

Sillantarkastuskäsikirja



Sillantarkastuskäsikirja

Suunnittelu- ja toteuttamisvaiheen ohjaus

Kannen kuva: Tiehallinnon Siltarekisteri
Muut kuvat: Tiehallinton Siltarekisteri ja
Insinööritoimisto Jorma Huura Oy:n arkisto
Piirrokset: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy

7. tarkistettu painos
ISBN 951-803-704-3
TIEH 2000020-06

Verkkojulkaisu pdf (<http://www.tiehallinto.fi/julkaisut>)
ISBN 951-803-705-1
TIEH 2000020-v-06

Sivujen valmistus: Tamperereen Ecuprint Oy 2006

Kirjapaino: Edita Prima Oy, Helsinki 2006

Julkaisua myy:
asiakaspalvelu.prima@edita.fi
Faksi 020 450 2470
Puhelin 020 450 011

Tiehallinto
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 020 42211

VASTAANOTTAJA
Tiehallinto
Sillantarkastajat

SÄÄDÖSPERUSTA

KORVAA/MUUTTA
TIEH 2000009-04

KOHDISTUVUUS
Tiehallinto

VOIMASSA
1.8.2006 - toistaiseksi

ASIASANAT

Sillat, Siltarekisteri, sillan rakenneosat, tarkastus, vauriot, kuntomittaukset

Sillantarkastuskäsikirja (TIEH 2000020-06)

Sillantarkastuskäsikirja kuuluu Tiehallinnon siltöjen hallintajärjestelmän ohjeistoon. Käsikirjassa annetaan yksityiskohtaiset ohjeet sillan perustietojen tarkistusta, vaurio- ja kuntoluokitusta sekä tarkastustulosten ja -valokuvien siltarekisteripäivitystä varten.

Sillantarkastuskäsikirjaa käytetään sillantarkastus- ja Siltarekisteripalveluita suoritettaessa.

Kehittämispäällikkö
Tiehallinto



Jouko Lämsä

Tietopäällikkö



Mikko Inkala

ALKUSANAT

Tämä ohje on vuonna 1990 ensimmäisen kerran julkaistun Sillantarkastuskäsikirjan seitsemäs tarkistettu painos, joka korvaa edellisen julkaisun vuodelta 2004.

Uuteen painokseen on tehty sillantarkastajilta saadun palautteen pohjalta joitakin suhteellisen vähäisiä muutoksia, jotka eivät ole merkittäviä tarkastustoiminnan kokonaisuuden ja Siltarekisterin tarkastustietojen luotettavuuden kannalta.

Tarkistamistyön on tehnyt Tiehallinnon sillantarkastusten laaututyöryhmä (STALA), johon kuuluivat Mikko Inkala (pj.), Marja-Kaarina Söderqvist, Timo Tirkkonen ja Jouko Välimäki Tiehallinnosta sekä Antti Rämetsä Tieliikelaitoksen Konsultoinnista.

Helsingissä huhtikuussa 2006

Tiehallinto

Sisältö

1. Yleistä	7
1.1 Ohjeen käyttöalue	7
1.2 Siltojen hallintajärjestelmä	7
1.3 Siltojen ylläpidon ja korjausten ohjelmointi	10
1.4 Käsitteet ja määritelmät	11
2. Yleis- ja kuntotiedot (lomake 1)	13
2.1 Tunnistetiedot	13
2.2 Tarkastajan kuntoarvio	14
2.3 Tarkastukseen liittyvät kommentit ja puutteet	16
2.4 Tarkastuskohtainen ehdotus korjaustoimenpiteeksi	16
2.5 Edelliset tarkastukset	16
3. Vauriotiedot (lomake 2)	17
3.1 Inventoinnin vaiheet	17
3.2 Vaurion sijainti	18
3.3 Rakenneosia	20
3.4 Materiaali	21
3.5 Vaurioluokitus	22
3.6 Vaurion syy ja erikoistarkastuksen tarve	64
3.7 Vaurioiden laajuus, lukumäärä ja yhdistely	64
3.8 Valokuvaus	66
3.9 Korjaustoimenpide	66
3.10 Korjaustoimenpiteen laajuus ja kustannukset	67
3.11 Kiireellisyysluokka	68
4. Rekisteritietojen tarkistus	70
4.1 Luokitustiedot	71
4.2 Tehostettu tarkkailu ja painorajoitustarve	72
4.3 Silta poistuu käytöstä	73
4.4 Tarkastusvälineet	73
5. Tietojen käsittely ja tallentaminen	74
5.1 Tiedottaminen	74
5.2 Rekisteritietojen päivitys	74
5.3 Siltavalokuvien nimeäminen	75
6. Rinnakkaiset ohjeet	78

Liite 1. Parametrilistat

Liite 2. Siltojen rakenneosien nimitykset

Liite 3. Sillantarkastuslomakkeet

Liite 4. Teräksisten putkisiltojen yleistarkastusohje

1 YLEISTÄ

1.1 Ohjeen käyttöalue

Sillantarkastuskäsikirja kuuluu siltojen hallintajärjestelmän (SIHA) ohjeistoon. Ohjeessa käsitellään sillan perustietojen tarkistusta ja vauriotietojen keräämistä sillojen paikoilla sekä näiden tietojen käsittelyä ja hyödyntämistä.

Tarkastuskäsikirjaa käytetään, kun tarkastustietoja luokitellaan, kirjataan tarkastuslomakkeisiin ja päivitetään Siltarekisteriin.

Tiehallinnon siltojen tarkastusjärjestelmä ja -menetelmät on esitetty *Sillantarkastusohjeessa* /1/.

Siltarekisteritietojen inventoinnissa ja päivittämisessä käytetään Sillantarkastuskäsikirjan lisäksi *Siltarekisterin inventointiohjetta ja käyttäjän opasta* /2/.

Jos teräksinen putkisilta on yli 15 vuoden ikäinen, se tarkastetaan liitteenä 4 olevan tarkemman ohjeen mukaan.

1.2 Siltojen hallintajärjestelmä

Yleistä

Siltojen hallintajärjestelmä on siltojen ylläpito- ja korjaustoimintaa ohjaava tietojärjestelmä (Bridge Management System, BMS), jonka tarkoituksena on auttaa päätöksentekijöitä määrittämään ne rahoituspuitteet ja toimenpiteet, joilla siltojen palvelutaso ja kunto saadaan pidetyksi halutulla tasolla.

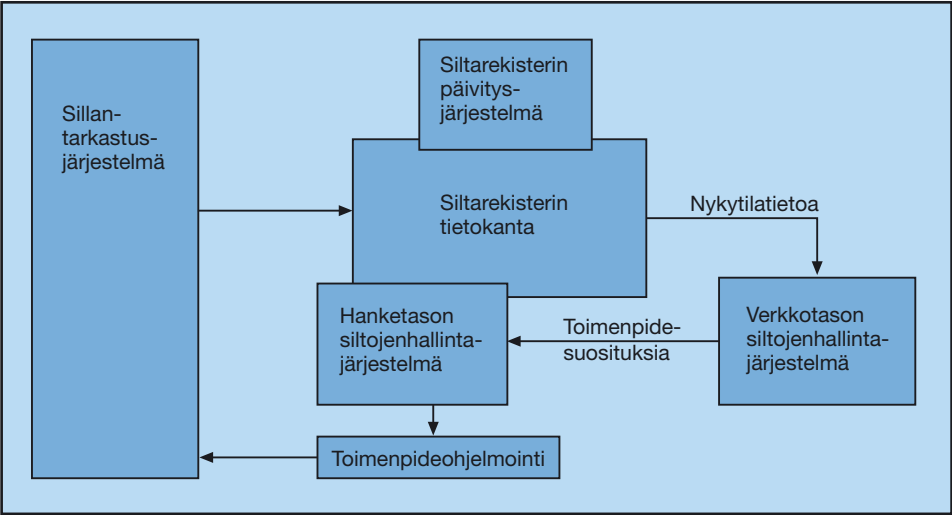
Tavoitteena on sillaston optimaalisen palvelutason löytäminen niin tienkäyttäjän kuin kunnossapitäjänsä kannalta, tämän tason ylläpitäminen ja pitkän aikavälin kehityssuunnitelmien tekeminen. Tiepiireissä järjestelmää käytetään sillojen tasolla

- seurattaessa siltojen kuntoa
- valittaessa korjaustoimenpiteitä ja määritettäessä niiden kiireellisyysjärjestystä
- laadittaessa toimenpideohjelmia.

Hallintajärjestelmä perustuu pitkälle kehitettyyn siltojen tarkastukseen ja kunnan arviointiin. Siltojen tarkastuksissa kerätyt tiedot viedään Siltarekisterin tietokantaan, joka sisältää näiden kunnon ja vaurioitumista kuvaavien tietojen lisäksi hallinnollisia tietoja, tie- ja liikennetietoja, rakenne- ja mittatietoja sekä tietoja sillan varusteista ja laitteista. Lisäksi tietokanta sisältää tietoja sillalle tehdyistä korjauksista. Siltarekisteriä ylläpidetään tiepiireissä. Järjestelmän luotettavuuden kannalta on tärkeää, että tiedot ovat ajantasaisia ja oikeita.

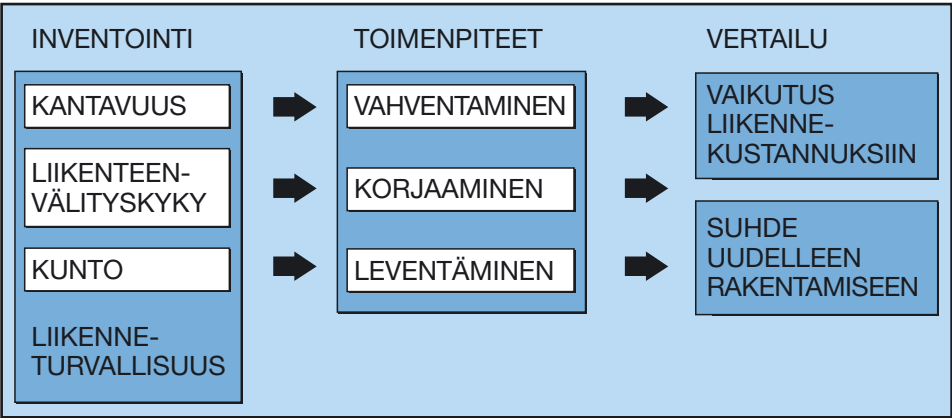
Siltojen hallintajärjestelmän osat ovat seuraavat (kuva 1):

- Sillantarkastusjärjestelmä
- Siltarekisteri
- Verkkotason eli sillastotason siltojenhallintajärjestelmä (Hibris)
- Hanketason eli siltatason siltojenhallintajärjestelmä (Hanke-Siha).



Kuva 1. Siltojen hallintajärjestelmä.

Tarkastustietojen merkitys siltojen hallintajärjestelmässä ilmenee kuvasta 2. Vaurio- ja kuntotietojen perusteella laaditaan sekä toimenpideohjelmiä että sillan ikäkäyttäytymistä kuvaavia ennusteita, joita käytetään sillaston optimaalisen palvelutason määrittämiseen.



Kuva 2. Inventointitietojen vaikutus toimenpiteisiin.

Verkkotason siltojenhallintajärjestelmä

Verkkotason siltojenhallintajärjestelmä (Hibris) on tarkoitettu päätöksenteon apuvälineeksi tarkasteltaessa koko sillaston kuntoa ja korjaustarvetta. Sen avulla voidaan ohjata siltojen ylläpito- ja korjaustoimintaa (kuva 3), määrärahojen optimaalista käyttöä ja siltojen kunnan kehitystä, jotta sillaston kunto saataisiin pidetyksi halutulla tasolla optimaalisin kustannuksin. Järjestelmä antaa suositukset sillaston lyhyen aikavälin korjaustoimenpide-ehdotuksiksi, joiden avulla päästään tavoitteisiin pitkällä aikavälillä. Järjestelmän avulla seurataan myös asetettujen tavoitteiden toteutumista koko maan tasolla.

Hanketason siltojenhallintajärjestelmä

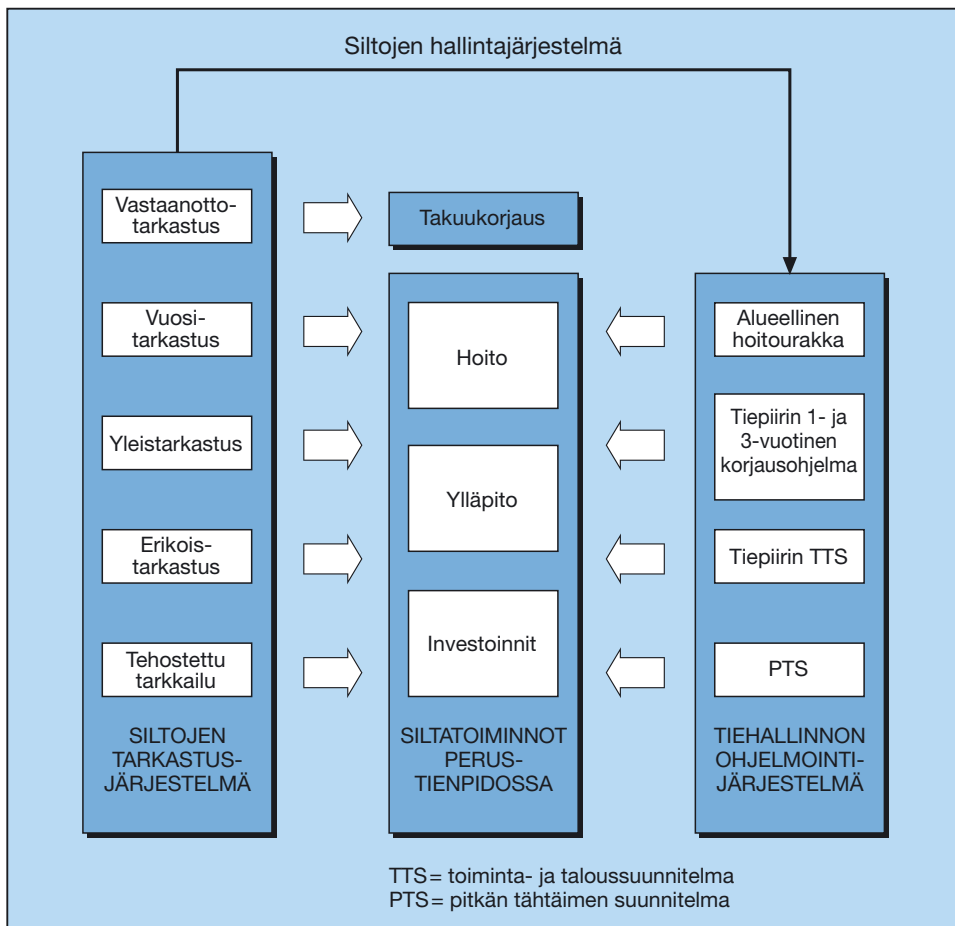
Hanketason siltojenhallintajärjestelmä (Hanke-Siha) perustuu verkkotason järjestelmästä saataviin kustannus- ja kuntotavoitteisiin ja toimenpidesuosituksiin lyhyellä aikavälillä sekä siltakohtaisiin kuntoennusteisiin.

Järjestelmän avulla voidaan seurata siltojen kuntoa ja kunnan kehitystä sekä laatia korjausohjelmia. Näiden ohjelmien perustana ovat tarkastajan antamat sillan vaurio- ja kuntotiedot, joiden perusteella toimenpiteitä kaipaavat sillat järjestetään kiireellisyysjärjestykseen. Järjestelmästä on jatkossa mahdollista tuottaa myös rakenneosakohtaisia analyyseja sekä sillan elinkaaritarkasteluja.

Hanke-Siha muodostaa yhdessä Siltarekisterin kanssa työvälineen siltojen toimenpideohjelmoinnille. Järjestelmästä saatava hyöty riippuu täysin tarkastustietojen laadusta.

1.3 Siltojen ylläpidon ja korjausten ohjelmointi

Siltojen hallintajärjestelmään liittyvä tarkastustoiminta palvelee hanketasolla lähinnä ylläpito- ja korjaustöiden sekä tarkastusten ohjelmointia (kuva 3).



Kuva 3. Tiehallinnon siltatoiminnot perustienpidossa.

Siltojen ylläpidon ja korjauksen tavoiteasettelussa Tiehallinnossa käytetään sillan kunnon kuvaajana vauriopistesummaa (VPS). Vauriopistesumma kuvaa sillan vaurioitumisen astetta ja määrää ja ottaa huomioon myös sillan koon. Vauriopistesummaa voidaan käyttää sekä yksittäisen sillan että koko sillaston kunnon kuvaajana.

Päärakenneosakohtaisista vauriopisteistä ja sillan vauriopistesummasta laskettavia tunnuslukuja käytetään lisäksi siltojen yleistarkastusten laadunmittauksessa.

Yksittäisen vaurion vauriopisteet (VP) lasketaan neljän tekijän tulona seuraavasti:

$$VP = \text{päärakenneosan painokerroin} \times \text{päärakenneosan kuntoarviopisteet} \times \text{vaurion vaurioluokkapisteet} \times \text{vaurion korjauksen kiireellisyyspisteet}$$

Päärakenneosakohtaiset vauriopisteet saadaan kaikkien kyseisen pää rakenneosan vaurioiden vauriopisteiden summana ja siltakohtainen vauriopistesumma (VPS) taas kaikkien sillan vaurioiden vauriopisteiden summana.

Vaurion vauriopisteiden laskentakaavassa kertoimet ja pisteet ovat seuraavat:

Päärakenneosa		Kerroin
100	Alusrakenne	0,7
200	Reunapalkkirakenteet	0,2
300	Muu päällysrakenne	1
400	Päällysteet	0,3
500	Muu pintarakenne	0,5
600	Kaiteet	0,4
700	Liikuntasuomalaitteet	0,2
800	Muut varusteet ja laitteet	0,2
900	Siltapaikan rakenteet	0,3

Kunto		Vauriot		Kiireellisyys	
Kunto-arvio	Pisteet	Vaurio-luokka	Pisteet	Kiireellisyys-luokka	Pisteet
0	1			10	5
1	2	1	1	11	4,5
2	4	2	2	12	3
3	7	3	4	13	1,5
4	11	4	7	14	0,5

1.4 Käsitteet ja määritelmät

Pääosa sillantarkastuksessa tarvittavista käsitteistä on määritelty *Sillantarkastusohjeessa* /1/. Siltojen hallintajärjestelmän ja perustienpidon termejä ovat seuraavat:

Hanketason siltojen hallintajärjestelmä (Hanke-Siha) on Siltojen hallintajärjestelmän osakokonaisuus, joka tarkastelee yksittäistä siltaa.

Hoidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan siltojen liikennöitävyys ja liikenteen sujuvuus sekä liikenneympäristön siisteys. Toimenpiteet ovat määräaikaaisia tai tarpeen mukaan tehtäviä ja niiden tarkoituksena on myös vaurioiden ennalta ehkäisy.

Laajennusinvestoinnilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla parannetaan sillan palvelutasoa ja liikenneturvallisuutta ja vähennetään ympäristöhaittoja.

Parametri on tietolajin vaihtuva arvo, kentän sallittu arvo, muuttuja.

Parametrilista on luettelo, joka sisältää tietolajille mahdolliset kentän arvot.

Päivittäminen on tietokannan tietojen lisäämistä, muuttamista tai poistamista.

Siltarekisteri on siltatietojen organisoitu tietovarasto, siltatietokanta, joka yhdessä tietokannan kanssa toimivan käyttöliittymän kanssa muodostaa atk-ohjelmiston.

Siltojen hallintajärjestelmä (SIHA) on Siltojen ylläpito- ja korjaustoimintaa ohjaava tietojärjestelmä (Bridge Management System, BMS).

Tietolaji on tietokannan yksittäisen kentän tieto (esim. sillan kokonaispituus) tai useamman samaa tietoa tarkoittavan kentän muodostama tietokokonaisuus (esim. sillan jännemitat).

Uusinvestoinnilla tarkoitetaan uuden sillan rakentamista muista kuin kunto- tai palvelutasosyistä.

Verkkotason siltojen hallintajärjestelmä (Hibris) on Siltojen hallintajärjestelmän osakokonaisuus, joka tarkastelee valittujen siltojen muodostamaa joukkoa eli sillastoja.

Ylläpidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan siltojen liikennekelpoisuus sekä rakenteiden, varusteiden ja laitteiden toiminta ja säilyvyys.

2 YLEIS- JA KUNTOTIEDOT (lomake 1)

Yleis- ja kuntotiedot merkitään sillantarkastuslomakkeeseen selväkielisenä tai koodilla (kirjain tai numero). Siltarekisteriin tiedot päivitetään aina numerokoodilla.

Lomakkeen 1 täyttämässä tarvittavat parametrilistat 1, 12 ja 13 ovat käsikirjan liitteessä 1.

2.1 Tunnistetiedot

Sillan numero ja **Sillan nimi** merkitään Siltarekisterin mukaisina. Sillan yleisnimen oikeellisuus on syytä tarkistaa. Vesistö sillan yleisnimi on silta. Yleisnimet määritellään *Siltarekisterin inventointiohjeen* /2/ kohdassa Sillan nimitys käyttötarkoituksen mukaan. Ratahallintokeskuksessa (RHK) käytetään Tiehallinnon termeistä osittain poikkeavia yleisnimiä, jotka esitetään seuraavassa luettelossa informatiivisina. Yleisnimet ovat:

<u>Nimi</u>	<u>Lyhenne</u>	<u>RHK:n käyttämä yleisnimi</u>
Silta (=vesistösilta)	vs	Ratasilta
Risteysilta	rs	Risteysilta
Ramppisilta	ramppis.	
Ylikulkusilta	yks	Ylikulkusilta
Alikulkukäytävä	akk	Alikäytävä
Ylikulkukäytävä	ykk	Ylikäytäväsilta
Pehmeikkösilta	pehm.s.	
Maasilta	muu maas.	
Alikulkusilta	aks	Alikulkusilta
Raittisilta	raittis.	

Siltaryhmän muodostavat vähintään kaksi siltaa, jotka oleellisesti liittyvät toisiinsa joko rakenteellisesti tai yhteisen siltapaikkansa perusteella. Tällaisia siltoja ovat esimerkiksi rinnakkaiset moottori- tai moottoriliikennetiesillat, rinnakkaiset ajoneuvo- ja kevyen liikenteen sillat, liikennesolmukohdan sillat tai toisiinsa oleellisesti liittyvät risteys- ja ramppisillat. Rekisteriraporttina otettuihin lomakkeisiin tulostuu siltaryhmälle annettu nimi.

Päivämäärä merkitään muodossa: päivä.kuukausi.vuosi (esim. 16.6.2004).

Tarkastustyyppi merkitään lomakkeelle parametrilistan 1 kirjaintunnuksella.

Tarkastaja kirjoittaa etu- ja sukunimensä kokonaan ainakin lomakkeeseen 1 ja Rekisteritietojen tarkistus -lomakkeen ensimmäiselle sivulle. Muissa lomakkeissa voidaan käyttää nimikirjaimia tai muuta lyhennettä siten, että tarkastaja on siitä tunnistettavissa. Siltarekisterissä tarkastajan nimi näkyy aina kokonaan.

Organisaatio merkitään selkeästi kirjoitettuna, vakiintuneita lyhenteitä voidaan käyttää.

Kohtaan **Seuraava tarkastus** merkitään tarkastustyyppi ja vuosiluku; esimerkiksi YT (Yleistarkastus) 2009. Useimmiten seuraavaksi tarkastukseksi merkitään YT, vaikka

vauriotiedoissa onkin merkintöjä erikoistarkastustarpeesta. ET merkitään seuraavaksi tarkastukseksi yleisimmin silloin, kun silta on täydellisen erikoistarkastuksen ja peruskorjauksen tarpeessa. Joskus myös yksittäisen, vakavan tai erittäin vakavan vaurion selvittämistarve antaa aiheen merkitä ET seuraavaksi tarkastukseksi.

2.2 Tarkastajan kuntoarvio

Kunkin päärakenneosan ja koko sillan yleiskunto arvostellaan asteikolla 0-4, missä

- 0 = uuden veroinen
- 1 = hyvä
- 2 = välttävä
- 3 = huono
- 4 = erittäin huono.

Arvosteltavat päärakenneosat ja sillan yleiskunto ovat:

<u>Nimi</u>	<u>Lyhenne</u>
Alusrakenne	Alusr
Reunapalkki	Rp
Muu päällysrakenne	Mpäär
Päällyste	Pääll
Muu pintarakenne	Mpinr
Kaiteet	Kait
Liikuntasaumalaitteet	Liiks
Muut varusteet	Mvar
Siltapaikka	Sipa
Yleiskunto	Yk

Kaikki rakenneosat on tarkastettava, jos se on mahdollista. Merkinän puuttuminen osoittaa, ettei rakenneosaa ole sillassa.

Jos rakenneosaa ei ole tarkastettu tai kuntoa ei ole pystytty mitenkään arvioimaan, kuntoarvioksi merkitään numero 9. Poikkeuksena on päärakenneosa *Muu pintarakenne (Mpinr)*, jonka kuntoarvioksi ei saa merkitä 9, vaan sen kunto pitää arvioida vesivuotojen, päällysteen vaurioiden ja sillan valmistumisvuoden perusteella.

Kuntoarviota 9 (= ei tarkastettu) saa käyttää vain, kun rakenneosaa ei pysty näkemään vallitsevien olosuhteiden takia. Esimerkiksi, kun on todennäköistä, että sillassa on päällysteiden alle peitetty liikuntasaumalaite (yleensä turkkilevy), tai kun vedenpinta on poikkeuksellisen korkealla. Ensisijaisesti kuntoarvio on kuitenkin aina pyrittävä antamaan.

Kun tie on sillan kohdalla sorapintainen, päärakenneosalle *Päällyste (Pääll)* ei anneta kuntoarviota.

Kun sillalla ei ole korkeaa tai matalaa sillankaidetta (600 tai 608) vaan ainoastaan pengerkaide (910), päärakenneosalle *Kaiteet (Kait)* ei anneta kuntoarviota, vaan pengerkaide otetaan huomioon siltapaikan kuntoarviota annettaessa.

Kuntoarviot tehdään sen jälkeen, kun vauriotiedot on kirjattu lomakkeelle 2. Päärakenneosan arvostelussa otetaan huomioon siinä olevien vaurioiden määrä, laajuus ja vaurioluokka. Koko sillan yleiskuntoa arvioitaessa otetaan huomioon kaikkien päärakenneosien kuntoarvio ja rakenneosien erilainen painoarvo vaikutuksiltaan sillan pitkäaikaissäilyvyyteen ja korjauskustannuksiin.

Päärakenneosan kunnon arvioinnissa tulee käyttää seuraavia ajatusmalleja:

0 = Uusi tai lähes uuden veroinen päärakenneosa.

1 = Hyväkuntoinen päärakenneosa; normaalia kulumista ja ikääntymistä, mutta toimii hyvin. Ei varsinaisia vaurioita tai vauriot ovat lieviä tai laajuudeltaan vähäisiä.

2 = On jo puutteita ja vaurioita, kuten rapautumista tai ruostumista, mutta rakenneosan korjaamista voidaan siirtää. Kuntoluokka voi olla 2, vaikka jonkin vaurion vaurioluokka on 3 tai 4.

3 = Selvästi havaittavia korjausta vaativia vaurioita.

4 = Vakavia ja erittäin vakavia vaurioita. Rakenneosa on jo niin huono, että se on välttämättä korjattava tai uusittava.

Koko sillan yleiskunnon arvioinnissa tulee käyttää seuraavia ajatusmalleja:

0 = Uusi tai lähes uuden veroinen silta.

1 = Hyväkuntoinen silta; normaalia kulumista ja ikääntymistä, mutta toimii hyvin. Sillan yleiskunto voi olla 1 vaikka jonkin päärakenneosan kuntoarvio on 2 tai 3.

2 = On jo puutteita ja vaurioita, kuten rapautumista tai ruostumista, mutta sillan korjaamista voidaan vielä siirtää. Sillan yleiskunto voi olla 2, vaikka jonkin päärakenneosan kuntoarvio on 3 tai 4.

3 = Runsaasti korjausta vaativia vaurioita. Erikoistarkastuksen ja peruskorjauksen tarve on ilmeinen.

4 = Silta on täydellisen peruskorjauksen tai jopa uusimisen tarpeessa. Vaurioita on niin paljon, ettei niitä viitsisi kaikkia edes kirjata.

Kuntoarvio on yleensä pienempi tai sama kuin rakenneosan pahin vaurio. Rakenneosan kuntoarvio voi olla 1, vaikka vauriomerkitöjä ei olekaan. Jos kuntoarvio on 2 tai suurempi, pitää olla myös kyseiseen rakenneosaan kohdistuvia vauriomerkitöjä. Poikkeuksena on muu pintarakenne, jonka kuntoarvio voi olla suurempikin ilman vauriomerkitöitä, koska syynä oleva vesivuoto kirjataan kansilaatan vaurioksi.

Kuntoarvioita tehtäessä on muistettava kohdentaa yksittäiset rakenneosat oikeaan päärakenneosaan. On huomattava muun muassa, että

- teräsputkisillassa ei ole alusrakennetta
- puukantisessa sillassa ei ole reunapalkkia
- kaidepylvään juurikoroke kuuluu reunapalkkirakenteisiin
- kaidepylväs kuuluu kaiteisiin
- pengerkaiteet kuuluvat siltapaikkaan
- töherrykset ovat siltapaikan vaurioita.

2.3 Tarkastukseen liittyvät kommentit ja puutteet

Vaurioiden lisäksi myös toimenpiteitä edellyttävät puutteet on kirjattava aina vauriotietona lomakkeelle 2. Kommenttikenttää voidaan käyttää rinnakkaisesti vauriotiedon kanssa, kun halutaan korostaa tilaajalle puutteen tai laiminlyönnin merkitystä.

Tarkastusta estävät tai merkittävästi haittaavat puutteet on myös kirjattava vaurioksi. Esimerkiksi tikkaiden turvallisuuspuutteet, kiinnityskoukkujen puuttuminen, kotelopalkkien kulkuaukkojen askelmien ja tartuntakahvojen puuttuminen yms. Tarkastustasanteen puuttumista ei kuitenkaan kirjata vaurioksi.

Kommenttia 58, *Korkean sillankaiteen päästä puuttuu viiste*, ei kirjata vaurioksi silloin, kun sillassa on ukkopylväs eikä johteessa ole epäjatkuvuuskohtaa.

Kommenttikentässä voidaan kertoa esimerkiksi hoitotoimenpiteiden laiminlyönneistä, ulkopuolisten omistamien varusteiden tai laitteiden huoltotarpeesta yms. Pikaisia toimenpiteitä edellyttävät tai muuten tärkeiksi katsotut kommentit toimitetaan tilaajalle ensi tilassa soittamalla, sähköpostilla tai lähettämällä kopio lomakkeesta. Liikenneturvallisuutta vaarantavista vaurioista tai puutteista on ilmoitettava tilaajalle välittömästi.

Puutteita ovat muun muassa sillan kapeus, huonot näkemäolosuhteet sillan kohdalla, väärä kaidetyyppi, sumupaalujen puuttuminen yms.

Yleisimmät kommentit ja puutteet on koottu parametrilistaan 12. Muut tiedot kirjoitetaan selväkielisenä vapaamuotoisesti.

2.4 Tarkastuskohtainen ehdotus korjaustoimenpiteeksi

Tähän kohtaan tarkastaja voi kirjoittaa yhteenvetotyyppisen ehdotuksensa tarvittavien toimenpiteiden päälinjoista esimerkiksi seuraavasti:

- Silta kaipaa peruskorjausta.
- Siltaa on levennettävä.
- Sillan päällysrakenne on uusittava.
- Näkemäolosuhteita on parannettava.
- Siltaa ei kannata korjata, vaan se on otettava uusimisohjelmiin.

2.5 Edelliset tarkastukset

Siltarekisteristä tulostetussa tarkastuslomakkeessa 1 on luettelo aiemmista tarkastuksista niissä tehtyine kuntoarvioineen. Tarkastajan tekemien kuntoarvioiden lisäksi lomakkeessa näkyy laskettu yleiskunto (*Lyk*), jonka rekisteriohjelma laskee tarkastajan antamista kuntoarvioista rakenneosien painokertoimilla painotettuna keskiarvona.

3 VAURIOTIEDOT (lomake 2)

Vauriotietoja kirjattaessa on varmistettava tieosoitteen kasvusuunta. Joillakin silta-paikoilla tieosoitteen kasvusuunta on tietojärjestelyjen takia muuttunut. Tällöin rekisteriraporttina otettuun lomakkeeseen tulee merkintä käänteisestä mittaussuunnasta.

Tarkastuksessa pitää aina olla mukana Siltarekisteristä tulostettu sillantarkastuslomake 2, ettei samaa vauriota merkitä kahteen kertaan. Siltarekisterissä jo oleville vauriotiedoille kirjataan uusi havainto.

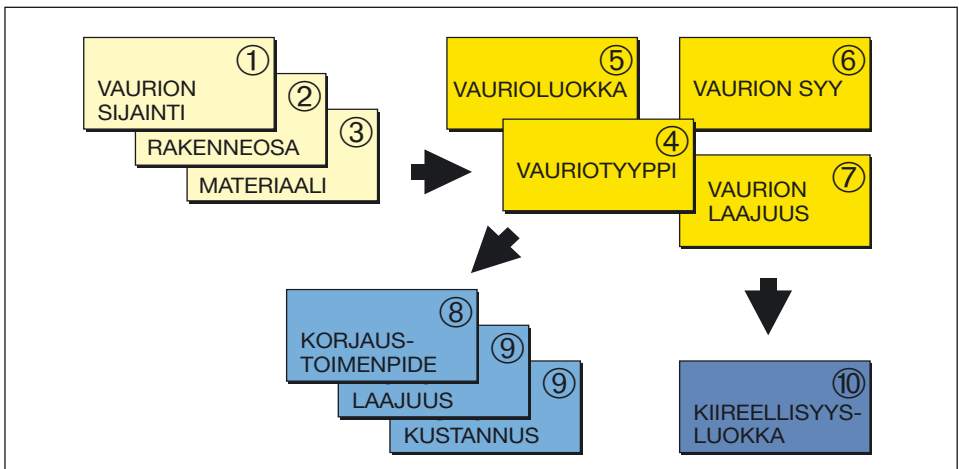
Vauriotiedot merkitään sillantarkastuslomakkeeseen selväkielisinä tai koodilla (kirjain tai numero). Siltarekisteriin tiedot päivitetään aina numerokoodilla.

Kun aiemmin kirjattu vaurio havaitaan korjatuksi eikä korjauksen ajankohta ole tiedossa, vaurion korjaus kirjataan toteutuneeksi tarkastuspäivää edeltävällä päivämäärällä. Korjaustietoa Siltarekisteriin päivitettäessä korjaushankkeen tilaksi merkitään parametri *18 Todettu tarkastuksessa*.

Lomakkeen 2 täyttämässä tarvittavat parametrilistat 6–11 ja 14 on esitetty käsikirjan liitteessä 1.

3.1 Inventoinnin vaiheet

Vauriotietojen kirjaamisessa voidaan erottaa kuvan 4 mukaiset vaiheet.



Kuva 4. Sillantarkastuslomakkeelle 2 kirjattavat asiat.

Vauriotietojen kirjaamisohjeet on esitetty seuraavissa kohdissa 3.2–3.11.

3.2 Vaurion sijainti

Vaur.no	Vaurion sijainti			Rakenneos	Mat.	Vauriotyyppi				Vaurion syy	Korjauspm.	Korjauksen tila	
	1,6	O											
Päivämäärä	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Vaik.k.	Erik.t.	Kuva	Liite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €	

Vaurion sijainnin kirjaamisessa (kuva 5) on huomattava, että sijainti kirjataan kahteen eri kenttään: sillan pituussuuntaisen sijainnin ja poikkisuuntaisen sijainnin kenttään.

Sillan pituussuunnassa alusrakenteet numeroidaan tieosoitteen kasvusuunnassa siten, että ensimmäinen maatuki tai ulokelaatan pää on numero 1.

Päällysrakenteen vaurio paikannetaan edeltävän tuen numeroon liitettävän likimääräisesti silta-aukon pituuden suhteen määritetyn desimaaliarvon ja puoliskomerkin avulla. Laaja vaurio paikannetaan painopisteensä mukaan. Desimaalierotin on piste. Tukien numeroiden erotin on pilkku tai tuelta tuelle jatkuvan vaurion tapauksessa yhdysviiva. Esimerkit 1 ja 2.

Sillan poikkisuunnassa vaurioin sijainti ilmoitetaan puoliskomerkitöjen avulla seuraavasti (tieosoitteen kasvusuuntaan katsoen):

- v vasen puoli
- o oikea puoli
- v,o vasen ja oikea puoli
- v/o koko poikkileikkauksen leveydellä
sillan keskellä (ei puoliskomerkitä)

Muut puoliskomerkinnot ja kombinaatiot eivät ole mahdollisia.

Välituen tukinumero merkitään sillan pituussuuntaisen sijainnin kenttään. Jos samalla tuella on useita pilareita, pilarit numeroidaan poikkisuuntaisen sijainnin kenttään vasemmalta oikealle, pääsääntöisesti pilkulla erotettuina. Saman tuen useamman pilarin vauriosijainnissa voidaan käyttää myös yhdysviivaa. Esimerkki 3.

Siltapaikan rakenteiden vauriot paikannetaan kyseisen päätytuen numerolla ja tarvittaessa puoliskomerkinällä.

Esim.1:

1–2,5

v,o

Esim. 2:

1.8–2.1

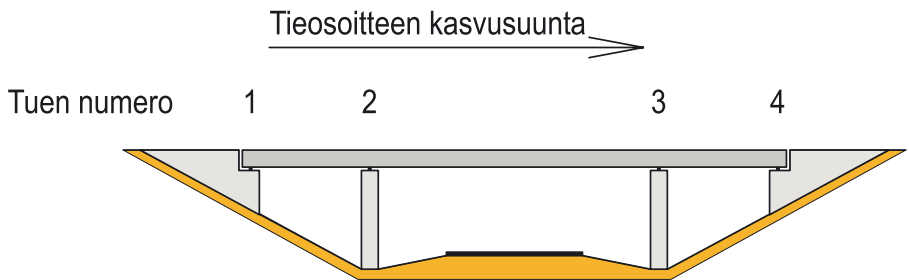
v/o

Esim. 3:

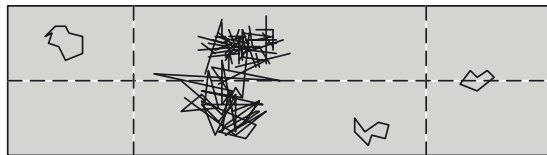
3

1–3,5

Sillantarkastus, vaurion sijainti



Vaurioitunut
kansilaatta

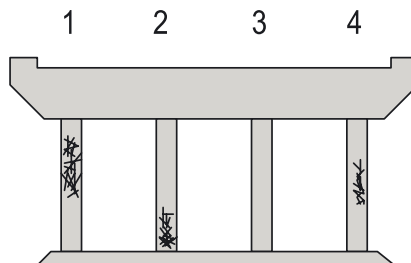


Vaurion sijainti

1.5	v	2.4	v/o	2.8	o	3.4	
-----	---	-----	-----	-----	---	-----	--

Vaurioitunut välituki nro 3

Välituen pilareiden
numerointi
tieosoitteen
kasvusuuntaan
katsottuna



Vaurion sijainti

3	1-2, 4
---	--------

Kuva 5. Vaurion sijainnin kirjaaminen.

3.3 Rakenneosa

Vaur.no	Vaurion sijainti		Rakenneosa		Mat.	Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjauspm.	Korjauksen tila	
	1,6	O	301. Kansilaatta									
Päivämäärä	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Valk.k.	Erik.t.	Kuva	Liite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €

Vaurioitunut rakenneosa merkitään parametrilistan 6 numerokoodilla. Jos listassa ei ole sopivaa rakenneosaa, tieto kirjataan päärakenneosalle (100-taso). Ehdotus tarpeelliseksi harkitusta parametrisäyksestä tehdään Siltarekisterin Palautteet -sovelluksella.

Rakenneosan kirjaamisessa käytetään 100-tasoa esimerkiksi seuraavan kaltaisissa tapauksissa:

- Maatuen siirtymä tai painuma (100)
- Kaiteet kokonaisuudessaan (600)
- Töhherrykset (900)
- Avattavien siltojen varusteet ja laitteet, joille ei ole erillistä parametria (800).

Yleistarkastusten vauriokirjauksissa päärakenneosaa 500 MUU PINTARAKENNE ei pääsääntöisesti käytetä ollenkaan; erikoistarkastuksissa vauriokirjauksia voi tulla. (Kuntoarvio on kuitenkin aina annettava eikä 9:ää saa käyttää.)

Matalan kaiteen rakenneosaparametri määräytyy kaidepylvään kiinnitystavan perusteella seuraavasti:

- Siltaan kiinnitetty = 608 Matala sillankaide
- Maahan upotettu = 910 Pengerkaide.

Säilyvyysajattelu ohittaa staattisen toiminnan eräissä tapauksissa, joissa noudatetaan seuraavia merkintäsääntöjä:

- Ulokepalkin tai -laatan päätypalkki ja siipimuurit merkitään alusrakenteen osina (106 ja 108).
- Kehän osat merkitään kansilaattana, etumuureina ja peruslaattana (301, 106, 101).
- Kotelopalkin ylälaatta ja ulokkeet merkitään kansilaattana (301).
- Päällysrakenteen vesivuoto merkitään kansilaatan vauriona (301).

Rakenneosiin kohdistuvia merkintäsääntöjä ovat myös seuraavat:

- Pinnoite kuuluu siihen rakenneosaan, jonka suojana se on.
- Puinen syrjälankukansi ja liimapuinen elementtikansi merkitään kansilaattana (301).
- Puukannen päällä olevat teräslevyt merkitään päällysteenä (401).
- Töhherrykset merkitään sijainnista riippumatta siltapaikan vauriona (900).

Rakenneosien nimityksiä on käsitelty tarkemmin *Sillantarkastusohjeessa* /1/. Tämän käsikirjan liitteessä 2 on Sillantarkastusohjeen kuvasarja, josta tärkeimmät rakenneosien nimitykset ja parametrinumerot selviävät.

3.4 Materiaali

Vaur.no	Vaurion sijainti		Rakenneos		Mat.	Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjauspm.	Korjauksen tila	
	1,6	O	301: Kansilaatta		B							
Päivämäärä	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Valk.k.	Erik.t.	Kuva	Liite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €

Rakenneosan materiaali merkitään parametrilistan 7 kirjain- tai numerotunnuk-
sella.

Parametrilistaa 7 käytettäessä otetaan huomioon seuraavaa:

- *Muoveihin* luetaan erilaiset polymeereistä valmistetut tarvikkeet kuten pinta-
vesi- ja vedenpoistoputket, valaisimien suojakuvut yms.
- *Polymeerimodifioituja sementtilaasteja* ovat betonirakenteiden sementtipoh-
jaiset paikkausaineet. Myös sementtipohjaiset pinnoitteet luetaan tässä ta-
pauksessa tähän ryhmään.
- *Polymeerisementtibetoneja* ovat sellaiset betonit ja laastit, joiden sideaine-
na on sementin lisäksi polymeeriä; esim. lateksibetoni ja sementtipohjainen
juotoslaasti.
- *Polymeerikomposiitteja* ovat massat, joiden pääasiallisena sideaineena on jo-
ku polymeeri; yleensä epoksi tai akryyli. (Esim. ohutkerrospäällyste ja be-
tonimuovinen tukikaista).
- *Muihin polymeereihin* luetaan mm. saumausmassat, jotka eivät sisällä bitu-
mia tai kumibitumia; esim. polyuretaanit ja silikonit.
- Asfalttipäällysteiden saumausmateriaalit ovat *kumibitumipohjaisia* tuotteita.
- Vedeneristyksen materiaali voi olla
 - *bitumi* (jutekangas, lasikangasbitumimatto, mastiksi)
 - *kumibitumi* (kumibitumikermi, kumibitumimastiksi)
 - *muu polymeeri* (polyuretaani, epoksi, epoksiterva).

3.5 Vaurioluokitus

Vaur.no	Vaurion sijainti		Rakenneosa		Mat.	Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjauspm.		Korjauksen tila	
	1.6	O	301 Kansilaatta		B	14 : Vesivuoto		:					
Päivämäärä	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kireellisyy	Vaik.k	Erik.t	Kuva	Lite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €	
			3 : Vakava	:					:				

Vauriotyyppi merkitään parametrilistan 8 numerokoodilla. Vaurioita ei voi kuva- ta muilla termeillä.

Vauriotyyppiä määritetään rakenneosaan ja materiaaliin sopiva, vauriota parhaiten kuvaava termi. Esim. *deformaatio* on bitumisten päällysteiden vauriotyyppi, joka ei sovi muihin rakenneosiin. Valitettavan yleinen vaurio "puuta betonissa" kirjataan vauriotyyppiä *valuvika*, jonka syy on *työvirhe* ja korjaustoimenpide yleensä *paik- kaus ilman muotteja* tai *ejektointi*, mahdollisesti myös *paikkaus muottien avulla*.

Vaurioluokat ovat:

- 1 = lievä
- 2 = merkittävä
- 3 = vakava
- 4 = erittäin vakava

Vaurioluokka määritetään pääsääntöisesti taulukoiden 2—21 avulla. Myös ne vauriot, joista luokitustaulukkoa ei ole laadittu, luokitetaan vaurioluokkiin 1—4 vaurion vakavuuden, korjaustarpeen ja seurausvaikutusten perusteella, ellei jäljempänä esitetyissä kir- jausohjeissa ole toisin rajoitettu. Edellisessä yleistarkastuksessa havaittujen korjaamat- tomien vaurioiden osalta on kiinnitettävä erityistä huomiota vaurioasteen muutokseen.

Vaurion **vaikutus sillan kantavuuteen** on arvioitava. Jos vaurio vaikuttaa kan- tavuuteen, merkitään rasti kohtaan *Vaik.k*.

Pengerkaide tarkastetaan pengerkaiteen pituusvaatimusten matkalta, jotka ovat vaurioluokitustaulukossa 20.

Töberrykset kirjataan vaurioluokkaan 1 tai 2 taulukon 19 mukaisesti, jonka avulla määritetään myös siltapaikkaluokkaan perustuva töherryksen poiston kiireellisyys.

Rakenneosaparametrien 810—813 ja 817—826 rakenneosat ovat varusteita, joi- den vauriokirjauksissa käytetään vain vaurioluokkia 1 ja 2.

Yleisimmille ja rakenteiden säilyvyyteen eniten vaikuttaville vaurioille on laadittu vaurioluokitustaulukko. Taulukossa 1 esitetään rakenne- ja vauriotyyppiin liitty- vän vaurioluokitustaulukon numero sekä ne vauriotyypit, joita ko. rakennetyypil- le voidaan käyttää, vaikka luokitustaulukkoa niistä ei olekaan laadittu.

Taulukko 1. Sillantarkastuksen vaurioluokituksen yleiskaavio.

RAKENNE		Betonirakenne	Teräsrakenne	Teräsputki	Puurakenne	Kivirakenne	Päällyste	Ohutkerros- päällyste	Liikuntasäama	Kuivatuslaite	Verhous
VAURIOTYYPPI											
11 Rapautuminen	m ²	2				12	●		15	●	●
12 Halkeilu	m	3	8	●	10	12	13	14	15	●	●
13 Ruostuminen	m ²	4	7	9					15	16	●
14 Vesivuoto	m ²	5		●	●	●			15	16	
15 Verkkohalkeilu	m ²	2					13	14			●
16 Purkautuminen	m ²						13	14			
17 Kuluma	m ²	2	●	●	10, 11	●	13	14	15		●
18 Valuvika	m ²	6									
19 Eroosiovaurio	m ²			●	●	●				17	18
20 Deformaatio	m ²						13		15		
21 Lahoaminen	m ²				10, 11						
22 Hilseily	m ²	2	7	●	●	●				●	●
23 Kupliminen	m ²		7	●			13				
24 Taipuma	mm	●	8	9	10	●				●	
25 Murtuma	kpl	●	8	9	10, 11				15	17	●
26 Lohkeama	m ³	4				12		●	15	●	●
27 Painuma	mm	●		●	●	12				17	18
28 Siirtymä	mm	●	8	●	10	12				●	18
29 Sortuma	m ³	●	8	●	●	●				17	18
30 Löystymä	kpl				11	●			15	16	18
31 Irtoama	kpl	21		●	10, 11	12		14	15	16	18
32 Tukos	kpl			●						16	
33 Kiertymä	kpl	●	●		10	●					
34 Kokoonpuristuma	mm								●		
35 Puuttuminen	kpl		20				●	●	●	●	●
36 Lommahdus	mm		●	●							
37 Töhrerys	m ²	19	19	19	19	19					●
38 Ulkonäkövirhe	kpl	●	●	●	●	●				●	●
39 Liian matala	mm		20								
40 Liian lyhyt	m		20	●			●		●	16	

numero = vaurioluokitustaulukon numero

● = mahdollinen vauriotyyppi, ei luokitustaulukkoa

Taulukko 2. Betonin pintavaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	PÄÄLLYS- RAKENNE	MUU RAKENNE	ERIKOISRASITUS	
				reunapalkki	vesiraja
1	Betonin pinnassa on verkkohalkeamia tai pintalaasti on irronnut, mutta karkea kiviaines ei ole näkyvissä.	A	A	A	-
2	Karkea kiviaines on näkyvissä. Rapautumisen tai kuluman syvyys on enimmäkseen 0–10 mm.	B	A	B	-
3	Karkean kiviaineksen ympäriltä on irronnut laastia. Rapautumisen tai kuluman syvyys on enimmäkseen 0–25 mm.	C	B	B	B
4	Karkea kiviaines on irronnut. Rapautumisen tai kuluman syvyys on yli 25 mm tai raudoitus on näkyvissä.	D	C	C	C

- A Impregnointia tai pinnoitusta voidaan harkita, kiireellisyysluokka yleensä 12. Suojaustyön kannattavuus arvioidaan sen seurausvaurioita ehkäisevän vaikutuksen perusteella. Suojaustyötä varten tehdään erikoistarkastus. (115, 116)
- B Paikalliset vauriot korjataan paikkauslaastilla tai ejektoimalla, kiireellisyysluokka yleensä 13. Laajojen alueiden korjausmenetelmä on ruiskubetonointi, mutta yleensä sitä ei kannata toteuttaa, ennen kuin vaurioituminen on edennyt päällysrakenteessa luokkaan 3 ja muussa rakenteessa luokkaan 4. Reunapalkin laajat vauriot johtavat reunapalkin uusimiseen, kiireellisyysluokka 13. (101, 105, 106, 107)
- C Paikalliset vauriot korjataan paikkauslaastilla tai ejektoimalla. Laajojen alueiden korjaus tehdään ruiskubetonoinnilla tai valamalla. Reunapalkki uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12, mutta reunapalkille se voi olla myös 10 tai 11, jos kaiteen kiinnitys on vaarallisesti heikentynyt tai irtailevat betonikappaleet aiheuttavat vaaraa alitse kulkevalle liikenteelle. (101, 102, 105, 106, 107, 108)
- D Vaurioitunut betoni piikataan pois ja korjaus tehdään ruiskubetonoinnilla tai valamalla. Raudoitus kunnostetaan tarpeellisilta osilta. Kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12, ottaen huomioon vaurion vaikutus liikenneturvallisuuteen, rakenneosan kantavuuteen ja muiden rakenneosien toimintaan ja säilyvyyteen. Tehdään erikoistarkastus. Rakenteiden vahventamistarve ja mahdolliset käyttörajoitukset selvitetään tarvittaessa laskelmilla. (102, 109)



1



2



3



4

Taulukko 3. Betonirakenteiden halkeamaluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	PÄÄLLYSRAKENNE		MUU RAKENNE	ERIKOISRASITUS	
		norm. raud.	jännit. rak.		reunapalkki	vesiraja
1	Betonin pinnassa on plastisesta kutistumisesta tai painumasta johtuvia raudoituksen suuntaisia halkeamia, joiden leveys on alle 0,2 mm.	A	A	-	A	-
2	Halkeamien leveys on 0,2–0,4 mm. Halkeamat ovat rakenteellisia ja ne ovat yleensä kutistumisen aiheuttamia.	B	C	B	B	-
3	Halkeamien leveys on 0,3–1,0 mm. Halkeamat ovat rakenteellisia ja ne ovat syntyneet yleensä rakenteen taipumisen, leikkauskapasiteetin ylittymisen tai virumisen seurauksena.	C	D	C	C	C
4	Halkeamien leveys on yli 1,0 mm. Halkeamat ovat rakenteellisia ja ne ovat syntyneet epätasaisen painumisen tai suurten muodonmuutosten seurauksena. Halkeamissa on usein hammastusta.	D	D	D	D	D

Huom! Raudoituksen korroosiosta ja valuvioista aiheutuvia halkeamia ei saa luokitella tämän taulukon mukaan.

- A Jos halkeamia on paljon, rakenne pinnoitetaan halkeamat silloittavalla pinnoitteella, kiireellisyysluokka yleensä 12. Pinnoitusta varten tehdään erikoistarkastus. (115)
- B Yläpinnan halkeamat imeytetään kapillaarisesti, kiireellisyysluokka yleensä 13. Muut halkeamat injektoidaan epoksilla tai polyuretaanilla, kiireellisyysluokka vuotaville halkeamille yleensä 12, kuiville halkeamille yleensä 13. Jos halkeamia on paljon, toimitaan kohdan A mukaan. (113, 110)
- C Halkeamat injektoidaan epoksilla tai mikrosementillä, kiireellisyysluokka yleensä 12. Halkeilun syiden selvittämiseksi tehdään erikoistarkastus. (110)
- D Halkeamat injektoidaan epoksilla tai sementillä, kiireellisyysluokka yleensä päällysrakenteelle 11 ja alusrakenteelle 12. Halkeilun syiden selvittämiseksi tehdään erikoistarkastus. Rakenteiden vahventamistarve ja mahdolliset käyttörajoitukset selvitetään tarvittaessa laskelmilla. (110, 111)



1



2



3



4

Taulukko 4. Raudoituksen korroosion vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Normaali raudoitus	Jännitetty rakenne	Reuna- palkki
1	Betonin pinnassa on yksittäisiä ruostuneita raudoitustankoja.	A	A	A
2	Betonin pinnassa on raudoituksen suuntaisia teräskorroosion aiheuttamia halkeamia.	B	B	B
3	Teräskorroosion aiheuttama betoni- peitteen lohkeilu on paljastanut ruostuneita raudoitustankoja.	C	D	C
4	Rakenteessa on pahoja teräskorroosion aiheuttamia lohkeamia. Raudoitustangot ovat osittain kokonaan irti betonista ja pahoin ruosteessa.	D	D	C

- A Paikalliset ja laajuudeltaan suhteellisen vähäiset vauriot paikataan valumattomalla paikkauslaastilla tai ejektoimalla. Laajempien alueiden korjausmenetelmä on betonipinnan ruiskubetonointi. Kiireellisyysluokka yleensä 13. (105, 107, 108)
- B Halkeamien kohdat piikataan auki raudoitustankojen taakse. Paikalliset vauriot paikataan valumattomalla paikkauslaastilla tai ejektoimalla. Laajempien alueiden korjausmenetelmä on betonipinnan ruiskubetonointi. Kiireellisyysluokka yleensä 12. Tehdään erikoistarkastus, jossa korjauksen laajuus määritetään tarkemmin. Reunapalkin laajat vauriot johtavat reunapalkin uusimiseen, kiireellisyysluokka 13. (105, 107, 108, 101)
- C Vaurioitunut betoni piikataan pois siten, että piikkaus ulottuu raudoitustankojen taakse. Paikalliset vauriot paikataan valumattomalla paikkauslaastilla tai ejektoimalla. Laajempien alueiden korjausmenetelmä on betonirakenteen ruiskubetonointi. Joihinkin tapauksiin korjaaminen valamalla soveltuu ruiskubetonointia paremmin. Reunapalkki uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12. Tehdään erikoistarkastus, jossa korjauksen laajuus määritetään tarkemmin. (105, 107, 109, 102, 101)
- D Korjausmenetelmä on vesipiikkaus ja betonointi joko ruiskuttamalla tai valamalla. Raudoitusta uusitaan tai lisätään tarvittaessa. Kiireellisyysluokka 10, 11 tai 12, ottaen huomioon vaurion vaikutus liikenneturvallisuuteen, rakenneosan kantavuuteen ja muiden rakenneosien toimintaan ja säilyvyyteen. Tehdään erikoistarkastus ja tarvittaessa selvitetään rakenteen kantavuus laskelmilla. (105, 107, 109, 102)



1



2



3



4

Taulukko 5. Vesivuotojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI	Päällys- rakenne	Maatuki
1	Kaidepylvään kohdalla (reunapalkissa tai kansilaatan sivupinnassa) on vesivuotoa tai kalkkihärmää; tai maatuessa on paikallinen vesivuoto.	A	A
2	Reunapalkissa on useissa kohdissa vesivuotoa tai kalkkihärmää; tai maatuessa on laajalti vesivuotoa.	B	B
3	Päällysrakenteessa on paikallinen vesivuoto.	C	-
4	Päällysrakenteessa on vesivuotoa laajoilla alueilla tai useissa kohdissa.	D	-

- A Kaidepylvään juureen porataan tippureikä. Maatukeen tehdään vedenpoistoputki. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (502, 520)
- B Maatuen taustan kuivatus korjataan ja vuotaneet halkeamat suljetaan injektoidulla, kiireellisyysluokka yleensä 13. Reunapalkin vesivuoto voi vähentyä reunapalkin ja päällysteen välisen sauman tiivistämisellä, kiireellisyysluokka yleensä 12. Reunapalkin korjaus määräytyy muiden vaurioiden perusteella. (521, 110, 607)
- C Paikallisesta vuotokohdasta pintarakenteet avataan riittävän laajalta alueelta. Vedeneristys paikataan ja muu pintarakenne tehdään valuasfaltti- tai asfalttimassasta. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (704)
- D Pintarakenteet uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 12. Tehdään erikoistarkastus, jossa selvitetään myös kansilaatan yläpinnan ja koko kantavan laatan kunto ja korjaustarve. (701)



1



2



3



4

Taulukko 6. Valuvikojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Normaali raudoitus	Jännitetty rakenne
1	Rakenteessa on yksittäisiä pieniä valuvikoja (rotankoloja tai puukappaleita).	A	A
2	Betonin pinta on jäänyt harvaksi tai erottunut tai rakenteessa on runsaasti valuvikoja. Pinnassa ei ole ruosteisuutta eikä raudoituksen suuntaisia halkeamia.	B	B
3	Rakenteessa on syvälle ulottuva erottunut kerros tai onkalo, jossa näkyy ruosteisia raudoitus-tankoja.	C	D
4	Betonin pinta on jäänyt harvaksi tai erottunut laajoilta alueilta. Pinnassa on ruosteisuutta tai raudoituksen suuntaisia halkeamia viittaamassa siihen, että raudoituksen korroosio on käynnistynyt.	D	D

- A Tehdään paikkaus valumattomalla paikkauslaastilla tai ejektoimalla, kiireellisyysluokka yleensä 13. (105, 107)
- B Pienehköt, korkeintaan muutaman neliömetrin suuruiset vaurioalueet korjataan kohdan A mukaisesti. Jos vaurioita on laajemmilla alueilla, rakenneosaa pinnoitetaan karbonatisoitumista ehkäisevällä ja tarvittaessa kloridien tunkeutumista estävällä sementtipohjaisella pinnoitteella. Kiireellisyysluokka uudehkoille rakenteille yleensä 12, vanhemmille rakenteille yleensä 13. Pinnoitusta varten tehdään erikoistarkastus. (105, 107, 115)
- C Yksittäiset vauriokohdat piikataan auki niin, ettei raudoituksen ympärille jää karbonatisoitunutta betonia. Raudoitus puhdistetaan ruosteesta ja suojataan tarvittaessa korroosionestoaineella. Paikkaus tehdään valumattomalla paikkauslaastilla, ejektoimalla tai ruiskubetonoimalla. Kiireellisyysluokka yleensä 12, massiivisissa alusrakenteissa voi olla 13. (105, 107, 109)
- D Tehdään erikoistarkastus, jossa selvitetään betonin karbonatisoituminen ja kloridipitoisuus, betonipeitteen paksuus ja raudoituksen potentiaali. Virheellinen betoni poistetaan vesipiikkauksella ja korjaus tehdään yleensä ruiskubetonoimalla. Joihinkin tapauksiin korjaaminen valamalla soveltuu ruiskubetonointia paremmin. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (109, 102)



1



2



3



4

Taulukko 7. Teräsrakenteiden pintakäsittely- ja korroosiovaurioiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNEOSA VAURIO	Päällys- rakenteen teräspalkki	Kaide tai muu varuste	Laakeri	Riippuköysi tms.
1	Ruostumisaste on Ri 1 tai Ri 2; tai kaiteissa on naarmuja tai yksittäisiä hilseileviä kohtia.	A	A	-	B
2	Pääkannattajan ylälaipassa tai muissa teräsrakenteissa on paikallisia pintakäsittelyvaurioita vähintään ruostumisasteessa Ri 3; tai sinkkipinnoitteen paksuus on keskimäärin < 50 µm.	B	B	-	B
3	Rakenneosaa on laajalti ruostumisasteessa Ri 3.	C	C	C	D
4	Rakenneosan ruostumisaste on Ri 4 tai Ri 5; tai rakenneosassa on rakennettava heikentävä paikallinen syöpymä.	D	D	D	D

Ruostumisaste määritetään ruostuneen alueen osuutena tietyn valinnaisen alueen pinta-alasta. Ruostunut alue eri ruostumisasteissa on: Ri 1 : 0,05 %, Ri 2: 0,5 %, Ri 3: 1 %, Ri 4: 8 %, Ri 5: 40...50 %. Ruostumisasteiden 3, 4 ja 5 mallikuvat ovat SILKO-ohjeissa 1.353...1.355.

- A Naarmut ja hilseilevät kohdat paikkausmaalataan, kiireellisyysluokka yleensä 12. Ruostumisasteiden Ri 1 ja Ri 2 kehittymistä seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (207,11)
- B Pääkannattajan ylälaippa kunnostetaan. Paikallisten vaurioiden korjaustoimenpide on paikkausmaalaukseen, joka tehdään osittaisena uusintamaalauksena. Kuluneen sinkkipinnoitteen korjaustoimenpide on uusintamaalaus tai ruiskusinkitys. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (206, 207, 208, 211)
- C Korjaustoimenpide on uusintamaalaus tai ruiskusinkitys, pintakäsittelytavasta riippuen. Kuumasinkitys on harkinnanarvoinen vaihtoehto, jos rakenneosaa voidaan irrottaa. Teräslaakereille tehdään huoltokäsittely. Kiireellisyysluokka on yleensä 13, koska ruostumisen voidaan yleensä antaa edetä asteeseen Ri 4 ennen kunnossapitomaalaukseen. Vanhoille kulmateräskaitteille kunnossapitomaalaukseen ei tehdä vaan kaitteet uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 13. (208, 211, 209, 201)
- D Korjaustoimenpide on uusintamaalaus tai ruiskusinkitys, pintakäsittelytavasta riippuen. Kuumasinkitys on harkinnanarvoinen vaihtoehto, jos rakenneosaa voidaan irrottaa. Teräslaakereille tehdään huoltokäsittely. Vanhoille kulmateräskaitteille kunnossapitomaalaukseen ei tehdä vaan kaitteet uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12, syöpmän korjaamiselle voi olla 11. (208, 211, 209, 201)



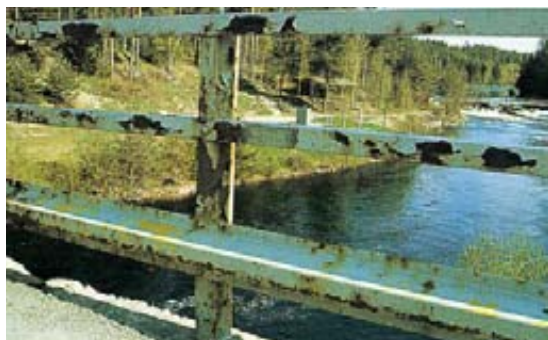
1



2



3



4

Taulukko 8. Teräsrakenteiden rakenteellisten vaurioiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNEOSA VAURIO	Päällys- rakenne	Kaide	Laakeri tai nivel	Muu varuste
1	Kaide tai kaiteen osa on taipunut.	-	A	-	-
2	Kaide tai kaiteen osa on taipunut huomattavasti. Rakenneosassa on taipunut, siirtynyt tai kiertynyt. Riipputangon solki köydessä on liukunut ja siirtynyt alkuperäisestä asemastaan.	B	B	B	B
3	Rakenneosassa on halkeama tai revennyt hitsaussauma. Köyden yksittäisiä säikeitä on poikki.	C	-	D	C
4	Rakenneosassa on pahoja halkeamia tai rakenneosassa on taipunut tai siirtynyt vaarallisesti, lommahtanut, murtunut tai sortunut. Köydestä on yli 12 säiettä poikki.	D	D	D	D

- A Kaiteen tai sen taipuneen osan oikomista tai johteen uusimista tulee harkita, kiireellisyysluokka yleensä 13. (216, 217, 215, 11)
- B Kaide tai sen osa oiotaan tai vaurioitunut johde uusitaan, muu varuste korjataan tai uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12, mutta jos liikenneturvallisuus vaarantuu, kiireellisyysluokka voi olla myös 10. Sauvarakenteen oikomista tulee harkita, kiireellisyysluokka yleensä 12 tai 13. Muille rakenneosille tehdään erikoistarkastus, jossa määritetään muodonmuutosten ja siirtymien seuranta säännöllisin välein tehtävillä mittauksilla, kiireellisyysluokka yleensä 13. (216, 217, 517, 518, 11)
- C Tehdään erikoistarkastus. Rakenteen halkeaman jatkuminen voidaan estää poraamalla reikä halkeaman päähän, mutta usein rakennetta joudutaan vahventamaan. Riippuköyden tai -tangon katkenneiden säikeiden päät kiinnitetään köyteen kiristysiteillä ja vauriokohta suojataan korroosiolta. Kiireellisyysluokka yleensä 12. Vaurion etenemistä seurataan säännöllisin välein. (204, 517)
- D Tehdään erikoistarkastus. Rakenne tuetaan väliaikaisesti ja uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 10 tai 11. (201, 202, 210, 215, 518)



1



2



3



4

Taulukko 9. Teräksisten putkisiltojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Vesistösilta tai alikulukäytävä
1	Teräsputken pinnassa on naarmuja tai muita paikallisia vaurioita; tai sinkkipinnoitteen paksuus on 60...85 µm.*	A
2	Vedenpinnan vaikutusalueella tai muualla on vähäisiä ruostevaurioita; tai putki on vähän taipunut ; tai sinkkipinnoitteen paksuus on keskimäärin < 60 µm tai vähintään kahdella mittausalueella paikallisesti < 45 µm.*	B
3	Putkessa on pahoja ruostevaurioita, yleensä vedenpinnan vaikutusalueella tai putken alaosassa; tai putki on huomattavasti taipunut.	C
4	Putki on ruostunut puhki tai se on puhkaistavissa pistepuikolla lyömällä; tai siinä on taipumisesta johtuvia murtumia.	D

* Sinkkipinnoitteen paksuuden mittaus tehdään vain yli 15 vuoden ikäisille putkille. Yli 15 vuoden ikäiset putket on tarkastettava liitteen 4 mukaan. Korjaustoimenpiteen määrittämisestä on SILKO-ohje 1.357.

- A Tehdään paikkausmaalaus, kiireellisyysluokka yleensä 13. (207)
- B Vauriokohdat puhdistetaan ruosteesta ja tehdään paikkausmaalaus tai lisäsuojaus, kiireellisyysluokka yleensä 12. Taipuman suuruus arvioidaan seurantaa varten, kiireellisyysluokka 13. (207, 219, 212, 11)
- C Pieni putki käytetään loppuun ja uusitaan, jos sen vapaa-aukko on < 3 m ja peitesyvyys < 1,5 m ja tien liikennemäärä on pienehkö, kiireellisyysluokka yleensä 13. Muissa tapauksissa tehdään erikoistarkastus ja putkea vahvennetaan, kiireellisyysluokka yleensä 12. (Esim. sujutusmenetelmä, alaosan ruiskubetonointi, yksittäisten levyjen uusiminen, maainjektointi). (203, 204, 109)
- D Teräsputki uusitaan, kiireellisyysluokka 11 tai 12 puhkiruostuneiden kohtien laajuuden ja sijainnin perusteella harkiten. (203)

Uusittavan putken paino (kg) saadaan likimäärin kaavasta
 $G = 120 \times v_a \times L$ (va = vapaa-aukko, L = putken pituus)



1



2



3



4

Taulukko 10. Puurakenteiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Päällys- rakenne	Alus- rakenne	Muu rakenne
1	Puurakenteessa on pintalahoa tai kulumaa 1–5 mm:n syvyydeltä.	A	A	A
2	Puurakenteessa on läpimeneviä halkeamia tai irronneita liimasaumojia; tai 5–10 mm:n syvyydeltä pintalahoa tai kulumaa.	B	A	A
3	Puurakenteessa on lahovikoja tai kulumaa yli 10 mm:n syvyydeltä ; tai paalu, niska tai muu rakenneosaa on taipunut, siirtynyt, kiertynyt tai irronnut ; tai liima- puukannattajassa on kantavuuden kan- nalta vaarallisia läpimeneviä halkeamia tai irronneita liimasaumojia.	C	C	C
4	Puurakenne on murtunut.	D	D	D

- A Vaurioita seurataan tulevaisuudessa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (11)
- B Tukien lähellä olevat irronneet liimasaumat ja yli 0,5 mm:n halkeamat injektoidaan epoksilla. Aukoissa injektoidaan palkin korkeuden alimmassa kolmanneksessa sijaitsevat irronneet liimasaumat ja yli 1,0 mm:n halkeamat, joiden pituus on suurempi kuin $L/5$ (L = palkin jännemitta). Kiireellisyysluokka yleensä 13. Muita vaurioita seurataan tulevaisuudessa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (304, 11)
- C Tehdään erikoistarkastus. Puurakennetta vahvennetaan, tuetaan tai kunnostetaan, kiireellisyysluokka yleensä 12. Irtonneet liimasaumat ja läpimenevät halkeamat injektoidaan epoksilla, kiireellisyysluokka yleensä 11. (301, 306, 304)
- D Tehdään erikoistarkastus. Murtunut rakenneosaa, päällysrakenne tai koko silta uusitaan, kiireellisyysluokka 10 tai 11. (301, 904, 905)



1



2



3



4

Taulukko 11. Puukannen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI	Naulattu tai liimapuinen kansi
1	Puukannessa on pintalahoa tai kulumaa 1—5 mm:n syvyydeltä.	A
2	Puukannessa on pintalahoa tai kulumaa 5—10 mm:n syvyydeltä; tai liimapuisten kansielementtien saumat ovat irronneet tai vaurioituneet; tai kannen kiinnitys teräspalkkeihin tai poikkikannattajiin on löystynyt; tai puukannessa on yksittäisiä koloja.	B
3	Puukannessa on lahovikoja tai kulumaa 10—20 mm:n syvyydeltä; tai kansi on niin pahoin ravistunut, että naulaus on löystynyt ja kansilankkujen välissä on selvät raot; tai puukannessa on useita syviä koloja.	C
4	Puukannessa on lahovikoja tai kulumaa yli 20 mm:n syvyydeltä; tai kannessa on läpimeneviä reikiä.	D

KVL on keskimääräinen vuorokausiliikenne.

- A Jos $KVL < 350$, vaurioita seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. Jos $KVL > 350$, puukansi päällystetään, kiireellisyysluokka yleensä 12. (11, 710)
- B Jos $KVL < 350$, puukansi vahvennetaan teräslevyllä tai päällystetään. Jos $KVL > 350$, puukansi päällystetään. Irronneet tai vaurioituneet saumat uusitaan, kannen löystyneet kiinnitykset kunnostetaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12. Kolot paikataan kumibitumilla, kiireellisyysluokka yleensä 11. (303, 710, 608, 301)
- C Jos $KVL < 350$, puukansi vahvennetaan teräslevyllä. Jos $KVL > 350$, puukansi uusitaan osittain tai kokonaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12, pahan ravistumisen tapauksessa voi olla myös 11. Kolot paikataan kumibitumilla tai puulla, kiireellisyysluokka yleensä 11. (303, 302, 301)
- D Puukansi uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12. (302)



1



2



3



4

Taulukko 12. Kivirakenteiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Kantava rakenne	Muu rakenne
1	Kivirakenteen pinta on rapautunut tai saumat ovat paikoitellen irtoilleet.	A	-
2	Kivissä on havaittavissa pieniä siirtymiä tai saumat ovat irtoilleet laajalti.	B	A
3	Kivirakenteessa on halkeamia tai lohkeamia; tai kiviä on siirtynyt paikoiltaan tai irronnut; tai rakenne on painunut tai kallistunut.	C	C
4	Kivien siirtyminen tai irtoaminen tai kivirakenteen vakava muodonmuutos vaarantaa kantavuutta tai rakenteen koossapysymistä.	D	D

- A Irronneet saumat korjataan sementtilaastilla, kiireellisyysluokka yleensä 13. Muita vaurioita seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (407, 11)
- B Saumat korjataan sementtilaastilla, kiireellisyysluokka siltapaikkaluokissa I ja II yleensä 12, siltapaikkaluokissa III ja IV yleensä 13. Siirtymiä seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (407, 11)
- C Tehdään erikoistarkastus. Kivien halkeamat injektoidaan polymeerillä tai sementillä. Lohjennut osa tai siirtynyt kivi ankkuroidaan liikkumattomaan rakenteeseen. Tarvittaessa asennetaan vetotankoja. Saumat injektoidaan sementtilaastilla. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (402, 406, 407)
- D Tehdään erikoistarkastus. Rakenneosa tai koko rakenne uusitaan tai vahvennetaan betonimanttelilla. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (405, 404)



1



2



3



4

Taulukko 13. Asfalttipäällysteiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Normaali pintarakenne	Maatäytteen silta*
1	Päällysteessä on yksittäisiä halkeamia tai kuplia.	A	-
2	Päällysteessä on paikallisesti verkkohalkeamia tai purkautumia; tai sillan päässä on merkittävä poikittaishalkeama tai vaurioitunut päällysteen saumaus; tai reunapalkin ja päällysteen välinen saumaus puuttuu tai on vaurioitunut; tai päällysteessä on 10–20 mm syvät raideurat.	B	-
3	Päällysteessä on verkkohalkeamia tai purkautumia monin paikoin, kuitenkin korkeintaan 20 % kannen pinta-alasta; tai päällysteessä on yli 20 mm syvät raideurat.	C	C
4	Päällysteessä on verkkohalkeamia tai purkautumia laajoilla alueilla ja yli 20 % kannen pinta-alasta; tai päällysteessä on liikenneturvallisuutta vaarantava reikä.	D	D

* Maatäytteiselle sillalle ei kirjata päällysteen vaurioita, jos tarkastajan antama päällysteen kuntoarvio on pienempi kuin 2.

Päällysteen vaurion korjaustoimenpidettä kirjattaessa on muistettava, että vesivuotovaurioiden korjaustoimenpide saattaa olla sama tai niin paljon samanlainen ja laajempi, että päällystevaurion korjaus tulee hoidettua sen yhteydessä. Tällöin kirjataan päällystevauriollekin sama laajempi korjaustoimenpide, mutta yksikköhinnaksi merkitään nolla. (Ks. Kohta 3.9)

- A Halkeama avataan ja täytetään polymeeribitumimassalla. Kupla tai muu paikallinen vaurio rajataan timanttisahalla suoraviivaiseksi, piikataan auki ja korjataan päällystemassalla. Kiireellisyysluokka yleensä 13. (705, 609, 706)
- B Paikallinen vaurio rajataan timanttisahalla suoraviivaiseksi, piikataan auki ja korjataan päällystemassalla. Sillan päässä oleva halkeama suljetaan ja sillan ja penkereen rajaan tehdään päällysteen liikuntasauva. Reunapalkin ja päällysteen välinen sauma tiivistetään. Kiireellisyysluokka yleensä 12, mutta jos vakavia seurausvaikutuksia on jo havaittavissa, kiireellisyysluokka voi olla 11. Kulumisurat korjataan urapaikkauksella, kiireellisyysluokka yleensä 12 tai 13 tien liikennemäärästä ja ajonopeudesta riippuen. (706, 609, 607)
- C Jos sillassa ei ole vakavia vesivuotovaurioita, korjaustoimenpide on kulutuskerroksen uusiminen. Jos vakavia vesivuotoja esiintyy, korjaustoimenpide on pintarakenteiden uusiminen. Kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12 tien liikennemäärästä ja ajonopeudesta riippuen. (703, 701)
- D Pintarakenteet uusitaan, kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12 tien liikennemäärästä ja ajonopeudesta riippuen. Liikenneturvallisuutta vaarantava reikä paikataan, kiireellisyysluokka 10. (701, 706)



1



2



3



4

Taulukko 14. Ohutkerrospäällysteen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Ohutkerros- päällyste
1	Päällysteessä on yksittäisiä halkeamia.	A
2	Päällysteessä on raideurat, mutta päällyste ei ole puhki.	B
3	Päällysteessä on paikallisesti verkkohalkeamia tai purkauksia; tai päällyste on paikallisesti irti alustasta.	C
4	Päällyste on suurimmaksi osaksi irti alustasta tai kulunut raideurien kohdalta puhki.	D

- A Halkeama avataan ja täytetään päällysteen sideaineella, kiireellisyysluokka yleensä 12. (707)
- B Tehdään urapaikkaus alkuperäisellä päällystemateriaalilla, kiireellisyysluokka yleensä 12. (709)
- C Paikallinen vaurio rajataan timanttisahalla suoraviivaiseksi, piikataan auki ja korjataan alkuperäisellä päällystemateriaalilla, kiireellisyysluokka yleensä 12. (708)
- D Päällyste jyrsitään pois ja alusta korjataan tarpeellisilta osiltaan. Ohutkerrospäällyste tehdään kokonaan uudestaan tai harkitaan toisenlaisen pinta-rakenteen tekemistä. Kiireellisyysluokka suolatuilla teillä yleensä 11 ja suolamattomilla teillä yleensä 12. (709, 701)



1



2



3



4

Taulukko 15. Liikuntasaumojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Liikunta- saumalaite	Massa- liikuntasauma	Reunapal- kin sauma
1	Kumiprofiili tai teräsosia on irronnut; tai massaliikuntasaumassa on halkeama.	A	A	-
2	Saumalaite on muuten kunnossa, mutta se ei ole vesitiivis; tai reunapalkin liikuntasauma ei ole vesitiivis.	B	-	B
3	Kumiprofiili on rikki; tai laite kolahtaa häiritsevästi liikenteen alla; tai tukikaistat ovat kuluneet tai halkeilleet.	C	-	-
4	Laite ei ole vesitiivis ja sen kiinnityksessä tai rakenteessa on vaurioita; tai tukikaistoissa on pahoja vaurioita; tai massaliikuntasaumassa on pahoja halkeamia tai deformaatiovaurioita tai syvät kulumisurat.	D	D	-

- A Kumiprofiili asennetaan paikalleen ja teräsrakenteet hitsataan kiinni. Massaliikuntasauman halkeama korjataan sauman sideaineella. Kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12. (601)
- B Liikuntasauman alle tehdään vedenjohtolaitteita, reunapalkin liikuntasauma tiivistetään, kiireellisyysluokka yleensä 12. Jos kyseessä on vanhan tyyppinen avoin laite (turkkilevy), laitteen uusiminen vesitiiviiksi liikuntasaumalaitteeksi tai massaliikuntasaumaksi ohjelmoidaan, kiireellisyysluokka yleensä 13, mutta jos merkittäviä seurausvaikutuksia on jo havaittavissa, kiireellisyysluokka voi olla 12. (505, 606, 602, 604)
- C Rikkinäinen kumiprofiili uusitaan. Ruuvikiinnitykset kiristetään momenttiavaimella. Valukiinnitteisen laitteen kolahtamisen syy tutkitaan. Jos syynä on kiinnityksen irtoaminen, laite irrotetaan ja asennetaan uudelleen tai uusitaan vesitiiviinä liikuntasaumalaitteena tai massaliikuntasaumana. Tukikaistat korjataan tai uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12. (601, 602, 604)
- D Liikuntasaumalaite uusitaan. Massaliikuntasauma korjataan uusimalla sauman yläosa tai koko sauma. Kiireellisyysluokka yleensä 11, mutta jos liikenneturvallisuus vaarantuu, kiireellisyysluokka on 10. (602, 604)



1



2



3



4

Taulukko 16. Sillan kuivatuslaitteiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Tippu- putki	Syöksy- torvi	Sala- oja
1	Kuivatuslaite on liian lyhyt.	A	A	-
2	Kuivatuslaite on tukossa tai ruosteessa.	B	B	-
3	Kuivatuslaitteen ulkopuolitse on vesivuoto; tai kuivatuslaitteesta valuu vettä alapuoliselle rakenteelle tai sillan alapuoliselle tielle tai rautatielle.	C	C	-
4	Kuivatuslaite ei toimi tai on löystynyt, irronnut tai ruostunut erittäin pahoin; tai kuivatuslaitteita on liian vähän, jotta sillan kuivatus toimisi kunnolla.	D	D	D

- A Liian lyhyt kuivatuslaite jatketaan, kiireellisyysluokka yleensä 13. (506, 508)
- B Tukossa oleva kuivatuslaite avataan, kiireellisyysluokka 11 tai 12 ottaen huomioon tukoksen vaikutus sillan kuivatuksen toimivuuteen. Ruosteinen tippuputki tai syöksytorvi uusitaan pintarakenteiden uusimisen yhteydessä, kiireellisyysluokka yleensä 13. (514, 501, 507)
- C Kuivatuslaitteen yläpää tiivistetään. Väärin sijoitettu kuivatuslaite jatketaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (515, 516, 506, 508)
- D Kuivatuslaite tehdään uudestaan tai tehdään lisää kuivatuslaitteita, kiireellisyysluokka yleensä 12. (501, 503, 504, 507)



1



2



3



4

Taulukko 17. Siltapaikan kuivatuslaitteiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Kouru tai putki	Kaivo	Reunus	Oja
1	Kuivatuslaitteen yläpäässä on alkava eroosioaurio; tai kuivatuslaitteessa on paikallinen vaurio.	A	A	A	-
2	Kuivatuslaitteen vieressä on eroosioaurio; tai kuivatuslaitteessa on painumaa, löystymää, irtoamaa tai muodonmuutoksia.	B	B	B	B
3	Kuivatuslaitteen vieressä on vakava eroosioaurio tai kuivatuslaite on murtunut tai sortunut.	C	C	-	C

- A Alkava syöpymä tai paikallinen vaurio korjataan ja pintavesien ohjautumista kuivatuslaitteeseen parannetaan, kiireellisyysluokka yleensä 12. (814, 509)
- B Luiska ja kuivatuslaite kunnostetaan. Pintavedet ohjataan kuivatuslaitteeseen siten, ettei vaurio uusiudu. Kiireellisyysluokka yleensä 12. (814, 509)
- C Eroosioaurio korjataan. Ehyenä pysynyt kuivatuslaite asennetaan uudestaan, rikkoutunut kuivatuslaite korjataan tai uusitaan. Vedet ohjataan kuivatuslaitteisiin siten, ettei vaurio uusiudu. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (814, 509, 510, 511, 512)



1



2



3

Taulukko 18. Eroosiovaurioiden ja verhouksen muiden vaurioiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Verhous	Alusrakenne
1	Keilan tai luiskan pinnassa on eroosion aiheuttamia uurteita tai verhousmateriaalin vähäisiä siirtymiä.	A	-
2	Verhouksessa on painumaa, siirtymää tai löystymää tai verhousmateriaalia on irronnut tai irrotettu.	B	-
3	Perustus tai verhous on syöpynyt; tai maaineksia on huuhtoutunut alusrakenteen alta.	C	C
4	Perustus tai verhous on sortunut; tai pahat maainesvalumat alusrakenteen alta aiheuttavat syöpymis- tai sortumavaaran siltarakenteille tai tulopenkereelle.	D	D

- A Vaurion etenemistä hidastetaan tai estetään tekemällä pintavesien ohjauslaitteita ja kuivatuslaitteita. Kiireellisyysluokka yleensä 12 tai 13, vaurion etenemisnopeuden perusteella harkiten. (509, 511)
- B Irtonnut verhous korjataan. Kovia verhouksia vahvennetaan saumaamalla. Viherrakenteen pintaa sidotaan luiskakennolla, lautakehikolla tai eroosionestomatolla. Tarvittaessa rakennetaan lisää kuivatuslaitteita. Kiireellisyysluokka yleensä 12 tai 13, vaurion etenemisnopeuden ja seurausvaikutusten perusteella harkiten. (801...809, 814)
- C Perustusta tai verhouksen juurta vahvennetaan kivikorirakenteella tai betoni-manttelilla tai muulla vastaavalla rakenteella. Eroosiosuojaus kunnostetaan tai tehdään uudestaan. Syöpymät korjataan ja verhous asennetaan uudestaan tarvittavilta osin. Kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12, vinojen siipimuurien alla oleville syöpyville voi olla myös 13, vaurion laajuuden, etenemisnopeuden ja seurausvaikutusten perusteella harkiten. (810, 811, 814)
- D Sortunut rakenne puretaan ja tehdään uudestaan, kiireellisyysluokka yleensä 11 tai 12, vaurion vaikutus liikenneturvallisuuteen ja sillan kantavuuteen huomioon ottaen. Vaaraa aiheuttavat eroosiovauriot korjataan pikaisesti, kiireellisyysluokka yleensä 10 tai 11, ja vaurioiden syyt selvitetään erikoistarkastuksessa. (802...809, 814)



1



2



3



4

Taulukko 19. Töhherrysten vaurioluokitus ja ohjeelliset toimenpiteet
kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	SILTAPAikkALUOKKA VAURIO	I	II	III	IV
1	Töhherryksiä on pienemmällä kuin noin kahden neliömetrin alueella tai ne eivät haittaa merkittävästi sillan ja siltapaikan ulkonäköä.	C	C	A	A
2	Töhherryksiä on yli kahden neliömetrin laajuisella alueella tai ne rumen- tavat räikeästi sillan ja siltapaikan ulkonäköä.	D	D	C	B

Siltapaikkaluokitus on esitetty sivulla 71.

- A Töhherrysten lisääntymistä seurataan, kiireellisyysluokka 13. (11)
- B Töhherrykset poistetaan tai peitetään, kiireellisyysluokka 13. (114, 207, 305, 403)
- C Töhherrykset poistetaan tai peitetään, kiireellisyysluokka 12. (114, 207, 305, 403)
- D Töhherrykset poistetaan tai peitetään, kiireellisyysluokka 11. Betonipinnat suojataan uhrautuvalla töhherrystenestoaineella. (114, 207, 305, 403)



1



2

Taulukko 20. Matalan sillankaiteen ja pengerkaiteen pituuden ja korkeuden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Matala kaide tai pengerkaide
1	Kaide on pituusvaatimuksia lyhyempi, mutta ilmeistä vaaraa ei ole; tai johteen yläreunan korkeus päällysteen pinnasta on 500–600 mm.	A
2	Kaide on selvästi liian lyhyt tai puuttuu kokonaan ja suistumisvaara on olemassa; tai johteen yläreunan korkeus päällysteen pinnasta on 400–500 mm.	B
3	Kaide on selvästi liian lyhyt tai puuttuu kokonaan ja vakava suistumisvaara on olemassa; tai johteen yläreunan korkeus päällysteen pinnasta on < 400 mm; tai pengerkaiteen ja tiekaiteen johteen välissä sillan päässä on epäjatkuvuuskohta.	C

Jos kaide on sekä liian lyhyt että liian matala ja ainakin jommankumman vaurion vaurioluokka on 1, kirjataan vain yksi, merkittävämpi vaurio, muuten molemmat vauriot.

- A Liian lyhyt kaide jatketaan, liian matala kaide uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 13, erittäin vilkasliikenteisellä tiellä voi olla 12. (201, 218)
- B Liian lyhyt kaide jatketaan, puuttuva kaide rakennetaan, liian matala kaide uusitaan. Kiireellisyysluokka yleensä 12, erittäin vilkasliikenteisellä tiellä voi olla 11. (201, 218)
- C Liian lyhyt kaide jatketaan, puuttuva kaide rakennetaan, liian matala kaide uusitaan, kiireellisyysluokka 11. Epäjatkuvuuskohta korjataan johteen uusimisella, kiireellisyysluokka 11, kun nopeusrajoitus on ≥ 80 km/h ja 12, kun nopeusrajoitus on < 80 km/h. (201, 218, 215)

Korkeusvaatimus on 700 mm päällysteen pinnasta johteen yläpintaan.

Pengerkaiteen pituusvaatimukset ennen siltaa ovat:

Nopeus- rajoitus	Loiva penger	Luiska $\geq 1:2$
< 60	20 m	20 m
60...70	40 m	60 m
≥ 80	70 m	80 m
mo, mol	90 m	120 m

Sillan jälkeen 70 % edellisistä, paitsi moottoritien yksisuuntaisella ajoradalla 20 m.

Lisäksi tarvitaan 12 m alku- ja loppuviiste.

(mo = moottoritie, mol = moottoriliikennetie)



1



2



3

Taulukko 21. Betonin pinnoituksen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	PINNOITETYYPPI VAURIO	Pinnoite tai ruiskubetoni
1	Pinnoitteessa on yksittäisiä kolhujen aiheuttamia vaurioita; tai pinnoite on paikoitellen irti alustastaan.	A
2	Pinnoitteessa on runsaasti halkeamia tai verkkohalkeilua; tai pinnoite on laajalla alueella irti alustastaan.	B

Huom! Ruiskubetonin vaurioluokitukseen tätä taulukkoa käytetään vain silloin, kun vauriokohdasta tai muuten voidaan selvästi todeta, että ruiskubetonointia on käytetty suhteellisen ohuena kerroksena pinnoitteiden tapaan. Muussa tapauksessa vaurioluokitus tehdään kuten muillekin betonirakenteille.

- A Vaurioituneet tai irronneet kohdat paikataan alkuperäisellä materiaalilla, kiireellisyysluokka yleensä 12. (115, 108)
- B Pinnoitus uusitaan kokonaan, kiireellisyysluokka yleensä 12 tai 13. (115, 108)



1



2

3.6 Vaurion syy ja erikoistarkastuksen tarve

Vaur.no	Vaurion sijainti		Rakenneossa		Mat.	Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjauspm.	Korjauksen tila	
	1,6	O	301: Kansilaatta		B	14	Vesivuoto	702: Materiaalivirhe				
Paivamaara	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Vaik.k.	Erik.t.	Kuva	Lite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €
			3	Vakava		X						

Vaurion syy merkitään parametrilistan 9 numerokoodilla. Syyn selvittäminen voi yleistarkastuksessa olla usein vaikeaa, koska tarkastus on silmämääräinen. Syy on kuitenkin arvioitava, koska se on tärkeä tieto oikeiden korjausmenetelmien valinnassa. Jos tarkasti yksilöityä syytä ei pystytä määrittämään, kirjataan syy parametrilistan 100-tason termillä.

Vauriokohtaisen **erikoistarkastuksen tarve** merkitään rastilla kohtaan *Erik.t.*

3.7 Vaurioiden laajuus, lukumäärä ja yhdistely

Vaur.no	Vaurion sijainti		Rakenneossa		Mat.	Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjauspm.	Korjauksen tila	
	1,6	O	301: Kansilaatta		B	14	Vesivuoto	702: Materiaalivirhe				
Paivamaara	Laajuus	Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Vaik.k.	Erik.t.	Kuva	Lite	Toimenpide-ehdotus	Laajuus	Yks.	a €
	2	m ²	3	Vakava		X						

Vaurion **laajuus** ilmoitetaan mahdollisimman tarkasti vauriotyypille määritettyä mittayksikköä käyttäen.

Useat lähekkäin olevat samantyyppiset ja vaurioitumisasteeltaan suunnilleen samanlaiset vauriot kirjataan yhdeksi vaurioksi, jonka laajuus on kaikkien vaurioiden laajuuksien summa. Samoin esimerkiksi laajempi rapautumisvaurio, jonka vaurioitumisaste vaihtelee yhden vaurioluokan verran, kirjataan vain yhdeksi vaurioksi ja vaurioluokka huonomman vaurioluokan mukaiseksi. Näin vältetään samanlaisten vaurioiden suuren lukumäärän virheellinen vaikutus sillan vauriopistesummaan. Myös aiemmissa tarkastuksissa virheellisesti erikseen kirjatut vauriot tulee yhdistää ja tarpeettomat poistaa, mistä on lisäohjeita viiteopasteessa /2/.

Siltojen, joissa yksi tai useampi vapaa-aukko on ≥ 20 m, muun päällysrakenteen (300-sarja) vauriot käsitellään silta-aukoittain. Samassa aukossa olevat samanlaiset vauriot yhdistetään yhdeksi vaurioksi, mutta samanlainenkin vaurio eri aukoissa kirjataan omana vauriona jokaisessa aukossa erikseen. Ulokelaatta- ja ulokepalkkisillan alle viiden metrin ulokkeita ei kuitenkaan käsitellä erillisinä aukkoina, vaan lähimmän varsinaisen silta-aukon kanssa yhdessä.

Alusrakenteiden samanlaisia vaurioita kirjattaessa käsitellään molemmat etumuurit yhdessä, kaikki siipimuurit yhdessä ja kaikki pilarit yhdessä.

Alusrakenteiden kaikkien reunapalkkien samanlainen vaurio merkitään pääsääntöisesti yhtenä vauriona. Samoin päällysrakenteen molempien reunapalkkien samanlainen vaurio merkitään pääsääntöisesti yhtenä vauriona. Jos vaurioluokissa on huomattava ero, ositetaan vaurioalueet kummassakin em. kokonaisuudessa kahteen vaurioluokkaan.

Reunapalkin (201) ja alusrakenteen reunapalkin (113) samanlaiset vauriot kirjataan erikseen, jos reunapalkkien välissä on saumat. Sillan päästä päähän ulottuva saumaton reunapalkki on 201 (esim. laattakehäsilan ja ulokelaatan reunapalkit).

Kaiteiden vauriot käsitellään kuten reunapalkin vauriot; pääsääntöisesti molemmat kaiteet yhdessä. Korkean sillankaiteen osana olevan tiekaiteen johteen (603) korkeuspuutetta ei huomioida.

Teräksisten palkki- ja ristikkosiltojen teräsrakenteiden useissa rakenneosissa olevasta samanasteisesta ruostumisvauriosta tehdään kaksi vauriokirjausta:

- 1) Kaikki pääkannattajat yhdessä
- 2) Kaikki muut rakenneosat yhdessä, niistä merkittävimmälle rakenneosalle kirjattuna.

Lisäksi noudatetaan aukoittain kirjaamisen pääsääntöä.

Kun liikuntasauaman vesivuoto on aiheuttanut vaurion myös kannen päähän ja ot-samuuriin, jokaisen kolmen rakenneosan vaurio kirjataan erikseen.

Kahteen vierekkäiseen rakenneosaan ulottuva halkeama kirjataan vain yhdelle rakenneosalle. Siis, jos halkeama ulottuu yhtenäisenä esimerkiksi palkista kansi-laattaan, se kirjataan vain jompaankumpaan. Sama koskee muitakin rajapinnoissa olevia paikallisia vaurioita, esimerkiksi lohkeamaa tai valuvikaa.

Kun samassa paikassa tai samalla alueella on rapautumaa, valuvikaa ja raudoituksen korroosiota, jotka johtavat samaan korjaustoimenpiteeseen, kirjataan vain yksi, pahin ja seurausvaikutuksiltaan merkittävin vaurio. Jos vaurioista johtuu eri toimenpiteet, vauriot kirjataan erikseen.

3.8 Valokuvaus

Vaur.no	Vaurion sijainti	Rakenneosa	Mat.	Vauriotyyppi	Vaurion syy	Korjauspm.	Korjauksen tila
	1,6 O	301: Kansilaatta	B	14: Vesivuoto	702: Materiaalivirhe		
Päivämäärä	Laajuus Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Vaik.k.	Erik.t.	Kuva	Lite
	2 m²	3: Vakava			X	X	

Silloista otetaan vähintään seuraavat valokuvat:

- Kuvat huomattavimmista vaurioista ja puutteista. Vaurioluokkiin 3 ja 4 kirja-
tuista vaurioista on pääsääntöisesti otettava valokuva. Valokuvatun vaurion
vauriokirjaukseen merkitään rasti kohtaan *Kuva*.
- Yleiskuvat sillasta:
 - sivukuva
 - kuva sillan päältä; ensisijaisesti siihen suuntaan, johon kuvattuna saadaan
enemmän informaatiota tien vaaka- ja pystygeometriasta, tarvittaessa
myös vastakkaiseen suuntaan
 - kuva päällysrakenteesta altapäin.

Digitaalisessa muodossa olevat valokuvat tallennetaan Siltarekisteriin. Valoku-
vien tallennus tehdään sen jälkeen, kun vauriotiedot on päivitetty. Kuvatiedos-
tojen nimeämishojeet ovat kohdassa 5.3 ja *Siltarekisterin inventointiohjeessa* /2/.

3.9 Korjaustoimenpide

Vaur.no	Vaurion sijainti	Rakenneosa	Mat.	Vauriotyyppi	Vaurion syy	Korjauspm.	Korjauksen tila
	1,6 O	301: Kansilaatta	B	14: Vesivuoto	702: Materiaalivirhe		
Päivämäärä	Laajuus Yks.	Vaurioluokka	Kiireellisyys	Vaik.k.	Erik.t.	Kuva	Lite
	2 m²	3: Vakava			X	X	

Toimenpide-ehdotus	Laajuus Yks.	a €
704: Vedener. paikkaaminen		

Toimenpide-ehdotus merkitään parametrilistan 10 numerokoodilla. Jos listassa
ei ole sopivaa toimenpidettä, tieto kirjataan toimenpideryhmän (100-taso) mukaan.
Ehdotus tarpeelliseksi harkitusta parametrilisäyksestä tehdään Siltarekisterin Pa-
lautteet -sovelluksella.

Kohdan 3.5 vaurioluokitustaulukoissa 2–21 on vaurioluokkakohtaisia yleisohjeita kor-
jaustoimenpiteistä. Tekstin lopussa suluissa olevat numerot tarkoittavat parametrilis-
tan 10 korjaustoimenpiteitä, jotka saattavat tulla kyseeseen ko. vaurion korjaamiseksi.

Seuranta (11) merkitään korjaustoimenpiteeksi, kun vaurioluokka on 1 ja kiireel-
lisyyssluokka 13, eikä kyseiselle vauriolle ole vaurioluokitustaulukossa annettu
muuta ohjeellista korjaustoimenpidettä. Kiireellisyysluokassa 14 korjaustoimen-
piteeksi kirjataan aina *seuranta* (11).

3.10 Korjaustoimenpiteen laajuus ja kustannukset

Vaurio no.	16		O	Rakenneosa	301: Kansilaatta		Mat.	B	Vauriotyyppi	14: Vesivuoto		Vaurion syy	702: Materiaalivirhe		Korjauspm.	Korjauksen tila	
Pavamaaila	Laajuus	Yks.		Vaurioluokka		Kireellisyyt			Vaik. k.	Erk. t.	Kuva	Lite	Toimenpide-ehdotus		Laajuus	Yks.	a €
		2	m ²	3	Vakava					X	X		704: Vedener. paikkaaminen		4	m ²	300

Korjaustoimenpiteen **laajuus** ilmoitetaan mahdollisimman tarkasti toimenpiteelle määrättyä mittayksikköä käyttäen. Laajuutta määritettäessä on otettava huomioon, että korjauksen laajuus on yleensä vaurion laajuutta suurempi, usein merkittävästikin suurempi. Esimerkiksi useat betonin pintavauriot saattavat johtaa siihen, että koko pää rakenneosa on pinnoitettava tai muuten suojattava. Samoin useat paikallisetkin vesivuotovauriot johtavat yleensä koko sillan pintarakenteiden uusimiseen. Tilanne on harkittava huolellisesti jo siltapaikalla, jotta kustannusten suuruusluokka tulee oikeaksi. Tämä on tärkeää ohjelmoinnin ja rahoitusvarausten kannalta.

Korjaustoimenpiteen **yksikköhinta** määritetään parametrilistan 10 avulla. Siinä esitetyt yksikköhintojen varsin suuretkin vaihtelurajat osoittavat, että korjaustyön kustannukset riippuvat oleellisesti kohteesta, töiden laajuudesta ja olosuhteista. Yksikköhinta arvioidaan raja-arvojen välistä seuraavin periaattein:

- Pienintä yksikköhintaa käytetään yleensä, kun olosuhteet ovat helpot ja korjaustyö on laaja.
- Suurinta yksikköhintaa käytetään yleensä, kun olosuhteet ovat vaikeat ja korjaustyö on pieni.
- Kokonaishankkeesta pyritään erottamaan kustannuksiin merkittävimmin vaikuttavat toimenpiteet. Yleensä pätee ns. 80–20 -sääntö, eli 20 % toimenpiteistä aiheuttaa 80 % kustannuksista!
- Aiempi tieto ja kokemus vastaavista korjaustoista on tietenkin hyödynnettävä.
- Pikkutarkkuutta ja saivartelua on vältettävä.

Jos samasta vauriosta aiheutuu useampia korjaustoimenpiteitä, kirjataan vain laajin ja kallein toimenpide. Pienempien korjausten vaikutus kustannuksiin otetaan huomioon yksikköhintaa korottamalla.

Jos useammasta vauriosta aiheutuu sama korjaustoimenpide, merkitään arvioitu yksikköhinta vain yhdelle, merkittävimmän rakenneosan vaurion korjaustoimenpiteelle. Muiden vaurioiden aiheuttaman saman korjaustoimenpiteen yksikköhinnaksi merkitään nolla. Esimerkiksi, kun sekä vesivuoto että päällystevauriot johtavat pintarakenteiden uusimiseen, yksikköhinta kirjataan kansilaatan vesivuotovaurion kohdalle ja nolla päällystevaurion kohdalle. Näin vältetään saman korjaustoimenpiteen kustannusten tuleminen rekisteritietoihin kahteen tai useampaan kertaan.

Sillan tai päällysrakenteen uusimisen kustannukset (905 ja 904) kirjataan aina pääkannattajan pahimmalle vauriolle.

3.11 Kiireellisyysluokka

Vaur.no		Vaurion sijainti		Rakenneosa		Mat.		Vauriotyyppi		Vaurion syy		Korjausvpm		Korjauksen tila											
		1,6		O		301: Kansilaatta		B		14: Vesivuoto		702: Materiaalivirhe													
Päivämäärä		Laajuus		Yks.		Vaurioluokka		Kiireellisyys		Vaik.k.		Erik.t.		Kuva		Liite		Toimenpide-ehdotus		Laajuus		Yks.		a €	
		2		m ²		3 : Vakava		11 1-2 v.				X		X				702: Vedener. paikkaaminen		4		m ²		300	

Korjaustoimenpiteen kiireellisyysluokka merkitään parametrilistan 11 numerokoodilla. Kiireellisyysluokan 10 (korjataan heti) toimenpidetarpeista ilmoitetaan ti-laajalle ensi tilassa.

Kiireellisyysluokka määritetään vauriokohtaisesti.

Kiireellisyyttä määritettäessä otetaan huomioon vaurion vaarallisuuden ja vakuuden ohella myös vaurion korjaamisen lykkäämisestä aiheutuvat seurausvaikutukset seuraavia ajatusmalleja noudattaen:

Luokka 10 *Korjataan heti*
Vaurio vaarantaa jo liikenneturvallisuuden tai sillan kantavuuden.

Luokka 11 *Korjataan 2 vuoden kuluessa*
Vaurio tai sen seurausvaikutus vaarantaa liikenneturvallisuuden tai sillan kantavuuden 2–3 vuoden kuluessa.
Vaurio, joka edetessään nostaa huomattavasti korjauskustannuksia tai joka korjaamattomana aiheuttaa 2–3 vuodessa muita vakavia vaurioita sillan tai siltapaikan rakenteille.

- Luokka 12 Korjataan 4 vuoden kuluessa*
Säilyvyyteen vaikuttava tai rakenteellinen vaurio, joka edetessään nostaa huomattavasti korjauskustannuksia tai joka korjaamattomana aiheuttaa 3–5 vuodessa muita merkittäviä vaurioita sillan tai siltapaikan rakenteille.
- Luokka 13 Korjataan myöhemmin*
Vaurion korjaaminen voidaan lykätä tehtäväksi seuraavan tarkastuksen jälkeen ilman merkittäviä seurausvaikutuksia sillan tai siltapaikan rakenteille.
- Luokka 14 Ei korjata ollenkaan*
Vauriosta ei aiheudu haittaa sillan säilyvyydelle tai ulkonäölle tai rakenneosia tullaan poistamaan (esim. ukkopylväs kaiteen uusimisen yhteydessä).

Siltapaikkaluokissa I ja II voidaan kiireellisuuden määrittämisessä ottaa huomioon myös vaurion vaikutus sillan ulkonäköön.

4 REKISTERITIETOJEN TARKISTUS

Yleistarkastuksen yhteydessä Siltarekisterin perustietoja tarkistetaan, virheelliset tiedot korjataan ja puuttuvia tietoja kerätään.

Siltarekisteristä tulostetaan tarkistuksia varten *Rekisteritietojen tarkistus* raportti, johon havaitut muutokset ja puuttuvat tiedot merkitään selväkielisinä.

Rekisteritiedot tarkistetaan silmämääräisesti. Mittauksia tehdään vain, jos silmämääräisessä tarkastelussa havaitaan selviä poikkeamia tai mittatieto puuttuu. Tarkastaja tekee tarvittavan mittauksen, jos hän pystyy tekemään sen yksin. Muussa tapauksessa hän vain kirjaa huomautuksen mahdollisesta virheestä tai puutteesta ja tilaaja päättää mittauksen tekemisestä erikseen.

Jos rekisteritieto on oikein, merkitään rasti sarakkeeseen *OK*. Silmämääräisen tarkastelun perusteella tehdyt korjaukset ja lisäykset, huomautukset mahdollisista virheistä tai puutteista sekä mittaustulokset kirjataan sarakkeeseen *Korjattu tai puuttuva tieto tai mittaustulos*.

Tarkastaja päivittää Siltarekisteriin ne tiedot, jotka hän pystyy varmuudella määrittämään tai yksin mittaamaan. Päivityksen suorittaminen merkitään rastilla tarkistuslomakkeen sarakkeeseen *Päivitetty*. Muut korjatut ja lisätyt tiedot ilmoitetaan tilaajalle lomakkeilla. Myös puuttuvasta, aiheelliseksi arvioidusta siltaryhmän nimestä tiedotetaan tilaajalle lomakkeeseen tehdyllä huomautuksella.

Rekisteritietojen tarkistuksen yhteydessä tarkistetaan lisäksi siltakartasta, että silta on merkitty kartalle oikeaan paikkaan.

4.1 Luokitustiedot

Sillan **historiallinen merkittävyys** ilmoitetaan parametrilistan 2 numerokoodilla. Museosilloja ovat vain virallisesti sellaisiksi nimetyt sillat. Jos sillalla arvioidaan olevan historiallista arvoa, merkitään koodi 12. Tieto hyödynnetään korjaus- tai muutostöitä suunniteltaessa.

Siltapaikkaluokitus on siltapaikoille suunnittelukriteerejä varten tehtävä luokitus, jonka virallinen määrittäminen tehdään seikkaperäisen inventoinnin perusteella ennen uuden sillan yleissuunnittelua. Kuitenkin tarkastajan on tehtävä yleistarkastuksessa oma arvionsa siltapaikan arvosta, koska sillä on merkitystä myös korjaustöitä ja etenkin niiden viimeistelytasoa suunniteltaessa. Siltapaikkaluokat ja niiden yleistarkastuksissa käytettävät luokittelukriteerit ovat:

Luokka I, erittäin vaativa:

- Sillat mantereeseen ja suurimpien saarten välillä tai saariston suurten saarten välillä
- Tärkeimpien vesiväylien ja teiden risteykset ainutlaatuisen luonnonkauniissa maisemassa
- Arvokkaassa taajamaympäristössä olevat sillat.

Luokka II, vaativa:

- Vesiväylien ja teiden risteykset luonnonkauniissa maisemassa
- Risteys- ja ylikulkusillat taajamien keskustassa hyvin hoidetussa taajamaympäristössä
- Tärkeiden joukkoliikenneväylien tai palvelupisteiden kohdalla olevat yli- ja alikulkukäytävät luonnonkauniissa maisemassa tai hyvin hoidetussa taajamaympäristössä.

Luokka III, huomattava:

- Vesistön ylitykset yleensä
- Taajamien ulkopuoliset risteyssillat ja yli- ja alikulkukäytävät paikallisesti merkittävässä maisemassa.

Luokka IV, tavanomainen:

- Muut kuin edellä mainitut sillat, kuten pienet vesistö sillat, putkisillat ja alikulkukäytävät haja-asutusalueella.

Arvio eri siltapaikkaluokkien suhteellisista osuuksista on

- luokka I 1–2 %
- luokka II 5–15 %
- luokka III 50–60 %
- luokka IV 30–35 %.

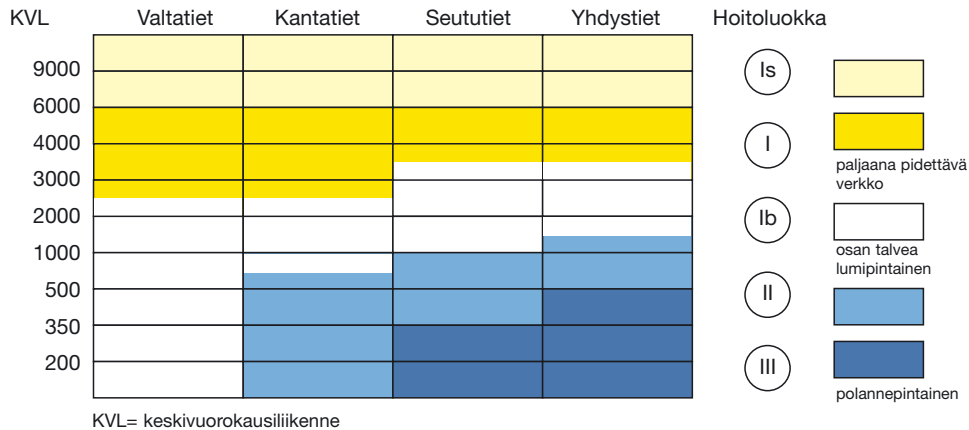
Yleistarkastuksissa ei yleensä käytetä korkeinta luokkaa I. Siltapaikkaluokitus ja sen arvioinnin perusteet on määritelty ja esitetty tarkemmin ohjeessa *Sillan-suunnittelun lähtötiedot /3/*.

Ympäristörasitus kuvaa siltapaikan ilmaston vaikutusta sillan säilyvyyteen. Se merkitään parametrilistan 3 numerokoodilla.

Meriveden vaikutus -kohtaan merkitään sana *vaikuttaa*, jos sillan rakenneosia on kosketuksissa meriveteen tai rakenteet ovat alttiina meriveden pärskeille.

Hoitoluokka tulee Siltarekisteriin automaattisesti tierekisteristä ja sitä ei tarvitse tarkistaa. Tieto on tarkastajalle informatiivinen. Yleisimmät hoitoluokat on esitetty kuvassa 6. Lisäksi voi esiintyä seuraavia hoitoluokkia:

- Isk = 2-ajorataiset supertiet
- Tib = KVL 1500-3000 taajama-alueella
- K1 = kevyen liikenteen väylä taajamassa
- K2 = vähäliikenteinen kevyen liikenteen väylä.



Kuva 6. Yleisten teiden hoitoluokat.

4.2 Tehostettu tarkkailu ja painorajoitustarve

Jos silta on tehostetussa tarkkailussa, raporttilomakkeessa on tiepiirin päätökseen perustuva tarkkailun alkamispäivämäärä ja tarkkailun syy.

Jos silta ei ole tehostetussa tarkkailussa, mutta siinä on vakavia kantavuuteen tai säilyvyyteen vaikuttavia vaurioita, tarkastajan on arvioitava tehostetun tarkkailun tai painorajoituksen tarve. Esitys sillan tehostettuun tarkkailuun asettami-

sesta tai painorajoitustarpeesta tehdään erikseen tilaajalle, joka toimittaa asian edelleen tiepiirissä päätettäväksi.

4.3 Silta poistuu käytöstä

Jos päätös käytöstä poistamisesta on tehty, raporttilomakkeessa on ajankohta vuosilukuna ja poistamisen syy selväkielisenä.

4.4 Tarkastusvälineet

Yleistarkastajan välineiden lisäksi yleistarkastuksessa tarvittavat tarkastus- ja apuvälineet ilmoitetaan parametrilistan 4 numerokoodeilla. Jos tarpeelliseksi havaittu väline ei ole parametrilistassa, se merkitään lomakkeelle sanallisesti. Ehdotus tarpeelliseksi harkitusta parametrilisäyksestä tehdään Siltarekisterin Palautteet -sovelluksella.

5 TIETOJEN KÄSITTELY JA TALLENTAMINEN

5.1 Tiedottaminen

Tarkastajan on ilmoitettava tilaajalle erikseen seuraavista asioista:

- Liikenneturvallisuutta vaarantavat vauriot välittömästi
- Kiireellisyysluokan 10 (korjataan heti) toimenpidetarpeet ensi tilassa
- Pikaisia toimenpiteitä edellyttävät tai muuten tärkeiksi katsotut kommentit ensi tilassa
- Ulkopuolisten omistamien tai kunnossapitämien rakenteiden tai varusteiden vauriot ja puutteet
- Sillan selvästi haitallinen kapeus
- Esitys tehostettuun tarkkailuun asettamisesta
- Silta puuttuu siltakartasta tai se on merkitty väärään paikkaan.

5.2 Rekisteritietojen päivitys

Sillan perustiedot syötetään Siltarekisteriin, kun silta on valmistunut ja vastaanottotarkastus on tehty. Tiedot syötetään viimeistään valmistumisvuotta seuraavan vuoden tammikuun puoliväliin mennessä. Tietoja täydennetään tarvittaessa rakennustyön takuutarkastuksen jälkeen.

Pääosa Siltarekisterin kunto- ja vauriotiedoista hankitaan yleistarkastuksissa. Tarkastustiedot päivitetään mahdollisimman pian ja viimeistään tarkastusvuoden loppuun mennessä. Tarkemmat väli- ja lopputavoitteet kirjataan sopimuksiin.

Myös erikoistarkastuksessa vauriot kirjataan ja päivitetään Siltarekisteriin yleistarkastuskäytännön mukaisesti. Tutkimustuloksille, mm. betonipeitettä, betonin kloridipitoisuutta ja karbonatisoitumissyvyyttä koskeville tiedoille on Siltarekisterin *Siltatiedot*-sovelluksen *Tarkastus*-osassa oma välilehti, johon tiedot päivitetään.

Korjaustöiden jälkeen vaurio- ja kuntotiedot päivitetään, kun vastaanottotarkastus on tehty.

Vuositarkastuksista ja tehostetusta tarkkailusta tulevia kunto- ja vauriotietoja päivitetään tiepiirin silloista vastaavan henkilön harkinnan mukaan.

5.3 Siltavalokuvien nimeäminen

Tiedoston nimet ja kuvaluokat:

Kuvatiedostot nimetään siten, että nimi on muotoa

p_nnn_vvvvkkpp_nro_xt.jpg, missä:

p	on tiepiirin numerotunnus ilman etunollaa
nnn	on sillan numero ilman etunollia
vvvvkkpp	on kuvauspäivä kahdeksalla numerolla muodossa vuosi, kuukausi, päivä
nro	on juokseva numero kyseisestä sillasta mainittuna päivänä otetuille kuville
x	on kuvaluokkaa ilmaiseva koodi, joka on jokin kirjaimista i, y, d, v, t tai m seuraavasti: i ilmaikuva y yleiskuva d detaljikuva v vauriokuva t työkuva m muu valokuva
t	on kuvaluokkakoodista x riippuva kuvaluokkatarkenne, joka määritellään jäljempänä
jpg	on kuvatiedoston tyyppi

Esimerkiksi 12_201_19980824_2_v7.jpg on kuva Oulun tiepiirin (12) sillasta numero 201, kuva on toinen 24.8.1998 otetuista kuvista, kuvassa näkyy kyseisen sillan vaurio numero 7.

Tiedostonimen osien välissä käytetään yhtä alaviivaa. Tiedostotyyppi, kuten jpg esimerkissä, kuitenkin erotetaan pisteellä.

Huomaa, että sillan mahdollista sijaintisuuntakoodia (N, E, S, W) ei käytetä tiedostonimessä.

Kuvaluokkien tarkenteet:

Kuvatiedostojen nimessä on kuvaluokkaa ilmaiseva osuus "xt", missä x on kuvaluokkakoodi (edellä esitetyn mukaisesti) ja t on kuvaluokkakoodista x seuraavasti riippuva tarkenne:

<u>Kuvaluokka</u>	<u>Tarkenne</u>
ilmakuva, i	ilmakuvan yhteydessä tarkennetta ei käytetä Esimerkki: 10_1125_20010614_3_i.jpg on Vaasan tiepiirin sillasta numero 1125 otettu kuva, joka on kolmas 14.6.2001 otetuista kuvista ja kyseessä on ilmakuva.
yleiskuva, y	1 kuvattu sillan inventointisuuntaan 2 kuvattu sillan inventointisuuntaa vastaan 3 kuvattu vasemmalta sillan inventointisuuntaan nähden 4 kuvattu oikealta sillan inventointisuuntaan nähden 5 kuva sillan alta 9 muu yleiskuva, jonka kuvaussuunta selvästi poikkeaa edellä mainituista tarkenteista 1–5 Esimerkki: 4_1125_19990518_1_y3.jpg on Hämeen tiepiirin sillasta numero 1125 otettu kuva, joka on ensimmäinen 18.5.1999 otetuista kuvista ja kyseessä on sillan vasemmalta puolelta otettu yleiskuva.
detaljikuva, d	kuvassa näkyvän keskeisen rakenneosan numerokoodin ensimmäinen numero: 1 alusrakenne 2 reunapalkkirakenteet 3 muu päällysrakenne (kuin reunapalkki) 4 päällysteet 5 muu pintarakenne (kuin päällyste) 6 kaiteet 7 liikuntasaumalaitteet 8 muut varusteet ja laitteet 9 siltapaikan rakenteet Esimerkiksi jos kuva esittää pääasiassa laakereita, joiden rakenneosakoodi on 803, niin tiedostonimen loppuosa on: _d8.jpg Esimerkki: 12_2895_20000615_4_d8.jpg on Oulun tiepiirin sillasta numero 2895 otettu kuva, joka on neljäs 15.6.2000 otetuista kuvista ja kyseessä on kuva muista varusteista ja laitteista (joihin laakerit luetaan).
vauriokuva, v	vaurion numero Siltarekisterissä. Jos kuvassa näkyy useita vaurioita, tiedostonimeen kirjoitetaan kaikkien vaurioiden numerot käyttäen etuliitettä "_v". (Vertaa esimerkkiä jäljempänä.)

Esimerkiksi v13 tarkoittaa, että kuva esittää vauriota, joka on tallennettu Siltarekisteriin numerolla 13.

Esimerkki: 12_3006_20000526_4_v13.jpg on Oulun tiepiirin sillasta numero 3006 otettu kuva, joka on neljäs 26.5.2000 otetuista kuvista ja kyseessä on kuva vauriosta, joka on tallennettu Siltarekisteriin numerolla 13. Jos edellä mainitussa kuvassa näkyy vaurion 13 lisäksi myös vauriot, jotka on tallennettu Siltarekisteriin numeroilla 14 ja 16, tiedosto nimetään seuraavasti: 12_3006_20000526_4_v13_v14_v16.jpg

työkuva, t	1	rakennusaikainen työkuva
	2	korjaus
	3	tarkastus
	4	hoito
	5	purku
	6	koekuormitus
	7	tutkimusnäyte tai näytteenottopaikka
	9	muu työkuva

muu valokuva, m	muun valokuvan yhteydessä tarkennetta ei käytetä.
	Esimerkki: 12_3006_20000526_7_m.jpg on Oulun tiepiirin sillasta numero 3006 otettu kuva, joka on seitsemäs 26.5.2000 otetuista kuvista ja kyseessä on muu valokuva kuin ilma-, yleis-, detajli-, vaurio- tai työkuva.

6 RINNAKKAISET OHJEET

- /1/ *Sillantarkastusohje. Helsinki: Tiehallinto 2004.
ISBN 951-803-195-9. TIEH 2000008-04.
(Verkkojulkaisu: ISBN 951-803-196-7. TIEH 2000008-v-04).*
- /2/ *Siltarekisteri 3. Inventointiohje ja käyttäjän opas.
(Ohjelmiston sähköinen opastetoiminto: ISBN 951-803-210-6.
TIEH 2200024-v-04).*
- /3/ *Sillansuunnittelun lähtötiedot. Helsinki: Tielaitos 2000.
TIEL 2172054-2000.*
- /4/ *Siltojen yleistarkastusten laatuvaatimukset.
(Tiehallinnon verkkojulkaisu: ISBN 951-803-211-4.
TIEH 2000010-v-04).*

1. Tarkastustyyppi		
11	Vastaanottotarkastus	VOT
12	Vuositarkastus	VT
13	Yleistarkastus	YT
14	Perustarkastus	PT
15	Erikoistarkastus	ET
16	Sukellustarkastus	ST
17	Tehostettu tarkkailu	TT

2. Historiallinen merkittävyys	
11	Ei merkittävä
12	Merkittävä
13	Museosilta

3. Ympäristörasitus	
11	Maaseutu
12	Kaupunki
13	Teollisuus
14	Meri

4. Tarkastusvälineet	
11	Siltakurki
12	Vene
13	Tikkaat
14	Kiikari
15	Valaisin
16	Vaaituskoje
17	Kahluupuku
18	Sukeltaja
19	Henkilönostin

5. Käytöstäpoistamissy	
8	Luokittelematon
11	Käyttöikä saavutettu
12	Päällysrakenne uusittu kunnon takia
13	Päällysrakenne uusittu kantavuuden takia
14	Päällysrakenne uusittu kapeuden takia
15	Purettu, tilalle rakennettu uusi silta
16	Purettu, tilalle rakennettu rumpu
17	Purettu
18	Tie lakkautettu

6. Rakenneosa

100	ALUSRAKENNE	314	Pidätinköysi
101	Peruslaatta	315	Riipputanko
102	Arkku	316	Vinoköysi
103	Antura	317	Päällysrakenteen saumaus
104	Kantamuuri		
105	Sivumuuri	400	PÄÄLLYSTEET
106	Etumuuri	401	Päällyste
107	Tukiseinä	402	Päällysteen saumaus
108	Siipimuuri		
109	Otsamuuri	500	MUU PINTARAKENNE
110	Laakeritaso	501	Suojakerros
111	Laakeripalkki	502	Vedeneristys
112	Niska	503	Kansilaatan yläpinta
113	Alusrakenteen reunapalkki	504	Pintarakenteen saumaus
114	Ukkopylväs		
115	Pilarituki	600	KAITEET
116	Paalutuki	601	Kaidepylväs
117	Seinämäinen tuki	602	Siltakaiteen johde ja säleet
118	Vinotuki	603	Tiekaiteen johde
119	Ankkurointi	604	Suojaverkko tai suojalevy
120	Alusrakenteen reunakaista	605	Tuiskukaide
121	Alusrakenteen saumaus	606	Melukaide
122	Hirsiarina	607	Yläjohteen liikuntajatkos
123	Kynnysparru	608	Matala sillankaide
200	REUNAPALKKIRAKENTEET	700	LIIKUNTASAUMLAITTEET
201	Reunapalkki	701	Liikuntasaumalaite
202	Reunakaista	702	Massaliikuntasauma
203	Reunapalkin liikuntasauma	703	Tukikaista
204	Juurikoroke		
300	MUU PÄÄLLYSRAKENNE	800	MUUT VARUSTEET JA LAITTEET
301	Kansilaatta	803	Laakeri
302	Pääkannattaja, palkki	804	Nivel
303	Pääkannattaja, kaari	805	Syöksytörvi
304	Pääkannattaja, holvi	806	Tippuputki, tippureikä
305	Pääkannattaja, kotelo	807	Salaoja
306	Pääkannattaja, ristikko	808	Kosketussuoja, meluseinä
307	Pääkannattaja, putki	809	Reunus sillalla
308	Sekundäärinen pituuskannattaja	810	Valaisin
309	Poikkikannattaja	811	Kaapelihylly
310	Poikkiside	812	Suojaputki
311	Vinoside	813	Liikennemerkki
312	Pyloni	814	Hoitosilta
313	Riippuköysi	815	Hoitosillake
		816	Tikkaat

6. Rakenneosa

817	Kulkuaukon ovi	905	Reunus tiellä
818	Panostila	906	Pintavesikaivo
819	Panoskoukku	907	Pintavesiputki
820	Vedenpoistoputki	908	Pintavesikouru
821	Tarkkailupiste	909	Oja
822	Kontaktitappi	910	Pengerkaide
823	Tippulista	911	Portaat
824	Laivajohde	912	Saumaus
825	Uittojohde	913	Välituen eroosiosuojaus
826	Kiinnike	914	Kivisilmä

900	SILTAPAIKAN RAKENTEET
901	Etuluiska
902	Keila
903	Tie siltapaikalle
904	Tieluiska

8. Vauriotyyppi

11	Rapautuminen	m ²
12	Halkeilu	m
13	Ruostuminen	m ²
14	Vesivuoto	m ²
15	Verkkohalkeilu	m ²
16	Purkautuminen	m ²
17	Kuluma	m ²
18	Valuvika	m ²
19	Eroosiovaurio	m ²
20	Deformaatio	m ²
21	Lahoaminen	m ²
22	Hilseily	m ²
23	Kupliminen	m ²
24	Taipuma	mm
25	Murtuma	kpl
26	Lohkeama	m ³
27	Painuma	mm
28	Siirtymä	mm
29	Sortuma	m ³
30	Löystymä	kpl
31	Irtoama	kpl
32	Tukos	kpl
33	Kiertymä	kpl
34	Kokoonpuristuma	mm
35	Puuttuminen	kpl
36	Lommahdus	mm
37	Töhrerys	m ²
38	Ulkonäkövirhe	kpl
39	Liian matala	mm
40	Liian lyhyt	m

7. Rakenneosan materiaali

11	Betoni	B
12	Teräs	T
13	Puu	P
14	Kivi	K
31	Ruostumaton teräs	RST
15	Alumiini	AL
16	Bitumi	BI
17	Kumibitumi	KB
18	Kumi	KU
19	Muovi (PVC, PE)	MU
33	Polymeerimodifioitu sementtilaasti	PMC
20	Polymeerisementtibetoni	PCC
21	Polymeerikomposiitti	PC
22	Muu polymeeri	PM
32	Hiilikuitu	HIK
23	Asfalttibetoni	AB
29	Pehmeä asfalttibetoni	PAB
24	Valuasfaltti	VA
25	Öljysora	ÖS
26	Turve	TV
27	Nurmi	NU
28	Sora	SR
30	Soratien pinta	SOP

9. Vaurion syy

100	Ympäristö tai ikääntyminen	400	Eroosio
101	Pakkasvaurio	500	Onnettomuus
102	Kloridien vaikutus	501	Törmäys
103	Karbonatisoituminen	502	Tulva
104	Ilmansaasteet	503	Tulipalo
200	Kuormitus	600	Suunnitteluvirhe
201	Liikennekuorma	601	Perusratkaisuvirhe
202	Jääkuorma	602	Detaljisuunnitteluvirhe
203	Virtauspaine	603	Materiaalinvalintavirhe
204	Maanpaine	700	Rakennusvirhe
205	Tukien liikkeit	701	Työvirhe
206	Lämpöliike	702	Materiaalivirhe
207	Kutistuminen	703	Elementin valmistusvirhe
208	Viruminen	800	Kunnossapitovirhe
300	Kuluminen	801	Puhtaanapitovirhe
301	Kuluminen / liikenne	802	Huoltovirhe
302	Kuluminen / jää	803	Kp-kaluston törmäys
303	Kuluminen / virtaus	900	Ilkivalta

10. Korjaustoimenpide ALV = 0 %

<i>Hinnat ilman yhteiskustannuksia</i>		<i>Yksikkö</i>	<i>euroa / yksikkö</i>	
			<i>min</i>	<i>max</i>
11	Seuranta			
100	Betonirakenteet			
101	Reunapalkin uusiminen	m	400	600
102	Rakenteen korjaaminen valamalla	m ³	700	900
103	Teräs- tai hiilikuitulevyjen liimaaminen	m ²	750	1500
104	Raudoituksen lisääminen	kg	6	10
105	Paikkaus ilman muotteja	m ²	350	450
106	Paikkaus muottien avulla	m ²	350	450
107	Ejektointi	m ²	60	80
108	Betonipinnan ruiskubetonointi	m ²	60	85
109	Betonirakenteen ruiskubetonointi	m ²	75	100
110	Halkeaman injektointi epoksilla	m	80	120
111	Sementti-injektointi	m	50	70
112	Injektointibetonointi	m ³	300	400
113	Halkeaman sulkeminen imeyttämällä	m	12	18
114	Betonipinnan puhdistus	m ²	8	10
115	Betonipinnan pinnoitus	m ²	40	60
116	Betonipinnan impregnointi	m ²	17	25
117	Tartuntaterästen ankkurointi	kpl	20	35
118	Betonirakenteen katodinen suojaus	m ²	200	300

10. Korjaustoimenpide ALV = 0 %

<i>Hinnat ilman yhteiskustannuksia</i>		<i>Yksikkö</i>	<i>euroa / yksikkö</i>	
			<i>min</i>	<i>max</i>
119	Betonin uudelleenalkalointi	m ²	60	80
120	Inhibointi	m ²	30	40
200	Teräsrakenteet			
201	Kaiteen uusiminen	m	140	165
202	Teräsosan uusiminen	kg	10	15
203	Teräsputkisillan uusiminen	kg	10	15
204	Teräsosien vahventaminen	m ²	200	250
205	Kaidepylvään juuren kunnostus	kpl	40	65
206	Teräspalkin ylälaipan kunnostus	m	60	80
207	Paikkausmaalaus	m ²	80	120
208	Uusintamaalaus	m ²	45	75
209	Laakerin huoltokäsittely	kpl	120	150
210	Laakerin uusiminen	kpl	400	4000
211	Kuuma- tai ruiskusinkitys	m ²	50	85
212	Teräsputken katodinen suojaus	kpl	12000	17000
213	Laakerin asennon korjaaminen	kpl	300	500
214	Kosketussuojaseinämän teko	m	600	700
215	Johteen uusiminen	m	30	40
216	Kaiteen oikominen	m	50	70
217	Teräsosan oikominen	m	50	70
218	Pengerkaiteen teko tai uusiminen	m	35	45
219	Teräsputken lisäsuojaus	m ²	60	100
300	Puurakenteet			
301	Puurakenteen vahventaminen, tukeminen tai kunnostus	m ³	450	550
302	Puukannen uusiminen	m ²	300	370
303	Puukannen vahventaminen teräslevyllä	m ²	140	170
304	Halkeaman injektointi epoksilla	m	70	110
305	Liimapuupalkin pinnoitus	m ²	30	40
306	Puukaiteen korjaaminen	m	25	35
400	Kivirakenteet			
401	Betonin verhoaminen kivellä	m ²	160	200
402	Halkeaman injektointi	m	70	110
403	Kivipinnan puhdistus	m ²	12	15
404	Kivirakenteen manttelointi	m ³	400	600
405	Kivirakenteen uusiminen	m ³	600	900
406	Pulttaus	kpl	30	40
407	Kivirakenteen saumaus	m	12	16
500	Kuivatuslaitteet			
501	Tippuputken teko päällysrakenteeseen	kpl	80	120
502	Tippureiän teko kaidepylvään juureen	kpl	12	15
503	Sillan reunan varustaminen salaojalla	m	40	50
504	Sillan varustaminen poikittaisella salaojalla	m	40	50

10. Korjaustoimenpide ALV = 0 %

<i>Hinnat ilman yhteiskustannuksia</i>		<i>Yksikkö euroa / yksikkö</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
505	Liikuntasauman ja laakeritason varustaminen vedenjohtolaitteilla	m	70 90
506	Tippuputken jatkaminen	kpl	60 80
507	Syöksytorven teko (yläosa)	kpl	200 250
508	Syöksytorven jatkaminen	m	80 130
509	Pintavesien ohjauslaitteiden teko	m	25 35
510	Luiskan pintavesiputken teko	m	60 70
511	Luiskan pintavesikourun teko	m	30 40
512	Kivisilmän teko	kpl	70 100
513	Pengersalaojan teko	m	25 35
514	Tippuputken avaus	kpl	20 25
515	Tippuputken yläpään tiivistäminen	kpl	40 50
516	Syöksytorven yläpään tiivistäminen	kpl	40 50
517	Varusteen korjaaminen	kpl	40 400
518	Varusteen uusiminen	kpl	60 600
519	Tippulistan kiinnitys	m	8 10
520	Maatuen vedenpoistoputken teko	kpl	300 350
521	Maatuen taustan kuivatuksen korjaaminen	m ³	80 120
600	Saumarakenteet		
601	Liikuntasaumalaitteen kunnostus	m	120 200
602	Liikuntasaumalaitteen uusiminen	m	600 1200
603	Liikuntasaumanauhan uusiminen	m	120 160
604	Massaliikuntasauman teko	m	400 500
605	Reunapalkin liikuntasauman sulkeminen	kpl	400 500
606	Reunapalkin liikuntasauman tiivistäminen	kpl	100 150
607	Reunapalkin ja päällyst. väl. sauman tiivistäminen	m	17 20
608	Päällysrak.elementtien väl. sauman tiivistäminen	m	17 25
609	Sillan ja penkereen rajan tai muun päällysteen liikuntasauman kunnostus	m	20 25
610	Tukikaistan korjaaminen	m	150 200
700	Vedeneristykset ja päällysteet		
701	Pintarakenteiden uusiminen	m ²	110 150
702	Päällystekerrosten uusiminen	m ²	25 35
703	Kulutuserroksen uusiminen	m ²	18 30
704	Vedeneristyksen paikkaaminen	m ²	200 350
705	Päällysteen halkeaman sulkeminen	m	12 16
706	Päällysteen paikkaaminen, myös urapaikkaus	m ²	40 50
707	Ohutkerrospäällystehalkeaman sulkeminen	m	15 20
708	Ohutkerrospäällysteen paikkaus	m ²	60 90
709	Ohutkerrospäällysteen uusiminen	m ²	60 90
710	Puukannen päällystäminen	m ²	60 80

10. Korjaustoimenpide ALV = 0 %

<i>Hinnat ilman yhteiskustannuksia</i>		<i>Yksikkö</i>	<i>euroa / yksikkö</i>	
			<i>min</i>	<i>max</i>
800	Siltaan liittyvät rakenteet			
801	Verhouksen saumaaminen	m	7	10
802	Kiviheitokeverhouksen teko	m ²	25	35
803	Kiviverhouksen teko	m ²	120	150
804	Betonilaattaverhouksen teko	m ²	50	60
805	Betonikiviverhouksen teko	m ²	50	60
806	Turveverhouksen teko	m ²	25	30
807	Nurmiverhouksen teko	m ²	25	30
808	Molskotti tai sepeliverhouksen teko	m ²	20	25
809	Kenttäkiviverhouksen teko	m ²	30	40
810	Kivikorirakenteiden teko	m ²	100	160
811	Kivikoripatjan teko	m ²	50	80
812	Tukimuurin teko	m ²	100	160
813	Tulopenkereen korjaaminen	m ²	50	150
814	Eroosioaurion korjaaminen	m ²	25	50
815	Pengerrys- ja täyttötyöt	m ³	25	50
816	Uoman perkaus ja kaivutyöt	m ³	25	50
817	Luiskan portaan teko	m	100	150
818	Tulopenkereen päällystäminen	m ²	18	30
819	Pensasverhouksen teko	m ²	40	80
900	Raskaat toimenpiteet			
901	Sillan leventäminen	m ²	1200	1700
902	Kantavuuden parantaminen	m ²	200	300
903	Liikenneteknisen poikkileikkauksen muuttaminen	m ²	100	150
904	Päällysrakenteen uusiminen	m ²	600	850
905	Sillan uusiminen	m ²	1300	1600

Kaiteiden maalauspinta-alat (m²/m):
harva 0,64 tiheä 1,12 sälekaide 1,32

13. Kuntoluokka

0	Uuden veroinen
1	Hyvä
2	Välttävä
3	Huono
4	Erittäin huono

11. Kiireellisyysluokka

10	Korjataan heti
11	Korjataan 2 vuoden kuluessa
12	Korjataan 4 vuoden kuluessa
13	Korjataan myöhemmin
14	Ei korjata ollenkaan

14. Vaurioluokka

1	Lievä
2	Merkittävä
3	Vakava
4	Erittäin vakava

12. Tarkastuskommentti; x = kirjattava vauriona**Hoitoon liittyvät kommentit**

- | | | |
|---|----|--|
| | 11 | Sillan kannella on hiekkaa |
| | 12 | Reunapalkkien päällä on hiekkaa |
| | 13 | Liikuntasaumoissa on hiekkaa |
| | 14 | Syöksytörvien ritilät ovat tukossa |
| | 15 | Laakeritasoilla on epäpuhtauksia |
| x | 16 | Avonaisia halkeamia päällysteessä |
| x | 17 | Purkautumia tai reikiä päällysteessä |
| x | 18 | Kaiteissa on naarmuja |
| x | 19 | Tippuputket ovat tukossa |
| x | 20 | Tippureiät ovat tukossa |
| | 21 | Luiskan pintavesikouru on tukossa |
| | 22 | Vesi ei ohjaudu pintavesikouruun |
| | 23 | Pengerkaiteen alla on vettä pidättävä maavalli |
| | 24 | Keilaverhouksen päällä on hiekkaa |
| x | 25 | Kynnys sillan ja penkereen rajakohdassa |
| | 26 | Kasvillisuus rajoittaa näkemää |
| | 27 | Keiloissa kasvaa vesakkoa |
| | 28 | Siltapaikka on siistittävä |

Ylläpitoon liittyvät kommentit

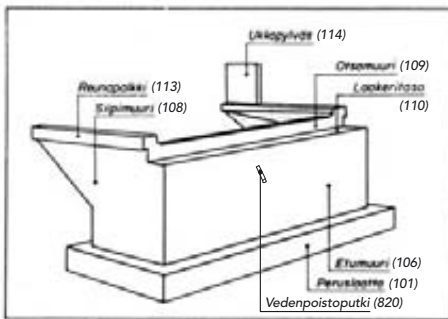
- | | | |
|---|----|--|
| | 31 | Sillalla on liikaa päällystekerroksia |
| | 32 | Päällystemateriaali on väärä |
| x | 33 | Päällyste puuttuu tulopenkereiltä |
| x | 41 | Tippureiät puuttuvat - ovat tarpeen |
| | 42 | Laakerien vierintäpinnat on rasvattava |
| | 51 | Sumupaalut puuttuvat |
| x | 52 | Pengerkaiteet ovat liian lyhyet |
| x | 53 | Pengerkaiteet ovat liian matalat |
| | 54 | Pengerkaiteen päästä puuttuu viiste |
| x | 55 | Pengerkaiteet puuttuvat |
| x | 56 | Johteiden epäjatkuvuuskohta ukkopylvään kohdalla |
| | 57 | Tiekaiteen johde on liian alhaalla |
| x | 58 | Korkean sillankaiteen päästä puuttuu viiste |
| x | 59 | Väärä kaidetyyppi (kirjataan puutteena) |
| | 60 | Kulmateräskaitteet |
| x | 71 | Pintavesikourut puuttuvat - ovat tarpeen |
| x | 72 | Luiskaan on rakennettava portaat |
| | 73 | Kuivatus ei toimi sillan alla |
| | 81 | Uomassa on puutavarajätteitä |
| | 82 | Uoman perkaus on tarpeen |

Investointeihin liittyvät kommentit

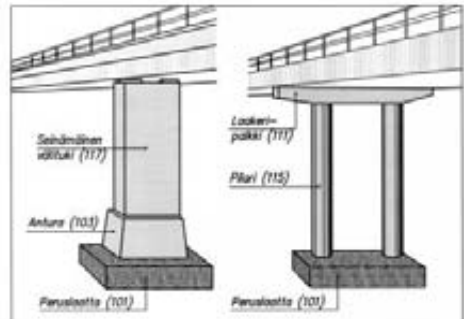
- | | | |
|--|----|---|
| | 91 | Silta on liian kapea |
| | 92 | Kevyen liikenteen kaistan tarve on ilmeinen |
| | 93 | Tien geometria rajoittaa näkymää |



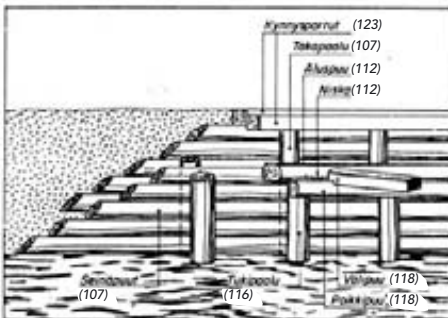
Kuva 7. Sillan alusrakenteet ja siltapaikan rakenteet.



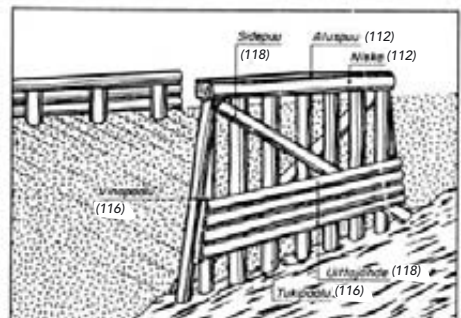
Kuva 8. Betonirakenteisen maatuen osat.



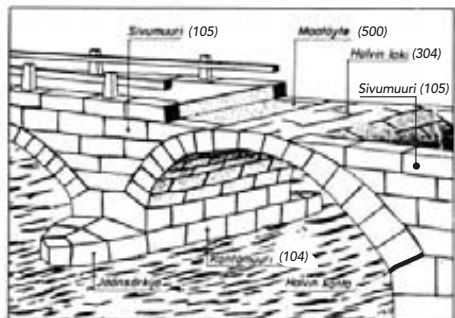
Kuva 9. Betonirakenteisen välituen osat.



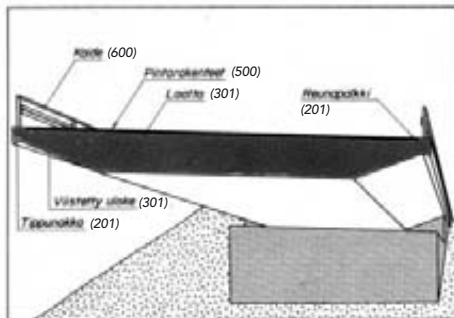
Kuva 10. Puurakenteisen maatuen osat.



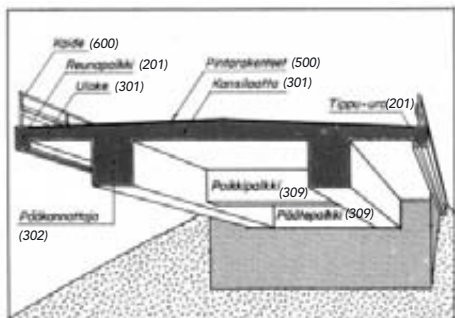
Kuva 11. Puurakenteisen välituen osat.



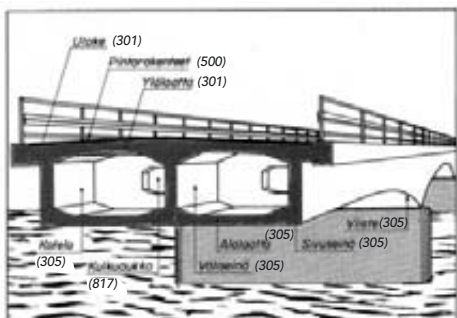
Kuva 12. Kiviholvisillan osat.



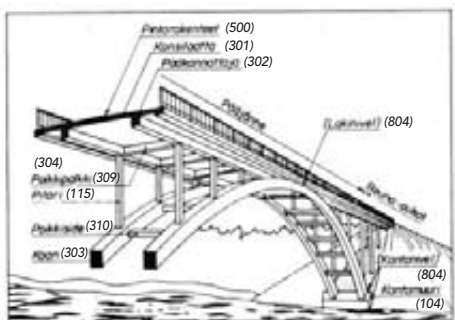
Kuva 13. Teräsbetoninen laattasilta.



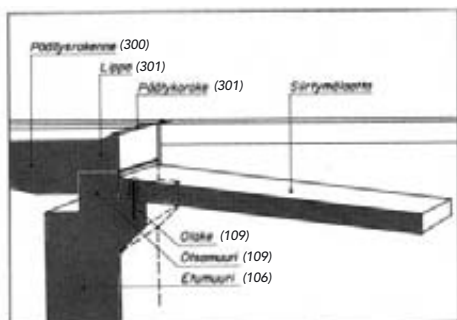
Kuva 14. Teräsbetoninen palkkisiilta.



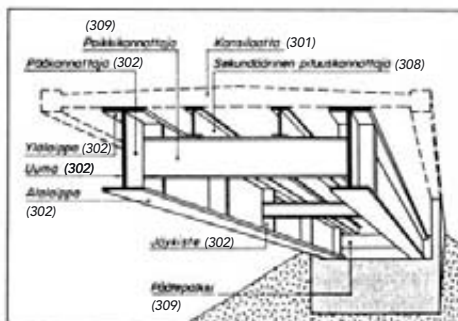
Kuva 15. Teräsbetoninen kotelopalkkisiilta.



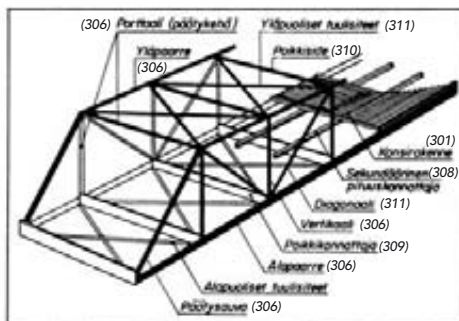
Kuva 16. Teräsbetoninen kaarisilta.



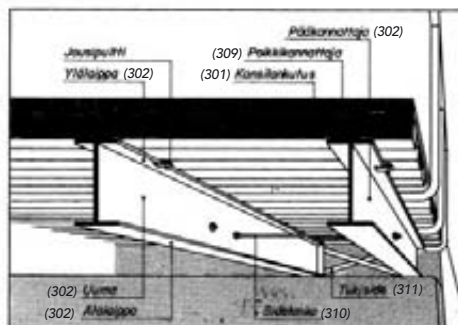
Kuva 17. Alus- ja päällysrakenteen osia sillan päässä.



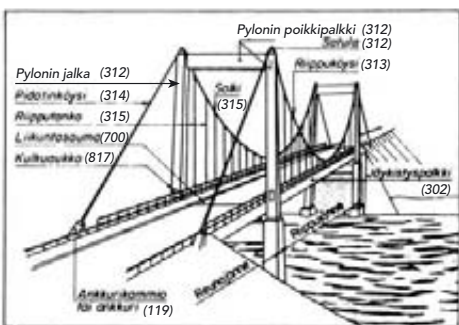
Kuva 18. Teräksinen palkkisilta.



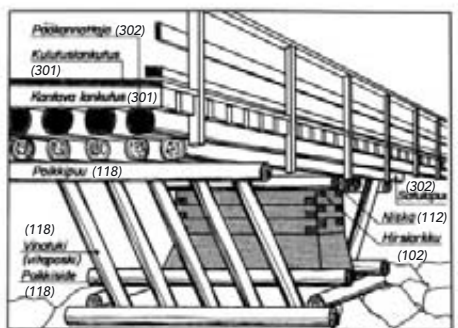
Kuva 19. Teräksinen ristikkosilta.



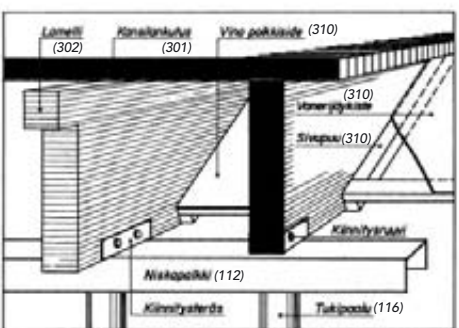
Kuva 20. Teräksinen palkkisilta, puukantinen.



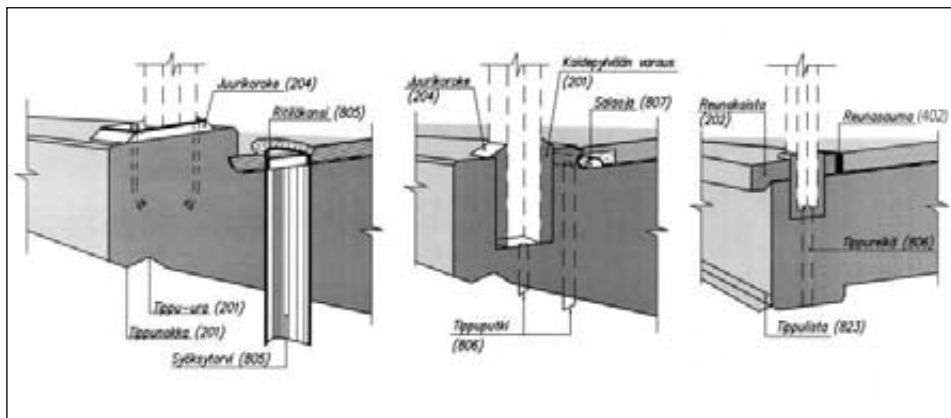
Kuva 21. Teräksinen riippusilta.



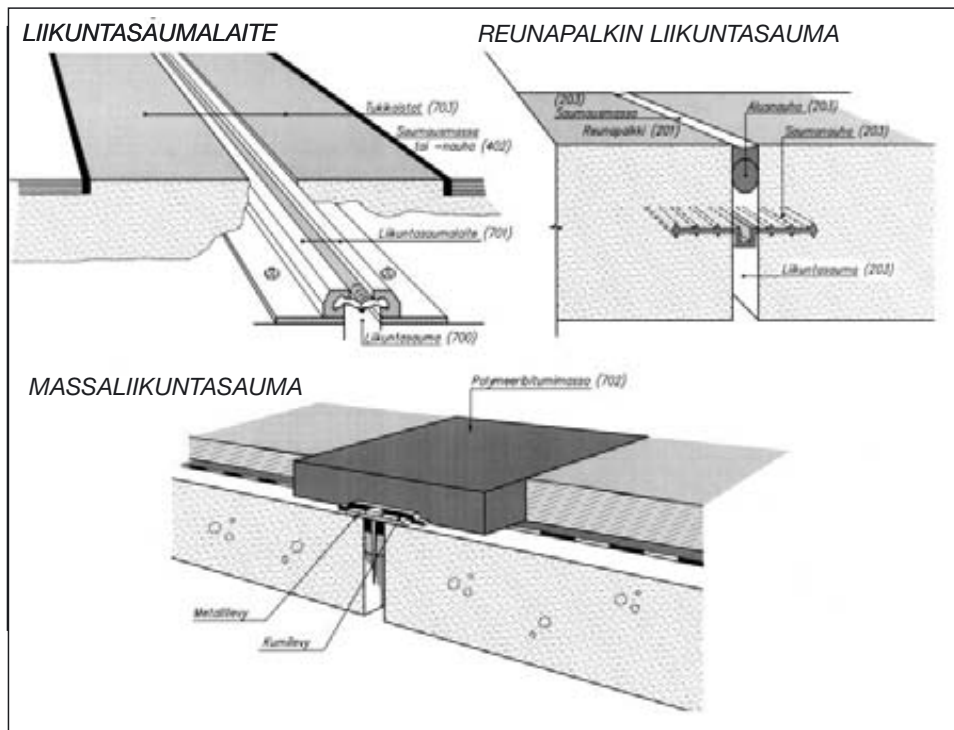
Kuva 22. Puinen tukiansassilta.



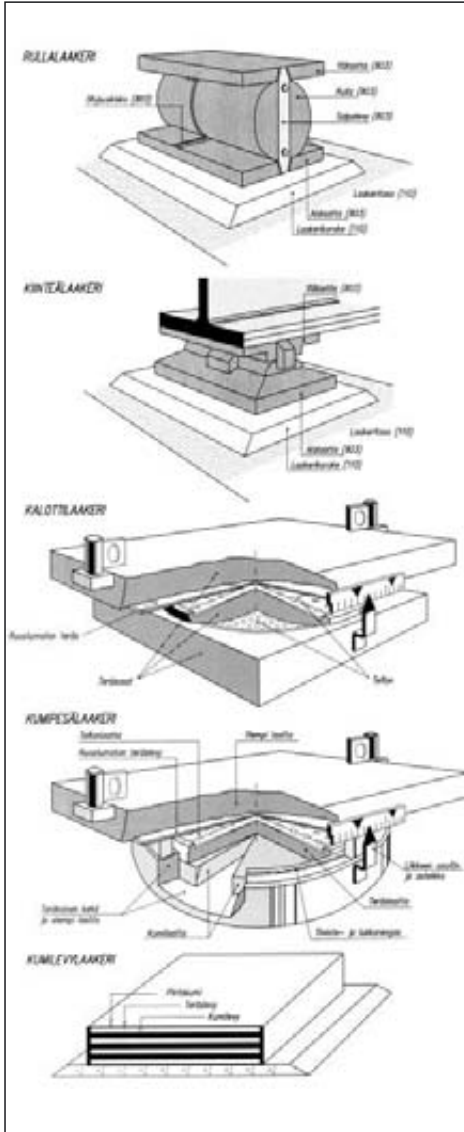
Kuva 23. Puisen liimatun palkkisillan pääty puupäällylle perustettuna.



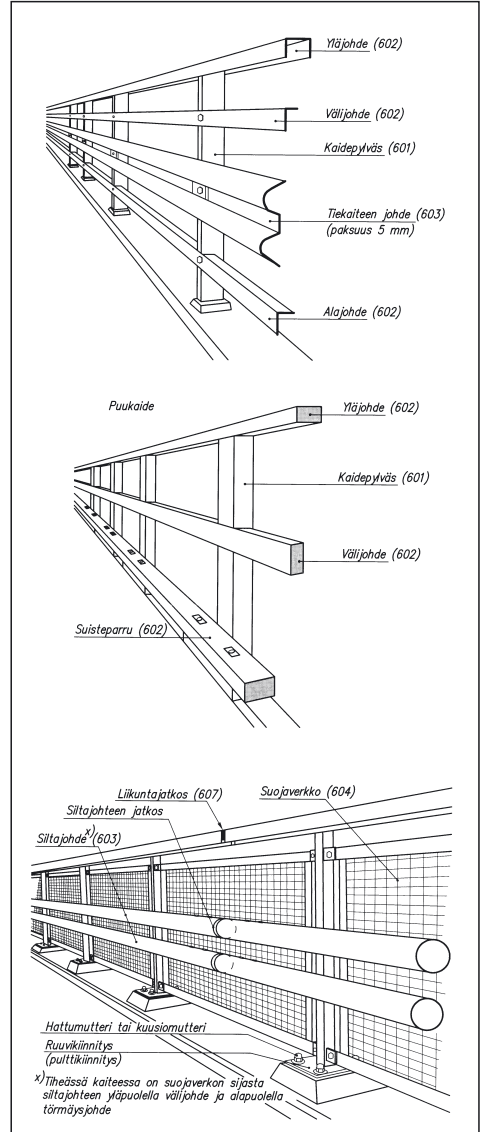
Kuva 24. Teräsbetonisen sillan reunan rakenteita.



Kuva 25. Liikuntasauvan rakenteita.



Kuva 26. Siltalaakerien rakenteita.



Kuva 27. Kaiteiden rakenteita.

TIEHALLINTO

Sillantarkisteriraportti
REKISTERITIETOJEN TARKISTUS 1

Sillan numero	Sillan nimi	Siltaryhmä
Päivämäärä	Tarkastustyyppi	Tarkastaja
		Organisaatio

Tietolaji	Rekisteritieto	OK	Korjattu tai puuttuva tieto tai mittaustulos	Päivitetty
Käyttötarkoitus				
Tieosoite				
Risteävän tien numero				
Historiallinen merkittävyys				
Sillapaikkaluokka				
Ympäristöarastus				
Meriveden vaikutus				
Hoitoluokka				
Siltatyyppi				
Jännemitat				
Kannen pituus				
Kokonaispituus				
Vapaa-aukot, väylät				
Alikulkukorkeudet				
Poikkileikkaustiedot	Nro	Tyyppi	Leveys	
Hyödyllinen leveys	Min:		Max:	
Kokonaisleveys				
Silta levennetty	Mitta:		Vuosi:	
Rakennekorkeus	Kantava rakenne		Pintarakenne	
Sillan vinous				

TIEHALLINTO

Sillantarkastusraportti
REKISTERITIE TOJEN TARKISTUS 2

Sillan numero	Sillan nimi	Siltaryhmä
Päivämäärä	Tarkastustyyppi	Organisaatio
	Tarkastaja	

Tietolaji	Rekisteritieto	OK	Korjattu tai puuttuva tieto tai mittaustulos	Päivitetty
Välitukien suojaus				
Maatukien suojaus				
Ajoradan päällyste				
Päällysrak. suojaus				
Kaidetyyppi, kpl, suojaus	Tyyppi Kpl Suojausmenetelmä			
Laakerityyppi, kpl, suojaus	Tyyppi Kpl Suojausmenetelmä			
Liik. saumalaitetyyppi, kpl	Kpl:			
Valaisintyyppi, kpl	Kpl:			
Kosketussuojatyyppi, kpl	Kpl:			
Tarkastuslaitetyyppi, kpl	Kpl:			
Putki- ja kaapelityyppi, kpl	Kpl:			
Liikennemerkki				
- painorajoitus				
- ajoneuvoväli				
- nopeusrajoitus				
- korkeusrajoitus				
- väistämismahdollisuus				
- kapeneva tie				
Tehostettu tarkkailu				
- asetettu				
- syy				
Silta poistuu käytöstä				
- ajankohhta				
- poistumisen syy				
Tarvittavat tarkastusvälineet				

TERÄKSISTEN PUTKISILTOJEN YLEISTARKASTUSOHJE

1 Soveltamisalue

Teräksiset putkisillat tarkastetaan Sillantarkastuskäsikirjan ja tämän Sillantarkastuskäsikirjaa täydentävän ohjeen mukaan, kun silta on yli 15 vuoden ikäinen. Uudemmat putkisillat tarkastetaan silmämääräisesti Sillantarkastuskäsikirjan mukaan.

Ohje koskee sekä vesistösiltoja että alikulkukäytäviä.

Alikulkukäytävien tarkastukset tehdään normaalin tarkastusohjelman puitteissa ilman erityisjärjestelyjä.

Vesistösiltojen tarkastukset erotetaan omaksi ohjelmakseen, koska tutkimusten tekemiseksi on kuljettava putken läpi, mikä edellyttää yleensä kahluupuvun käyttöä ja työturvallisuussyistä kahta tarkastajaa. Jos tarkastuksessa tarvitaan vettä, neuvotellaan tarkastuksista erikseen.

Vesistösiltojen tarkastukset tehdään, kun vedenpinta on mahdollisimman alhaalla, yleensä alku- ja keskikesällä. Jos vedenpinta on tarkastukseen mentäessä niin korkealla, ettei vedenpinnan vaihtelualueella olevaa, rakenteen yleensä pahimmin vaurioitunutta osaa pystytä tarkastamaan, silta jätetään tarkastamatta ja yritetään tarkastusta uudelleen kuivan ajanjakson jälkeen. Jos vettä on tällöinkin liikaa, silta tarkastetaan vain silmämääräisesti Sillantarkastuskäsikirjan mukaan. Tarkeemmasta tarkastuksesta luopuminen ilmoitetaan tilaajalle, jonka kanssa sovitaan jatkomenettelystä.

2 Silmämääräinen tarkastus

Silmämääräinen tarkastus ja vaurioluokitus tehdään Sillantarkastuskäsikirjan vaurioluokitustaulukon 9 mukaan.

Ruosteisuutta havaittaessa tarkistetaan veitsellä raaputtamalla, että kysymys on todella ruostumisesta. Ruskea väri saattaa johtua myös humuksesta tai värillisestä maa-aineksesta, jonka alta paljastuu ehyt sinkkipinta.

Vesistösilloissa silmämääräistä tarkastusta täydennetään tuntuohavainnoin koputtelemalla putkea vedenpinnan alapuolelta isolla meisselillä tai teräspiikillä.

3 Pinnoitepaksuuden mitta

Sinkkipinnoitteen paksuus mitataan ruosteettomista kohdista magneettisella kii- vakalvonpaksuusmittarilla. Luotettavin mittaustulos saadaan sijoittamalla anturi aallotuksen suoralle osalle. Jos pinnassa on humusta, hapettumista tai ruos- teenomaista patinoitumista, mittausta kohdalla puhdistetaan ennen mittaamista veit- sellä kevyesti raaputtaen sinkkikerroksen paljastamiseksi.

Mittauksen laajuus on 5–10 mittausaluetta putken eri kohdista siten, että pinnoi- tepaksuudesta saadaan kattava yleiskuva. Mittausalueella tarkoitetaan noin 1 cm²:n alaa, josta tehdään kolme yksittäistä mittausta, joiden lukemien keskiarvo on mittaustulos. (Aiemmin mitta-alueesta käytettiin nimitystä mittauspiste.)

Mittaustulosten perusteella tarkistetaan silmämääräisessä tarkastuksessa tehty vaurioluokitus Sillantarkastuskäsikirjan vaurioluokitustaulukon 9 mukaan.

Mittaustulokset kirjataan Siltarekisterin tarkastustietojen *Tutkimukset*-välilehdelle minimi- ja maksimiarvoina. Yksittäinen selvä poikkeama yleisestä tasosta jä- tetään kuitenkin huomioimatta. Vesistösiltoille kirjataan kahdet eri minimi- ja mak- simiarvot, toiset vedenpinnan vaihtelualueelta tai sitä lähinnä olevasta ruosteet- tomasta sinkkipinnasta ja toiset putken yläosasta.

Mittaustulosten sijainti kirjataan seuraavasti:

- veden vaihtelualue (tai lähinnä sitä) tukimerkinnöin, 1 tai 2
- putken yläosa desimaalipistemerkinnällä, esim. 1.4.

4 Piikkitesti

Piikkitesti tehdään, kun silmämääräisen tarkastuksen perusteella määritetty vau- rioluokka on huonompi kuin 2.

Piikkitestissä käytetään pyöreäpäistä pistepuikkoa ja pajavasaraa. Pistepuikkoa lyödään ruosteisessa kohdassa pajavasarella kohtisuoraan putken pintaa vastaan kohtuullisella voimalla 10 kertaa. Iskukohtien lukumäärä on 5–20 kpl putken pi- tuudesta, vauriokohtien määrästä ja vaurioasteesta riippuen siten, että vaurioi- den laajuus ja vakavuus voidaan määrittää sekä koko putken että myös paikal- listen vaurioiden osalta.

Vaurioluokitus tarkistetaan lopulliseksi piikkitestin perusteella Sillantarkastuskäsikirjan vaurioluokitustaulukon 9 mukaan. Jos pistepuikko ei läpäise teräslevyä, vaurioluokka on 3. Jos pistepuikko läpäisee teräslevyn, vaurioluokka on aina 4. Jos läpäisy on vain paikallinen, esimerkiksi putken päässä, paikallisuus otetaan huomioon kiireellisyysluokassa ja tarkastajan kuntoarviossa.



Kuva 1. Pistepuikko.

5 Veden pH-mittaus

Veden pH-mittauksella saadaan tietoa vaurion syyn, korjaustoimenpiteen, kiireellisyyden ja seuraavan tarkastusajankohdan määrittämiseen sekä putken uusi-
misen suunnitteluun. Mittaus tehdään pH-liuskoilla tai pH-mittarilla. Perussääntö on, että jos $\text{pH} < 6$, veden happamuudella on merkitystä sinkkipinnoitteen kulumiseen ja teräksen ruostumiseen. Mittaustulos kirjataan Siltarekisterin tarkastustietojen *Tutkimukset*-välilehdelle.

6 Virtausnopeuden mittaus

Veden virtausnopeus voidaan mitata “kaarnalaivamenetelmällä”, jossa virtaan heitetään kelluva esine ja mitataan sekuntikellolla esineen virran mukana kulkema aika sopivaksi valitulla, mitatulla matkalla. Jos käytettävissä on siivikko, virtausnopeus mitataan sillä. Mittaustulos kirjataan Siltarekisterin tarkastustietojen *Tutkimukset*-välilehdelle.

7 Veden yleinen laatu

Veden huonoa laatua koskevat aistihavainnot kirjataan Sillantarkastuslomakkeen 1 kommenttikenttään.

