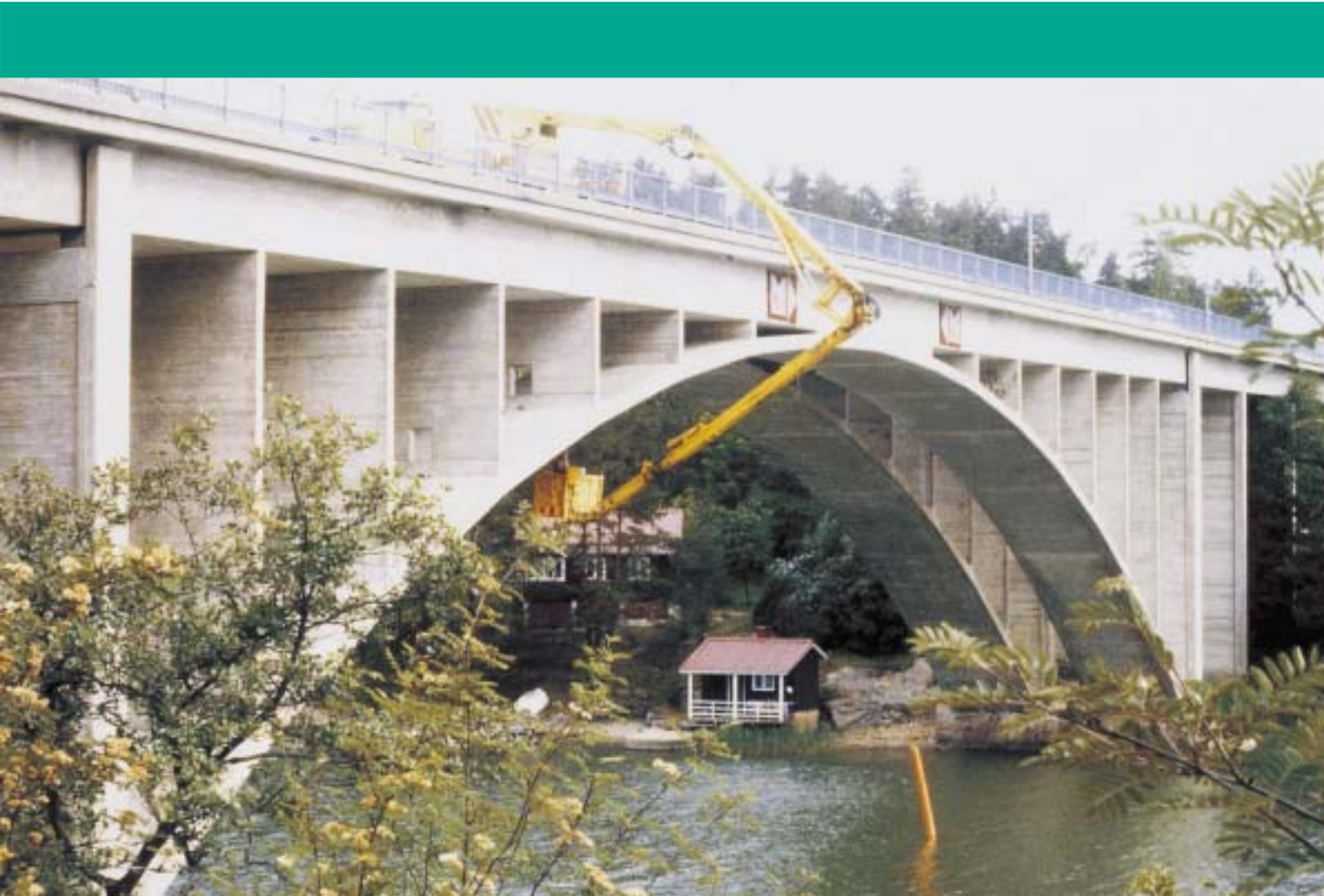


Siltojen hoito ja ylläpito, suunnitteluohje



Siltojen hoito ja ylläpito, suunnitteluohje

Suunnitteluvaiheen ohjaus

Tiehallinto

Helsinki 2004

Valokuvat: Tiehallinto, siltatekninen tuki (kuvat 8b ja 9a)
Keski-Suomen tiepiiri (kuva 12)
Insinööritoimisto Jorma Huura Oy (muut kuvat)

Piirroksat: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy

2. uudistettu painos
ISBN 951-803-219-X
TIEH 2100024-04

Verkkonumerot
ISBN 951-803-220-3
TIEH 2100024-v-04

Sivujen valmistus: Tampereen Ecuprint Oy

Kirjapaino: Edita Oy, Helsinki 2004

Julkaisua myy:

Edita Prima Oy
puhelin 020 450 011
telekopio 020 450 2470
sähköposti: asiakaspalvelu.prima@edita.fi

Tiehallinto
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 020 422 11

VASTAANOTTAJA
Jakelun mukaan

SÄÄDÖSPERUSTA
TL 117 §

KORVAA/MUUTTAA
Siltojen hoito ja ylläpito sillansuunnittelussa (TIEL 2173450)

KOHDISTUVUUS
Tiehallinto, konsultit

VOIMASSA
1.9.2004 -

ASIASANAT
Sillat, sillansuunnittelu, suunnittelu, hoito, ylläpito

SILTOJEN HOITO JA YLLÄPITO, suunnitteluohje

Sillan hoitoon kuuluva rakenteiden puhtaanapito, huolto ja tarkastaminen sekä sillan ylläpitoon kuuluva sillan korjaaminen, osien uusiminen ja pinnoittaminen on otettava huomioon jo sillan suunnitteluvaiheessa.

Tämä ohje käsittelee sillan suunnitteluperusteita hoidon ja ylläpidon tarpeiden osalta, kulkuteiden tarvetta ja mitoitusta, sillan varusteita sekä käytön aikaista työturvallisuutta siltä osin kuin se koskee sillansuunnittelijaa. Sillansuunnittelija luo edellytyksiä hoito- ja ylläpitotöiden turvalliselle suorittamiselle varustamalla siltaa näitä töitä varten. Työturvallisuus yksityiskohdillaan varmistetaan näitä töitä suunniteltaessa ja tehtäessä.

Tämä ohje korvaa edellisen, vuonna 1991 julkaistun ohjeen. Ohje on luettavissa ja kopioitavissa myös Tiehallinnon silta-asioiden kotisivulta.

Apulaisjohtaja
Siltatekniikka



Juhani Vähäaho

Kehittämispäällikkö
Siltatekninen tuki



Matti Piispanen

TIEDOKSI Jukka Isotalo (kirje)
Tiepiirit, siltainsinöörit
Palvelujen suunnittelu / Päätiät
Palvelujen suunnittelu / S-tieto
Palvelujen hankinta / Investointien hankinta
Tekniset palvelut / Siltatekniikka, tekninen henkilökunta
Tekniset palvelut / Siltatekninen tuki, tekninen henkilökunta
Kirjasto 2 kpl
TIEH ulkopuolinen jakelu / luettelo

LIITE Siltojen hoito ja ylläpito, suunnitteluohje

Alkusanat

Sillan hoitoon kuuluvat rakenteiden puhtaanapito, pienet korjaukset sekä jatkuva tarkkailu ja vuositarkastukset. Sillan ylläpitoon kuuluvat yksittäisten vaurioiden korjaukset, yleis- ja erikoistarkastukset, tehostettu tarkkailu sekä sillan peruskorjaus ja kuntosyistä toteutettava sillan uusiminen. Suunnittelijan on otettava huomioon sillan hoito ja ylläpito jo sillan suunnittelu- vaiheissa siten, että tämän ohjeen avulla ja tervettä harkintaa käyttäen taataan hoito- ja ylläpitotöiden aikainen työ- ja liikenneturvallisuus.

Tämä ohje korvaa vuonna 1991 julkaistun ensimmäisen painoksen.

Oleellisia muutoksia ja täydennyksiä ovat

- työlainsäädännössä tapahtuneiden muutosten huomioon ottaminen
- suunnittelijan velvollisuuksien täsmentyminen
- hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatiminen ja turvallisuustarkastelu määrätyissä tapauksissa
- rakenteellisten ja toiminnallisten vaatimusten tarkistus käyttökokemusten perusteella.

Uudistamistyön on tehnyt Tiehallinnon Siltateknisen tuen työryhmä, johon kuuluivat tieinsinööri Olli Niskanen (pj.), apulaisjohtaja Juhani Vähäaho ja kehittämisspäälikkö Matti Piispanen. Työryhmän konsulttina toimi yli-insinööri Jorma Huura (Insinööritoimisto Jorma Huura Oy). Työryhmä kuuli työturvallisuutta koskevissa asioissa asiantuntijana tarkastaja Timo Pinomäkeä (Uudenmaan työsuojelupiiri).

Helsingissä helmikuussa 2004

Tiehallinto

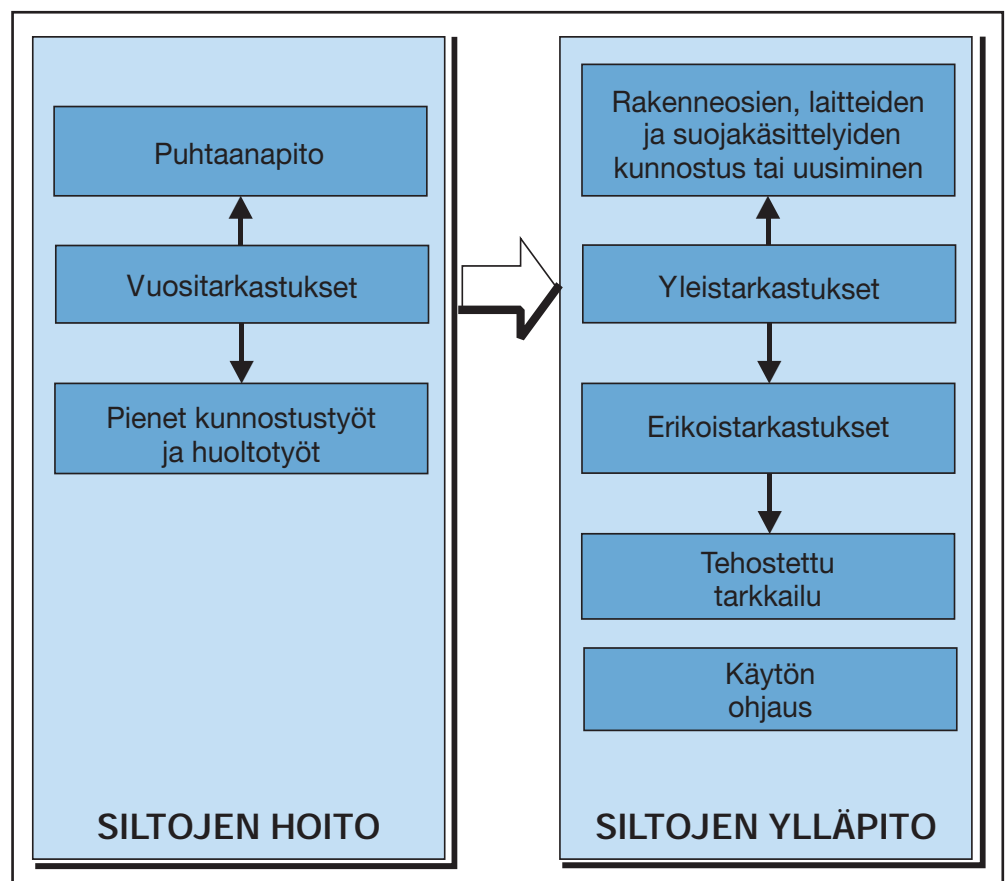
Sisältö		
1	YLEISTÄ	7
	1.1 Ohjeen soveltamisala	7
	1.2 Suunnittelijan velvollisuudet ja vastuu	8
	1.3 Siltojen hoidon ja ylläpidon asettamat vaatimukset	8
2	HOITO- JA YLLÄPITOSUUNNITELMA	9
3	TERMIT JA MÄÄRITELMÄT	10
4	OHJEESSA KÄSITELTÄVÄT RAKENNEOSAT, VARUSTEET JA LAITTEET	13
5	SUUNNITELUPERUSTEET	15
	5.1 Rakenteelliset vaatimukset	15
	5.2 Toiminnalliset vaatimukset	16
6	TYÖTURVALLISUUS	17
	6.1 Yleistä	17
	6.2 Kulkutiet ja työskentelytasot	17
	6.3 Henkilönostimet	18
	6.4 Turvallisuustarkastelu	18
	6.5 Kuormitukset	18
7	KULKUTEIDEN TARVE JA MITOITUS	19
	7.1 Kulkuaukot	19
	7.2 Portaat ja tikkaat	20
	7.3 Kulku- ja työskentelytasot	22
	7.4 Tarkastustasanne, välitasanne ja jätkänpolku	23
8	SILLAN VARUSTEET	24
	8.1 Hoitosillake	24
	8.2 Hoitosilta	25
	8.3 Tikkaiden kiinnityskoukut	26
	8.4 Vetojohde	26
	8.5 Valaistus	27
	8.6 Ilmanvaihto	27
	VIITTEET	28

1 YLEISTÄ

1.1 Ohjeen soveltamisala

Ohjeen tarkoituksena on ohjata siltojen suunnittelua niin, että sillat voidaan hoitaa, kunnostaa ja peruskorjata turvallisesti ja mahdollisimman vaivattomasti tuottamatta huomattavaa haittaa liikenteelle. Siltojen hoitoon ja ylläpitoon sisältyvät toimet on esitetty kuvassa 1. Ohjetta sovelletaan myös siltojen korjaussuunnitteluun niin, että esiintyvät puutteet pyritään poistamaan korjaustyön yhteydessä.

Ohjeessa käsitellään pysyviä varusteita ja laitteita sekä kiinnitetään huomiota siltakurjen tai muiden henkilönostimien ja siirrettävän hoitosillakkeen tai tikkaiden käyttöön sillan hoidossa ja ylläpidossa.



Kuva 1. Siltojen hoito ja ylläpito.

1.2 Suunnittelijan velvollisuudet ja vastuu

Hyvä työturvallisuus on oleellinen osa laadukasta toimintaa. Tätä varten rakennuttajan on laadittava rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirja, joka sisältää rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta johtuvat toteuttamiseen liittyvät turvallisuustiedot.

Turvallisuusasiakirja perustuu *valtioneuvoston päätökseen rakennustyön turvallisuudesta /1/*, jonka mukaan

- turvallisuusmääräyksiä sovelletaan uudis- ja korjausrakentamiseen ja kunnossapitoon sekä rakentamista koskevaan suunnitteluun
- rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja muiden osapuolten on kunkin osaltaan ja yhdessä huolehdittava, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille
- rakennuttajan on huolehdittava, että kaikessa suunnittelussa otetaan huomioon työn tekeminen turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijöiden terveydelle.

Vaikka päävastuu asetetaan rakennuttajalle, suunnittelijan on oma-aloitteisesti otettava huomioon tässä ohjeessa selostettavat asiat sillan suunnittelussa. *Työturvallisuuslain /2/ 57 §:ssä* nimittäin säädetään seuraavaa:

“Sen, joka toimeksiannosta luovuttaa työympäristön rakennetta, työtilaa, työtai tuotantomenetelmää, konetta, työvälinettä tai muuta laitetta koskevan suunnitelman, on huolehdittava siitä, että suunnitelmassa on sen kohteen ilmoitetun käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla otettu huomioon tämän lain säännökset.” Työn vaarojen selvittämistä ja arviointia on käsitelty *työturvallisuuslain /2/ 10 §:ssä* ja työympäristön suunnittelua 12 §:ssä.

1.3 Siltojen hoidon ja ylläpidon asettamat vaatimukset

Sillansuunnittelussa on otettava huomioon seuraavat sillan hoidon ja ylläpidon asettamat vaatimukset:

- Toimenpiteitä vaativiin kohteisiin on oltava turvalliset kulkutiet. Tällöin on pidettävä mielessä myös liikenteen aiheuttamat vaarat ja talviolot.
- Rakenneosat on muotoiltava ja mitoitetava niin, että ne voidaan hoitaa ja ylläpitää.
- Tarvittavat mittausvälineet, varaosat ja työvälineet on pystyttävä kuljettamaan työkohteeseen.
- Kuluvat osat on voitava vaihtaa mahdollisimman helposti.
- Tarvittaessa on oltava mahdollisuus kulkea rantaviivaa pitkin.
- Tarkastus- ja huoltoajoneuvoille pitää olla tarvittaessa riittävän lähellä sijaitseva pysäköintipaikka ja siltä kulkutie työskentelypaikalle.

Ensisijaisesti on suunniteltava käytettäväksi kiinteitä rakenneratkaisuja sekä sillassa että siltapaikalla. Vaihtoehtoina tulevat kysymyksen henkilönostimet, sillan rakenteiden varassa liikuteltavat laitteet ja lautta tai ponttoni, jolle voidaan rakentaa erilaisia telineitä.

2 HOITO- JA YLLÄPITOSUUNNITELMA

Sillan rakennussuunnitelmaan liitetään siltakohtainen hoito- ja ylläpitosuunnitelma, joka laaditaan määrätyille silloille eri ohjeen mukaan. Tällaisia siltoja ovat muun muassa suuret vesistö sillat, avattavat sillat, riippu- ja vinoköysisillat ja Langer-palkkisillat. Suunnitelma laaditaan käyttäjiä varten, sitä käytetään yhdessä turvallisuusasiakirjan kanssa sillan rakennustyön eri vaiheissa sekä sillan käytön aikana hoito- ja ylläpitotoimissa.

Hoito- ja ylläpitosuunnitelmassa esitetään toimenpideohjelman lisäksi

- luoksepäästävyiden kannalta ongelmalliset sillan varusteet ja laitteet
- luoksepäästävyttä helpottavat rakenteet ja laitteet
- siltakurjen tai muun henkilönostimen käyttötarve
- sillan sisäpuoliset valaistukset
- mahdollisen sähköistetyn radan vaatimat varusteet ja laitteet käyttöohjeineen
- tarkastus- ja välitasanteet ja jätkänpolut
- pysäköintialueet ja kulkutiet sillalle
- liikenteen hoito tarkastusten ja hoito- ja ylläpitotöiden aikana.

3 TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

henkilönostin

nostolaite, joka on tarkoitettu nostamaan henkilöitä ja tavaraa sekä toimimaan työskentelyalustana

Silloilla käytetään toimintaperiaatteeltaan erilaisia henkilönostimia, joita ovat siltakurki (kansikuva), puominostin (kuva 2) ja saksilava (kuva 3).

henkilönostokori

henkilönostimen avulla liikuteltava työtaso (kansikuva ja kuva 2)



Kuva 2. Puominostin.



Kuva 3. Saksilava.

hoito

toimenpiteet, joilla varmistetaan siltojen liikennöitävyys ja liikenteen sujuvuus sekä liikenneympäristön siisteys

hoitokori

kaiteen varassa liikuteltava työtaso (kuva 4)



Kuva 4. Hoitokori.

hoitosillake

sillan rakenteiden varassa liikuteltava työtaso (kuva 12)

hoitosilta; mieluummin kuin: tarkastussilta
siltaan kiinteästi asennettu työtaso (kuva 13)

kiinnityspiste

siltaan kiinnitetty laite, johon riipputelineen kannatus- tai varaköysi (kiinnityskoukku), turvavaljaat (turvakisko tai kiinnityskoukku) tai nostolaite kiinnitetään (kuva 14)

Kiinnityspiste on muotoiltava käyttötarkoituksen mukaan, yleensä se on koukku tai lenkki.

kulkueste

siltarakenteen päälle kiipeämisen estävä levy tai seinämä

nousutie

työtelineen eri korkeusasemassa olevien työtasojen tai maanpinnan ja työtasojen välinen kulkuyhteys

portaat

askelmilla varustettu nousutie, jonka kaltevuus on 10–60° (kuva 9)

Portaiden suositeltava kaltevuus on 30–35° (eli noin 1:1,5).

riipputeline

teline, jonka työtaso olennaisesti on köysien tai ketjujen varassa ja nostettavissa tai laskettavissa telineeseen kuuluvalla nostolaitteella

siltakurki

henkilönostin, jolla voidaan työskennellä sillan kannen alla sillalta käsin (kansikuva)

suojaverkko

verkko, jonka tehtävänä on estää henkilön tai esineen putoaminen sekä pysäyttää putoava henkilö tai esine

Suojaverkko kiinnitetään rakennus- tai korjaustyön ajaksi sillan rakenteisiin.

tarkastustasanne

etuluiskan yläosaan tehtävä kulkutie sillan rakenteiden tarkastusta ja huolto-toimia varten (kuva 11)

tikkaat

askelmilla tai poikki puolilla varustettu nousutie

Tikkaiden kaltevuus on yli 60° (kuva 10). Silloissa tikkaat kiinnitetään yleensä pysyvästi rakenteisiin. Sillantarkastuksissa käytetään myös nojatikkaita, jotka kiinnitetään niitä varten asennettuihin tikaskoukkuihin (kuva 14). Nojatikkaita saa käyttää ainoastaan tilapäisinä kulkuteinä (VNp 629/94 26 §)

turvavaljaat: ei turvavyö

valjastyypin vyön, siihen liittyvän köyden sekä nykäyksenvaimentimen muodostama kokonaisuus

Turvavaljaita on käytettävä tapaturman välttämiseksi työssä, jossa on putoamisvaara.

vetojohde

putkisillan lakeen tai aukon seinämään kiinnitetty tanko veneen vetämistä ja työtelineiden ripustamista varten (kuva 15)

ylläpito

toimenpiteet, joilla varmistetaan siltojen liikennekelpoisuus sekä rakenteiden, varusteiden ja laitteiden toiminta ja säilyvyys

4 OHJEESSA KÄSITELTÄVÄT RAKENNEOSAT, VARUSTEET JA LAITTEET

Sillan koko, rakennusmateriaali, käyttötarkoitus tai siltatyypin ei vaikuta tämän ohjeen käyttöön. Sen sijaan erityistä huomiota on kiinnitettävä sillan käytön aikaisiin luoksepäästävyys- ja työturvallisuusvaatimuksiin suunniteltaessa varusteita ja laitteita, kuten

- liikuntasauvoja (kuva 5)
- laakereita (kuva 6)
- kuivatuslaitteita.



Kuva 5. Liikuntasauvan tarkastustila.



Kuva 6. Helposti hoidettavat välituen laakerit.

5 SUUNNITTELUPERUSTEET

5.1 Rakenteelliset vaatimukset

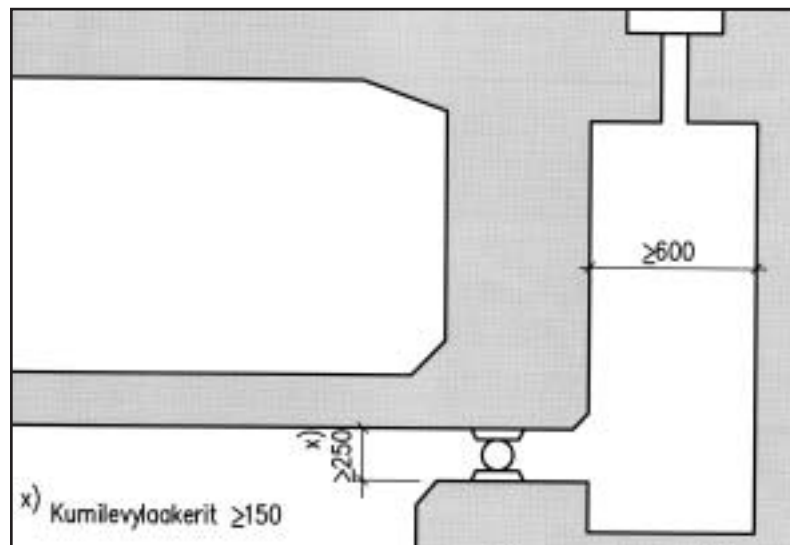
5.1.1 Laakerit

Laakerit on voitava tarkastaa, huoltaa ja vaihtaa.

Siltasuunnitelmassa on esitettävä päällysrakenteen tunkkausta varten tunkkauspaikka, tunkkausvoima ja sallittu pintapaine. Nämä on selvitettävä päällysrakenteen mittapiirustuksesta, teräsrakenteen yleispiirustuksesta tai erillisestä piirustuksesta ja otettava huomioon päällysrakenteen nostoa suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Tunkkausvoima ilmoitetaan erikseen pysyvistä kuormasta ja erikseen liikennekuormasta /3/.

Päällysrakenteen ja laakeritason välin on oltava kumilevylaakereita käytettäessä vähintään 150 mm ja muita laakerityyppejä käytettäessä vähintään 250 mm. Laakeritason mitoitus on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Laakeritason ja tarkastuskäytävän ohjemitat.

5.1.2 Liikuntasaumalaitteet

Liikuntasaumat on suunniteltava niin, että ne voidaan tarkastaa altpäin. Liikuntasauaman alle tehdään tätä varten vähintään 600 mm:n levyinen tarkastuskäytävä, johon kulku järjestetään mieluummin sillan reunoista. Tarkastuskäytävän korkeuden pitää olla sellainen, että siellä voidaan kohtuullisesti työskennellä seisoen (kuva 7). Kulku voidaan järjestää myös maatuen sisältä tai päätypalkin läpi. Terässillan päät on suunniteltava siten, että työskentely on mahdollista päädyn teräsrakenteiden ja otsamuurin välissä.

Liikuntasaumalaitteiden kumiosien on oltava sellaisia, että ne pystytään vaihtamaan.

5.2 Toiminnalliset vaatimukset

5.2.1 Maatuet

Laakeritasot suunnitellaan niin, että laakerit ja liikuntasaumalaitteet voidaan hyvin nähdä ja tarkastaa (kuvat 5 ja 7). Jos työssä tarvitaan turvavaljaita, niitä varten on asennettava kiinnityspisteet.

Korkeilla maatuilla pitää olla tikkaita varten kiinnityskoukut tai laakeritasolle pääsy pitää järjestää liikuntasaumalaitteen tarkastuskäytävän kautta.

Jos maatuen edessä on etuluiska, sen yläosaan tehdään tarkastustasanne, jonne pääsy järjestetään tarvittaessa portaiden tai muun kulkutien kautta. Tarkastustasanteen leveys mitoitetaan tasanteelta tapahtuvien hoito- ja tarkastustoimien vaatimusten mukaan (kuva 11).

Jos keilan tai luiskan korkeus ylittää seitsemän metriä, välitasanteen rakentamista on harkittava. Keilan tai luiskan juureen tehtävän jätjänpolun ja välitasanteen leveys mitoitetaan henkilönostimen vaatimusten mukaan, jos sillan hoito ja kunnostus perustuu sen käyttöön.

Tarkastus- ja välitasanteille sekä jätjänpoluille pitää olla kulkutiet.

5.2.2 Välituet

Välitukien laakeritasoille on järjestettävä pääsy. Se voidaan tehdä jollain seuraavista tavoista:

1. Siirrettävien nojatikkaiden avulla, jos maanpinnan ja laakeritason korkeusero on alle viisi metriä. Tikkaita varten pitää olla kiinnityskoukut lähellä laakeritasoa.
2. Kiinteiden tikkaiden avulla, jos keskivedenpinnan ja laakeritason väli on alle viisi metriä ja uomassa voidaan liikkua veneellä.
3. Isommissa silloissa yleensä siltakohtaisen hoitosillakkeen tai hoitosillan kautta.
4. Kotelopalkkisilloissa pääsy voidaan myös järjestää kotelon sisältä.
5. Muussa tapauksessa käytetään siltakurkea tai muuta henkilönostinta.

5.2.3 Päälysrakenne

Kotelopalkkisillan sisään on järjestettävä kulkureitti ja väljät kulkuaukot poikkipalkkeihin. Kotelot on varustettava kiinteällä valaistuksella.

Suurten siltojen kansilaatan alapuolisten rakenteiden hoitoon ja kunnostukseen soveltuu hoitosillake tai hoitosilta.

Erillisten, rinnakkaisten siltojen välin pitää olla vähintään 1200 mm. Siltakurkea varten välin on oltava vähintään 5000 mm.

6 TYÖTURVALLISUUS

6.1 Yleistä

Työturvallisuuslain (TtL) /2/ mukaan suunnittelijalla on velvollisuus ottaa työturvallisuus huomioon suunnittelussa (katso kohta 1.2). Asiaa on käsitelty tarkemmin *Suomen Rakennusinsinöörien Liiton laatiman ohjeen /4/* kohdassa 5.2.

Sillan suunnittelija luo edellytyksiä sillan hoito- ja ylläpitotöiden turvalliselle tekemiselle ottamalla huomioon töiden vaatimat tilantarpeet ja varustamalla silta näitä töitä varten. Hoito- ja ylläpitotöiden turvallisuus yksityiskohdiltaan varmistetaan näitä töitä suunniteltaessa.

Eri liikenneväylillä tarvittavia työturvallisuustoimia on käsitelty *SILKO-yleisohjeessa Työturvallisuus /5/* sekä *Sillantarkastusohjeen /6/* kohdissa 1.3.5 (tarvittavat luvat ja työturvallisuus) ja 1.3.6 (työskentely sähköistetyillä radoilla).

6.2 Kulkutiet ja työskentelytasot

Kulkuteillä ja työskentelytiloissa pitää olla riittävä valaistus ja tuuletus. Työpaikan valaistusta ja ilmanvaihtoa koskevat määräykset on annettu *työturvallisuuslain /2/ §:issä 33 ja 34* sekä *rakennustyön turvallisuusohjeen /1/ §:ssä 16 ja §:n 20* kohdassa 2.

Putoamisvaaraa ei saa olla kulkutieltä yli kahden metrin korkeudelta, työskentelytasolta yli puolen metrin korkeudelta.

Yleensä työt on voitava tehdä kiinteiltä tai liikuteltavilta työtasoilta. Ellei tämä ole tarkoituksenmukaista, putoaminen on estettävä turvavaljailla ja -köydellä. Turvaköyden kiinnittämistä varten on oltava kiinnityspisteitä ja turvavaljaiden kiinnittämistä varten turvakisko. Turvakiskolla voidaan korvata muu turvavaljaiden kiinnityspiste, jolloin kisko sallii turvallisen liikkumisen myös vaakatasossa.

Riipputelineiden kannatusköydet kiinnitetään sillan rakenteisiin tarkoitusta varten tehtyihin kiinnityspisteisiin tai -laitteisiin. On pidettävä huolta myös siitä, että kiinnityspisteiden ja -laitteiden luo on helppo päästä.

6.3 Henkilönostimet

Henkilönostoissa nostimen tukijalkojen on aina oltava tukiasennoissaan. Tämä on otettava huomioon sillan rakenneosia kuormittavana ja työnaikais- ta liikennettä rajoittavana tekijänä.

Henkilönostimen käyttöä suunniteltaessa ylikulkusilloilla on kiinnitettävä huomiota junaliikenteen asettamiin vaatimuksiin ja sähköistetyin radan jän- nitteisten rakenteiden asettamiin etäisyysrajoituksiin *Sillantarkastusohjeen* /6/ kohdan 1.3.6 Työskentely rautatiealueella mukaisesti.

6.4 Turvallisuustarkastelu

Turvallisuustarkastelu tehdään sillan rakennussuunnitelmaa laadittaessa sil- loin, kun sillan hoito- ja ylläpitosuunnitelma todetaan tarpeelliseksi sekä sil- loin, kun sillan hoitoon ja ylläpitoon liittyy erityisiä turvallisuusriskejä ja vaa- roja. Tällaisia hoito- ja ylläpitotöitä ovat esimerkiksi

- laakerien huolto- ja vaihtamistyöt
- pylonien tarkastus- ja maalaustyöt
- suljettujen tilojen kunnostustyöt
- sähköistettyjen rataosien ylikulkusiltojen hoito- ja kunnostustyöt.

Tarkastelun perusteella päätetään, mitä kiinteitä laitteita tarvitaan ja mitkä työt tehdään liikuteltavien laitteiden avulla. Työtä helpottavat varusteet ja laitteet on suunniteltava työsuojelunäkökohdat huomioon ottaen.

Turvallisuustarkastelu tehdään yhteistoiminnassa paikallisten työsuojeluvir- ranomaisten kanssa.

6.5 Kuormitukset

Mitoituksessa noudatetaan soveltuvin osin ohjetta *Siltojen kuormat* /7/.

Turvakiskon ja tikkaiden kiinnityksen on kestettävä 3 kN:n jatkuva rasitus sekä kolmen metrin pudotuksessa 100 kg:n aiheuttama jopa 20 kN:n het- kellinen rasitus. Riipputelineen kannatusköyden kiinnityspiste mitoitetaan epäedullisimpaan suuntaan vaikuttavalle 10 kN:n voimalle.

Hoitosillakkeet, -sillat ja -korit sekä kulkutiet mitoitetaan seuraaville omi- naiskuormille:

- Tasainen kuorma $p = 1 \text{ kN/m}^2$ tai vaihtoehtoisesti keskitetty kuorma 3 kN alueelle, jonka koko on 600 x 600 mm².
- Hoitosillakkeen kokonaiskuorma voidaan rajoittaa 10 kN:iin.
- Kaiteet mitoitetaan epäedullisimmin sijoitetulle 1 kN:n vaaka- tai pysty- suuntaiselle pistekuormalle.
- Portaat ja porrasaskelmat mitoitetaan 2 kN:n pistekuormalle.
- Kiinnityspisteet mitoitetaan vähintään 10 kN:n voimalle.
- Varmuuden liukumista ja kaatumista vastaan pitää olla vähintään kaksi.
- Sillan reunan mitoitus tarkistetaan tarvittaessa siltakurjen tukipisteisiin kohdistuvalle kuormalle (suurin käytössä oleva siltakurki 70 kN).

Kuormat ovat vähimmäisarvoja, joiden sopivuus on harkittava siltakohtaisesti.

7 KULKUTEIDEN TARVE JA MITOITUS

7.1 Kulkuaukot

Kulkuaukko on tehtävä kaikkiin hoitoa tai ylläpitoa vaativiin tiloihin (kuva 8), joita ovat muun muassa

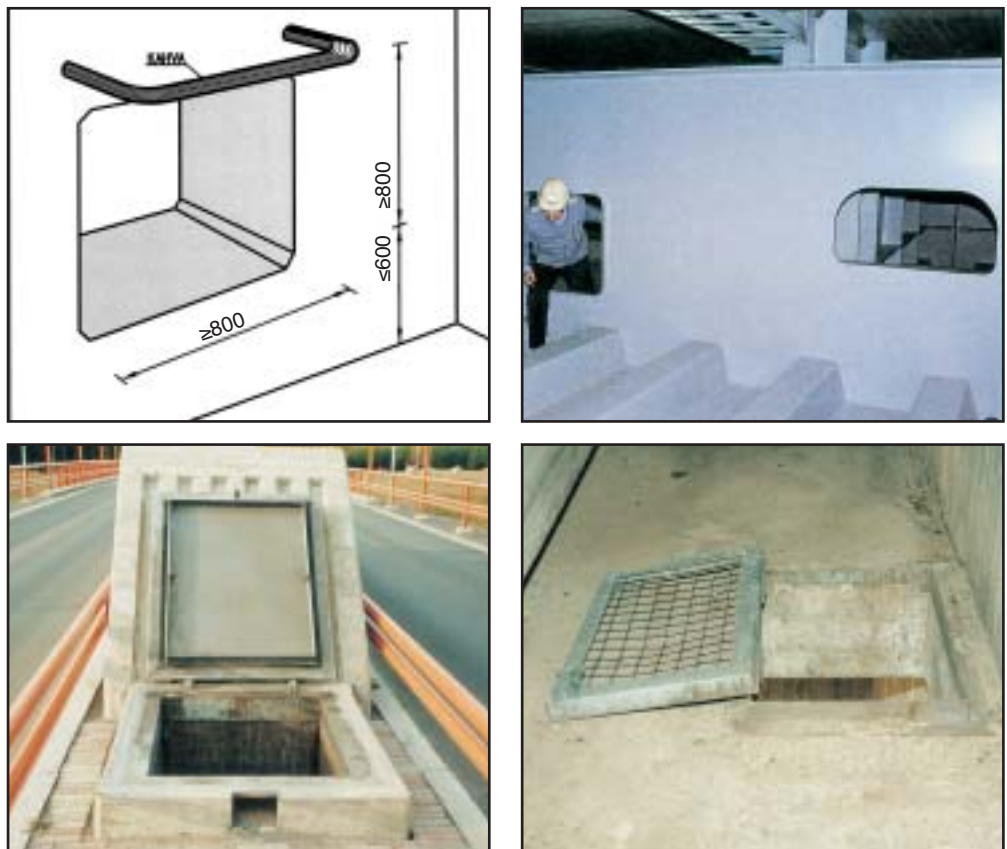
- kotelopalkit
- pylonit
- ankkurikammiot
- konehuoneet.

Kotelopalkkisiltojen päissä kulku on järjestettävä mahdollisuuksien mukaan myös poikkisuunnassa kotelosta toiseen ja kotelosta on päästävä laakeritasoille.

Kulkuaukon vähimmäismitoitus on esitetty kuvassa 8.

Jos aukon alareunan etäisyys kulkutasolta on yli 600 mm, aukon seinämään on kiinnitettävä askelmat. Seinässä olevan kulkuaukon yläpuolelle on kiinnitettävä kulkua helpottava tartuntakahva.

Sillan sisään johtava kulkuaukko varustetaan lukittavalla tiheällä ritiläluukulla, joka valmistetaan kuumasinkitystä teräksestä tai alumiinista. Saranoidun luukun pitää avautua ylöspäin ja luukua varten on oltava nojaustuki. Rakenteen ja lukon pitää kestää ilkivaltaa



Kuva 8. Kulkuaukon ohjemitat ja kulkuaukko poikkipalkissa sekä kulkuaukot ankkurikammioon ja tarkastuskäytävään.

7.2 Portaat ja tikkaat

Portaat on tehtävä kulkutielle, jos tasojen pystysuora korkeusero on suurempi kuin 500 mm tai jos kulkutien kaltevuus on 20–60° (kuva 9). Jos kaltevuus on jyrkempi, käytetään tikkaita. Kulkutienä pitää ensisijassa käyttää portaita.

Portaat mitoitetaan sisätiloissa seuraavasti:

- Portaiden leveyden pitää olla vähintään 600 mm, nousun korkeintaan 200 mm ja askelman etenemän vähintään 200 mm (siltapaikalla vähintään 300 mm).
- Portaat on varustettava kaiteella. Kaiteen korkeus määräytyy putoamis- korkeuden ja tilan käyttötarkoituksen mukaan (RT RakMk-21184). Huolto- kohteessa ja sen kulkureitillä avokaiteen korkeuden pitää olla portaassa vähintään 900 mm ja tasanteella vähintään 1100 mm ja siinä pitää olla vä- lijohde.
- Korkeat portaat varustetaan lepotasolla vähintään kuuden metrin välein.

Portaat tehdään ympäristöstä ja käyttötarkoituksesta riippuen kuumasinki- tystä teräksestä tai painekyllästetystä puusta.



Kuva 9. Portaat sillan sisällä ja siltapaikalla.

Tikkaat valmistetaan kuumasinkitystä teräksestä tai alumiinista (kuva 10). Ne on pääsääntöisesti varustettava turvakiskolla, johon henkilö voi kiinnittyä turva-avajaiden tai tarrainkelkan avulla.

Kiinteät tikkaat mitoitetaan seuraavasti:

- Tikkaiden leveyden pitää olla vähintään 400 mm.
- Puolaväli saa olla enintään 350 mm, mieluummin 280 mm.
- Korkeat tikkaat varustetaan lepotasolla vähintään kuuden metrin välein. Lepotason syvyyden pitää olla vähintään 600 mm.
- Tikkaiden sivujen tai johteiden ja turvakiskon on ulotuttava metri sen tason yläpuolelle, johon tikkaat johtavat.

Siirrettävät tikkaat on voitava kiinnittää yläpäästään sillan rakenteisiin asennettuihin kiinnikkeisiin.



Kuva 10. Tikkaat maatuen sisä- ja ulkopuolella.

7.3 Kulku- ja työskentelytasot

Kulku- ja työskentelytasot valmistetaan yleensä kuumasinkitystä teräksestä ja niitä tarvitaan silloissa muun muassa

- hoitosilloissa, -sillakkeissa ja -koreissa
- konehuoneissa
- pyloneissa.

Kulku- ja työskentelytaso mitoitetaan seuraavasti:

- Tason leveyden on oltava vähintään 800 mm, poikkeuksellisesti lyhyellä matkalla 600 mm. Hoitosillakkeen leveyden on kuitenkin oltava vähintään 1200 mm ja pyörien etäisyyden vähintään 2000 mm.
- Jos taso on yli kahden metrin korkeudella maasta tai muusta tasosta, siinä on oltava kaide. Kaide on oltava myös aina, jos putoaminen voi aiheuttaa erityisen vaaran (esimerkiksi virtaava joki alapuolella). Tason käyttötaroituksesta riippuen kaide saattaa olla tarpeen jo puolen metrin pudotuskorkeudesta lähtien. Kaiteen korkeuden on oltava 1100 mm ja siinä pitää olla välijohde.

7.4 Tarkastustasanne, välitasanne ja jätkänpolku

Tarkastustasanteen mitoitus on esitetty kuvassa 11. Kulku tarkastustasanteelle järjestetään esimerkiksi keilan juureen tehtävän polun tai etuluiskaan tehtävien portaiden kautta. Tarkastustasanne päällystetään siten, ettei sitä voi purkaa ilkkivaltaisesti.

Välitasanne tehdään tarkastustasanteen tapaan korkeaan etuluiskaan.

Jätkänpolku tehdään etuluiskan juureen *SILKO-yleisohjeen 1.901 /8/* kuvan 20 mukaan. Leveysmitoituksessa on otettava huomioon tarvittaessa henkilönostimen käyttö sillan hoidossa ja ylläpidossa.



Kuva 11. Tarkastustasanteen mitoitus ja hyvin tehty tarkastustasanne.

8 SILLAN VARUSTEET

8.1 Hoitosillake

Hoitosillake valmistetaan teräksestä tai alumiinista. Siltakohtainen sillake ripustetaan päällysrakenteeseen pyörien varaan. Pyörien kiskot kiinnitetään yleensä pääkannattajiin.

Siirrettävä sillake voidaan ripustaa myös sillan kaiteiden varaan (kuva 12). Pyörät eivät saa vaurioittaa sillan pintakäsittelyä.

Sillaketta voidaan liikuttaa käsivoimin tai koneellisesti. Työskentelytasot ja kulutiet on suunniteltava siten, että tavoitteena on turvallinen työskentely ja mahdollisuus ulottua kaikkiin päällysrakenteen alapuolisiin kohteisiin. Apuna voidaan käyttää sillaketta varten suunniteltuja työtasoja, joiden pitää täyttää varsinaiselle työtasolle asetetut vaatimukset.

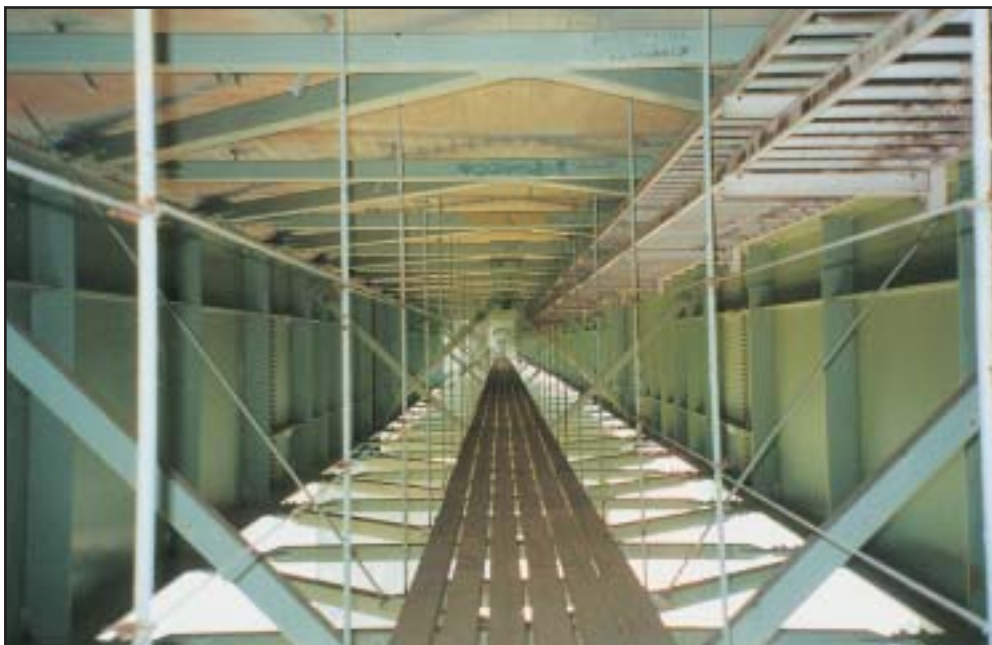


Kuva 12. Kaiteiden varassa liikuteltava hoitosillake.

8.2 Hoitosilta

Kiinteän hoitosillan kantavat rakenteet valmistetaan teräksestä tai alumiinista ja puusta (kuva 13). Työskentelytasot ja kulkutiet on suunniteltava siten, että tavoitteena on turvallinen työskentely ja mahdollisuus ulottua kaikkiin päällysrakenteen alapuolisiin kohteisiin. Tarvittaessa apuna käytetään hoitosiltaa varten suunniteltuja työtasoja, joiden pitää täyttää varsinaiset työtasolle asetetut vaatimukset.

Asiattomien pääsy hoitosillalle on estettävä lukittavalla portilla tai päättämällä hoitosilta noin kolmen metrin etäisyydelle etuluiskasta, jolloin kulku hoitosillalle tapahtuu tikkaiden avulla.



Kuva 13. Kiinteä hoitosilta.

8.3 Tikkaiden kiinnityskoukut

Tikkaiden kiinnityskoukut asennetaan välitukiin ja tarvittaessa maatukiin (kuva 14). Koukkuja asennettaessa on varmistettava, että niitä voidaan käyttää

- nojatikkaiden yläpäiden kiinnittämiseen
- työtelineiden ripustamiseen
- turvavaljaiden tai suojaverkon kiinnittämiseen.



Kuva 14. Maatukeen kiinnitetyt koukut.

8.4 Vetojohde

Vetojohde asennetaan joessa tai muussa vesistöissä olevaan putkisillan, jos aukon koko tai muoto estää soutamisen (kuva 15). Vetojohde valmistetaan kuumasinkitystä teräksestä tai alumiinista ja kiinnitetään materiaaleihin sopivilla kiinnikkeillä.



Kuva 15. Vetojohde putkisillan seinämässä.

8.5 Valaistus

Kotelopalkkisiltojen sisällä ja riippusiltojen pyloneissa pitää olla kiinteä yleisvalaistus (kuva 16). Valokytkimen on oltava lukitussa tilassa. Valaistuksen yhteyteen on asennettava pistorasioita virran ulosottoa varten. Virtalähteenä voidaan käyttää myös aggregaattia.



Kuva 16. Sillan sisävalaistus.

8.6 Ilmanvaihto

Kotelopalkkisiltojen sisällä, riippusiltojen pyloneissa ja muissa suljetuissa tiloissa on oltava painovoimainen tai koneellinen ilmanvaihto.

VIITTEET

- /1/ Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta. Valtioneuvoston päätös VNp 629/94 (kesäkuu 2000).
- /2/ Työturvallisuuslaki. Suomen säädöskokoelma 738/2002.
- /3/ Sillansuunnittelun täydentävät ohjeet. Tiehallinto, siltatekninen tuki 30.12.2002.
- /4/ Työturvallisuuden varmistaminen rakennushankkeen suunnittelussa. Suomen Rakennusinsinöörin Liitto ry (RIL 191-1998) 92 s. ISBN 951-758-386-9.
- /5/ Työturvallisuus. Helsinki: Tiehallinto 2000. 42 s. (SILKO 1.111) TIEL 2230095-1.111.
- /6/ Sillantarkastusohje. Helsinki: Tiehallinto 2004. 100 s. ISBN 951-803-195-9. TIEH 2000008-04.
- /7/ Siltojen kuormat. Helsinki: Tielaitos 1991. TIEL 2172072.
- /8/ Siltaan liittyvät rakenteet. Siltapaikan viimeistely. Helsinki: Tie- ja vesirakennushallitus 1987. 24 s. (SILKO 1.901) TVH 730095 / TIEL 2230095-1.901.

