Tielaitos

Teräsrakenneohjeet

Sillansuunnittelu

Helsinki 2000

TIEHALLINTO
Siltayksikkö

Teräsrakenneohjeet

Tielaitos
TIEHALLINTO

Helsinki 2000

ISBN 951-726-610-3
TIEL 2173449-2000

Edita Oy
Helsinki 2000

Julkaisua myy:
Tielaitos, julkaisumyynti
telefaksi 0204 44 2652
e-mail elsa.juntunen@tielaitos.fi

Painotuote

Tielaitos
TIEHALLINTO
Siltayksikkö
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 44 150

Tielaitos
TIEHALLINTO

OHJE

183/2000/20/1

28.2.2000

VASTAANOTTAJA
Tiepiirit
Tuotanto, tuotantoalueet
Tuotannon konsultointi, alueyksiköt

SÄÄDÖSPERUSTA
TL 117 §

KORVAA
Teräsrakenneohjeet
TVH 723449/1989

KOHDISTUVUUS
Tielaitos

VOIMASSA
15.3.2000 - toistaiseksi

ASIASANAT
Ohjeet, sillat, sillansuunnittelu, teräsrakenteet

Teräsrakenneohjeet (TIEL 2173499-2000)

Ohje Teräsrakenneohjeet lähetetään sillansuunnittelussa noudatettavaksi 15.3.2000 alkaen.

Ohje täydentää Tielaitoksen sillansuunnittelua varten Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjetta B7 Teräsrakenteet sekä Suomen Betoniyhdistyksen ja Teräsrakenneyhdistyksen ohjetta by 26 Liittorakenteet.

Ohje on tarkistettu ottaen huomioon käytöstä saadut kokemukset. Samalla siinä on tehty eräitä SFS-EN –standardeihin perustuvia muutoksia.

Apulaisjohtaja
Siltayksikkö
Juhani Vähäaho

Yli -insinööri
Matti Kuusivaara

LISÄTIETOJA
Matti Piispanen
Tielaitos, Siltayksikkö
Puh.0204442385

JAKELU/MYYNTI
Tielaitos, kirjasto
Puh.0204442053
Telefax 0204 44 2652

JAKELU	Tiepiirit Tiepiirit, siltainsinöörit Htl, Hte Hsi:n tekninen henkilökunta Tuotantoalueet Tuotannon sillansuunnittelijat Kirjasto 2 kpl TIEL:n ulkopuolinen jakelu / luettelo
LIITE	Teräsrakenneohjeet, TIEL 2174399-2000

ALKUSANAT

Teräsrakenneohjeet julkaisu sisältää täydennökset Tielaitoksen sillansuunnittelua varten Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeeseen B7 Teräsrakenteet sekä Suomen Betoniyhdistyksen ja Teräsrakenneyhdistyksen ohjeeseen by 26 Liittorakenteet.

Ohje on painoasultaan uusittu Tielaitoksen julkaisuohjeiden mukaiseksi. Samassa yhteydessä on muutettu tavallisia rakenneteräksiä koskeva taulukko nykyisten SFS-EN-standardien mukaiseksi. Täydennyksiä on myös tehty lukuun 6.

Helsingissä helmikuussa 2000

Tiehallinto
Siltayksikkö

SISÄLTÖ

OSA I. SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN OHJEEN B7 TERÄSRAKENTEET SOVELTAMINEN SILLANSUUNNITTELUSSA 9

1 YLEISOHJEET 9

1.1 Soveltamisala 9
1.2 Rakenteiden luokitus 9
1.2.1 Rakenneluokat 9

2 RAKENNEAINEET JA TARVIKKEET 9

3 RAKENTEIDEN SUUNNITTELU 9

3.2 Kuormitus 9
3.4 Voimasuureet 9
3.5 Aineominaisuudet 10
3.6 Rajatilat 10
3.6.2 Käyttörajatilat 10
3.8 Ainevarmuusluku 11
3.9 Rakenteelliset ehdot 11
3.9.3 Sauvojen suurin hoikkuus 11

4 MITOITUS 11

4.1 Kestävyyden laskentaperiaatteet ja vertailu voimasuureisiin 11
4.3 Sauvan sivuttainen tukeminen 11
4.3.2 Sivuttaistukien mitoitus 11
4.6 Levyn lommahdus 12
4.6.1 Alkuotaksumat 12
4.6.4 Lommahduslaskelmat, ylikriittistä tilaa ei käytetä hyväksi 12
4.8 Jäykisteen mitoitus pistekuormalle 12
4.9 Levyn lommahdusjäykisteen mitoitus 12
4.9.1 Yleisohjeet 12

5 PULTTILIITOKSET 14

5.2 Mitoitus 14
5.2.8 Kitkaliitoksen mitoitus 14

6 HITSAUSLIITOKSET 14

7 VÄSYTYSKUORMITETUT RAKENTEET 14

7.2 Mitoitus 14
7.2.1 Mitoitusehto 14
7.2.4 Tyypitettyjen kertymien käyttö 15
7.3 Väsymisluokat 16

9 RAKENTEIDEN VALMISTUS JA ASENNUS 16

10 TERÄKSEN SUOJAAMINEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSILTA 16

11 RAKENTEIDEN VAATIMUKSENMUKAISUUS 16

OSA II. LIITTORAKENTEIDEN SUUNNITTELUOHJEEN 1988 SOVELTAMINEN SILLANSUUNNITTELUSSA 17

1 YLEISOHJEET 17

1.1 Soveltamisala 17
1.2 Rakenteiden luokitus 17
1.2.1 Suunnittelu- ja valmistusluokat 17

2 SUUNNITTELUN PERUSTEET 17

2.2 Aineiden laskentalujuudet 17
2.3 Kuormitukset 17
2.4 Palkin poikkileikkaussuureet 17
2.4.1 Toimiva leveys 17
2.5 Voimasuureet 18
2.5.1 Yleistä 18
2.5.2 Murtorajatila 18
2.5.3 Käyttörajatila 18

3 RAKENTEIDEN SUUNNITTELU 19

3.2 Palkit 19
3.2.1 Yleistä 19
3.2.2 Murtorajatila 19
3.2.3 Käyttörajatila 19

4 RAKENTEELLISET OHJEET 19

4.2 Palkit 19
4.2.1 Yleistä 19

5 RAKENTEIDEN VALMISTUS 20

6 LAADUNVALVONTA JA KELPOISUUDEN TOTEAMI-NEN 20

KIRJALLISUUSLUETTELO 21

LIITE 1 PEITELEVYN PÄÄN MUOTOILU JA HITSIEN VAATIMUKSET 22

OSA I. SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN OHJEEN B 7 TERÄSRAKENTEET SOVELTAMINEN SILLANSUUNNITTELUSSA

1 YLEISOHJEET

1.1 Soveltamisala

Tässä ohjeessa esitetään täydennykset sillansuunnittelua varten ympäristöministeriön Suomen Rakentamismääräyskokoelman ohjeeseen B7 Teräsrakenteet [1] noudattaen mainitun ohjeen kappalenumerointia. Vain ne kohdat on esitetty, joita on haluttu muuttaa tai täydentää.

1.2 Rakenteiden luokitus

1.2.1 Rakenneluokat

Siltojen teräsrakenteet kuuluvat rakenneluokkaan 1.

2 RAKENNEAINEET JA TARVIKKEET

Teräksen alin laatuluokka voidaan määrittää painoluvun Z avulla. Parempaa laatuluokkaa kuin J4 ei kuitenkaan tarvitse käyttää, jos sitä ei erikseen vaadita.

3 RAKENTEIDEN SUUNNITTELU

3.2 Kuormitus

Laskentakuormat määrätään Tielaitoksen ohjeen "Siltojen kuormat" [2] mukaan. Sekä murto- että käyttörajatilassa otetaan huomioon myös muodonmuutoskuormat kuten lämpötilaero ja tukien painuma. Kuormien yhdistely tehdään edellä mainitun ohjeen yhdistelysääntöjen mukaan käyttäen siinä annettuja kuorman osavarmuuskertoimia.

Teräsrakenteen asennusaikaisissa tarkasteluissa oletetaan oman painon sysäyslisäksi 10 % ellei erityisiä syitä ole käyttää suurempaa arvoa. Myös työaikaisissa tarkasteluissa käytetään edellä mainitun ohjeen mukaisia kuormien osavarmuuslukuja.

3.4 Voimasuureet

Voimasuureet määritetään myös poikkileikkausluokassa 1 jännitysten ja muodonmuutosten kimmoiseen riippuvuuteen perustuvia laskentamenetelmiä käyttäen.

3.5 Aineominaisuudet

Tavallisten rakenneterästen myötölujuuden ominaisarvot f_y on annettu eri ainepaksuuksilla standardien SFS-EN 10025 ja SFS-EN 10113 mukaisesti taulukossa 1.

Taulukko 1. Tavallisten rakenneterästen f_y -arvoja

Standardi Lujuusluokka	Myötölujuus f_y [N/mm2] Ainepaksuus t [mm]		
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$ [1]
SFS-EN 10025			
S 235	235	225	215
S 275	275	265	255
S 355	355	345	335
SFS-EN 10113			
S 275 N/NL	275	265	255
S 355 N/NL	355	345	335
S 420 N/NL	420	400	390
S 355 M/ML	355	345	335
S 420 M/ML	420	400	390

[1] Levyille, jotka ovat paksumpia kuin 63 mm, käyttöehdot määritellään erikseen.

3.6 Rajatilat

3.6.2 Käyttörajatilat

3.6.2.1 Taipumarajatila

Siltojen päällysrakenteella on liikennekuormasta aiheutuvan taipuman rajatila L/500, missä L on jänneväli. Lisäksi on tarkistettava, ettei kannen poikittaisesta kallistumisesta epäkeskeisellä liikennekuormalla ole haittaa.

Riippu- ja vinoköysisilloilla taipuman rajatila arvioidaan tapauskohtaisesti.

3.6.2.2 Kevyen liikenteen siltojen värähtelyrajatila

Värähtelyrajatilatarkastelussa on otettava huomioon sekä pysty- että vaakasuora värähtely, mikä kevyen liikenteen silloissa aiheutuu sillan käyttäjien resonassissa tapahtuvasta jaksottaisesta kuormituksesta.

Sillalle on määritettävä pystysuorassa suunnassa värähtelyn ominaistaajuus f_0, jota laskettaessa otetaan huomioon vain sillan oma paino. Jos f_0 on välillä 1,7...2,2 Hz, tulee suorittaa tarkempi värähtelyrajatilatarkastelu esim. lähteen [3] mukaan.

Mikäli ominaistaajuus vaakatasossa on 1...3 Hz on kiinnitettävä huomiota myös tässä tasossa tapahtuvaan värähtelyyn.

3.8 Ainevarmuusluku

Aineosavarmuusluku murtorajatilassa on $\gamma_m = 1,10$.

3.9 Rakenteelliset ehdot

3.9.3 Sauvojen suurin hoikkuus

Päällysrakenteen puristettujen sauvojen hoikkuus λ_k ei saa ylittää arvoa 160.

4 MITOITUS

4.1 Kestävyyden laskentaperiaatteet ja vertailu voimasuureisiin

Voimasuureet lasketaan kimmoteorialla kaikissa poikkileikkausluokissa.

Ajoneuvoliikenteen silloilla lasketaan myös poikkileikkauksen kestävyys kimmoteorialla.

4.3 Sauvan sivuttainen tukeminen

4.3.2 Sivuttaistukien mitoitus

Sivuttaistukea mitoitettaessa otetaan muiden kuormien lisäksi huomioon kohtisuorassa taivutustasoa vastaan puristetun laipan kohdalla vaikuttava voima F_1, jonka suuruudeksi otaksutaan 2 % tuettavan poikkileikkauksen toimivassa puristetussa osassa vaikuttavasta voimasta.

4.6 Levyn lommahdus

4.6.1 Alkuotaksumat

Koska siltojen päällysrakenteet ovat väsytyskuormitettuja rakenteita, ei ylikriittistä tilaa saa käyttää hyväksi. Lommahduslaskelmat suoritetaan kohdan 4.6.4 mukaan

4.6.4 Lommahduslaskelmat, kun ylikriittistä tilaa ei käytetä hyväksi

Murtorajatilatarkastelussa kuormat lasketaan ja kuormien yhdistely tehdään tämän sovellutusohjeen kohdan 3.2 mukaisesti sekä aineosavarmuusluku määritetään tämän sovellutusohjeen kohdan 3.8 mukaisesti.

4.8 Jäykisteen mitoitus pistekuormalle

Pistemäisen kuormituksen rasittama jäykiste mitoitetaan ohjeen B7 mukaan. Silloilla ei kuitenkaan tarvita reunatuilla tukijäykisteiden lisäksi palkin päähän lisäjäykistettä, koska lommahduslaskelmissa ei käytetä hyväksi ylikriittistä aluetta.

4.9 Levyn lommahdusjäykisteen mitoitus

4.9.1 Yleisohjeet

Palkkien ja sauvojen uumat voidaan varustaa pysty- tai vaakasuorilla jäykisteillä, joiden tehtävänä on lisätä uuman lommahduskuormaa. Jäykisteet mitoitetaan seuraavassa esitettyjen vaihtoehtojen a ja b mukaan.

Vaihtoehto a)

Jäykisteille annetaan niin suuri jäykkyys, että jokainen uuman kenttä neljän jäykistävän rakenne-elementin välissä, joka muodostuu laipoista tai jäykisteistä, voidaan käsitellä erikseen ohjeen B7 kohdan 4.6.4 mukaan.

Käytettäessä pelkästään pystyjäykisteitä tulee jäykisteen, joka ei sijaitse pistekuorman kohdalla, poikkileikkauspinta-alan A_s olla vähintään seuraava

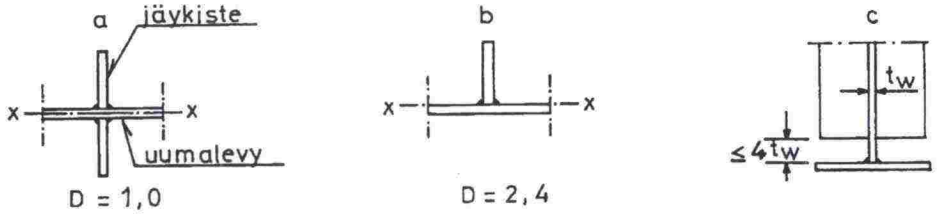
$$A_s = 0{,}05\ h\ t_w\ D$$

missä h on uuman korkeus
t_w on uuman paksuus
D on 1,0, kun jäykisteet ovat uuman molemmin puolin
D on 2,4, kun jäykiste on vain toisella puolella uumaa

Jos leikkauskestävyyttä ei käytetä täysin hyväksi, voidaan jäykisteen jäykkyyttä pienentää hyväksikäyttöasteen suhteessa.

Jäykisteen jäyhyysmomentti I_x uumatason akselin suhteen (kuva 1) tulee olla vähintään $(h/50)^4$.

Jäykiste, jonka tehtävänä ei ole kuormien siirtäminen alalaipalle, saadaan päättää nelikertaisen uuman paksuuden etäisyydelle alalaipasta (kuva 1 kohta c).



Kuva 1. Pystyjäykisteet

Vaihtoehto b)

Jäykisteiden jäykkyys valitaan pienemmäksi kuin vaihtoehdossa a, jolloin lommahdustarkastelu koskee jäykisteiden ja uuman muodostamaa kokonaisuutta.

Vaihtoehdon a niissä tapauksissa, joissa on myös vaakajäykisteitä, ja vaihtoehdossa b jäykisteen mitoitus voidaan suorittaa esim. teosten [4] ja [5] mukaan. Jäykisteen näin saatua, kimmoteorian mukaisesti vaadittua jäykkyysmomenttia I* on suurennettava kertoimella m eli jäykisteen todellisen jäyhyyden I on täytettävä seuraava ehto:

$$I \geq m\, I^*$$

missä m on 4,0, jos jäykisteen poikkileikkaus on avoin
m on 2,5, jos jäykisteen poikkileikkaus on suljettu

Poikkileikkaus muodostuu jäykisteestä itsestään sekä uuman tehollisesta leveydestä

$$b_e = t_w * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

missä t_w on uuman paksuus.

5 PULTTILIITOKSET

5.2 Mitoitus

5.2.8 Kitkaliitoksen mitoitus

Kun kitkapinnat käsitellään sinkkisiliikaattimaalilla SYL 4 Teräsrakenteet [6] kohdan 4.3.5.4 mukaan, on kitkakerroin $\mu = 0,4$.

6 HITSAUSLIITOKSET

Hitsausliitosten hitsiluokka määritellään suunnitelmassa voimassa olevan standardin SFS-EN 25817 /8/ mukaan. Hitsiluokka valitaan ottaen huomioon rakenteen vaativuus ja tavoiteltava väsymisluokka. Kantavien väsytyskuormitettujen rakenneosien liitosten hitsiluokaksi valitaan B, ellei siltakohtaisesti muuta määrätä. Hitsiluokka C on mahdollinen rakenneosissa, joissa ei esiinny väsytyskuormitusta eikä hitsi siirrä merkittävää voimaa. Jos hitseiltä edellytetään hitsiluokkaa B tiukempia vaatimuksia, on ne esitettävä siltakohtaisissa laatuvaatimuksissa.

Peitelevyn pää muotoillaan liitteen 1 mukaan. Paarteiden paksuuden tai leveyden muutokset tehdään siltarakenteissa kaltevuuteen 1:5 tai loivemmaksi.

Palkin uuman ja laipan välisen kaksoispienahitsin suunnittelussa noudatetaan seuraavaa:

- Käytettäessä 14 mm:n paksuisia tai ohuempia uumalevyjä kaksoispienahitsin kummankin pienan paksuudeksi valitaan puolet uuman paksuudesta.

- Yli 14 mm:n paksuisten uumien vastaava kaksoispienahitsi mitoitetaan ohjeen B7 vertailujännityksen kaavalla 4.1. Vertailujännityksen laskemisessa otetaan huomioon myös hitsin suuntainen normaalijännitys jännityskomponentti, joka syntyy rakenneosan toimimisesta pääkannattimen osana.

7 VÄSYTYSKUORMITETUT RAKENTEET

7.2 Mitoitus

7.2.1 Mitoitusehto

Silloilla on aineosavarmuusluku $\gamma_m = 1,6$ (rakenneluokka 1).

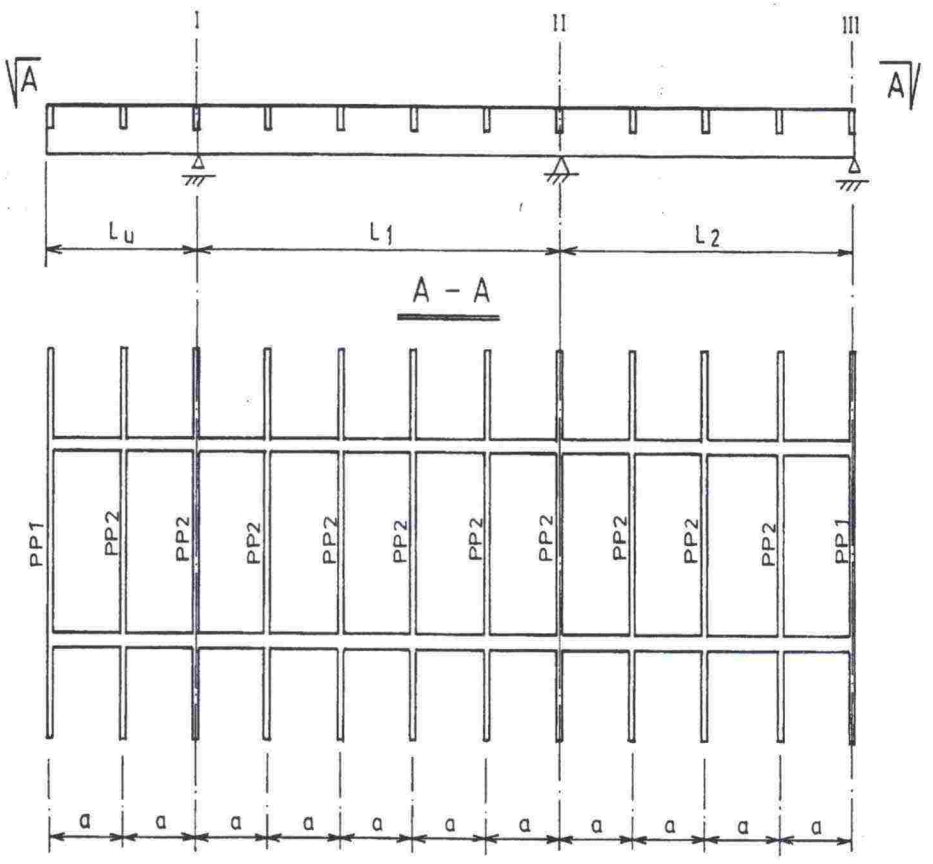
7.2.4 Tyypitettyjen kertymien käyttö

Ajoneuvoliikenteen silloilla lasketaan $\Delta \sigma_{ekv}$ kaavasta

$$\Delta\sigma_{ekv} = \Psi \, \Delta\sigma_{max}$$

jossa $\Psi = 0{,}25$, kun jännemitta $L \geq 15$ m
$\Psi = 0{,}40 - 0{,}010\ L$, kun $L < 15$ m
$\Delta\sigma_{max}$ on staattisessa mitoituksessa käytettävän liikennekuorman (Lk) aiheuttama jännitysvaihteluvälin suurin arvo.

L on jatkuvilla pääkannattimilla keskimääräinen jännemitta, pääkannattimien ulokkeella ulokkeen pituus, sillan päädyssä olevalla poikkipalkilla etäisyys seuraavaan poikkipalkkiin, muilla poikkipalkeilla kaksi kertaa poikkipalkkiväli.



Pääkannattimet:	- väli I - III:	L = ½ (L1 + L2)
	- uloke	L = (Lu)
Poikkipalkit:	- PP1:	L = a
	- PP2:	L = 2a

Kuva 2. Jännemitan L määrääminen

7.3 Väsymisluokat

Hitsiliitosten väsymisluokat on esitetty standardissa SFS 2378 [7]. Siinä on käytetty termiä väsytysluokka.

Lisälevyn päättämiskohdan väsymisluokka on 80, jos lisälevyn pää ja päätyhitsi viistetään vähintään kaltevuuden 1:5 ja hitsit viisteen alueella ovat hitsiluokan WA (SFS 2379) mukaisia.

Pulttivaarnan väsymisluokka on 71 ja aineosavarmuusluku $\gamma_m = 1,6$.

9 RAKENTEIDEN VALMISTUS JA ASENNUS

Teräsrakenteiden valmistuksessa ja asennuksessa noudatetaan SYL 4 Teräsrakenteet [6] ohjeita.

10 TERÄKSEN SUOJAAMINEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSILTA

Teräsrakenteiden suojaamisessa ympäristövaikutuksilta noudatetaan SYL 4 Teräsrakenteet [6] ohjeita.

11 RAKENTEIDEN VAATIMUKSENMUKAISUUS

Teräsrakenteiden vaatimuksenmukaisuuden arvostelussa noudatetaan SYL 4 Teräsrakenteet [6] ohjeita.

OSA II. LIITTORAKENTEIDEN SUUNNITTELUOHJEEN 1988 SOVELTAMINEN SILLANSUUNNITTELUSSA

1 YLEISOHJEET

1.1 Soveltamisala

Tässä ohjeessa esitetään täydennykset sillansuunnittelua varten Suomen Betoniyhdistyksen ja Teräsrakenneyhdistyksen ohjeeseen "Liittorakenteet, suunnitteluohjeet 1988" [9] noudattaen mainitun ohjeen kappalenumerointia. Vain ne kohdat on esitetty, joita on haluttu muuttaa tai täydentää.

1.2 Rakenteiden luokitus

1.2.1 Suunnittelu- ja valmistusluokat

Liittorakenteiden teräs- ja betoniosat kuuluvat silloilla rakenneluokkaan 1.

2 SUUNNITTELUN PERUSTEET

2.2 Aineiden laskentalujuudet

Pulttivaarnan aineosavarmuusluku on murtorajatilassa $\gamma_s = 1{,}25$ ja väsymistarkasteluissa $\gamma_m = 1{,}6$.

Siltojen päällysrakenteet ovat väsytyskuormitettuja rakenteita.

2.3 Kuormitukset

Laskentakuormat määritetään Tielaitoksen ohjeen "Siltojen kuormat" [2] mukaan. Kuormien yhdistely tehdään mainitun ohjeen yhdistelysääntöjen mukaan käyttäen siinä mainittuja kuorman osavarmuuskertoimia.

2.4 Palkin poikkileikkaussuureet

2.4.1 Toimiva leveys

Laipan toimiva leveys käyttö- ja murtorajatilassa määritetään suunnitteluohjeiden [9] taulukon 4 perusteella.

2.5 Voimasuureet

2.5.1 Yleistä

2.5.1.1 Hoikka ja jäykkä palkki

Liittopalkit mitoitetaan hoikkina palkkeina ellei tarkempaa selvitystä tehdä

2.5.2 Murtorajatila

2.5.2.1 Taivutus ja leikkaus

Liittopalkin voimasuureet määritetään aina lineaarisen kimmoteorian perusteella. Voimasuureita määrättäessä voidaan negatiivisen momentin alueella, jossa betoni halkeilee, olettaa betoniterästen lisäksi betonipoikkileikkauksesta toimivan 20 % ellei tarkempaa selvitystä tehdä.

Muodonmuutoksien kuten lämpötilaeron, tukien painumisen ja betonin virumisen ja kutistumisen sekä esijännitysvoiman vaikutus otetaan huomioon. Kuormien vaikutus otetaan huomioon osavarmuuskertoimilla kerrottuna Tielaitoksen ohjeen "Siltojen kuormat" [2] mukaisesti.

2.5.2.2 Liitoksen leikkausvoima

Sekä joustaviin että jäykkiin liitoksiin kohdistuva leikkausvoima lasketaan kimmoteorian mukaisen leikkausvoiman jakautuman perusteella ohjeen [9] kohdan 3.2.2.7 mukaan.

2.5.3 Käyttörajatila

2.5.3.1 Taivutus ja leikkaus

Taivutusmomentin ja leikkausvoiman jakautuminen lasketaan lineaarisen kimmoteorian perusteella. Voimasuureita määrättäessä voidaan negatiivisen momentin alueella tehdä vastaavat oletukset kuin kohdassa 2.5.2.1.

Liitoksen leikkausvoima lasketaan kimmoteorian mukaisen leikkausvoiman jakautuman perusteella.

3 RAKENTEIDEN SUUNNITTELU

3.2 Palkit

3.2.1 Yleistä

Liittopalkin taivutuskestävyys määritetään hoikan palkin ohjeiden mukaan. Teräspalkin ja betonilaatan välisen leikkausliitoksen tulee olla täydellinen.

3.2.2 Murtorajatila

3.2.2.2 Hoikan palkin taivutuskestävyys

Ajoneuvoliikenteen silloilla ei voida taivutuskestävyyttä laskea plastisuusteorialla suunnitteluohjeen [9] esittämissä tapauksissakaan.

3.2.2.7 Liittimet

Tarvittava liitinmäärä lasketaan sekä joustavia että jäykkiä liittimiä käytettäessä kimmoteorian perusteella. Leikkausliitoksen tulee olla täydellinen.

Liitinmäärää laskettaessa leikkausvoimapinnan mukaan oletetaan betoni halkeilemattomaksi.

3.2.3 Käyttörajatila

3.2.3.3 Betonirakenneosien halkeilu

Betonirakenneosien halkeilun osalta noudatetaan RakMK:n osassa B4 ja sen soveltamisessa sillansuunnitteluun [10] annettuja ohjeita.

4 RAKENTEELLISET OHJEET

4.2 Palkit

4.2.1 Yleistä

Pääpalkkien uuman ja jäykisteen paksuus tulee olla vähintään 12 mm ja laipan paksuus vähintään 20 mm.

Poikkipalkkien uuman ja laipan paksuus tulee olla vähintään 10 mm.

Pulttivaarnan suunnittelussa noudatetaan ajoneuvoliikenteen silloilla seuraavia lisäohjeita:

- pulttivaarnan halkaisijan tulee olla ≥ 19 mm

- kun pulttivaarnan halkaisija on 19 mm, tulee sen pituuden olla ≥125 mm

- kun pulttivaarnan halkaisija on 22 mm, tulee sen pituuden olla ≥150 mm

Teräsbetonilaatan raudoituksessa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- jatkuvien palkkien välitukien kohdilla tulee pituussuuntainen betoniteräsmäärä olla vähintään 2 % betonipoikkileikkausalasta, jos rakennetta ei jännitetä pituussuunnassa

- oman painon positiivisen momentin alueella tulee pituussuuntaisen betoniteräsmäärän olla vähintään 1 % betonipoikkileikkausalasta

- jatkuvien palkkien välitukien alueella betoniteräsmäärää voidaan pienentää lineaarisesti tuen ja omapainon momentin nollakohdan välillä. Lisäksi on kuitenkin otettava huomioon, että betonin halkeamaleveyden tulee olla betoniterästen päättämiskohdissa pienempi kuin välituen kohdalla.

- liittopalkin betoniosan halkeamatarkastelussa noudatetaan Tielaitoksen ohjeen [10] kohtaa 2.3.3.3. Määritettäessä korjauskerrointa, jolla halkeamaleveyden vaatimusarvoa korjataan, käytetään arvoa c_{min} = 35 mm.

5 RAKENTEIDEN VALMISTUS

Liittorakenteisten siltojen teräsosien valmistuksessa noudatetaan SYL 4 Teräsrakenteet [6] ohjeita.

6 LAADUNVALVONTA JA KELPOISUUDEN TOTEAMINEN

Liittorakenteisten siltojen teräsosien laadunvalvonnassa ja kelpoisuuden toteamisessa noudatetaan SYL 4 Teräsrakenteet [6] ohjeita.

KIRJALLISUUSLUETTELO

1. Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeet B7 Teräsrakenteet, ohjeet 1996

2. Tielaitos. Siltojen kuormat, TIEL 722072-99, 1999

3. British Standards Institution BS 5400. Steel, concrete and composite bridges. Part 2. Specification for loads

4. Klöppel/Scheer, Beulwerte ausgesteifter Rechteckplatten

5. Klöppel/Scheer/Möller, Beulwerte ausgesteifter Rechteckplatten, Band II

6. Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Teräsrakenteet -SYL 4, TIEL 2210006-96.

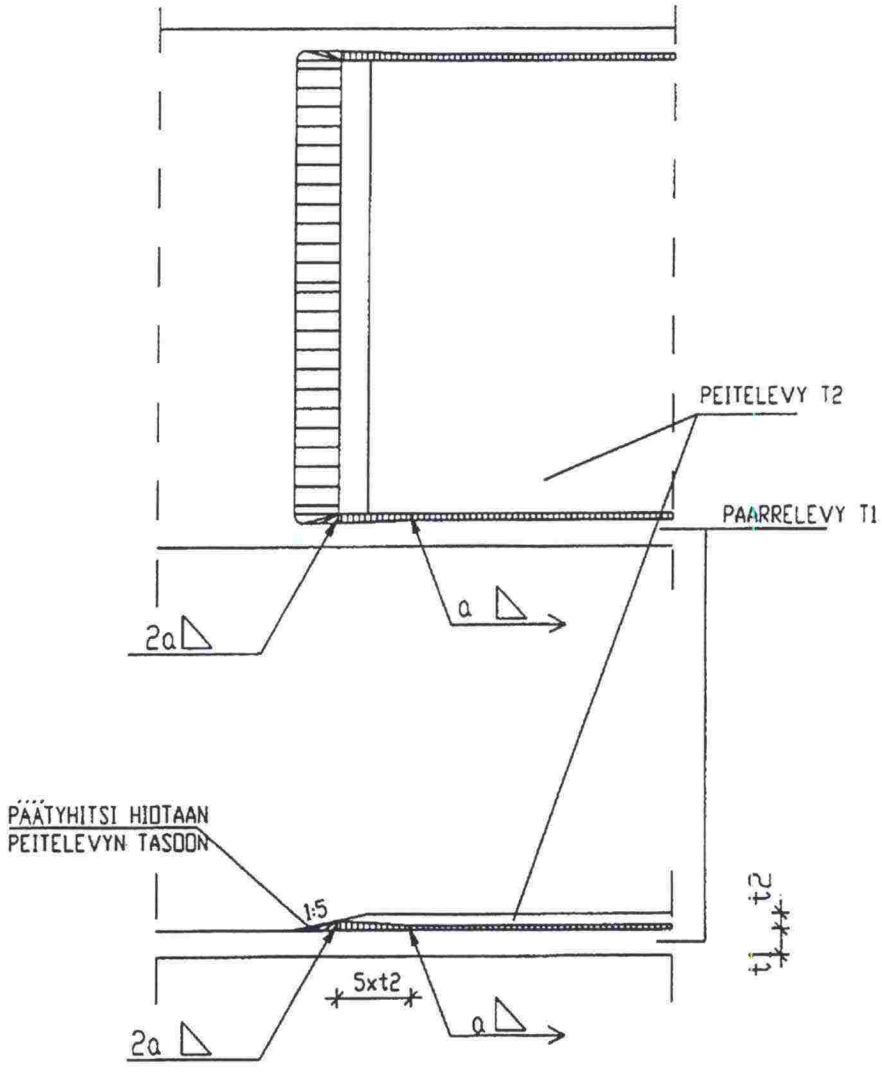
7. SFS 2378. 1985. Hitsaus. Väsyttävästi kuormitettujen teräsrakenteiden hitsausliitosten mitoitus ja lujuuslaskenta. Helsinki. Suomen Standardisoimisliitto.

8. SFS-EN 25817. 1993. Terästen kaarihitsaus. Hitsiluokat. Helsinki. Suomen Standardisoimisliitto.

9. Suomen Betoniyhdistys r.y. ja Teräsrakenneyhdistys r.y., Liittorakenteet, suunnitteluohjeet 1988, by26.

10. Tielaitos, Betonirakenneohjeet, TIEL 2172073-00, 2000.

LIITE 1 PEITELEVYN PÄÄN MUOTOILU JA HITSIEN VAATIMUKSET



ISBN 951-726-610-3
TIEL 2173449-2000