



**Tielaitos**

## **Teräsbetoninen laattakehäsilta (Blk II)**



**Siltojen  
tyyppiirustukset**

Helsinki 1999

**TIEHALLINTO**  
Siltayksikkö

# **Teräsbetoninen laattakehäsilta (Blk II)**

**Tielaitos**  
TIEHALLINTO

Helsinki 1999

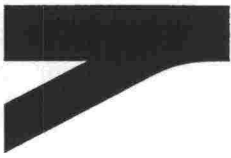
TIEL 2163446

Edita Oy  
Helsinki 1999

Julkaisua saatavana:  
Tielaitos, kirjasto  
puhelin 0204 44 2030  
telefax 0204 44 2652



**Tielaitos**  
TIEHALLINTO  
Siltayksikkö  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihte 0204 44 150



**Vastaanottaja**

Tiepiirit  
Tuotanto, tuotantoalueet  
Tuotannon konsultointi, alueyksiköt

SÄÄDÖSPERUSTA  
TL 117 §

KORVAA  
TVH 723446/1988

KOHDISTUVUUS  
Tielaitos

VOIMASSA  
15. 6.1999 - toistaiseksi

**ASIASANAT**

Ohjeet, tyyppiirustukset, laattakehäsilat

---

**Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk II (TIEL 2163446)**

Alikulkukäytävänä käytettävän vinojalkaisen laattakehäsilan, jonka vapaa-aukko on 4,0, 5,0 tai 6,0 m, tyyppiirustukset on tarkistettu ja siirretty AutoCad-kuvatiedostoihin.


Tyyppiirustussarjan käyttöä koskeva julkaisu sisältää piirustuspienennökset, luettelot kuvatiedostoista ja siltatyyppiä koskevat suunnitteluohjeet.

Tyyppiirustusten soveltamisessa on siirrytty käytäntöön, jossa jokainen siltakohde suunnitellaan täydentämällä kuvatiedostoissa olevat kohteeseen käytettävät piirustukset valmiiksi. Samassa yhteydessä niihin sijoitetaan siltakohtaiset nimiöt.

Apulaisjohtaja  
Siltayksikkö

  
Juhani Vähäaho

Diplomi-insinööri

  
Matti Kuusivaara

**LISÄTIETOJA**

Matti Piispanen  
Tielaitos, Siltayksikkö  
Puh.0204442388

Juha Saarikoski  
Tielaitos, Konsultointi  
Puh. 0204442350

**JAKELU/MYYNTI**

Tielaitos, kirjasto  
Puh.0204442053  
Telefax 0204 44 2652



JAKELU

Tiepiirit  
Tiepiirit, silta-insinöörit  
Htl, Hte  
Hsi:n tekninen henkilökunta  
Tuotantoalueet  
Tuotannon sillansuunnittelijat  
Kirjasto 2 kpl  
TIEL:n ulkopuolinen jakelu / luettelo

LIITE

Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk II, TIEL 2163446

## **Aikusanat**

Laattakehäsilta on yleinen siltatyyppe kevyen liikenteen alikulkukäytävänä. Tämä julkaisu sisältää tiedot vinojalkaisen laattakehäsilan tyypipiirustuksista. Sillan vapaa-aukko niissä on 4,0, 5,0 ja 6,0 m.

Julkaisu sisältää pienennökset piirustuksista, luettelot niitä koskevista atk-kuvatiedostoista sekä ohjeet tyypipiirustussarjan ja kuvatiedostojen käytöstä suunnittelussa.

Helsingissä, kesäkuussa 1999

Siltayksikkö

**SISÄLTÖ**

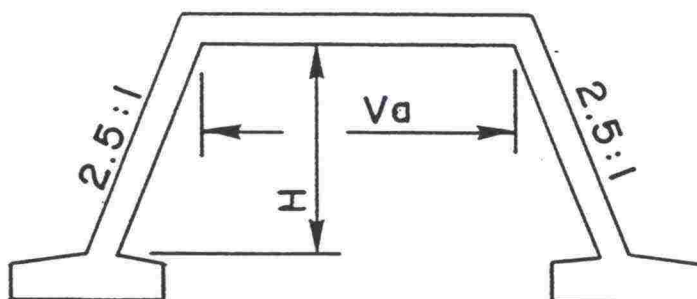
1	YLEISTÄ	7
2	SUUNNITELU	8
2.1	Yleistä	8
2.2	Piirustustiedostojen käyttö	8
2.3	Yleispiirustus	8
2.4	Kehän mittapiirustus	9
2.5	Kehän raudituspiirustus	9
2.6	Siipimuurin raudituspiirustus	9
2.7	Teline - ja muottipiirustus	10
2.8	Massa- ja rauditusluettelot	10
3	PERUSTUS	10
3.1	Maanvarainen perustus	10
3.2	Perustaminen kalliolle	14
3.3	Paalutettu perustus	14
4	KEHÄ	14
5	SIIPIMUURIT	17
6	BETONIPINNAT, SILTAPAIKAN VIIMEISTELY	18
7	LIITTEET	19
7.1	LIITE 1. KUVA- JA LÄHTÖARVOTIEDOSTOT	19
7.2	LIITE 2. PIIRUSTUSPIENENNÖKSET	23

## 1 YLEISTÄ

Tyyppiirustussarjan esittämä vinojalkainen laattakehäsilta on tarkoitettu käytettäväksi pääasiassa alikulkukäytävänä.

Vapaa-aukko kansilaatan ja jalan liittymäkohdasta mitattuna voi olla 4,0, 5,0 tai 6,0 m. Alikulkukorkeus voi vaihdella 2,5 metristä 4,6 metriin. Sillan pienin hyödyllinen leveys voi olla 4,5 m. Suurinta hyödyllistä leveyttä ei ole rajoitettu.

Liitteenä olevat piirustukset ovat saatavana AutoCad-ohjelmalle soveltuvina kuvatiedostoina.



Kuva 1. Sillan päämitat

Va = vapaa-aukko:	4,0 5,0 tai 6,0 m
H = jalan korkeus:	4,0 m vapaa-aukolla 2,5 metristä 5,0 metriin, 5,0 ja 6,0 m vapaa-aukoilla 3,0 metristä 5,5 metriin.

Siipimuurit ovat alimenevän tien suuntaiset.

Silta on suunniteltu kuormaluokan Lk I mukaiselle liikennekuormalle ja tarkistuskuormana on käytetty raskasta erikoiskuormaa Ek 1, Siltojen kuormat, TIEL 91.

Siltatyyppi soveltuu parhaiten kantavalle maapohjalle perustettavaksi.

## 2 SUUNNITELU

### 2.1 Yleistä

Yksittäisen siltakohteen suunnitelma muodostuu siltakohtaisesti laadittavasta yleispiirustuksesta, kehän mittapiirustuksesta, kehän ja siipimuurin raudoituspiirustuksista sekä siirtymälaatan ja kaiteen ym. tyyppi- ja raudoituspiirustuksista.

Jokainen siltakohde suunnitellaan tiedostoissa olevia puolivalmiita piirustuksia käyttäen täysin valmiiksi. Viittauksia tyyppi- ja raudoituspiirustuksiin ei tehdä mitta- ja raudoituspiirustusten osalta.

Piirustustiedostoihin liittyy esitetyt lähtöarvokaavakkeet siltayksikön käyttämää ja levittämää teräsluettelo-ohjelmaa (RL) varten, jotka täydennetään siltakohtaisiksi.

Suunnitelmaan kuuluvat massaluettelo, kustannusarvio ja siltakohtaiset laatuvaatimukset laaditaan niitä koskevien ohjeiden mukaan.

### 2.2 Piirustustiedostojen käyttö

Suunnittelija valitsee tiedostoissa olevista piirustuksista lähinnä sopivan. Tiedostoissa olevat piirustukset ovat samanlaisia kuin tämän julkaisun tyyppi- ja raudoituspiirustukset.

Piirustukset on luetteloitu liitteessä 1. Luettelon oikeanpuolisessa sarakkeessa oleva koodi on myös piirustustiedoston nimi.

Jokainen tarvittava piirustus täydennetään hankekohtaiseksi valmiiksi piirustukseksi.

Punaisella värillä esitetyt taulukot ja aputekstit on tarkoitettu opastukseksi suunnittelijalle ja ne on tarkoitettu poistettavaksi lopullisesta piirustuksesta. Helpoiten tämä käy sammuttamalla apu-niminen taso, jolla kyseiset aputekstit sijaitsevat.

### 2.3 Yleispiirustus

Yleispiirustus tulee laatia aina siltakohtaisesti. Tyyppi- ja raudoituspiirustussarjassa esitetään malliesimerkkinä yhden kehäsillan yleispiirustus. Usein yleispiirustus on kuitenkin helpointa piirtää alusta alkaen uudestaan.



Esimerkkipiirustusta voidaan käyttää hyväksi kopioimalla se eri nimiseksi ja poistamalla kuvasta siltaan liittyvät osat ja käyttämällä jäljelle jääviä piirustusraameja ja -nimiöitä piirustus pohjana.

Yleispiirustuksen laadinnassa voidaan myös käyttää hyväksi mittapiirustuksen osia piirustus pohjana.

#### **2.4 Kehän mittapiirustus**

Kehän mittapiirustus laaditaan aina siltakohtaisesti. Piirustussarjassa kehän mittapiirustuksessa esitetyt mitat ja arvot ovat vain esimerkkinä piirustuksessa tarvittavista tiedoista, joten kaikki mitat ja arvot tulee suunnitella tapauskohtaisesti.

Tiedostossa olevassa mittapiirustuksessa on esitetty sen tapaisia erikoiskysymyksiä kuten betonipinnan kuviointi, kannen vesieristys, kaidetyyppi, jne. Suunnittelija tarkistaa nämä kohdat hankkeen mukaan ja tekee tarvittavat muutokset piirustuksiin.

Esimerkkipiirustuksen osia ja mittoja voi hyödyntää muokkaamalla niitä sopiviksi Cad-ohjelman siirto- ja venytyskomennoilla. Jalan pinta-kuviointi tulee harkita tapauskohtaisesti.

#### **2.5 Kehän raudoituspiirustus**

Kehän raudoituspiirustuksia on tyyppi piirustussarjassa eri vapaa-aukon ja kehän korkeuden mukaan. Blk II -sarjassa vapaa-aukko on 4,0, 5,0, tai 6.0 metriä kehän korkeuden vaihdellessa 2.5 - 5.5 metrin välillä.

Raudoituspiirustusten kuvatiedostoissa terästen merkinnöissä x-merkillä on ilmaistu puuttuva kappalemäärä ja dimensio ja xx-merkillä puuttuva pituus ja osamitta. Nämä tiedot täydennetään piirustuksiin. Kehän raudoituksen pituusleikkauspiirros piirretään tarvittaessa, jos terästen sijaintia ei muuten pystytä selkeästi esittämään. Reunapalkin raudoituksen mitat tulee tarkistaa, jotta ne ovat yhteneviä reunapalkin mittapiirustuksen kanssa.

#### **2.6 Siipimuurin raudoituspiirustus**

Siipimuurin raudoituspiirustuksia on kaksi, vapaa-aukolle 4,0 m ja toinen vapaa-aukoille 5,0 ja 6,0 m. Näistä valitaan suunniteltavan sillan mukaan sopiva.

Piirustus muokataan halutunlaiseksi, esimerkiksi Cad-ohjelman venytyskäskyllä, ja piirustukseen täydennetään puuttuvat kappalemäärät ja mitat ja lopuksi taulukot ja aputekstit poistetaan.

## 2.7 Teline - ja muottipiirustus

Tämän ohjeen tyyppi- ja muottipiirustukset telineistä ovat useimmin riittäviä alustaviksi telinesuunnitelmiksi. Teline- ja muottipiirustuksista ei ole AutoCad-kuvatiedostoja.

## 2.8 Rauditusluettelot

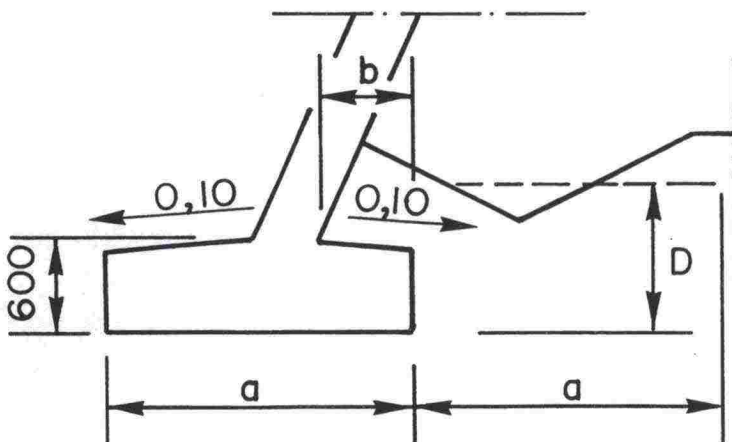
Tyyppisarjan mukana seuraa esitetyt rauditusluettelot eri mittaisille silloille. Esitetyt luettelot ovat datatiedostoja Tielaitoksen käyttämälle rauditusluettelo-ohjelmalle (RL).

# 3 PERUSTUS

## 3.1 Maanvarainen perustus

Peruslaatan leveys valitaan jäljempänä olevan taulukon 4 avulla jalan korkeuden, perusmaan kitkakulman ja perustamissyvyyden mukaan.

Perustusten kantavuuksia laskettaessa on maan tilavuuspainona käytetty  $19 \text{ kN/m}^3$  ja pohjaveden pinta on oletettu perustamistasoon.



Kuva 2. Perustamissyvyys

$D$  = keskimääräinen peitesyvyys leveydellä  $a$  peruslaatan vieressä. (Lasketaan ilman alikulkevan tien sidottuja kerroksia.)

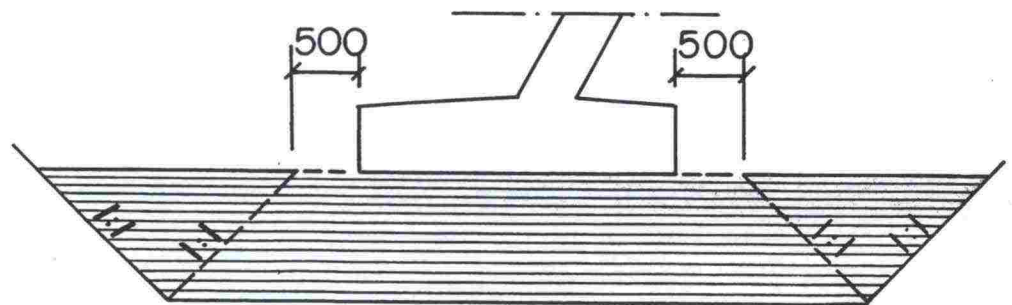
Taulukko 1. Peruslaatan mittatiedot

a	b
1500	400
1750	500
2000	600
2250	700
2500	800
2750	900
3000	1000
3250	1100
3500	1200

Peruslaatan mitat esitetään siltakohtaisessa kehän mittapiirustuksessa, rauditus on esitetty tyyppiirustuksissa. Peruslaattojen betoni-luokka on K30-2 ja teräslaatu A500HW.

Jos huonosti kantava pohjamaa korvataan kantavammalla täyttömateriaalilla, massanvaihto tehdään sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten SYL 2 mukaan.

Jos täyttö joudutaan tekemään pohjaveden pinnan alapuolelle, on siitä laadittava aina erillinen työselitys.



Kuva 3. Peruslaatan alle tehtävä massanvaihto

Arvioitaessa maan kitkakulmaa massanvaihdon varaan perustettaessa otetaan huomioon peruslaatan leveyttä vastaavaan syvyyteen ulottuvan maakerroksen ominaisuudet.



Kehän taustojen täyttö on suoritettava samanaikaisesti sillan molemmissa päissä.

Perustettaessa routivalle maalle tulee perustukset viedä roudattoomaan perustamissyvyyteen tai perustaminen on tehtävä käyttäen lämpöeristettä tai suorittamalla massanvaihto. Routimaton perustamissyvyys määritetään ohjeen "Pohjarakennusohjeet sillansuunnittelussa" mukaan.

Taulukossa 2 on annettu painumatarkastelua varten pysyvistä kuormista ja pystysuorasta liikennekuormasta tehokkaalle pinta-alalle laskettu pohjapaine. Taulukossa 3 on annettu mahdollista tapauskohtaista kantavuustarkastelua varten vaarallisimmasta kuormitusyhdistelystä tehokkaalle pinta-alalle laskettu pohjapaine.

Pohjapaineen ja tarvittavan perustamissyvyyden arvot on annettu vapaa-aukosta riippumatta samassa taulukossa.

Taulukko 2. Pohjapaine  $\sigma_0$  [MN/m<sup>2</sup>], painumatarkastelu

H	Peruslaatan leveys								
	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
2,5	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
3,0	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
3,5	0,27	0,23	0,21	0,19	0,17	1,16	0,16	0,15	0,15
4,0		0,28	0,24	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
4,5		0,34	0,29	0,26	0,23	0,21	0,2	0,19	0,18
5,0			0,35	0,30	0,27	0,24	0,23	0,21	0,20
5,5			0,42	0,36	0,31	0,28	0,26	0,24	0,23

Taulukko 3. Pohjapaine  $\sigma$  [MN/m<sup>2</sup>], kantavuustarkastelu

H	Peruslaatan leveys								
	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
2,5	0,27	0,22	0,18	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13
3,0	0,36	0,27	0,21	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
3,5	0,44	0,32	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,16	0,15
4,0		0,40	0,30	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16
4,5		0,49	0,38	0,30	0,25	0,22	0,20	0,19	0,18
5,0			0,47	0,37	0,29	0,26	0,23	0,21	0,20
5,5			0,63	0,47	0,36	0,31	0,27	0,25	0,23

Taulukko 4. Tarvittava perustamissyvyys (m)

Maan kitkakuorma	H	Peruslaatan leveys								
		1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
32°	2,5			0,80	0,60	0,40	0,30	0,20	0,10	0
	3,0			1,10	0,80	0,60	0,50	0,30	0,20	0,10
	3,5			1,60	1,20	0,90	0,70	0,50	0,40	0,20
	4,0			2,10	1,60	1,20	0,90	0,70	0,60	0,40
	4,5			2,60	2,10	1,60	1,20	1,00	0,80	0,60
	5,0				2,60	2,10	1,60	1,30	1,00	0,80
	5,5					2,60	2,10	1,60	1,30	1,10
34°	2,5			0,60	0,40	0,30	0,20	0,10	0	
	3,0			0,80	0,60	0,40	0,30	0,20	0,10	0
	3,5			1,30	0,90	0,60	0,50	0,30	0,20	0,10
	4,0			1,70	1,30	0,90	0,70	0,50	0,40	0,20
	4,5			2,10	1,70	1,30	1,00	0,70	0,60	0,40
	5,0				2,10	1,70	1,30	1,00	0,80	0,60
	5,5					2,10	1,70	1,30	1,00	0,80
36°	2,5		0,70	0,40	0,20	0,10	0			
	3,0		1,00	0,60	0,40	0,20	0,10	0		
	3,5		1,40	0,90	0,60	0,40	0,30	0,20	0,10	0
	4,0		1,80	1,30	0,90	0,60	0,40	0,30	0,20	0,10
	4,5			1,70	1,30	0,90	0,70	0,50	0,30	0,20
	5,0				1,70	1,30	0,90	0,70	0,50	0,30
	5,5					1,70	1,30	0,90	0,70	0,50
38°	2,5		0,50	0,30	0,10	0				
	3,0		0,80	0,40	0,20	0,10	0			
	3,5		1,10	0,70	0,40	0,20	0,10	0		
	4,0		1,50	1,00	0,70	0,40	0,20	0,10	0	
	4,5			1,40	1,00	0,70	0,40	0,20	0,10	0
	5,0				1,40	1,00	0,70	0,40	0,20	0,10
	5,5					1,30	1,00	0,70	0,40	0,30
40°	2,5	0,70	0,40	0,20	0					
	3,0	1,00	0,60	0,30	0,10	0				
	3,5	1,30	0,80	0,50	0,30	0,10	0			
	4,0		1,20	0,70	0,50	0,20	0,10	0		
	4,5		1,70	1,10	0,70	0,40	0,20	0,10	0	
	5,0			1,60	1,10	0,70	0,40	0,20	0,10	0
	5,5				1,60	1,00	0,70	0,40	0,20	0,10
42°	2,5	0,50	0,20	0						
	3,0	0,70	0,40	0,10	0					
	3,5	1,00	0,60	0,30	0,10	0				
	4,0		0,90	0,50	0,30	0,10	0			
	4,5		1,30	0,80	0,50	0,20	0,10	0		
	5,0			1,20	0,80	0,40	0,20	0,10	0	
	5,5			1,80	1,20	0,70	0,40	0,20	0,10	0

Taulukossa on esitetty pienin mahdollinen perustamissyvyys. Pohjaveden pinta saa lopputilanteessa olla korkeintaan perustamistasossa.



### 3.2 Perustaminen kalliolle

Kalliolle perustettaessa tehdään peruslaatan alle n. 300 mm:n mursketäyttö. Tarvittava perustamissyvyys määritetään kitkakulman 42° mukaan.

### 3.3 Paalutettu perustus

Paalutettu perustus suunnitellaan siltakohtaisesti.

## 4 KEHÄ

Kehärakenne on suunniteltu käyttäen betoniluokkana K35-1 ja teräslaatuna A500HW.

Rakenteiden pakkasenkestävyysvaatimukset harkitaan tapauskohtaisesti ja esitetään sillan yleis- ja mittapiirustuksessa.

Kehän jalka kiinnittyy peruslaattaan tartuntateräksillä.

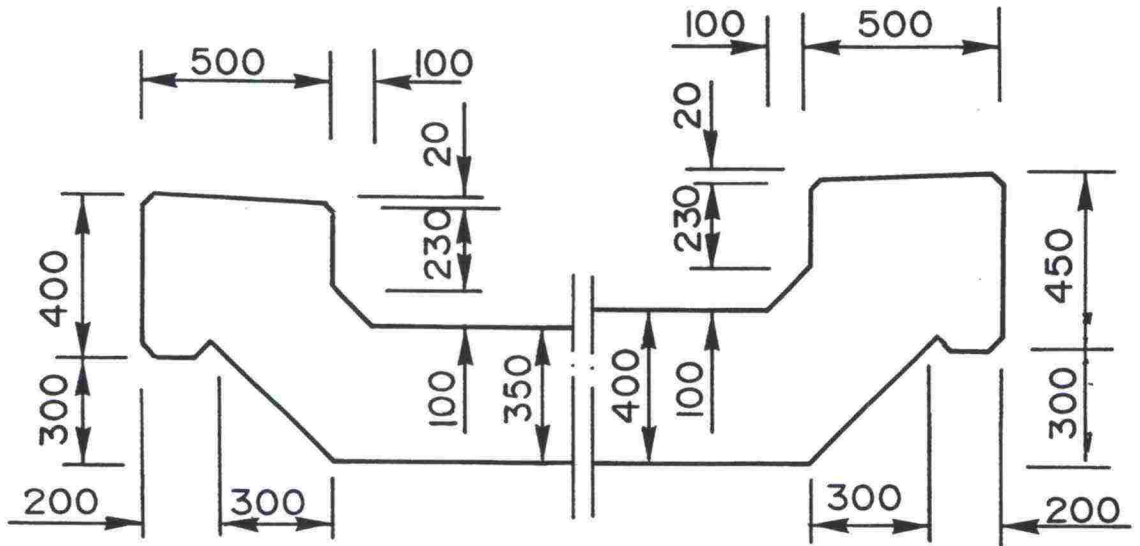
Kehän rakenteelliset mitat ilman pintakuviointia ovat:

Va = 4,0 m	jalan paksuus 350 mm laatan paksuus 350 mm
------------	---

Va = 5,0 ja 6,0 m	jalan paksuus 400 mm laatan paksuus 400 mm
-------------------	---

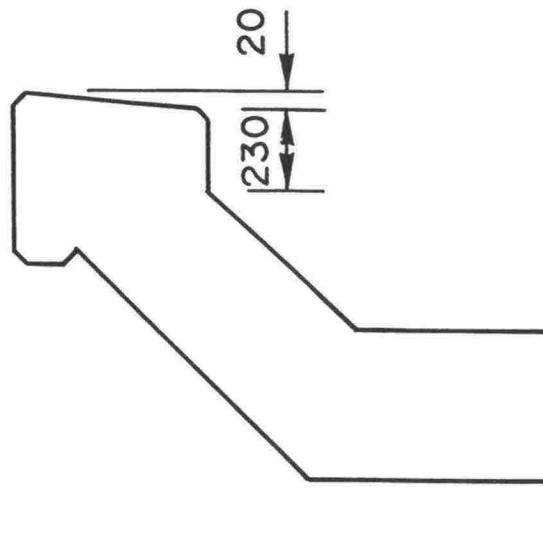
Jalan kaltevuus	2,5:1
-----------------	-------

Jos kehän jalassa (tai jalassa ja laatassa) käytetään uritusta tai muuta kuviointia betonipinnan elävöittämiseksi, lisätään rakenteen paksuutta urituksen syvyyden verran.



Kuva 4. Sillan reunan suositeltavat mitat normaalitapauksessa

Kaksipuolinen sivuttaiskaltevuus tehdään sillan kannelle vesieristyksen ja pintamaton päälle levitettävällä mursketäytteellä (max. raekoko 16 mm). Tien ollessa yksipuolisesti kalteva, kallistetaan koko siltarakennetta. Tällöin murskekerros on tasapaksu. Myös peruslaatat kallistetaan tässä tapauksessa samaan kaltevuuteen kuin kansilaatta (kallistus  $\leq 0,05$ ). Em. tapauksessakin voidaan tarvittaessa tehdä kehärakenne ja peruslaatat vaakasuoraan ja hoitaa kallistus murskeella. Tällöin ei silta saa olla kuitenkaan kovin leveä, jotta murskekerros ei tulisi kohtuuttoman paksuksi eikä sillan reuna kovin korkeaksi.



Kuva 5. Sillan reunan korotusperiaate

Normaalia korkeampaa reunaa tarvitaan myös silloin kun sillan reunalla on korotettu jalkakäytävä.

Sillan mittatiedot esitetään siltakohtaisesti laadittavassa sillan mittapiirustuksessa.

Raudoituksen tyyppiirustukset on laadittu 4,0 m:n vapaa-aukolla jalan korkeuksille 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 ja 5,0 m.

Vapaa-aukoilla 5,0 ja 6,0 m raudituspiirustukset on laadittu 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 ja 5,5 m:n jalan korkeuksille.

Välille jäävillä korkeuksilla voidaan käyttää lähinnä olevaa tyyppiirustusta muuttamalla se siltakohtaiseksi.

Raudoitustyyppiirustuksia voidaan käyttää myös vinossa kehäsillassa, jossa vinous  $\leq 22$  gon. Vapaa-aukko mitataan silloin tien keskilinjän suunnassa. Jalan paksuus mitataan kohtisuoraan jalkaa vastaan. Tällöin pääraudoitus asennetaan ylimenevän tien suuntaisesti ja jakoraudoitus kehän jalan suuntaisesti.

Siltaan ei tehdä siirtymälautoja, koska vino jalka toimii siirtymärakenteena.

Vesieristys (SYL 6, kuvan 12 mukaan) jatketaan kannelta jalkaan n. 1,5 m matkalle. Alempi kermi ulotetaan peruslaattaan asti.

Kaiteet kiinnitetään pulttikiinnityksellä reunapalkkiin. Ensimmäinen pengertolppa voidaan valaa käyttäen valumuottina putkea  $\phi$  300 mm, pituus  $\approx$  700 mm.

Kehä voidaan valaa kahdessa osassa. Työsauma on tehtävä karheana saumana ja sen paikka on esitettävä siltasuunnitelmassa. Työsauman kohdalla katkaistavien terästen  $\phi$  12 ja  $\phi$  16 jatkospituutena käytetään 800 mm. Työsauman kohdalle asennetaan lisäteräkset  $\phi$  12 L 1600, joita tulee olla 50 % normaalista teräsmäärästä.

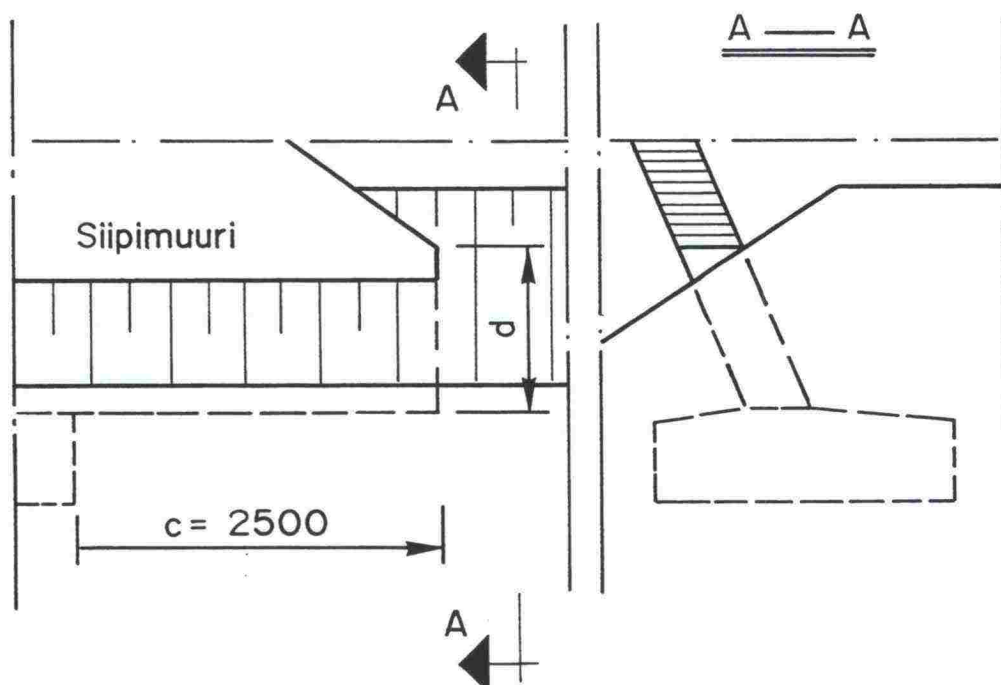
Tehtäessä alikulkukäytävä kaksiajorataisen tien alitse, tehdään välikaistan kohdalle yleensä valoaukko.

Leveisiin siltoihin (HI > 30 m) tehdään sillan keskiosalle liikuntasauma.

## 5 SIIPIMUURIT

Siipimuurit ovat alimenevän tien suuntaiset. Paksuus on sama kuin kehän jalan paksuus.

Siipimuurin pään korkeusasema määräytyy alimenevän tien luiskan mukaan.



Kuva 6. Siipimuurin korkeusasema

Mitta  $d$  valitaan yleensä sillan molemmilla reunoilla samaksi. Ulkonäkösyistä ei siiven pää saa tulla huomattavasti ulos luiskasta. Sen sijaan pää voi kyllä peittyä kokonaan.

Mitta  $d$  saa vaihdella välillä 500 - 2000 mm. Mitan  $c$  tulee olla  $\cong 2500$  mm.

Siipimuurin mittojen (ja sillan hyödyllisen leveyden) perusteella määräytyy siis myös peruslaatan pituus.

Siipimuurin yläreuna sijoittuu kehän reunapalkin yläpinnan tasoon ja siipimuurin yläpinnan kaltevuus on 1:1,5.

Mitat esitetään kehän mittapiirustuksessa.



Siipimuurin raudoituspiirustuksia on kaksi, toinen vapaa-aukolle 4,0 m ja toinen vapaa-aukoille 5,0 ja 6,0 m.

Esitetyt teräsluettelot täydennetään siipimuurin mitoista riippuvilla tiedoilla.

Mikäli sillan toinen siipimuurin on erilainen kuin toinen (esim. sillan toisella reunalla on korotettu jalkakäytävä, mistä johtuen siipimuurin on korkeampi ja pitempi kuin toisella reunalla), esitetään molempien raudoitukset.

## **6 BETONIPINNAT, SILTAPAIKAN VIIMEISTELY**

Alikulkukäytävään muodostuvia suuria yhtenäisiä betonipintoja on syytä elävöittää esim. urituksella. Uritus suunnitellaan siltakohtaisesti ja esitetään sillan yleis- ja mittapiirustuksissa.

Jos ei käytetä muuta muotoilua, on kehäjaloissa käytettävä pystysuoraa muottilaudoitusta.

Jalkoja ja siipimuuureja vasten tulevat luiskat verhoillaan mielellään betonikivin.

Alikulkukäytävän ulkopuolisiin luiskiin voidaan nurmetuksen lisäksi tehdä pensasistutuksia.



## 7 LIITTEET

### 7.1 LIITE 1. KUVA- JA LÄHTÖARVOTIEDOSTOT

#### 7.1.1 Yleistä

Tyyppipiirustussarjan piirustukset ovat saatavilla AutoCadille soveltuvina kuvatiedostoina.

AutoCad-kuvat on piirretty versiolla R14. Eri sopimuksesta ne voidaan toimittaa AutoCad-versioihin R13 ja R12 sekä muihin ohjelmiin sopivana DFX-tiedostomuotona. Tielaitos ei tue DFX-tiedostoina toimitettuja sarjoja. Tiedostot toimitetaan CD-levyllä.

Tässä ohjeessa käsitellään kuvatiedostojen tekemisessä käytettyjä peri-aatteita ja selostetaan lyhyesti jotain niiden käyttötapoja. Valmiiden kuva-tiedostojen käyttö edellyttää sopivan ATK-laitteiston, CAD-ohjelmiston sekä kyseisen CAD-ohjelman käytön hallitsemisen.

#### 7.1.2 Viivatyyppit ja tekstikoot

Jatkuvan viivan tyyppinä tyyppisarjan kuvissa on käytetty *continuous*-, katkoviivana *dashed*- ja pistekatkoviivana *dashdot*-viivatyyppiä.

Tuentateräkset on esitetty *divide2*-viivatyyppillä.

AutoCad-kuvissa käytetyt kynänvärit vastaavat piirustuksissa seuraavia viivanpaksuuksia: (Huom. punaisella värillä esitettyjä asioita ei tuosteta)

AutoCadin käyttämä väri	Vastaava viivanpaksuus piirustuksessa
Keltainen	0,25 mm
Valkoinen	0,35 mm
Vihreä	0,50 mm

Tekstikokona tyyppisarjassa on käytetty 4 mm normaaliteksteissä ja mittaviivamerkinnoissä, 5 mm piirustusnumeroissa ja leikkausmerkinnoissä sekä 7 mm otsikoissa. Viivanpaksuutena tekstissä on käytetty 0.35 mm.

Mittaviivoissa on käytetty AutoCadin mitoitusautomaatiikkaa.

### 7.1.3 Mittakaavat ja mittaviivat

Kaikki piirustukset on piirretty 1:1 eli todellisilla mitoilla. Piirustusosien tulostusmittakaavat on asetettu halutunlaisiksi AutoCadin tulostustilassa. Piirustukset tulostetaan tulostustilassa 1:1.

### 7.1.4 Tasot

Piirustuksissa käytettävät tasot ovat:

Apu	Punaisella värillä merkityt aputekstit
Ikkuna	Tulostustilan ikkunoiden kehykset
Rajat	Nimiö ja piirustuksen kehykset
Silta	Piirustus
Tekstit	Tekstit ja mittaviivat
Tuenta	Tuentateräkset
Tuentatekstit	Tuentaan liittyvät tekstit

### 7.1.5 Piirustustiedostot (Blk II)

Tiedostot sijaitsevat hakemistossa \Blk2

Piirustus-numero	Piirustus	Kehän mitat	Kuva-tiedosto
R15/Blk II/a-1	Yleispiirustus		Blkii1
R15/Blk II/c-1	Kehän mittapiirustus		Blkiic1
Blk II/1-1	Siipimuurin raudoitus	Va=4,0 H=2,5...5,0	Blkii11
Blk II/1-2	Siipimuurin raudoitus	Va=5,0 ja 6,0 H=3,0...5,0	Blkii12
Blk II/4-1	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=2.5	Blkii425
Blk II/4-2	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=3,0	Blkii430
Blk II/4-3	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=3.5	Blkii435
Blk II/4-4	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=4,0	Blkii440
Blk II/4-5	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=4,5	Blkii445
Blk II/4-6	Kehän raudoitus	Va=4.0 H=5,0	Blkii450
Blk II/5-1	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=3,0	Blkii530
Blk II/5-2	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=3,5	Blkii535
Blk II/5-3	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=4,0	Blkii540
Blk II/5-4	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=4,5	Blkii545
Blk II/5-5	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=5,0	Blkii550
Blk II/5-6	Kehän raudoitus	Va=5.0 H=5,5	Blkii555

Blk II/6-1	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=3.0	Blkii630
Blk II/6-2	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=3.5	Blkii635
Blk II/6-3	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=4.0	Blkii640
Blk II/6-4	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=4.5	Blkii645
Blk II/6-5	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=5.0	Blkii650
Blk II/6-6	Kehän raudoitus	Va=6.0 H=5.5	Blkii655

### 7.1.6 Piirustustiedostojen käyttö

Jokainen tarvittava piirustus täydennetään hankekohtaisesti valmiiksi piirustukseksi.

Piirustustiedostoissa on x-merkillä ilmaistu puuttuva terästen kappalemäärä ja xx-merkillä puuttuva pituus ja osamitta. Punaisella värillä esitetyt taulukot ja aputekstit ovat tarkoitettu opastukseksi suunnittelijalle ja ne on tarkoitettu poistettavaksi lopullisesta piirustuksesta. Helpoiten tämä käy sammuttamalla apu-niminen taso, jolla kyseiset aputekstit sijaitsevat.

### 7.1.7 Raudoitusluettelon lähtöarvotiedostot (Blk II) RL-ohjelmalle

Tiedostot sijaitsevat hakemistossa \Blk2\Rbk2

Kuvatiedosto	Excel pohjainen lähtöarvokaavake
Blkii1-1	Rbk2_1-1.xls
Blkii1-2	Rbk2_1-2.xls
Blkii425	Rbk2_425.xls
Blkii430	Rbk2_430.xls
Blkii435	Rbk2_435.xls
Blkii440	Rbk2_440.xls
Blkii445	Rbk2_445.xls
Blkii450	Rbk2_450.xls
Blkii530	Rbk2_530.xls
Blkii535	Rbk2_535.xls
Blkii540	Rbk2_540.xls
Blkii545	Rbk2_545.xls
Blkii550	Rbk2_550.xls
Blkii555	Rbk2_555.xls

Blkii630	Rbk2_630.xls
Blkii635	Rbk2_635.xls
Blkii640	Rbk2_640.xls
Blkii645	Rbk2_645.xls
Blkii650	Rbk2_650.xls
Blkii655	Rbk2_655.xls

---



## 7.2 LIITE 2. PIIRUSTUSPIENENNÖKSET

### Mallipiirustukset

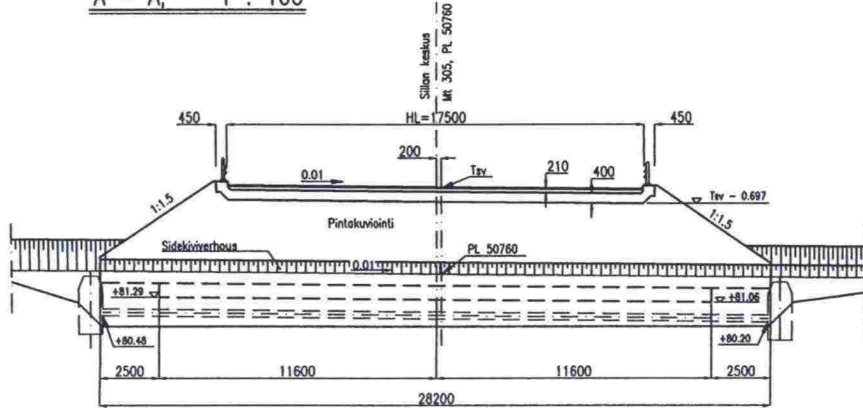
R15/Blk II/a-1	Yleispiirustus
R15/Blk II/c-1	Kehän mittapiirustus

### Tyypipiirustukset

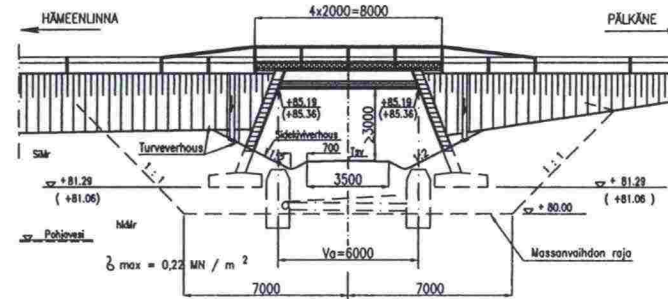
Blk II/1-1	Siipimuurin raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=2,5\text{...}5,0$ m
Blk II/1-2	Siipimuurin raudoitus	$V_a=5,0$ m ja $6,0$ m	$H=3,0\text{...}5,5$ m
Blk II/4-1	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=2,5$ m
Blk II/4-2	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=3,0$ m
Blk II/4-3	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=3,5$ m
Blk II/4-4	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=4,0$ m
Blk II/4-5	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=4,5$ m
Blk II/4-6	Kehän raudoitus	$V_a=4,0$ m	$H=5,0$ m
Blk II/5-1	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=3,0$ m
Blk II/5-2	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=3,5$ m
Blk II/5-3	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=4,0$ m
Blk II/5-4	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=4,5$ m
Blk II/5-5	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=5,0$ m
Blk II/5-6	Kehän raudoitus	$V_a=5,0$ m	$H=5,5$ m
Blk II/6-1	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=3,0$ m
Blk II/6-2	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=3,5$ m
Blk II/6-3	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=4,0$ m
Blk II/6-4	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=4,5$ m
Blk II/6-5	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=5,0$ m
Blk II/6-6	Kehän raudoitus	$V_a=6,0$ m	$H=5,5$ m
Blk II/e-1	Teline- ja muottipiirustus 1		
Blk II/e-2	Teline- ja muottipiirustus 2		



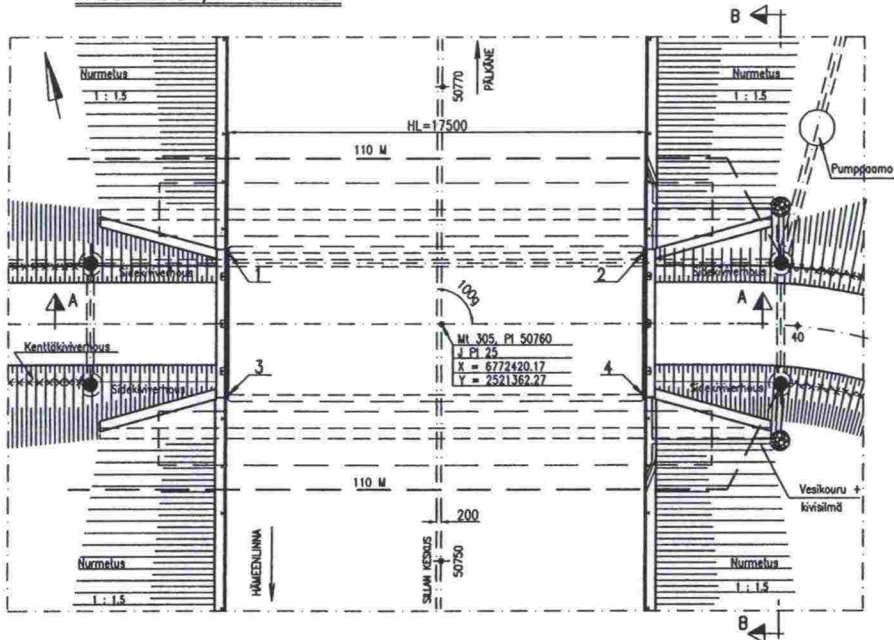
A - A, 1 : 100



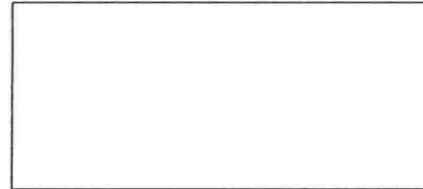
B - B, 1 : 100



TASOPIIRROS, 1 : 100



SILTAPAIKAN KARTTA 1:10 000



PIIRUSTUSLUETTELO

Piir. nro	Piirustus
R15/	
a-1	Yleispiirustus
c-1	Kehän mittapiirustus
c-2	Kehän raudituspiirustus
c-3	Siipimuurin raudituspiirustus
DK 1-1, -5, -10	Harva, korkea sillankaide, pulttikinnitys
DK 4-1	Matala suojaverkko
TYII / 581	Upotettava valaisin (Hg 125 W)
19T / 71	Sillan pään kuivatus

Suunnitelmaan kuuluu silta-kohtaiset laatuvaatimukset

PÄÄPISTEET:

Piste	X	Y
1	6772423.017	2521353.314
2	6772423.328	2521370.711
3	6772417.018	2521353.421
4	6772417.329	2521370.818

- KIIHTOPISTE :** KP 688 PL 51100, 170 m vas  
 K60 = 84160  
**BETONI :** Päällisrak. K 35-1, pakkasen-kest.luokka reunapalkissa P50 muualla P30  
 Peruslaatat K 30-2  
**TERÄS :** A 500 HW  
**BETONIPINTOJEN KUVAINTI :** Kehän mittapiirustuksen mukaan  
**BETONIPITE :** Peruslaatan alopinassa 100 mm yläpinassa 50 mm  
 Kehäsiid 35 mm reunapalkissa 40 mm  
**KANNEN PINTA-RAKENNE:** Päällistekerrokset 80 mm murske 100 mm hiekka 20 mm pintakermi 5 mm aluskermi 5 mm  
 210 mm ( SYL 6/6)  
**KATEET:** Harva, korkea sillankaide. Matala suojaverkko.  
**PANOSKIINNIKKEET:** Panoskiinnikkeet XX kpl TIEL:n ohjeen mukaan.

ALUE	PIIR.	ISSYYS	MIKRO	LUOVUTUS
Täydennettyä tyypipiirustus				
Teräsbetoninen koottakehäsilta II (Bk II) Va=6.0m, HL=17.5m				
Yleispiirustus				
<b>Tietaito TUOTANTO</b>		<b>Tietaito TIEHALLINTO</b>		
Kansainvälinen, yksiköiden yhteinen silta- ja rakennus		Yhteistyö		
PIIR. 31.05.99	Jarkko Savolainen	MIKRO 31.05.99	Matti Kaahkonen	
ALUE 31.05.99	Ahho Seppälä	MIKRO 31.05.99	Matti Kaahkonen	
MIKRO 31.05.99	Jarkko Savolainen	MIKRO 31.05.99	Matti Kaahkonen	
MIKRO 1:100		MIKRO R15/Bk II/a-1		

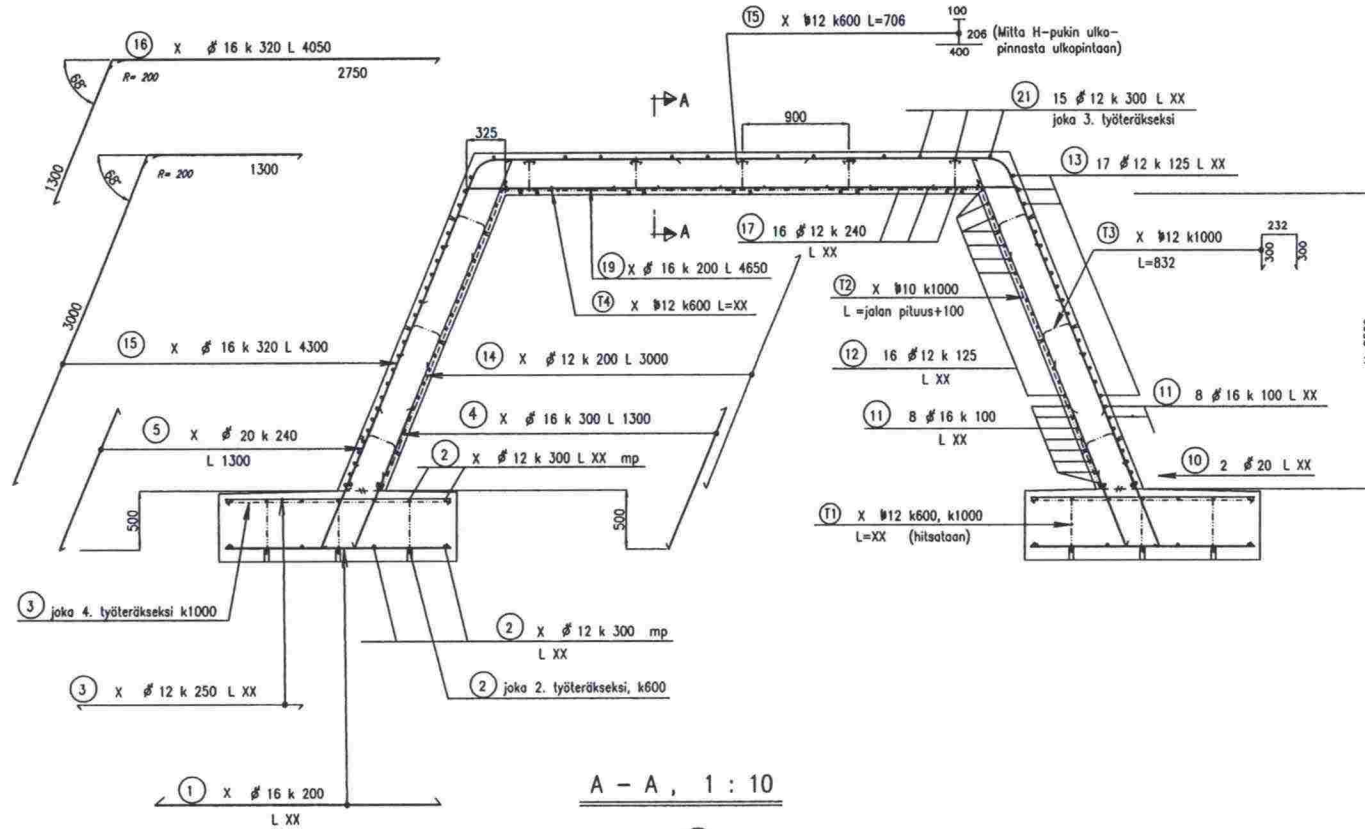




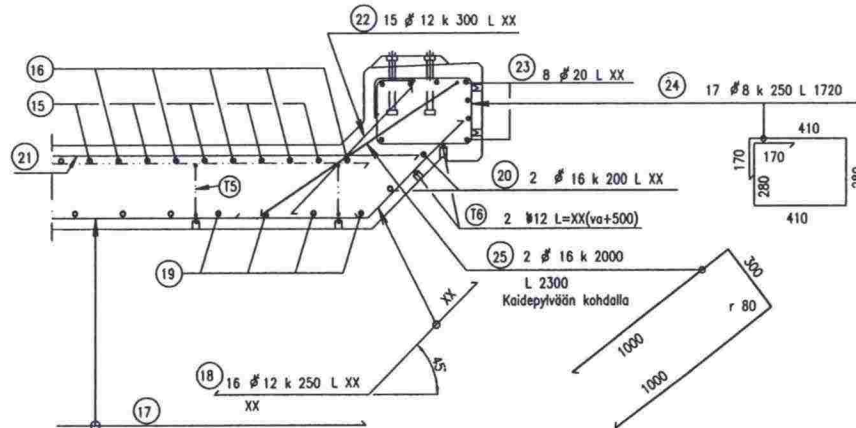




# KEHÄN RAUDOITUS, 1 : 20



## A - A, 1 : 10



### RAUDOITUKSEN TUENTA:

ANTURA: Alapinnassa välikkeet 100 mm, 3 kpl k600, k1000 T1:n kohdalla. Tukipinta  $\geq 5000 \text{ mm}^2$

Raudituksen paino, yläpinta:  $0.07 \text{ kN/m}^2$   
alapinta:  $0.11 \text{ kN/m}^2$

Yläpinnan rauditus tuetaan tapella T1, jotka hitsataan työteräksinä käytettäviin päätteräksiin.

Tappien max. kuorma  $2.1 \text{ kN/tappi}$ .

### KEHÄN JALKA:

Välikkeet 35 mm,  $\#1000$   
tukipinta  $\geq 314 \text{ mm}^2$

### KEHÄN KANSI:

Raudituksen paino, yläpinta:  $0.13 \text{ kN/m}^2$   
alapinta:  $0.13 \text{ kN/m}^2$

Alapinnan työteräkset T4 k600. Välikkeet 35 mm työterästen T4 alla 2 kpl k900. Tukipinta  $\geq 300 \text{ mm}^2$

Yläpinnan työteräksinä joka 3. teräksistä (21) k900. Hitsatut puit T5 työterästen alle k600.

Pukkien T5 max. kuorma  $2.3 \text{ kN}$ .  
Työnäkainen hyötykuorma kannella  $1.5 \text{ kN/m}^2$ .

### PIIRUSTUKSESSA ESITETYT TERÄKSET:

1 ... 5, 10 ... 25 ja T1 ... T6

Teräksen 6 ... 9 puuttuvat

TERZS : A 500 HW

JATKOKSET : 17 jp 500  
2, 11, 12, 13 ja 21 jp 650  
10 jp 800

Puolet ( ei vierekkäisiä )  
teräksistä saa jatkaa  
samassa poikkileikkauksessa

BETONIPEITE : Työteräksellä  
peruslaatan alapinnassa 100 mm  
yläpinnassa 50 mm  
kehässä 35 mm  
reunapalkissa 40 mm

LAATAN PAKSUUS: 350 mm  
JALAN PAKSUUS: 350 mm + pintak. 25 mm

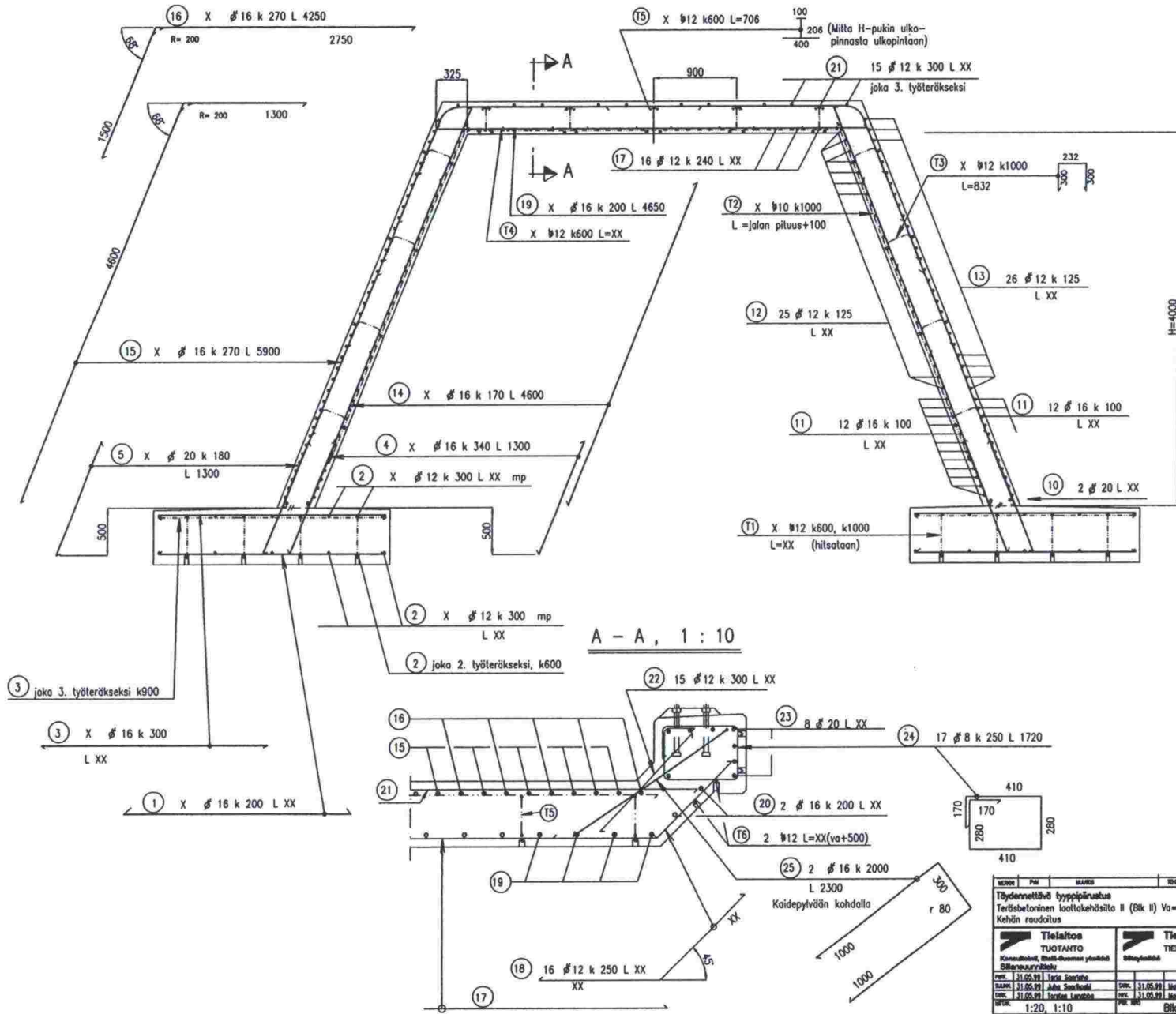
VERHO	PAI	MÄÄRÄ	TAVIT	LOVUUSKATU
Täydennettävä hyöppipinustus				
Teräsbetoninen laotakehäsilta II (Ehk II) Va=4.0m, H=2.5m				
Kehän rauditus				
Tietote		Tietote		
TUOTANTO		TEHALLINTO		
Korvausohje, malli-työsuojelu		Elinkeuhkokuva		
PROJ. 31.05.99 Jukka Saarelma	OHJ. 31.05.99 Matti Kumpulainen			
PIK. 31.05.99 Jukka Saarelma	HYV. 31.05.99 Matti Kumpulainen			
PIK. 31.05.99 Tapio Luoma	PIK. 31.05.99 Matti Kumpulainen			
1:20, 1:10	Ehk II/4-1			







# KEHŽN RAUDOITUS, 1 : 20



## RAUDOITUKSEN TUENTA:

**ANTURA:** Alapinnassa välikkeet 100 mm, 4 kpl k600, k1000 T1:n kohdalla. Tukipinta  $\geq 5000 \text{ mm}^2$   
 Raudoituksen paino, yläpinta:  $0.08 \text{ kN/m}^2$   
 alapinta:  $0.11 \text{ kN/m}^2$

Yläpinnan rauditus luetaan tapella T1, jotka hitsataan työteräksinä käytettäviin pääteräksiin.  
 Tappien max. kuorma 2.1 kN/toppi.

**KEHÄN JALKA:**  
 Välikkeet 35 mm, #1000  
 tukipinta  $\geq 314 \text{ mm}^2$

**KEHÄN KANSI:**  
 Raudoituksen paino, yläpinta:  $0.15 \text{ kN/m}^2$   
 alapinta:  $0.13 \text{ kN/m}^2$

Alapinnan työteräkset T4 k600. Välikkeet 35 mm työterästen T4 alla 2 kpl k900. Tukipinta  $\geq 300 \text{ mm}^2$

Yläpinnan työteräksinä joka 3. teräksistä (21) k900. Hitsatut pukit T5 työterästen alle k600. Pukkien T5 max. kuorma 2.3 kN. Työnaikainen hyötykuorma kannella  $1.5 \text{ kN/m}^2$

## PIIRUSTUKSESSA ESITETYT TERÄKSET:

1 ... 5, 10 ... 25 ja T1 ... T6

Teräset 6 ... 9 puultuvat

TERÄS : A 500 HW

JATKOKSET : 17 jp 500  
 2, 11, 12, 13 ja 21 jp 650  
 10 jp 800

Puolet ( ei vierekkäisiä ) teräksistä saa jatkaa samassa poikkileikkauksessa

**BETONIPEITE :** Työteräksestä  
 peruslaatan alapinnassa 100 mm  
 yläpinnassa 50 mm  
 kehässä 35 mm  
 reunapalkissa 40 mm

LAATAN PAKSUUS: 350 mm  
 JALAN PAKSUUS: 350 mm + pintak. 25 mm

MIKRO	PAI	VALUOK	SPRINT	DEKORATIIV
Tyydenvaltuutus tyypinvaltuutus				
Teräsbetoninen laottelehdys II (Bik II) Va=4.0m, H=4.0m				
Kehän rauditus				
Tietaiton TUOTANTO		Tietaiton TIEHALLINTO		
Kansainvälinen, malli-ohjeen mukainen				
Suomenrakennus				
kuo:	31.05.91	Työsk. Suoritus	kuo:	31.05.91
kuo:	31.05.91	Alue Suoritus	kuo:	31.05.91
kuo:	31.05.91	Työsk. Luovutus	kuo:	31.05.91
kuo:	1:20, 1:10		kuo:	1:20, 1:10





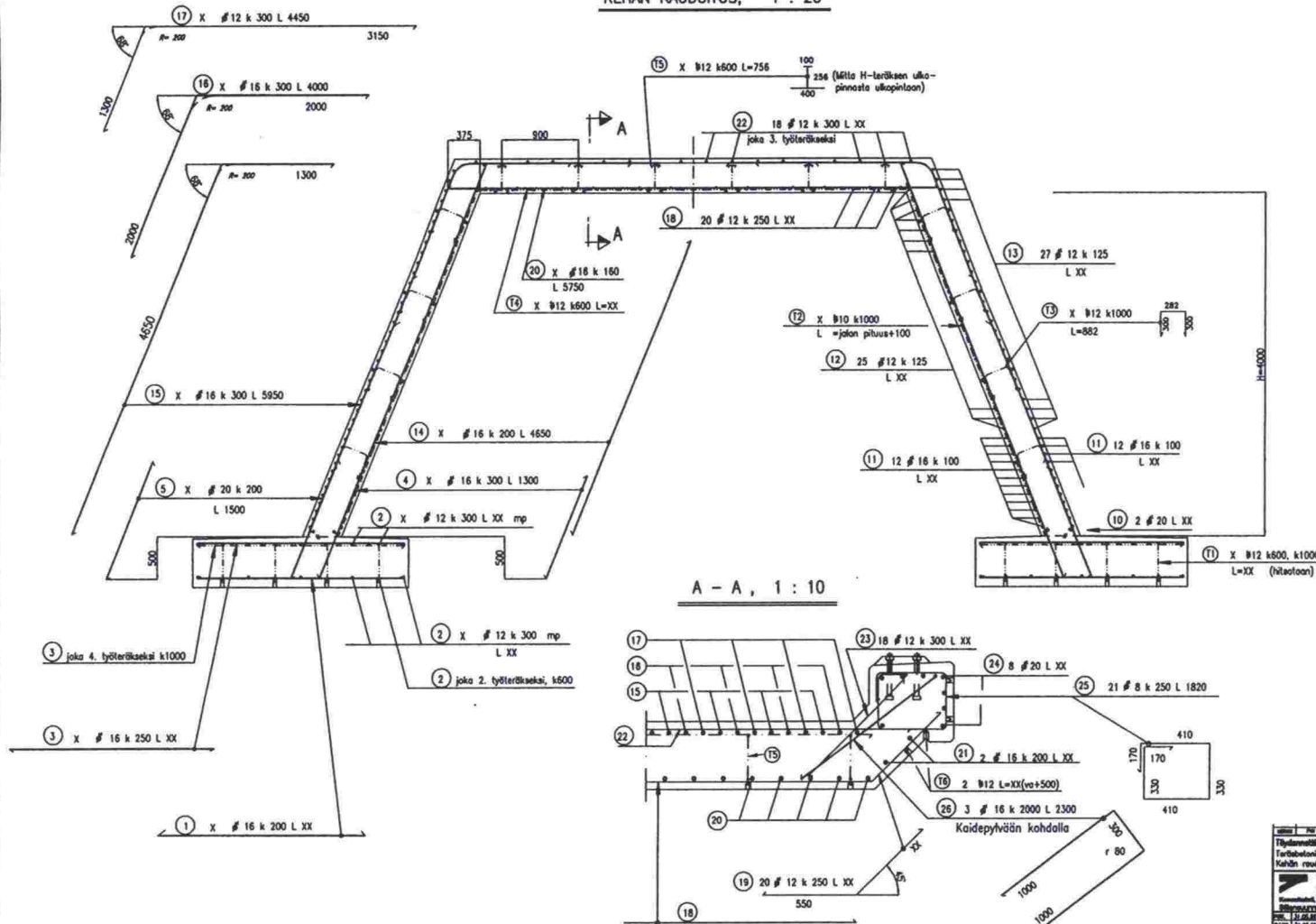








KEHÄN RAUDOITUS, 1 : 20



A - A, 1 : 10

**RAUDOITUKSEN TUENTTA:**  
 ANTURA: Alopinnassa väliködet 100 mm,  $\frac{1}{2}$  kpl k600, k1000 T1-n kohdalla. Tukipinta  $\geq 5000$  mm<sup>2</sup>  
 Raudoituksen paino, yläpinta: 0.09 kN/m<sup>2</sup>  
 alapinta: 0.11 kN/m<sup>2</sup>  
 Yläpinnan raudoitus tuetaan lapeilla T1, jotka hitsataan työtteräksinä kyläletkän päätteräksiin.  
 Tappien max. kuorma 2.1 kN/laippi.

**KEHÄN JALKA:**  
 Väliködet 35 mm,  $\frac{1}{2}$  kpl  
 tukipinta  $\geq 314$  mm<sup>2</sup>

**KEHÄN KANSI:**  
 Raudoituksen paino, yläpinta: 0.16 kN/m<sup>2</sup>  
 alapinta: 0.15 kN/m<sup>2</sup>  
 Alopinnan työtteräksellä T4 k600. Väliködet 35 mm työtterästen T4 alla 2 kpl k900. Tukipinta  $\geq 300$  mm<sup>2</sup>  
 Yläpinnan työtteräksinä joka 3. teräksinä  $\varnothing 22$  k900. Hitsatut puolit T5 työtterästen alla k600.  
 Puolien T5 max. kuorma 2.3 kN.  
 Työnäkäinen hyötykuorma kannella 1.5 kN/m<sup>2</sup>

**PURUSTUKSESSA ESITETYT TERÄKSET:**  
 ① ... ⑤, ⑩ ... ⑫ ja ⑮ ... ⑰  
 Teräksellä ⑥ ... ⑧ puuttuvat

**TERÄS :** A 500 HW

**JATKOKSET :** ⑮ ja 500  
 ② ⑪ ⑫ ⑬ ja ⑳ ja 650  
 ⑩ ja 800

Puolit (ei vierokkainä) teräksillä saa joutua samassa poikkileikkauksessa

**BETONIPETE :** Työtteräksellä  
 Perustelton alapinnassa 100 mm  
 yläpinnassa 50 mm  
 kehässä 35 mm  
 reunopölyssä 40 mm

**LAATAN PAKSUUS:** 400 mm  
**JALAN PAKSUUS:** 400 mm + pintak. 25 mm

kuva	kuva	kuva	kuva	kuva
Tyydennettävällä työtteräksellä				
Teräksien leikkauskohteilla II (Ohje) Va=5.0m, H=4.0m				
Kehän raudoitus				
Tietoa TUNNUS		Tietoa TIEHALLINTO		
Suunnittelija, tarkastaja, piirtäjä		Suunnittelija		
Tarkastaja		Tarkastaja		
Pvm. 12.08.01		Pvm. 12.08.01		
Kok. 11.08.01		Kok. 11.08.01		
Pvm. 11.08.01		Pvm. 11.08.01		
Kok. 11.08.01		Kok. 11.08.01		
1:20, 1:10		Ohje B/3-3		



























