

## Hitsausrailon puhtaus ja puhdistus raepuhalluksella

Kirjoittaja Seppo Koivuniemi, Finnblast Oy

Hyvän tuottavuuden yhtenä kulmakivenä on tehdä kerralla oikeaa laatua niin, että korjauksia ei tarvita. Hitsauksessa hitsin vikojen korjaaminen on ns. turhaa työtä, varsinkin jos se johtuu siitä että hitsattavia pintoja ei ole puhdistettu kunnolla.

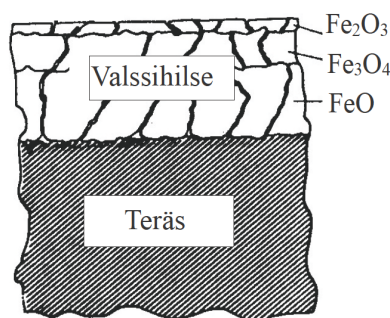
Hitsattavien pintojen puhdistus saattaa olla työläs vaihe mutta puhtauden laiminlyönti näkyy hitsausvirheinä kuten sulkeumina, onteloina ja halkeamina. Jos pinnat on puhdistettu hyvin, voidaan hitsausnopeutta nostaa ilman, että virheiden määrä hitsissä kasvaa.

Tyypillisimmät hitsattavien pintojen epäpuhtaudet teräksen hitsauksessa ovat

- valssihilse
- ruoste
- konepajapohja
- öljyt ja rasvat
- muut epäpuhtaudet kuten esim. suolat ja pölyt

### Valssihilse

Kuumavalssattujen terästen valmistusprosessin yhteydessä syntyy kappaleen pintaan valssihilsettä. Valssihilse on hapettunutta rautaa. Kuumavalssattujen levyjen pinnalla valssihilse voi näyttää siltä, että levy on tasainen ja tasalaatuinen. Valssihilse ei kuitenkaan ole puhdasta rautaa ja hitsauksessa se on epäpuhtaus, joka muodostaa mm sulkeumia hitsiin.

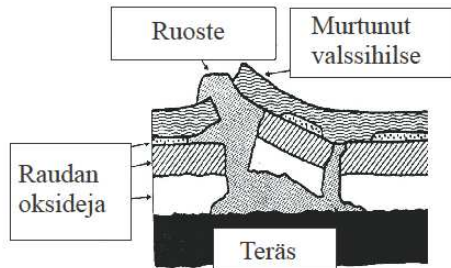


Kuva 1 Valssihilsekerros kuumavalssatun teräksen päällä.

### Ruoste

Kun teräs joutuu kosketuksiin veden kanssa, alkaa ruostumisreaktio nopeasti. Puhdas teräspinta ruostuu erittäin herkästi myös ilman kosteuden vaikutuksesta. Ruoste on hydratoitunutta raudan oksidia, eli siinä on vesimolekyylejä OH molekyylejä sekoittuneena raudan oksideihin. Ruoste on rakenteeltaan huokoista.. Ruostuessaan teräksen tilavuus kasvaa. Tämä näkyy mm. siten, että jos

maalikerroksen alle pääsee kosteutta, alkaa ruostuminen maalin alla ja paisuva ruoste työntää alapuolelta maalikalvon rikki.



**Kuva 2 Ruostetta valssihilseen alla**

Ruoste ja valssihilse aiheuttavat hitsauksessa virheitä. Raudan oksidit eivät sulaa perusaineen tavoin ja ruosteen sisältämä vesi tai OH molekyylit aiheuttavat samanlaisia virheitä hitsiin kuin vety.

Miten valssihilseestä ja ruosteesta päästään eroon ja kuinka perusteellisesti ruostuneet ja valssihilseiset pinnat pitää puhdistaa?

Yleisesti käytetään kolmea menetelmää hitsattavien teräskappaleiden ja railojen puhdistukseen, työstöä, hiontaa ja raepuhallusta.

Kun railo valmistetaan koneistamalla, syntyvä pinta on metallisen puhtas. Usein hitsattavat pinnat puhdistetaan kulmahiomakoneella. Tämä on työlästä ja siihen usein vaihtoehtoisia tapoja puhdistaa hitsattavat pinnat vähemmällä käsityöllä.

Raepuhalluksella voidaan monessa tapauksessa korvata käsihionta railon puhdistuksessa.

## Terästen raepuhdistuksen standardit

Raepuhalluksessa tuotetun pinnan puhtaus ei ole niin yksiselitteinen kuin esim. koneistuksessa syntyvän pinnan puhtaus. Kysymys kuuluukin, kuinka puhtaaksi hitsattava pinta pitää saada. Miten raepuhalletun pinnan puhtaus määritellään. Tarkastellaan aluksi, miten olemassa olevat standardit määrittelevät pinnan ruosteisuuden ja puhtausasteen.

Standardissa ISO 8501-1 on määritelty terästen toisaalta ruostumisasteet ja toisaalta myöskin pintojen puhtausasteet, siis pintojen laatu ennen ja jälkeen raepuhalluksen

Standardi ei määrittele, kuinka puhtas pinta pitää olla tiettyä hitsaustapahtumaa varten. Tämän määrittelyn tekee tuotteen suunnittelija, tilaaja, tuotestandardi tai yrityksen oma laatujärjestelmä.

Terästen ruostumisasteita on standardissa 4 erilaista, ja ne ilmastaan kirjaimilla A, B, C ja D

Ruostumisaste A, jossa teräksen pinnalla on laajasti hyvin kiinni olevaa valssihilsettä, eikä juuri ollenkaan ruostetta

Ruostumisaste B, jossa pinta on alkanut ruostua ja valssihilse on alkanut osittain irrota

Ruostumisaste C, jossa valssihilse on irronnut ja lievää kuoppakorroosiota on nähtävissä

Ruostumisaste D, jossa valssihilse on irronnut ja pinnalla on näkyvissä runsaasti kuoppakorroosiota.

Standardi kuvaille pinnan puhtausasteita 4 erilaista ja ne ilmaistaan numeroilla 1, 2 , 2,5 ja 3

Puhtausaste 1	Kevyt raepuhallus, jolloin pinta pitää olla vapaa näkyvästä öljystä sekä heikosti kiinnittyneestä valssihilseestä ja ruosteesta sekä muusta irtoliasta
Puhtausaste 2	Huolellinen raepuhallus eli pinnan tulee olla vapaa öljystä ja rasvasta sekä suurin osa ruosteesta ja valssihilseestä tulee olla poistettu. Jäljellejääneen valssihilseen ja ruosteen tulee olla tiukasti kiinni perusaineessa
Puhtausaste 2,5	Erittäin huolellinen raepuhallus eli pinnan tulee olla vapaa öljystä ja rasvasta sekä ruosteesta ja valssihilseestä sekä muista epäpuhtauksista. Ruosteesta ja valssihilseestä saa jäädä heikkoja värijälkiä
Puhtausaste 3	Raepuhallus puhtaalle metallipinnalle eli pinnan tulee olla kokonaan vapaa öljystä ja rasvasta sekä ruosteesta ja valssihilseestä sekä muista epäpuhtauksista. Ruosteesta ja valssihilseestä ei saa jäädä edes heikkoja värijälkiä. Pinnan pitää olla väriltään tasainen metallipinnan väri

Sanallisten selitysten lisäksi standardissa on valokuvia, joita käytetään pinnan puhtausasteen määrittelyyn silmämääräisesti. Valokuvia verrataan silmämääräisesti kappaleeseen.

## **Mitä etuja saavutetaan raepuhalluksella raijien puhdistuksessa.**

Selvimmät edut ovat:

- hitsin virheiden määrä pienenee
- hitsausnopeutta voidaan nostaa mutta hitsin virheiden määrä ei kasva
- käsityön määrä puhdistuksessa vähenee

eli kaiken kaikkiaan tuottavuus nousee. Kuinka paljon tuottavuus ja laatu nousevat, on yrityskohtainen ja tapauskohtainen kysymys.

Raepuhallusta käytetään yleisesti terästen puhdistukseen. Yrityksissä voi olla omia raepuhalluskoneita mutta myös terästen myyjiltä voi ostaa teräkset singottuna ja tarvittaessa maalattuna ns. konepajapohjalla. Sinkouksessa poistetaan valssihilse ja ruoste yleisimmin puhtausasteeseen Sa 2,5.

Usein levyt ja kankiteräkset maalataan ns. konepajapohjalla, joka suojaa niitä varastoinnin aikaiselta ruostumiselta. Konepajapohja on kuitenkin hitsauksen kannalta epäpuhtaus, joka on vähänkin vaativimmissa hitsauksissa poistettava.

Polttoleikatuissa osissa usein valssihilse on jäljellä levyn pinnassa. Lisäksi polttoleikkauksessa syntyy polttopintaa, kova hilsekerros, joka myös on epäpuhtaus hitsauksessa..

Laserleikatuissa osissa ei ole valssihilsettä levyn pinnassa koska valssihilse on poistettu peittaamalla. Laserleikkauksessa syntyy leikattuun pintaan hilse.

## **Raepuhalluskoneita epäpuhtauksien poistoon**

Seuraavassa muutamia esimerkkejä eri koneista, joita käytetään hitsattavien pintojen puhdistukseen.



**Kuva 3 Läpiajettava raepuhalluskone**

Kone puhdistaa konepajapohjalla käsitellyn lattaraudan yläpintaan n 40 mm leveän puhtaan alueen. Lattaa hitsataan kiinni uumalevy T-palkin valmistuslinjassa.



**Kuva 4. Levyleikkeiden puhdistuskone**



**Kuva 5 Rullaratasinko**

Läpiajettava koneet levyleikkeiden raepuhallukseen. Kone puhaltaa puhtaaksi myös leikkauspinnat  
Rullaratasinkokoneessa voidaan levyjen ja palkkien lisäksi puhdistaa levyleikkeitä erillisen verkkopöydän päällä.



**Kuva 6 Läpiajettava raepuhalluskone palkeille ja putkille.**

Tämä kone soveltuu palkkitavaran puhallukseen ennen palkkien katkaisua ja hitsausta.



**Kuva 7 Polttoleikkeiden jäysteenpoistorumpu**



Polttoleikkeet pyörivät rummussa ja hankautuvat toisiaan vasten, jolloin niistä lähtee valssihilse irti sekä myöskin poltossa syntyvä jäyste. Rummutetut leikkeet soveltuvat hyvin robottihitsaukseen, koska niissä ei ole railonsovitusta tai kiinnitysjiègejä haittaavia jäysteitä



**Kuva 7 Kohdepuhallin**



**Kuva 8 Puhallus/imusuulake**

Kohdepuhallin, joka puhaltaa n 50 mm leveän rainan puhtaaksi ja samalla imee puhallusrakeet takaisin koneeseen. Soveltuu hyvin paikalliseen railojen puhdistukseen esim. korjaustöissä tai monipalkohitsauksessa.