



1 YLEISTÄ

1.1 Ohjeen käyttöalue

Ohjetta käytetään teräsiltojen päällysrakenteiden maalausten kuntoa arvioitaessa. Tällaisia siltoja ovat

- palkkisillat
- ristikkosillat
- riippu- ja vinoköysisillat
- kaarisillat
- Langer-palkkisillat
- avattavat sillat, kuten kääntö-, läppä-, nosto- ja työntösillat
- ponttonisillat sekä muut uivat ja kiinteät kalustosillat.

Rakenteiden pintakäsittelyn kuntoa on seurattava jatkuvasti, jolloin ohjeen avulla määritettävä toimenpideindeksi antaa havainnollisen kokonaiskuvan tapahtuneista muutoksista. Pintakäsittelyn tarkastus on luonteeltaan erikoistarkastus (ks. Sillan tarkastusohje, TVH 732219).

Kaiteiden maalausten kunto arvioidaan SILKO-ohjeiden 1.353–1.355 avulla.

1.2 Termit ja määritelmät

Teräsrakenteiden pintakäsittelyn yleiset termit on määritetty SILKO-yleisohjeessa 1.351.

Tässä ohjeessa käytetään niiden lisäksi termejä

muunnettu pinta-ala (A_m)

vaurioitumisastetta ja vaurion laajuutta kuvaava arvo, joka saadaan kertomalla rakenneosan todellinen pinta-ala ruostumisaste- ja pinta-alakertoimilla

pinta-alakerroin (k_A)

kussakin ruostumisasteessa olevan pinta-alan osuus rakenneosan kokonaispinta-alasta suhdelluna ilmaistuna

ruostumisastekerroin (k_{Ri})

arvioidun ruostumisasteen perusteella määräytyvä vaurion vaarallisuutta painottava kerroin

toimenpideindeksi (T_i)

teräsrakenteen osien muunnettujen pinta-alojen summa jaettuna koko rakenteen todellisella pinta-alalla

2 KORJAUSTOIMENPITEEN MÄÄRITYS

2.1 Maalattavan pinnan jakaminen osiin

Sillan teräsrakenteet jaetaan tarkastusta varten niin moneen osaan, että koko pintakäsittelyn arvostelu voidaan tehdä mahdollisimman helposti eli kunnoltaan samanlaiset osat erotellaan. Toisaalta on muistettava, että arvostelu vaikeutuu, jos rakenne jaetaan liian pieniin osiin. Rakennneosien käsittelyt ja määritelmät on esitetty sillantarkastusohjeessa (TVH 732219).

Teräspalkkisillan päärakennneosat ovat pituuskannattajat, poikkikannattajat sekä siteet ja jäykisteet. Nämä käsitellään tarvittaessa osissa, jolloin pituuskannattajat voidaan jakaa pääkannattajiin ja sekundäärisiin pituuskannattajiin jne. Palkitkin voidaan jakaa tarvittaessa niin, että uumat ja laipat käsitellään erikseen.

Ristikkosillan pääkannattajan muodostavat alapäärre, yläpäärre, diagonaalit ja vertikaalit. Ne käsitellään tarvittaessa erikseen.

Riippusillan köydet, riipputangot, pylonit ja jäykistyspalkit käsitellään yleensä erikseen ja jaetaan tarvittaessa osiin.

Joskus on syytä erottaa erilaisen rasiituksen alaisena olevat pinnat toisistaan.

2.2 Vaurioitumisasteen määrittäminen

Ruostumisaste määritetään SILKO-yleisohjeiden 1.353–1.355 mukaan.

Lievemmin ruostuneet pinnat sijoitetaan ryhmiin Ri 0 tai Ri 1–2. Erikoistapauksessa ruostumisaste voidaan määrittää standardin SFS 3762 avulla.

Maalipinnan kupliminen, halkeilu ja hilseily arvioidaan standardin SFS 3762 mukaan.

Jos ruostumisaste ja muu huononeminen poikkeavat toisistaan, rakenneosan huonoin arvo valitaan määrääväksi.

Muunnetun pinta-alan laskemisessa käytetään seuraavia ruostumisastekertoimia:

Ruostumisaste	Kerroin k_{Ri}
Ri 0	–
Ri 1–2	0,4
Ri 3	1,0
Ri 4	2,0
Ri 5	3,0

2.3 Toimenpideindeksin laskeminen

Muunnettu pinta-ala (A_m) lasketaan rakenneosittain kaavasta:

$$A_m = A \cdot k_A \cdot k_{Ri}$$

Toimenpideindeksi (T_i) lasketaan kaavasta:

$$T_i = \frac{A_m}{A}$$

A_m = rakenneosien muunnettujen pinta-alojen summa

A = rakenneosien todellisten pinta-alojen summa

Jos rakenneosassa on ruostumisasteessa Ri 0 olevaa pintaa, se vaikuttaa laskelmaan siten, että rakenneosan pinta-alaprosenttien summa jää alle 100 %:n.

Tiehallituksen siltayksiköstä on saatavissa mikrolevyke tietokoneella tehtävää laskentaa varten.

2.4 Johtopäätösten teko

Korjaustoimenpide määritetään toimenpideindeksin perusteella seuraavasti:

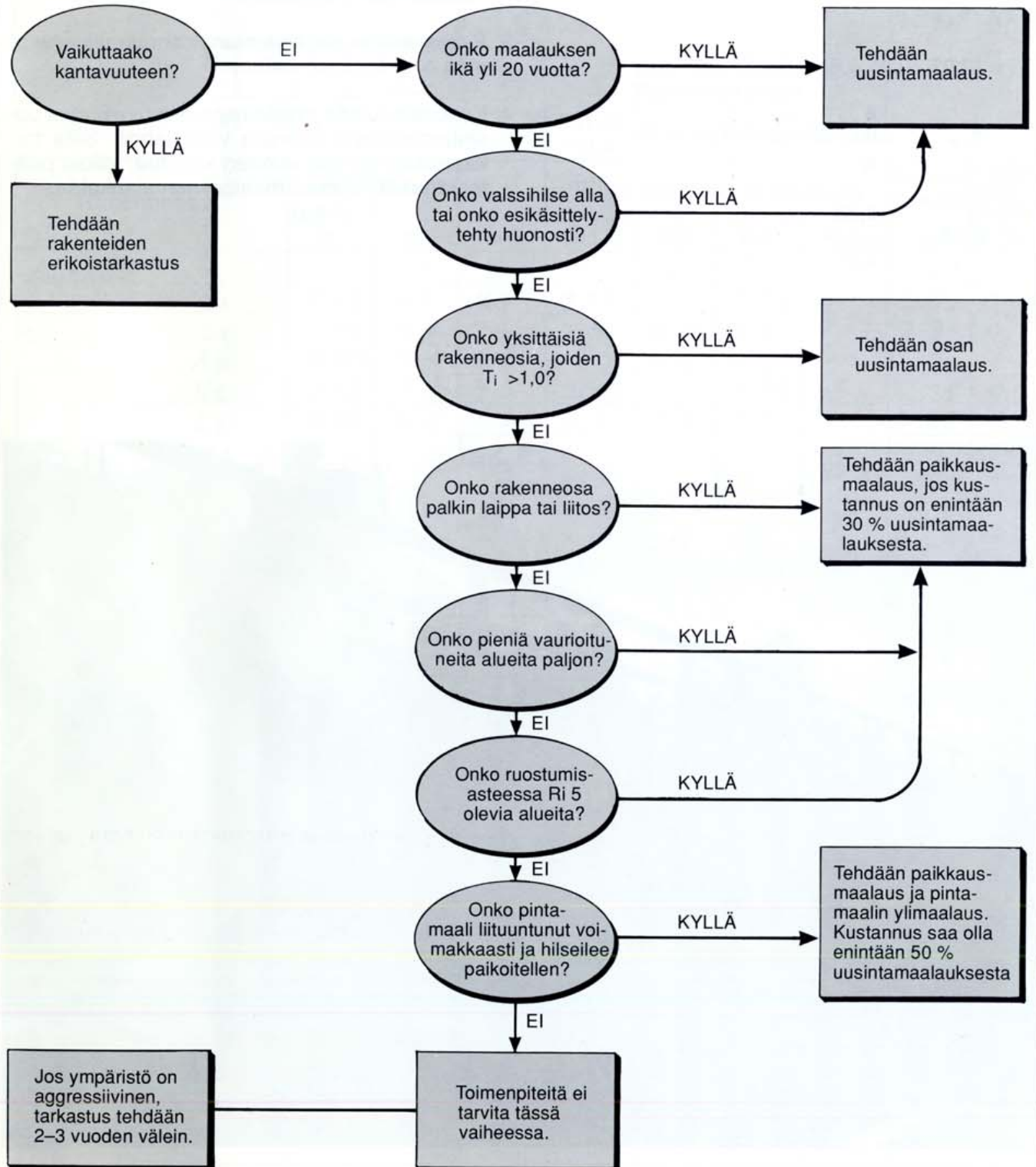
$T_i \leq 0,5$; Ei toimenpiteitä.

$T_i > 1,0$; Korjausmaalaukseen tehdään uusintamaalauksena.

$T_i 0,5-1,0$; Korjausmaalaukseen tehdään paikkausmaalauksena.

$T_i \geq 1,5$; Uusintamaalaus on kiireellinen.

Jos toimenpideindeksi on välillä 0,5–1,0, tehdään seuraava tarkastelu:



3 LASKUESIMERKKI

Puukantinen teräspalkkisilta, jonka jännemitta on 11,4 + 14,0 + 11,4 m ja hyödyllinen leveys 6,5 m. Sillan pääkannattajina on neljä teräspalkkia, jotka on sidottu terästangoilla toisiinsa. Tuilla on teräsniskat ja teräslaakerit.

Viereisellä sivulla on esitetty toisen reuna-aukon laskelmat.

Toimenpideindeksi (P1, U1) on esimerkiksi saatu seuraavasti:

$$A_m = A \cdot k_A \cdot k_{Ri}$$

$$2,35 = (0,95 \cdot 0,4 \cdot 4,9) + (0,05 \cdot 2,0 \cdot 4,9)$$

$$T_i = \frac{A_m}{A}$$

$$0,48 = \frac{2,35}{4,9}$$

Johtopäätökset on tässä tapauksessa tehty seuraavasti:

1. Korroosiovauriot eivät vaikuta kantavuuteen. Maalauksen ikä on yli 20 vuotta, mutta esikäsitely on tehty huolellisesti.
2. Pahimmat vauriot ovat palkkien laipoissa ja alapinnoissa. Pahoja vaurioita (Ri 4) on vain pienillä alueilla palkkien alapinnoissa. Niitä on runsaasti ja ne sijaitsevat niin, että alalaidat jouduttaisiin maalaamaan uudestaan.
3. Pintamaali ei ole liituuntunut normaalia enemmän eikä hilseilyä esiinny.
4. Kokonaisuutena maalaus on niin hyvä, ettei uusintamaalauستا kannata vielä tehdä. Silta tarkastetaan kolmen vuoden kuluttua, jolloin päätetään sillan uusintamaalauksen ajankohta.



Kuva 1. Yleiskuva sillasta.

KORJAUSTOIMENPITEEN MÄÄRITYS, SILKO 1.356

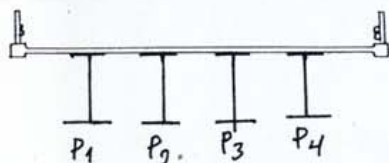
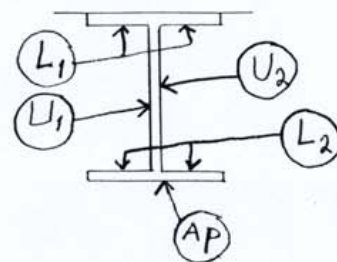
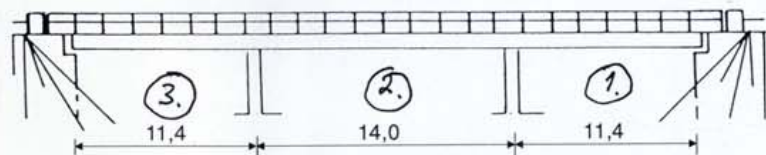
SILLAN NIMI: JÄRYKSELÄN SILTA

SILLAN NUMERO: T-1694

TARKASTAJA: J. VÄLIMÄKI / K. PIIRONEN

PVM. 22.08.90

RAKENNEJAKO



Painokertoimet			
Ri1-2 = 0,4	Ri3 = 1,0	Ri4 = 2,0	Ri5 = 3,0

Rakenneosa	Leveys (piiri) m	Pituus m	m ²	Pinta-ala% eri Ri luokissa				Muunnett pinta-ala m ²	Toimenpide-indeksi Ti
				Ri1-2	Ri3	Ri4	Ri5		
Aukko 1									
P ₁ = U ₁	0.43	11.4	4.9	0.95		0.05		2.35	0.48
L ₁	0.32	11.4	3.6	0.5	0.4	0.1		2.88	0.8
Ap	0.305	11.4	3.5		0.8	0.2		4.2	1.2
U ₂	0.43	11.4	4.9	0.95		0.05		2.35	0.48
L ₂	0.32	11.4	3.6	0.5	0.4	0.1		2.88	0.8
P ₁ yhteensä =			20.5					14.66	0.71
P ₂ = U ₁			4.9	1.0				1.96	0.4
L ₁			3.6	0.9	0.1			1.66	0.46
Ap			3.5		0.9	0.1		3.85	1.1
U ₂			4.9	1.0	Ruoste Volumaa			1.96	0.4
L ₂			3.6	0.9	0.1			1.66	0.46
P ₂ yhteensä =			20.5					11.09	0.54
P ₃ = U ₁			4.9	0.9	0.1			2.25	0.46
L ₁			3.6	0.6	0.4			2.3	0.64
Ap			3.5		0.8	0.2		4.2	1.2
U ₂			4.9	0.9	0.1			2.25	0.46
L ₂			3.6	0.9	0.1			1.66	0.46
P ₃ yhteensä =			20.5					12.66	0.62
P ₄ = U ₁			4.9	0.9	0.1			2.25	0.46
L ₁			3.6	0.6	0.35	0.05		2.48	0.69
Ap			3.5	0.05	0.5	0.3	0.05	4.45	1.27
U ₂			4.9	0.8	0.2			2.55	0.52
L ₂			3.6	0.5	0.45	0.05		2.7	0.75
P ₄ yhteensä			20.5					14.43	0.7
Aukko 1 yht =			82.00					52.84	0.64

MALLIKUVIA MAALIPINNAN ARVOSTELUSTA

Seuraavat valokuvat on otettu esimerkkisillasta, mutta niiden kuva-alat eivät ole vertailukelpoisia edellisen sivun taulukkoon.



Kuva 2. Uuman ruostumisaste on Ri 1–2; 90 % ja Ri 3; 10 %.



Kuva 3. Vasemman puoleisen pääkannattajan laipan alapinnan ruostumisaste on Ri 3; 65 % ja Ri 4; 35 %. Oikean puoleisen pääkannattajan laipan alapinnan ruostumisaste on Ri 2; 5 %, Ri 3; 35 %, Ri 4; 55 % ja Ri 5; 5 %.

Kuva 4. Uuman ruostumisaste on Ri 1-2; 95 % ja Ri 3; 5%.
Laipan ruostumisaste on Ri 1-2; 20 %, Ri 3; 70 %
ja Ri 4; 10 %.



Kuva 5. Uuman ruostumisaste on Ri 1-2; 80 % ja Ri 3 20 %.
Laippojen ruostumisaste on Ri 1-2; 40 %, Ri 3; 55 % ja Ri 4; 5 %.



Kuva 6. Laipan alapinnan ruostumisaste on Ri 2; 5 %, Ri 3; 70 % ja Ri 4; 25 %.



