalauksen yhdistelmällä, joka tunnetaan myös Duplex-käsittelyn nimellä, voidaan saavuttaa jopa 1,5–2,3 -kertainen kestoikä verrattuna kuumasinkityksen ja maaliyhdistelmän yhteenlaskettuun kestoikään (kuva 1). Tämä käsittely on siis taloudellisesti järkevä tapa suojata teräsrakenteita korroosiolta. Myös vanhan, kuumasinkityn rakenteen käyttöikä voidaan pidentää maalaamalla.

## Kuumasinkitty pinta maalauslujastana

Kuumasinkityn pinnan ulkonäkö voi vaihdella huomattavasti. Se voi olla hyvin sileä ja kiiltävä tai täysin matta ja karkea. Yleensä sinkitys on sitä kiiltävämpi mitä ohuempi se

on. Kappalekuumasinkityksessä sinkkikerroksen paksuus voi vaihdella 60 µm:stä yli 200 µm:iin. Kerroksen paksuus riippuu sinkittävän teräksen pii- ja fosforipitoisuudesta sekä kastoajasta. Sinkityksen ulkonäkö ei sinänsä vaikuta suojausominaisuuksiin, mutta kylläkin maalaustyöhön ja maalin tarttuvuuteen sinkittyyn pintaan.

Sinkki on hyvin reaktiivinen metalli. Värittömästi kastosinkityksen jälkeen se reagoi hapen kanssa muodostaen sinkkioksidia, joka edelleen reagoi veden ja hiilidioksidin kanssa ja muodostaa sinkkipatinaksi kutsutun yhdisteen. Sinkkipatina on hyvin alustassa kiinni oleva, veteen huonosti liukeneva yhdiste, joka sellaisenaan soveltuu hyvin maalausalustaksi. Sitä esiintyy kuitenkin harvoin puhtaana, sillä sinkki reagoi myös monien ilman epäpuhtauksien, kuten kloridien ja rikkidioksidin, kanssa muodostaen sinkitystä syövyttäviä ja maalausta haittaavia vesiliukoisia yhdisteitä.

Valkoruoste koostuu sinkkihydroksidista ja pienistä määristä sinkkioksidia ja sinkki-karbonaattia. Sitä muodostuu erityisesti silloin, kun sinkittyjä kappaleita varastoidaan tiiviisti pakattuna kosteissa olosuhteissa. Valkoruoste on hygroskooppista, ja sen muodostuminen voi jatkua kosteissa olosuhteissa myös maalikalvon alla ja heikentää maalin tarttuvuutta (kuvat 2 ja 3). Valkoruoste pitää aina poistaa ennen maalausta.

Sinkki voi myös reagoida maalin eri komponenttien kuten sideaineen, liuotteen tai pigmentin kanssa. Koska samaan maali-tyyppiin kuuluvia maaleja voidaan formuloida hyvin eri tavalla, pitää maalin soveltuvuus sinkitylle pinnalle aina varmistaa maalin toimittajalta.

## Kuumasinkityn pinnan esikäsittely maalausta varten

Sinkitty pinta suositellaan maalattavaksi mahdollisimman nopeasti sinkityksen jälkeen ennen kuin sinkki ehtii reagoida ilman epäpuhtauksien kanssa. Oikealla esikäsittelyllä on ratkaiseva merkitys maalaustyön onnistumiselle.

Erittäin hyviä kokemuksia on saatu pyyhkäisysuihkupuhdistuksesta, joka sinkin korroosiotuotteiden poiston lisäksi karhentaa pinnan hyväksi tartunta-alustaksi maalille. Ennen pyyhkäisysuihkupuhdistusta sinkityltä pinnalta on poistettava tartuntaa heikentävä öljy ja rasva emäksisellä tai emulgoivalla pesuaineella, minkä jälkeen pinnat on huuhdeltava huolellisesti.

Pintojen kuivatukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota ennen mekaanisen esikäsittelyn aloittamista, sillä sinkkikerroksen huokosiin jäävä kosteus aiheuttaa maalipinnan reikiintymistä ja valkoruosteen muodostumista.

Pyyhkäisysuihkupuhdistuksessa on käytettävä alhaista puhalluspainetta ja riittävää puhallusetäisyyttä ettei sinkkipinnoite vaurioituisi. Väärin tehtynä suihkupuhdistus voi irrottaa sinkityksen kokonaan tai ohentaa sitä, jolloin menetetään sinkityksen antama korroosiosuoja. Suositeltavia puhallusmateriaaleja ovat puhtas luonnonhiekkä, alumiinioksidia ja silikaatit.

## Maalaustyö

Kuumasinkittyjen pintojen maalaukseen käytetään yleisimmin kaksikomponenttisia epoksi- ja polyuretaanimaaleja, joista on saatu erittäin hyviä käytännön kokemuksia. Myös yksikomponenttisia joko vesi- tai liuteohenteisia akryylimaaaleja on käytetty hyvällä menestyksellä kevyemmissä ilmastorasitusluokissa.

Tärkein vaihe kuumasinkittyjen rakenteiden maalauksessa on pohjamaalaus, jonka oikeaan suorittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Ensimmäinen pohjamaalikerros suositellaan ruiskutettavaksi ns. harsotustekniikalla, jolla estetään kuplien ja huokosten muodostuminen maalipintaan. Harsotuksessa pohjamaalia ohennetaan yleensä 20–30 %. Ohennetulla pohjamaalilla maalataan yksi tai useampia ohuita kerroksia sinkkipinnalle niin kauan, että siinä olevat huokokset saadaan täytettyä ja kuplien muodostus ja reikiintyminen loppuu.

Varsinainen pohjamaalikerros levitetään noin 15 min kuluttua harsotuksesta tavallisella maalaustekniikalla. Jatkokäsittely tehdään maalien tuoteselosteiden mukaisesti.

Valmiiksi maalattuja rakenteita on siirrettävä varoen ja ne on pakattava huolellisesti, etteivät sinkitys ja maalattu pinta vaurioitu nostoissa tai kuljetuksen aikana. Asennuspaikalle on myös varattava riittävä nostokalusto turhien asennusvaurioiden välttämiseksi.

**Kuva 1:** Valkoruoste maalipinnan alla heikentää oleellisesti maalin tarttuvuutta alustaansa.

## Standardeista apua suunnitteluun ja toteutukseen

Metallirakenteiden maalauksesta on saatavilla standardi SFS-EN ISO 12944 Metallien korroosionestomaalaus, joka opastaa mm. suojamaaliyhdistelmien valinnassa ja maalaustyön suorittamisessa. Tähän standardiin nojataan vahvasti myös teräsrakenteiden toteutusta koskevassa standardissa SFS-EN 1090-2.

Vaikka SFS-EN ISO 12944 käsittelee myös kuumasinkittyjen pintojen maalausta, on sekä tilaaja- että toimittajapuolella nähty suurta tarvetta kerätä yhteiset hyvät kokemukset kuumasinkityn pinnan maalauksesta omaksi standardikseen. PSK Standardisointiyhdistys ry julkaisi maaliskuussa 2003 standardin PSK 2702 Kuumasinkittyjen teräsrakenteiden hankinta ja maalaus. Käyttösuositus prosessiteollisuudelle. Standardisointiryhmään on osallistunut laaja joukko kuumasinkityksen, maalien ja maalaustyön asiantuntijoita.

Standardin tavoitteena on yhdenmu-kaistaa ja helpottaa kuumasinkityn rakenteen suunnittelua, hankintaa ja maalaamista prosessiteollisuuden eri käyttökohteisiin. Se sisältää ohjeita mm. teräslaadun valinnasta, sinkityn pinnan esikäsittelystä, soveltuvista suojamaaliyhdistelmistä, maalaustyöstä sekä maalattujen kappaleiden kuljetuksesta ja varastoinnista.

Kuumasinkityn teräsrakenteen maalaus on vaativa prosessi, jossa jokainen työvaihe on suoritettava ammattitaidolla ja oikeita materiaaleja käyttäen. Näin toimien voidaan täyttää odotukset, jotka tilaaja on asettanut rakenteen kestävyydelle ja kauniille ulkonäölle.

Lisätietoja: [info.coatings@tikkurila.com](mailto:info.coatings@tikkurila.com)

**Leena Tuisku, Group Technical Manager**  
Metalliteollisuusmaalit, Tikkurila Oyj, Vantaa/  
kirjoittanut TRY:n pintakäsittelyjaoston puolesta

## Eurocode 3 koulutus v. 2015 - 2016

Teräsrakenteiden suunnittelu ja mitoitus standardin SFS-EN 1993 ja kansallisten liitteiden mukaan, 2015 - 2016

Kurssi toimii osana teräsrakennesuunnittelijoiden pätevöittämissä tähtävää koulutusta. Kurssi soveltuu etupäässä teräsrakenteiden parissa toimiville suunnittelijoille, mutta myös soveltuvin osin tilaajille, tarkastajille ja valvojille.

Ilmoittautumiset tulee tehdä TRY:n sivujen kautta alla olevan aikataulun mukaan:

Keskiviikko	09.12.2015
Torstai	10.12.2015
Keskiviikko	13.01.2016
Torstai	14.01.2016
Keskiviikko	27.01.2016
Torstai	28.01.2016

Ilmoittautuminen 09.11.2015 mennessä.  
Tervetuloa kurssille!



## Lähipalvelua erikoistarpeisiin

Asiakkaiden tarpeiden mukaan valmistettujen tuotteiden kysyntä kasvaa jatkuvasti. Teräsrakentamisessa tämä tarkoittaa, että hankkeissa kysytään yhä useammin eri teräslaatuja, erilaisia valmistusteknologioita ja kykyä tuottaa erikoisprofiileja. Koko toiminnassa kustannustehokas innovatiivisuus on yksi tärkeä avain tilausten saamiselle, arvioi noin vuoden Montanstahl Scandinavian toimitusjohtajana toiminut Sami Tähtinen.

- Esimerkiksi Olkiluoto 3:ssa on espanjalaisen ENSAn toimittamia ruostumattomasta EN 1.44.04 eli AISI316L - teräksestä valmistettuja laserhitsattuja HEA100-palkkeja. Saksan kautta tehdyn toimituksen määrä oli 40 tonnia ja se sisälsi muun muassa 9,8 metriä pitkiä erikoispalkkeja. Montanstahl on vuosien varrella auditoitu ja tarkastettu usean ydinvoimateollisuuden laserhitsattujen profiilien tarkastukseen ja toimittamiseen erikoistuneen yrityksen toimesta. Montanstahl on toimittanut erikoisprofiilejaan ydinvoimateollisuuteen muun muassa yhdysvaltalaiselle Westinghouselle, ranskalaiselle Arevalle, espanjalaiselle Ensalle, saksalaiselle Siemensille ja intialaiselle Larsen & Toubrolle, kertoo Montanstahl Scandinavian Sami Tähtinen.

- Montanstahl tekee parhaillaan testisarjaa erittäin vaativien rakenteiden valmistamisessa. Laserhitsattuja ruostumattomasta teräksestä valmistettuja erikoisprofiileja tullaan käyttämään suljettujen reaktorialtaiden sulkuovien rakenteissa Kaakkois-Ranskassa. Hitsauskokeiden tulokset näytävät lupaavilta ja Montanstahlin erityyppiset laserhitsauslaitteet, CO<sub>2</sub> ja Solid-State, auttavat

parhaiden hitsausparametrien löytämisessä. Montanstahl on mukautunut asiakastarpeiden täyttämiseen innovatiivisilla teknologiainvestoinneilla. Jatkuva tuotekehitys ja asiakaslähtöinen palvelu ovat tehneet Montanstahlia maailmanlaajuisesti arvostetun toimijan, Sami Tähtinen kehuu.

- Valikoimiimme kuuluvat lähes kaikki teräslaadut kuten matalahiiliset, ruostumatomat ja SBQ-teräkset. Läheinen yhteistyö asiakkaidemme kanssa auttaa meitä kehittämään uusia tuotteita ja optimoituja valmistusmenetelmiä. Lupaamme huomioida kaikki valmistusteknologiat jo uusien profiilien suunnitteluvaiheessa. Näin saavutamme kustannustehokkaimman ratkaisun, joka samalla täyttää korkeimmat laatuvaatimukset.

- Montanstahl AG tunnetaan luotettava projektitoimittajana. Standardoidut ruostumattomat rakenneteräkset, joiden kokovalikoima on vastaava kuin hiiliteräksestä valmistetuilla rakenneteräksillä, ovat niin sanottuja perustuotteita. Projektikohtaiset erikoisprofiilit valmistetaan vaatimusten mukaan yhteistyössä asiakkaan suunnittelijoiden kanssa, Tähtinen kuvaa toiminta-ajatausta.