

LP GROUP

Opas laitevalmistajille

Pintakäsittelyjen valintaopas

Maalaus, sinkitys, anodisointi – jokaisella pintakäsittelyllä on paikkansa. Tämä vertailutaulukko näyttää yhdellä silmäyksellä, mikä sopii mihinkin käyttökohteeseen.

Milloin viimeksi mietit pintakäsittelyvalintaa kunnolla?
Lähes jokainen metallinen komponentti käy sen läpi ennen toimitusta – mutta valinta tehdään usein nopeasti, perinteen tai tutun käytännön pohjalta, ilman että pysähdytään miettimään, onko se oikeasti paras vaihtoehto.

Pintakäsittely vaikuttaa siihen, miten komponentti kestää rasitusta, miltä se näyttää laitteen osana, kuinka paljon se maksaa valmistaa. Lisäksi pinnoitteiden paksuudella on usein vaikutus siihen, kuinka osat istuvat kokoonpanossa toisiinsa.

Tämä opas on tehty sinulle, joka suunnittelet tai hankit komponentteja. Et ehkä ole pintakäsittelyn asiantuntija, mutta sinun täytyy ymmärtää riittävästi tehdäksesi järkevän valinnan – tai tietää, milloin kannattaa pyytää apua.



Lassi Otranen
LP Group

Menetelmien pikavertailu

Menetelmä	Jauhemaalaus	Märkämaalaus	Kuumasinkitys	Anodisointi	Sähkökemialliset
Mekaaninen kulutuskesto					
Korroosiokesto					
Kustannus- tehokkuus					
Soveltuu isoille rakenteille					
Pienillä sarjoilla järkevä					
Pinnan- paksuuden hallinta					

✓✓ = Erinomainen ✓ = Hyvä ○ = Rajoituksia ✗ = Ei sovellu

Yleisimmät pintakäsittelymenetelmät

Ennen valintakriteerejä on hyvä tietää, mitä vaihtoehtoja on. Tässä keskeisimmät menetelmät, joita kone- ja laitevalmistuksen komponenteilla käytetään.

Jauhemaalaus

Yleisin valinta teollisuuskomponenteille. Jauhemaali levitetään sähköstaattisesti ja kovetetaan uunissa. Lopputulos on mekaanisesti kestävä, tasalaatuinen pinta. Soveltuu erinomaisesti sarjatuotantoon ja on kustannustehokas vaihtoehto, kun rakenteet mahtuvat uuniin. Jauhemaalaamalla voidaan toteuttaa myös erilaisia efekti- ja struktuuripintoja.

Märkämaalaus

Perinteinen maalausmenetelmä, joka soveltuu erityisesti suurille rakenteille ja kohteille, joihin jauhemaalaus ei koon vuoksi onnistu. Tarjoaa joustavan väri- ja kiiltovalikoiman. Mekaaninen kulutuskesto on heikompi kuin jauhemaalauksessa.

Kuumasinkitys

Teräksen korroosiosuojaus sinkillä kuumasinkityksellä tarjoaa erittäin hyvän korroosiokeston raskaissa ympäristöissä. Visuaalinen ulkonäkö on neutraali – ei ensisijainen valinta, jos ulkonäöllä on merkitystä.

Anodisointi

Alumiinin pintakäsittelymenetelmä, joka muodostaa kovan ja korroosiota kestäväns oksidikerroksen. Tarjoaa hyvän visuaalisen lopputuloksen ja on yleinen valinta alumiinisille koneistusosille.

Sähkökemialliset pinnoitukset

Laaja joukko erikoismenetelmiä: kovakromaus, mustanitraus, sähkösinkitys ja muut. Käytetään silloin, kun komponentilta vaaditaan erityistä pinnan kovuutta, tarkkaa kerrospaksuuden hallintaa tai muita erikoisominaisuuksia.

Neljä tekijää, jotka ohjaavat valintaa

Kun mietit pintakäsittelyä komponentille, neljä asiaa ratkaisee enemmän kuin muut. Käy nämä läpi järjestyksessä ennen kuin pyydät tarjousta.

2.1 Visuaaliset vaatimukset

Visuaalisuus liittyy usein usein brändi- ja käyttäjävaatimuksiin. Ennen tuotantoa kannattaa selvittää:

- Onko komponentille määritelty tarkka värisävy (esim. RAL- tai muu värikoodi)?
- Vaaditaanko tietty kiiltoaste – mattapinta, puolikiiltävä vai täyskiilto?
- Halutaanko pintaan struktuuria vai tasaisuutta? Jauhemaalaus mahdollistaa erilaiset pintaprofiilit.
- Onko komponentti osa suurempaa laitetta, jonka ulkonäön pitää olla yhtenäinen?

Yksittäisen komponentin mekaaniset ja korroosiovaatimukset ratkaistaan yleensä komponenttikohtaisesti. Visuaalisuus harkitaan sen sijaan usein koko laitteen tasolla – se, miten osaset sopivat yhteen. Jos teet isojen koneiden komponentteja, tarkista aina, millaiseen kokonaisuuteen osa tulee.

2.2 Mekaaniset ominaisuudet

Tämä on toisinaan kohta, jossa pintakäsittelyn vaikutus dimensioihin ja kokoonpanoon jätetään huomiotta.

Kulutuskestävyys

Jauhemaalauksen mekaaninen kulutuskesto on selvästi parempi kuin märkämaalauksen. Jos komponentti on liikkuvassa tai hankaavassa käytössä, jauhemaalauksella on lähtökohtaisesti parempi valinta.

Pinnanpaksuus ja sovitteet

Tämä on kriittinen asia, jonka suunnittelijat usein unohtavat. Jokainen pintakäsittelymenetelmä lisää komponenttiin kerrospaksuutta. Jos kappale on tarkasti sovitettu – laakeripesä, akseliläpivienti, ruuviliitos – pintakäsittelyn paksuus voi estää kasauksen.

Käytännössä tämä tarkoittaa: kerro pintakäsittelymenetelmä jo suunnitteluvaiheessa ja varmista, että toleranssit on mitoitettu pintakäsittely huomioiden. Näin ongelmat saadaan vältettyä kasausrinjoilla

Erikoistapauksissa: pinnan kovuus Jos komponentilta vaaditaan erityistä pinnan kovuutta – esimerkiksi vierintäpintoja tai liukupintoja – kannattaa harkita sähkökemiallisia pinnoituksia.

2.3 Korroosiokestävyys

Korroosiokestävyys on monessa projektissa se vaatimus, joka on jo kiveen hakattu asiakkaan laatuasiakirjoihin. Tärkeintä on ymmärtää, miten materiaali ja pintakäsittely toimivat yhdessä.

Materiaali on pohja

Jos perusmateriaali on jo korroosionkestävä – ruostumaton teräs tai alumiini – pintakäsittely voidaan tehdä kevyemmällä järjestelmällä. Mustan rakenneteräksen pintakäsittely vaatii enemmän panostusta.

Korroosiorasituksen taso

Ympäristöolosuhte ratkaisee paljon. Laivateollisuuden meri-ilmasto vaatii aivan eri luokan korroosiokeston kuin supermarketin sisäkäytävälle tuleva hyllyn kannatin. Ylimoitettu korroosiovaatimus nostaa kustannuksia merkittävästi ilman lisähyötyä.

Tärkeä huomio: jos suunnitteluasiakirjoihin on kirjattu liian korkea korroosiosuojaluokka, siitä on vaikea päästä eroon myöhemmin.

Kysy itseltäsi: vastaako vaatimus oikeaa käyttöympäristöä?

2.4 Kustannukset ja tuotantomäärät

Pintakäsittelyn kustannusvaikutus on usein alikäytetty optimointikohde. Monet laitosvalmistajat miettivät kustannuksia yleisellä tasolla, mutta eivät erityisesti pintakäsittelyn kautta – vaikka siellä on usein säästöpotentiaalia.

Nyrkkisääntö menetelmävalinnassa

Jos erityisiä mekaanisia rajoitteita tai kovuusvaatimuksia ei ole, jauhemaalaukseen on kustannustehokkain valinta. Sillä saavutetaan yleensä parempi tai yhtä hyvä korroosiokesto kuin märkämäalauksella – samaan tai pienempään hintaan. Märkämäalaus on hyvä vaihtoehto silloin, kun rakenteen koko estää jauhemaalauksen.

Materiaalivalinta ja pintakäsittely yhdessä

Tässä on usein piilossa oleva optimointikohta. Esimerkki: mustateräksinen ohutlevyosa kolmella kerroksella märkämäalilla versus alumiininen sama osa yhdellä jauhemaalikerroksella. Alumiininen versio saattaa olla halvempi valmistaa, nopeampi käsitellä – ja kestää pidempään.

Tuotantomäärä

Yksittäiskappaleiden ja piensarjojen pintakäsittely onnistuu kaikilla menetelmillä. Suurilla sarjoilla kannattaa arvioida huolellisesti, onko maalaus ylipääntään järkevin vaihtoehto – joskus pintakäsittelemätön ruostumaton teräs tai alumiini on edullisempi elinkaarivaihtoehto.



LP Groupin pintakäsittelykapasiteetti

LP Groupin kautta onnistuu käytännössä kaikki yleisimmät pintakäsittelymenetelmät. Tässä lista siitä, mitä voidaan toimittaa:

Jauhemaalaus

Yleisin valinta teollisuuskomponenteille. Mekaanisesti kestävä ja kustannustehokas pinta, joka soveltuu hyvin sarjatuotantoon.

Märkämaalaus

Joustava vaihtoehto erityisesti suurille rakenteille, joihin jauhemaalaus ei koon vuoksi onnistu.

Alumiinin passivointi

Kemiallinen konversiopinnoitus, joka muodostaa alumiinipinnalle ohuen, korroosiolta suojaavan ja sähköä johtavan suojakerroksen.

Sähkösinkitys

Teräksen korroosiosuojaus ohuella sinkkikerroksella, soveltuu tarkasti mitoitetuille osille, joilta vaaditaan vähäistä korroosionkestoa.

Kuumasinkitys

Paksu sinkkikerros raskaaseen ulkokäyttöön, erityisesti silloin kun korroosiokesto on ensisijainen vaatimus.

Mustanitraus

Teräspinnan kovuutta ja kulutuskestoa parantava käsittely, jota käytetään liikkuvissa osissa.

Anodisointi

Alumiinin pintakäsittely, joka tuottaa kovan, korroosiota kestävän pinnan hyvällä visuaalisella lopputuloksella.

Kovakromaus ja muut sähkökemialliset pinnoitukset

Erikoismenetelmiä kohteisiin, joilta vaaditaan erityistä pinnan kovuutta tai tarkkaa kerrospaksuuden hallintaa.

Peittaus (ruostumaton teräs)

Ruostumattoman teräksen korroosionkestoa parantava käsittely, joka poistaa pintaan jääneet epäpuhtaudet.

Jos et ole varma, mikä menetelmä sopii komponenttiisi, se on juuri se tilanne, johon kannattaa pyytää asiantuntija-apua.

Korroosioympäristötaulukko

Korroosioympäristö	Esimerkki	Tyypillinen taso
Sisäympäristö, kuiva	Varastohylly, toimistolaitteet	C1-C2
Sisäympäristö, kostea	Elintarviketuotanto, pesulat	C2-C3
Ulkoympäristö, maaseutu	Maatalouslaitteet, metsäkoneet	C3-C4
Rannikko / meri-ilma	Laivateollisuus, satamakoneet	C4-C5
Teollisuusilma, kemikaalit	Prosessiteollisuus	C4-CX

Muista

Liian tiukka korroosiovaatimus on yleinen virhe. Jos suunnitteluasiakirjoihin on kirjattu liian korkea korroosiosuojaluokka, siitä on vaikea päästä eroon myöhemmin – vaikka se nostaisi kustannuksia ilman todellista tarvetta. Pohdi, vastaako vaatimus oikeaa käyttöympäristöä?



Asiantuntijan vinkit Miten valitsen oikean menetelmän?

Vinkki 1

Aloita jauhemaalauksesta, ellei ole syytä tehdä toisin. Jos komponentilla ei ole erityisiä mekaanisia vaatimuksia tai koon asettamia rajoitteita, jauhemaalaus on useimmiten kustannustehokkain ja kestävin valinta.

Vinkki 2

Valitse märkämaalauksella vasta, kun jauhemaalauksella ei onnistu. Märkämaalauksella on hyvä vaihtoehto suurille rakenteille tai tilanteisiin, joissa tarvitaan erityistä väri- tai kiiltovaihtelua. Muissa tapauksissa se häviää jauhemaalaukselle sekä kestävyys- että kustannustehokkuudessa.

Vinkki 3

Muista kerrospaksuus, ennen kuin lukitset toleranssit. Jokainen pintakäsittely lisää komponenttiin paksuutta. Jos osat ovat tarkasti sovitettuja, kerrospaksuus täytyy huomioida jo suunnitteluvaiheessa – ei kasauserälinjalla.

Vinkki 4

Älä ylimitoita korroosiovaatimusta. Liian tiukka korroosiosuojaluokka nostaa kustannuksia merkittävästi ilman todellista lisähyötyä. Tarkista aina, vastaako vaatimus oikeaa käyttöympäristöä.

Vinkki 5

Mieti materiaali ja pintakäsittely yhdessä. Materiaalivalinta ja pintakäsittely vaikuttavat toisiinsa – ja yhdessä optimoituna ne voivat tuottaa merkittäviä säästöjä. Ruostumaton teräs tai alumiini yhdistettynä kevyempään pintakäsittelyyn voi olla halvempi ratkaisu kuin halpa perusmateriaali raskaalla pinnoitteella.

Vinkki 6

Jos olet epävarma, kysy ennen kuin pyydät tarjousta. Pintakäsittelymenetelmän vaihtaminen jälkikäteen on kallista. Lyhyt asiantuntijakeskustelu ennen suunnittelun lukitsemista maksaa itsensä takaisin nopeasti.

“

Pintakäsittelyssä on usein enemmän säästöpotentiaalia kuin moni osaa etsii. Se ei ole vain viimeistely, se on olennainen osa tuotteen kustannusrakennetta.”

Joonas Innanen, tuotantojohtaja, LP Group

Ideoista tuotteiksi jo vuodesta 1935

Perustamisvuodestaan 1935 lähtien LP Group on vakiinnuttanut asemansa Pohjoismaiden johtavana kumppanina teräksen sopimusvalmistuksessa.

Meiltä ei osteta vain osia – vaan kokonaisratkaisuja, jotka auttavat asiakkaitamme parantamaan laatua ja toimitusvarmuutta, sekä nopeuttamaan markkinoille pääsyä .

Yhdistämme saman katon alle koko valmistusketjun suunnittelusta osavalmistukseen, kokoonpanoon ja logistiikkaan. Moderni konekantamme kattaa mm. robottisärmäyksen, suurteholaserleikkauksen, koneistuksen, hitsauksen ja pintakäsittelyn.



LP GROUP



Lassi Otranen, Myynti

Haussa luotettava tuotanto-
kumppani laitteellesi?
Me voimme auttaa.

Avaa kalenterini →

40 tonnia

Toimitamme noin 40 tonnia
terästuotteita vuoden
jokaisena päivänä.

345

LP Groupilla työskentelee yli
345 omistautunutta teräksen
työstön asiantuntijaa.

44 000 m²

Tuotantotilamme
Pohjoismaissa kattavat
reilut 44 000 m²