



# Teräsrakenneyhdistys

*Dokumentin sisältö on tarkoitettu yleiseksi informaatioksi. Tietolähteinä on pääosin käytetty alan kirjallisuutta ja tekstiin on sisällytetty joitakin päätelmiä, jotka pohjautuvat käytännön tietoon tai kokemukseen. Tämä dokumentti on laadittu mahdollisimman huolellisesti ja se on TRY:n pintakäsittelyjaoston tarkastama ja hyväksymä. TRY:n pintakäsittelyjaosto, Teräsrakenneyhdistys ry tai kirjoittaja eivät vastaa dokumentissa esitetyn informaation soveltamisesta aiheutuvista välittömistä tai välillisistä vahingoista tai kustannuksista.*

## Sulametallihauraus (LMAC) kuumasinkityksessä

Sulametallihauraus ilmiönä tarkoittaa sitä, että sula metalli pääsee tunkeutumaan teräksen raerajoille. Sulametallihaurauden edellytyksenä on teräksen korkea jännitystila, ilmiölle alttiit teräkset (lujat teräkset S 500 tai lujempi) ja sula sinkki.

Aina kun rakenteessa käytetään lujia teräksiä ( S 500 tai lujempia) tulee erityisesti huomioida alla olevat ohjeet niin suunnittelussa, konepajatyössä kuin kuumasinkityksessä.

Lujia teräksiä voidaan kuumasinkitä, kun kaikkien em. osapuolten yhteistyö toimii saumattomasti ja asiat tehdään annettujen ohjeiden mukaan.

## Suunnittelu

- ✓ huomioi standardin SFS EN ISO 14713 ohjeet
- ✓ vältä eri vahvuisia materiaaleja samassa rakenteessa
- ✓ nyrkkisääntönä suhde vahvan ja ohuen välillä alle 2,5:1
- ✓ riittävät aukotukset putkissa ja koteloissa, mahdollistavat nopean ja häiriöttömän upotuksen sinkkikylpyyn ja sinkin pääsyn kosketuksiin kaikille myös rakenteen sisäpinnoille
- ✓ valitse mieluummin alumiiniitiivistetty teräslaatu
- ✓ varmista teräksenvalmistajalta teräslajin soveltuvuus kuumasinkitykseen
- ✓ määrittele kuumasinkityksen jälkeinen tarkastus (käyttökohde) kts tarkastusohje

## Konepajatyö

- ✓ Terästyön laatuasteen tulee olla standardin SFS EN ISO 8501-3 taulukon 1 esikäsittelyasteen P2-P3 mukainen
- ✓ Hitsausjännitysten minimointi
- ✓ rakenteessa olevat terävät huiput, lovet, virheet laserleikatuissa reunoissa on poistettava
- ✓ jännityshuiput muodostuvat aina teräviin kulmiin ja epäjatkuvuuskohtiin
- ✓ polttoleikkaus ja sahaus suositeltavia
- ✓ reiät jos mahdollista poraamalla
- ✓ vältä pientä taivutussädettä
- ✓ kuumasinkitsijälle tulee kertoa, että projektissa käytetään sulametallihauraudelle alttiita teräksiä.



# Teräsrakenneyhdistys

## Kuumasinkitys

- ✓ rasvan ja öljyn poisto kuumalla alkalipesulla tai happamalla rasvanpoistolla
- ✓ hilseen ja ruosteen poisto happopeittauksella (happopeittaus ei ole rasvanpoistoa varten)
- ✓ peittauskylvyn inhiboinnin tulee olla kunnossa (valmistajan suositus), esim Hexamethylenetetramin pitoisuus 0,05 % - 0,1 % on osoittautunut hyväksi.
- ✓ vesihuuhdtelu
- ✓ juoksutekylpy, kaksoissuolapitoisuus yli 450 g/l, Fe-pitoisuus alle 10 g/l
- ✓ kuivaus
- ✓ upotus sulaan noin 450 - 460 °C sinkkikylpyyn esilämmitettynä, mahdollisimman nopeasti, upotuksen samanaikaisuus
- ✓ max. upotusaika 30 min jos upotusaika yli 25 min tehtävä laaja ainetta rikkomaton testaus
- ✓ vesijähdytystä ei saa käyttää
- ✓ tarkastus ja mittaus
- ✓ tarkastuksen laajuuden määrittelee suunnittelija

## Sinkkikylvyn lisäaineet

- ✓ Al alle 0,1 %, kappalekuumasinkityksessä yleensä 0,001-0,003 %
- ✓ Pb 0,6 - 0,8 %
- ✓ Ni 0,05-0,1 %
- ✓ Bi Pb+10Bi alle 1,5 %
- ✓ Sn alle 0,1 %

## Tarkastus

### Suunnittelija määrittelee tarkastuksen laajuuden

Suoritetaan alla olevan ohjeen ja tarkastuspöytäkirjan mukaan.

Paljaalla silmällä tarkastetaan löytyykö säröjä, erityisesti tulee tarkastaa:

- ✓ hitsaukset
- ✓ taivutetut nurkat
- ✓ leikatut pinnat
- ✓ reiät
- ✓ yleensä epäjatkuvuuskohdat

Tarvittaessa suoritetaan NDT tarkastus eri ohjeen mukaan

**Esimerkkikuvia säröistä**

**Suuren ainepaksuuseron ja hitsissä olevan särön aiheuttama halkeama**



**Hitsin muodon ja reiän terävän leikkauspinnan aiheuttama halkeama**





**Terävissä leikkauspinnassa olevasta lovesta alkanut halkeama**



**Epäyhtenäisestä hitsistä alkanut halkeama**