



# Konepajapohjamaalaus teräksen kuljetuksen ja varastoinnin aikaisena suojana

Teräksen pinnanlaatu voi heiketä korroosion vaikutuksesta kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Konepajapohjamaali (eng. shop primer tai prefabrication primer) on yksi tehokkaimmista keinoista suojata teräs korroosiota vastaan ennen tuotteen jatkokäsittelyä. Kun asiakkaalle toimitetusta terästuotteesta on valmiiksi poistettu valssihilse ja pinta on suojattu konepajapohjamaalilla, jatkokäsittelylle luodaan hyvät lähtökohdat.

## Teräksen korrosio

Teräs ruostuu ympäristötekijöiden, kuten veden ja ilman hapen vaikutuksesta. Ruostumista kiihdyttävät voimakkaasti suolat, joita voi joutua teräksen pintaan kuljetuksen aikana merivedestä tai tiesuolasta. Lisäksi ruostumiseen voivat vaikuttaa muut ympäristötekijät, kuten teollisuusilmastossa esiintyvän rikkidioksidin aiheuttama happamuus. Ilman suhteellisella kosteudella on merkitystä, sillä suojaamattoman teräksen ruostuminen alkaa pelkän ilmankosteuden vaikutuksesta, kun kosteus ylittää 60 %. Kun ruostuminen on kerran alkanut, sen jatkumiseen tarvittava ilman kosteuspitoisuus voi olla vieläkin matalampi. Ympäristön lämmönvaihtelu saattaa aiheuttaa ilmassa vallitsevan kosteuden tiivistymistä teräksen pinnalle esim. kuuman auringon päi-  
vän jälkeen, kun terästuote jäähtyy yön aikana. Suomen olosuhteissa kosteuden aiheuttamat kondenssi-ongelmat pahenevat syksyä kohden.

## Konepajapohjamaali

Konepajapohjamaalaus on suihkupuhalluksella puhdistetulle teräspinnalle levitettävä ohut pinnoite, joka antaa lyhytaikaisen suojan korroosiota vastaan kuljetuksen, varastoinnin ja konepajakäsittelyjen aikana. Se ei ole varsinaisen pohjamaali, kuten nimestä voi ymmärtää, vaan sen tarkoituksena on suojata terästuotetta korroosiolta kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Konepajapohjamaalattu teräs tulee puhdistaa suihkupuhalluksella ennen lopullista korroosiosuojamaalausta. Maalista tulee poistaa vähintään sen pintakerros, jolloin varmistetaan siitä, ettei pinnalla ole jatkokäsittelyä haittaavia epäpuhtauksia. Kaikkea maalia ei ole välttämättä pakko poistaa, jos käytettävä maalausjärjestelmä on yhteensopiva konepajapohjamaalin kanssa. Yhteensopivuus on varmistettava maalien valmistajalta. Jos maalausjärjestelmä ei ole yhteensopiva tai siitä ei ole varmuutta, tulee konepajapohjamaali poistaa kokonaan suihkupuhalluksella. Teräksen suojaaminen konepajapohjamaalilla on kuvattu standardissa SFS-EN ISO 12944-5. Taulukossa 1 on esitetty yleisten konepajapohjamaalityyppien yhteensopivuus eri maalausjärjestelmien pohjamaalien kanssa.

Jos lopullinen terästuote tulee kohteeseen, jossa siihen ei kohdistu ympäristörasitusta, voi konepajapohjamaali muodostaa tuotteen lopullisen pinnoitteen. Yleisimpiä maalityyppejä ovat rautaoksidiepoksi- ja sinkkisilikaattimaalit niiden erinomaisen korroosionkestävyyden johdosta. Rautaoksidiepoksilla saavutetaan

riittävä korroosiosuoja useimpiin tarpeisiin ja vaativammassa suojaustarpeissa käytetään sinkkisilikaattimaalia. Konepajapohjamaalattujen tuotteiden tyypillisiä käyttökohteita ovat säällörakentaminen, yleinen koneenrakennus, laivanrakennus, painelaiterakentaminen ja offshore-projektit. Sinkkisilikaattipohjamaalia käytetään yleisesti valtamerikuljetuksissa toimitettävien teräslevyjen suojana.

## Konepajapohjamaalin käyttö ja ominaisuudet

Teräslevyt käsitellään konepajapohjamaalilla maalauslinjalla, jossa teräslevyt ajetaan ensin sinkkopuhalluslaitteen lävitse ja heti perään maalaus- ja kuivauskoneiden lävitse. Linjalla käytettävän maalin tulee levittyä ja kuivua nopeasti. Konepajapohjamaalit ovat yleensä liuotinhenteisiä kaksikomponenttimaaleja, mutta myös vesiohenteisiä konepajapohjamaaleja löytyy maalinvalmistajien valikoimista. Vesiohenteisten maalien yleistymistä jarruttaa niiden pidempi kuivumisaika. Maalauslinjalla on yleensä esilämmitysuni, jossa levyt lämmitetään hieman huoneenlämpötilaa korkeampaan lämpötilaan. Esilämmitys nopeuttaa maalin kuivumista ja poistaa kosteutta teräslevyn pinnalta. Suihkupuhallus suoritetaan standardin SFS ISO 8501-1 mukaisesti esikäsitelyasteeseen Sa2½. Levyt suihkupuhdistetaan pinnankarheuteen, joka antaa konepajapohjamaalille parhaan mahdollisen kiinnipysyvyyden. Tyypillisesti pinnan profiili (Rz) on 30 – 70 µm. Maaluskoneessa käytetään korkeapaine-

Taulukko 1. Yleisten konepajapohjamaalityyppien yhteensopivuus eri maalaujärjestelmien pohjamaalien kanssa. Maalien koostumukset vaihtelevat, joten yhteensopivuus tulee tarkistaa aina valmistajalta. Lähde: SFS EN-ISO 12944-5

Konepajapohjamaali		Yleisten konepajapohjamaalityyppien yhteensopivuus maaliyhdistelmien pohjamaalien kanssa						
Sideainetyyppi	Korroosionesto-pigmenti	Alkydi	CR	Vinyyli/PVC	Akryyli	Epoksi	Polyuretaani	Sinkki-silikaatti
Alkydi	Sekalainen	ok	ei	ei	ok	ei	ei	ei
Poly(vinyyli-butyaali)	Sekalainen	ok	ok	ok	ok	ei	ei	ei
Epoksi	Sekalainen	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ei
Epoksi	Sinkkipöly	ei	ok	ok	ok	ok	ok	ei
Silikaatti	Sinkkipöly	ei	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Akryyli (vesiohenteinen)	Sekalainen	ei	ok	ei	ok	ei	ok	ei

Taulukko 2. Konepajapohjamaalattujen tuotteiden yleismitat. Yleismittojen puitteissa teräslajikohtaiset enimmäis- ja vähimmäismitat ovat määrääviä.

Levyn mittasuure	Mitta-alueet, mm
Paksuus	5 – 150
Leveys	800 – 3300
Pituus	2500 - 19500

Kuva 1: Jäänmurtaja rakentuu konepajapohjamaalattusta teräksestä.

Kuva 2: Konepajapohjamaalattua palkista hitsattua teräsrakennetta.

Kuva 3: Konepajapohjamaalattua teräslevystä taivutettuja aihioita. Kaitentyyppisiä teräslevyjä on saatavilla konepajapohjamaalattuna.

Valokuvat: SSAB

maaliruiskuja ja tyypilliset maalikalvon paksuudet ovat 12 – 25 µm. Kuljetettavaksi joutuvien teräspuolivalmisteiden, kuten säiliöiden, konepajapohjamaalaus suoritetaan käsityönä ruiskumaalauksella. Maalipinnan tulee kestää kuljetuksen ja varastoinnin aikana pintaan kohdistuva mekaaninen rasitus.

Vaikka tuote on suojattu huolellisesti korroosiolta, se suositellaan varastoimaan kuivissa

olosuhteissa. Veden ja kosteuden pääsy tuotteen pinoille on estettävä. Paras varastointitapa on säilyttää tuotteet kuivissa sisätiloissa. Ulkona varastoitaessa on huolehdittava hyvästä suojauksesta. Levynippujen välissä on syytä käyttää välipuita tuuletuksen parantamiseksi. Levytuotteet kannattaa varastoida hieman vinossa; kalteva taso estää veden kertymisen pinoille. Hyvän korroosiosuojan ja päälle maalattavuuden lisäksi konepajapohjamaalattun tuotteen tulee soveltua hitsaukseen ja polttoleikkaukseen.

### Konepajapohjamaalattun teräksen hitsaus ja polttoleikkaus

Konepajapohjamaalia ei tarvitse välttämättä poistaa ennen hitsausta tai polttoleikkausta, vaan konepajapohjamaali voi olla teräksen pinnalla termisen työstön aikana. Maalilta edellytetään, ettei se aiheuta hitsauksessa juurikaan huokosia hitsausaumaan ja savun muodostus on hillittyä työstön aikana. Rautaoksidiepoksimaali toimii hyvin ja sinkkisilikaatti erinomaisesti edellä mainittujen vaatimusten suhteen. Konepajapohjamaaleista vapautuu savukaasujen mukana pieniä määriä haitallisia aineita, mutta tutkimusten mukaan pitoisuudet alittavat asetetut raja-arvot. Hitsaaminen ja polttoleikkaus on kuitenkin syytä tehdä hyvin tuuletetussa tilassa ja tarvittaessa voidaan käyttää hengityssuojainta. Konepajapohja-

maali vähentää hitsausroiskeiden tarttumista työstettävän kappaleen pintaan.

### Konepajapohjamaalattut tuotteet SSAB:Ita

SSAB toimittaa kaitentyyppisiä kuumavalssattuja teräslevytuotteita konepajapohjamaalilla suojattuna. Tuotteita on saatavilla pehmeimistä perusteräksistä erikoislujiin rakenne-, kulutus- ja suojausteräksiin. Ainoa rajoittava tekijä on käytettävän linjan suorituskyvyn rajat. Taulukosta 2 löytyvät Raahen tehtaalla konepajapohjamaalattujen levytuotteiden yleismitat. Käsiteltävän levyn vähimmäispaino on 2000 – 5000 kg riippuen levyn paksuudesta. Yleisimpiä käytettyjä konepajapohjamaaleja ovat rautaoksidiepoksi tai sinkkisilikaatti (tavoite kuivakalvon paksuudet vastaavasti 16 ± 5 µm ja 21 ± 5 µm). Teräslevyt voidaan käsitellä myös muilla maaleilla erillisen sopimuksen mukaan. Yli 7 mm paksuja teräslevyjä voidaan toimittaa tarvittaessa myös pelkästään yhdeltä puolelta maalattuna. Tuotteita voidaan toimittaa myös pelkästään suihkupuhallettuina, jolloin korroosiosuojaus täytyy hoitaa erikseen.

**Esa Virolainen, SSAB / TRY Pintakäsittelyjaoston puolesta**

