

Va

OHJE JÄNNITETYN ELEMENTTISILLAN II  
TYYPPIPIIRUSTUSSARJAN  $L = 6 \dots 12$  M  
KÄYTTÄMISESTÄ

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
SUUNNITTELUOSASTO

Sss

TVH 722049

HELSINKI 1977

08  
718-



80 415

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

SUUNNITTELUOSASTO

Sss

OHJE JÄNNITETYN ELEMENTTISILLAN II TYYPIPIIRUSTUSSARJAN

L = 6...12 M KÄYTTÄMISESTÄ

Tämän ohjeen ja tyyppiirustussarjan on laatinut Insinöö-  
ritoimisto Sormunen & Uuttu Ky TVH:n toimeksiannosta.

## SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. SILLAN KÄYTTÖALUE .....	1
2. SILLAN KUVAUS .....	2
2.1 Mitat .....	2
2.2 Laakerointi .....	3
2.3 Viemäröinti .....	5
2.4 Pintarakenteet ja kaiteet .....	5
2.5 Alusrakenteet .....	5
2.6 Laakerien vaihto .....	8
3. SUUNNITELMAN LAATIMINEN .....	8
3.1 Suunnittelutyön laajuus .....	8
3.2 Yleissuunnitelma .....	8
3.3 Rakennesuunnitelma .....	9
4. PIIRUSTUSLUETTELO .....	11
5. SOVELLUTUSESIMERKKI .....	13
6. SILLAN KÄYTTÖALUEEN LAAJENNUS .....	14
6.1 Laajennuksen tarve .....	14
6.2 Sovellutusohje .....	14

LIITE: Piirustuspienennökset

## 1. SILLAN KÄYTTÖALUE

Tyyppiipiirustussarjan esittämä elementtisilta soveltuu käytettäväksi jännevälialueella 6...12 m, porrastuksen ollessa 2 m. Sillan hyötyleveydet voivat olla 4,5, 6,5, 7,5, 8,5, 10,5 ja 12,5 metriä. Koska silta on suora, tulee teiden risteyskulman olla lähellä suoraa kulmaa. Useampiaukkoisissa silloissa on tarkoituksenmukaista valita kaikki silta-aukot yhtä pitkiksi, jolloin rakennekorkeus on sama jokaisessa aukossa. Piirustukset on laadittu symmetrisille kaksipuolisesti kallistetuille tiepoikkileikkauksille, mutta niitä voidaan pienin muutoksin käyttää myös muissa tapauksissa.

Silta on suunniteltu Pohjoismaisten tiesiltojen kuormamääräysten 1971 (PKM 71) mukaiselle suunnittelukuormalle ja tarkistettu lisäksi Raskaalle erikoiskuormalle I (EK I), paitsi 4,5 m leveät sillat, joissa tarkistuskuormana on ollut Raskas erikoiskuorma II (EK II).

Silta muodostuu paikallavaletusta alusrakenteesta ja sen varaan kumilevylaakereille asennettavasta elementtirakenteisesta päälysrakenteesta. Tämän muodostavat pituussuunnassa jännitetyt TT-elementtipalkit, jotka yhdistetään toisiinsa laatan kohdalle sijoittuvalla saumavalulla. Sauman kovetuttua rakenne toimii yhtenäisenä pintarakenteena. Saumavalun yhteydessä voidaan kiinnittää myös kaiteet. Saumavalun kovetuttua tehdään pintaraken-  
teet.

Moniaukkoisessa sillassa laakeroidaan välituen kohdalla molemmat silta-aukot omilla laakereillaan niin, että aukot toimivat yksinkertaisina palkkeina, eikä sillalla ole jatkuvuutta. Tämän johdosta rakenne ei ole arka tukien painumille.

Liikuntasaumat maatuilla ja välituilla ovat vesitiiviitä saumarakenteita. Laakerointi on järjestetty ripojen alle asennettavilla kumilevylaakereilla. Laakereiden vaihto tehdään yksi tukilinja kerrallaan nostoen.

## 2. SILLAN KUVAUS

### 2.1 Mitat

Sillan pituussuunnassa tyyppipiirustussarjan perustana on liikuntasaumaväli (= moniaukkoisen sillan välitukien keskiöetäisyys), josta käytetään merkintää L. Tämä mitta, jota käytetään myös vastaavien elementtien tunnuksena, voi olla 6, 8, 10 ja 12 m. Yksittäisen elementin pituus on L - 20 mm ja laakerointikohtien väli L - 600 mm. Tämä johtaa siihen, että yksiaukkoisen sillan laakerilinjojen väli L - 600 mm ja moniaukkoisen sillan reunakentässä päätytuen laakerilinjan ja välituen keskilinjan väliksi tulee L - 300 mm.

Sillan poikkisuunnassa elementit sijoitetaan määrätäisyyksille toisistaan. Elementtien lukumäärä eri hyötyleveyksillä ilmenee taulukosta 1.

Taulukko 1. Elementtien lukumäärä eri hyötyleveyksillä

Hl (m)	Elementtien lukumäärä
4,5	2
6,5	3
7,5	3
8,5	4
10,5	4
12,5	5

Rakennekorkeus, jolla tarkoitetaan laatan yläreunan ja elementin alareunan välistä mittausta, ilmenne taulukosta 2.

Elementit ovat lievästi kuperia ylöspäin ( $< L/550$ ).

Kantavan rakenteen korkeuteen on lisättävä pintarakenteiden kuten eristyksen, suojabetonin ja asfaltin paksuus, jos halutaan saada selville päällysrakenteen koko korkeus.

Taulukko 2. Sillan rakennekorkeus H

L (m)	H (mm)
6	650
8	750
10	850
12	950

## 2.2 Laakerointi

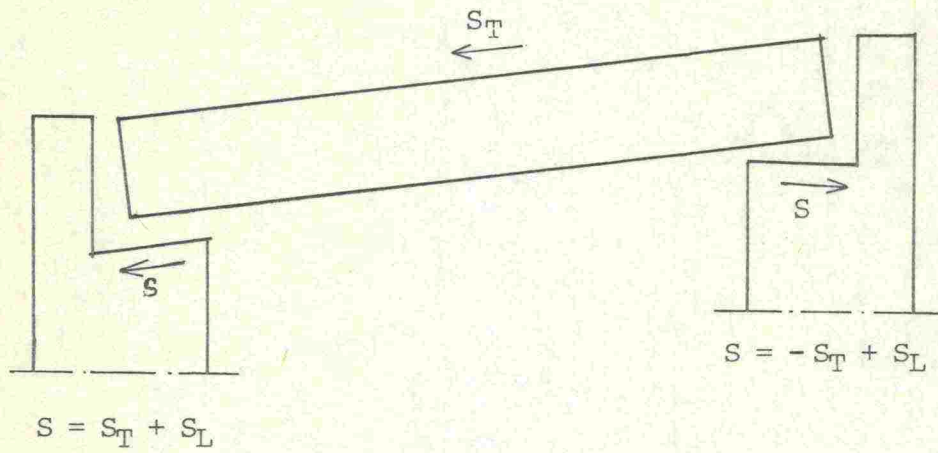
Sillan päällysrakenne laakeroidaan kumilevy-laakereilla. Laakerit asennetaan ripojen kohdalle niin, että laakereiden pitempi sivu on yhdensuuntainen rivin kanssa.

Laakeritason poikittaiskaltevuus noudattaa elementtien kaltevuutta.

Myös laakeritason pituuskaltevuus noudattaa elementtien kaltevuutta (= tien pituuskaltevuus) kuitenkin niin, että kaltevuutta korjataan elementtien ylöspäin suuntautuvasta kaarevuudesta johtuen. Tien pituuskaltevuuden ylittäessä 0,015 tehdään laakeritasot vaakasuoriksi ja kaltevuudet eliminoidaan elementin päihin tulevilla viisteillä, kuva sivulla 4.

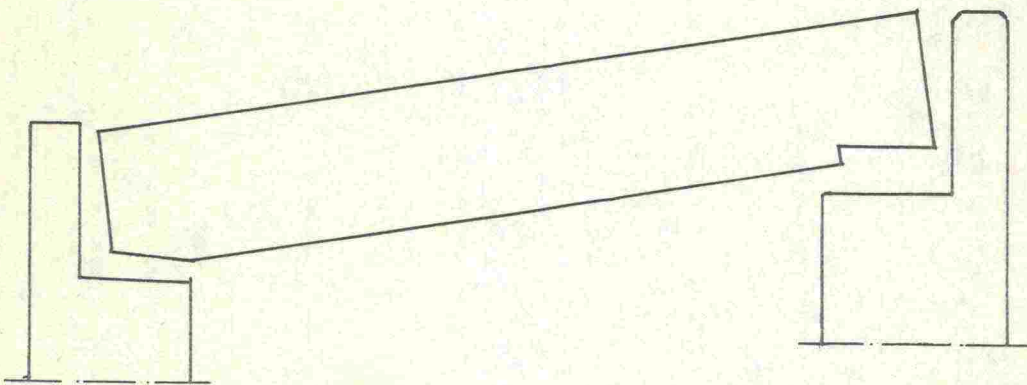
Hyötyleveydellä  $H_1 = 4,5$  m eivät kumilevy-laakerit pysty yksin ottamaan ulkoisia vaakavoimia. Tästä syystä on ripojen ja maa-tukien väliin asennettava kumilevyt piirustuksen Jbe II/3-1 mukaan.

kun  $S \leq 0,015$



KUVA 1

kun  $S > 0,015$



KUVA 2

$S$  = laakeritason kaltevuus

$S_T$  = tien pituuskaltevuus

$S_L$  = laakeritason kaltevuus tien pituuskaltevuuteen nähden ( $\approx$  tukikiertymä) saadaan päällysrakenteen kokoonpanopiirustuksen taulukosta 1.



### 2.3 Viemäröinti

Pintavedet johdetaan yksi- ja kaksiaukkoisissa silloissa maatu- kien taakse, joten pintavesiputkia ei tarvita. Pitemmissä sil- loissa on putkien tarpeellisuus harkittava siltakohtaisesti. Mi- käli ne osoittautuvat tarpeellisiksi, on ne sijoitettava kussa- kin sillassa erikseen piirustuksen Jbe II/5-2 mukaan.

Päällysrakenteen läpäisseet eristyksen päälle kerääntyneet vedet johdetaan tippuputkin kansirakenteen alapuolelle. Tippuputket tehdään TVL:n tyyppipiirustuksen nro 27/DT 1 mukaan ja niiden sijoitus ilmenee elementtipiirustuksista. Koska tippuvesiä ei voida johtaa niistä talvisaikaan muodostuvien jääpuikkojen takia ajoratojen yläpuolelle, tehdään näillä osilla olevien tippuputkien alle vesikourut (piir. Jbe II/5-3 mukaiset) niin pitkiksi, että vedet menevät ajoradan reunojen ulkopuolelle. Tämä on otettava huomioon kussakin sillassa erikseen.

### 2.4 Pintarakenteet ja kaiteet

Eristykset, suojabetoni ja asfalttipäällyste tehdään SYT:n mu- kaan. Vaihtoehtona on betonipäällyste piirustuksen 27/DA 1 mu- kaan tai mastiks-eristys. Viimeksi mainittu vaihtoehto edellyt- tää paineentasausputkien sijoittamista kansilaattaan (suojabet- oniton rakenne).

Kaiteina käytetään TVH:n tyyppipiirustuksen mukaisia kaiteita. Kaiteet kiinnitetään jälkivalulla reunapalkissa oleviin varauk- siin.

### 2.5 Alusrakenteet

Sillan alusrakenteet on suunniteltava yksilöllisesti kutakin siltaa varten siten, että ne pystyvät ottamaan kaikki päällysrakenteelta tulevat pysty- ja vaakavoimat. Lisäksi on alusra- kenteet tehtävä niin jäykiksi, että niiden muodonmuutokset ei- vät aiheuta lisärasituksia päällysrakenteeseen.

Alusrakenteen suunnittelun helpottamiseksi annetaan päällysrakenteelta alusrakenteelle tulevat pysyvät laakerikuormat ja siirtymät taulukossa 3. Tämän lisäksi on otettava huomioon sillan pituus- ja poikkisuuntaiset vaakakuormat, laakereista aiheutuvat vaakavoimat, lämpötilan muutokset jne.

Siltaan sijoitettavat valaisinpylväät tulisi kiinnittää alusrakenteisiin.

Taulukko 3. Laakereille tulevat pysyvät kuormat ja siirtymät

REUNIMMAINEN RIPA						
L	Hl	Elementin oma paino ja sauma (kN)	Pintara- kenteet (kN)	Yhteensä (kN)	$\delta$ (mm)	$\varphi$ (rad)
6	4,5	34,5	12,2	46,7	1,1	$2,8 \times 10^{-3}$
6	6,5	34,5	11,7	46,2	1,1	$2,8 \times 10^{-3}$
6	7,5	34,5	12,3	46,8	1,0	$2,5 \times 10^{-3}$
6	8,5	34,5	11,9	46,4	1,1	$2,8 \times 10^{-3}$
6	10,5	34,5	12,1	46,6	1,0	$2,5 \times 10^{-3}$
6	12,5	34,5	12,1	46,6	1,1	$2,8 \times 10^{-3}$
8	4,5	49,2	16,8	66,0	1,6	$3,8 \times 10^{-3}$
8	6,5	49,2	15,9	65,1	1,6	$3,8 \times 10^{-3}$
8	7,5	49,2	16,9	66,1	1,6	$3,7 \times 10^{-3}$
8	8,5	49,2	15,9	65,1	1,6	$3,8 \times 10^{-3}$
8	10,5	49,2	16,9	66,1	1,6	$3,7 \times 10^{-3}$
8	12,5	49,2	16,9	66,1	1,6	$3,8 \times 10^{-3}$
10	4,5	65,1	21,5	86,6	2,0	$4,4 \times 10^{-3}$
10	6,5	65,1	20,7	85,8	2,0	$4,1 \times 10^{-3}$
10	7,5	65,1	25,1	90,2	2,0	$4,4 \times 10^{-3}$
10	8,5	65,1	20,7	85,8	2,0	$4,1 \times 10^{-3}$
10	10,5	65,1	25,1	90,2	2,0	$4,4 \times 10^{-3}$
10	12,5	65,1	25,1	90,2	2,0	$4,4 \times 10^{-3}$
12	4,5	82,8	26,2	109,0	2,1	$5,2 \times 10^{-3}$
12	6,5	82,8	24,7	107,5	2,4	$4,7 \times 10^{-3}$
12	7,5	82,8	26,4	109,2	2,5	$5,1 \times 10^{-3}$
12	8,5	82,8	24,7	107,5	2,4	$4,7 \times 10^{-3}$
12	10,5	82,8	25,6	108,4	2,5	$5,1 \times 10^{-3}$
12	12,5	82,8	25,3	108,1	2,5	$5,1 \times 10^{-3}$

## KESKIMMÄISET RIVAT

L	Hl	Elementin oma paino ja sauma (kN)	Pintara- kenteet (kN)	Yhteensä (kN)	$\delta$ (mm)	$\varphi$ (rad)
6	4,5	28,9	13,4	42,3	1,2	$4,1 \times 10^{-3}$
6	6,5	26,8	12,9	39,7	1,8	$6,0 \times 10^{-3}$
6	7,5	30,0	18,5	48,5	1,8	$6,6 \times 10^{-3}$
6	8,5	26,0	12,9	38,9	1,8	$6,0 \times 10^{-3}$
6	10,5	30,9	18,5	49,4	1,8	$6,6 \times 10^{-3}$
6	12,5	29,2	14,8	44,0	1,7	$6,2 \times 10^{-3}$
8	4,5	41,3	17,8	59,1	1,9	$5,7 \times 10^{-3}$
8	6,5	38,5	17,2	55,7	2,1	$6,6 \times 10^{-3}$
8	7,5	43,2	23,3	66,5	2,5	$8,5 \times 10^{-3}$
8	8,5	37,5	17,0	54,5	2,1	$6,7 \times 10^{-3}$
8	10,5	43,9	23,5	67,4	2,5	$8,8 \times 10^{-3}$
8	12,5	41,7	18,8	60,5	2,5	$7,9 \times 10^{-3}$
10	4,5	55,1	21,8	76,9	2,3	$6,1 \times 10^{-3}$
10	6,5	51,6	21,3	72,9	2,9	$7,6 \times 10^{-3}$
10	7,5	57,6	30,7	88,3	2,9	$8,1 \times 10^{-3}$
10	8,5	50,4	21,0	71,4	2,9	$7,7 \times 10^{-3}$
10	10,5	58,4	31,0	89,4	2,9	$8,2 \times 10^{-3}$
10	12,5	55,7	24,7	80,4	2,9	$7,9 \times 10^{-3}$
12	4,5	70,3	25,8	96,1	2,9	$7,1 \times 10^{-3}$
12	6,5	66,1	25,5	91,6	3,2	$7,3 \times 10^{-3}$
12	7,5	73,4	31,6	105,0	3,5	$8,9 \times 10^{-3}$
12	8,5	64,8	25,5	90,3	3,2	$7,7 \times 10^{-3}$
12	10,5	74,6	31,6	106,2	3,5	$9,0 \times 10^{-3}$
12	12,5	71,0	29,8	100,8	3,4	$8,5 \times 10^{-3}$

$\delta$  = laakerin tukisiirtymä betonin hiipumasta ja kutistumasta

$\varphi$  = laakerin tukikiertymä betonin hiipumasta ja kutistumasta

## 2.6 Laakerien vaihto

Jos kumilevylaakerien rikkoontumisen johdosta laakereita joudutaan vaihtamaan, silta-aukon toinen pää on kokonaisuudessaan nostettava vaihdon ajaksi. Nostolaitteet voidaan sijoittaa laatan alle ripojen viereen tai ripojen alle maatuen etupuolelle. Ensimmäisessä tapauksessa on liikenne noston ajaksi suljettava. Toisessa tapauksessa liikennettä ei tarvitse sulkea. Ohjeet laakerien vaihdosta on esitetty piirustuksessa Jbe II/5-1.

## 3. SUUNNITELMAN LAATIMINEN

### 3.1 Suunnittelutyön laajuus

Yksittäisestä siltakohteesta laaditaan yleissuunnitelma ja niiltä osin rakennesuunnitelma kuin on tarpeellista tyyppipiirustusten lisäksi.

Alusrakenteet suunnitellaan aina yksilöllisesti ottaen huomioon siltapaikan olosuhteet. Päällysrakenteen osalta käytetään valmiita piirustuksia.

### 3.2 Yleissuunnitelma

Yleissuunnitelmaan kuuluu yleispiirustus, massaluettelo ja kustannusarvio.

Yleispiirustus laaditaan suunnittelussa noudatettavien yleisten periaatteiden pohjalta ottaen huomioon jännitetyn elementtisilta II:n erikoispiirteet, jotka ilmenevät piirustuksista ja tämän ohjeen alkuosasta. Tätä suunnitteluvaihetta varten on laadittu yleispiirustusmalli. Jos sillasta ei laadita silta-kohtaista päällysrakenteen kokoonpanopiirustusta, esitetään yleispiirustuksessa:

- elementtien numerointi
- siltakannen kuivatus, pintavesiputkien ja tippuputkien alle tulevien kourujen sijoitus
- elementtiluettelo, jossa ilmoitetaan valmistettavien elementtien lukumäärät ja painot
- selvitys laakereista.

Suuremmista ja/tai vaikeimmista kohteista laaditaan siltakohtainen päällysrakenteen kokoonpanopiirustus, ettei yleispiirustuksessa jouduta esittämään liian monia asioita.

Massaluettelo ja kustannusarvio laaditaan niistä annettujen ohjeiden mukaan.

### 3.3 Rakennesuunnitelma

#### 3.31 Alusrakenne

Jännitetyn elementtisilta II:n tyyppipiirustussarja rajoittuu päällysrakenteen osalle. Alusrakenteet suunnitellaan jokaiseen siltaan yksilöllisesti elementtipäällysrakenteen vaatimukset täyttäväksi.

Päällysrakenteelta alusrakenteelle tulevat kuormat ilmenevät edeltä kohdasta 2.5 ja laakeritasojen kallistukset kohdasta 2.2.

#### 3.32 Päällysrakenne

Laadittavan yleispiirustuksen (ja mahdollisen siltakohtaisen kokoonpanopiirustuksen) lisäksi valitaan

- hyötyleveyttä vastaava sillan kokoonpanopiirustus
- elementtipiirustukset
- tyyppipiirustukset kaiteista, liikuntasaumasta, tippuputkista ja laakereiden vaihdosta
- tarvittaessa lisäksi vielä tyyppipiirustuksen laakerisyvennyksistä, tippuputkien vesikouruista, pintavesiputkista ja kosketussuojasta.

Sillan ylittäessä sähköistettyä rataa on radan kohdalle tehtävä kosketussuoja. Kosketussuoja suositellaan tehtäväksi pystymallisenä kaiteeseen kiinnitettävänä.

Erilaisten elementtien lukumäärät ilmoitetaan yleispiirustuksessa. Jos kuitenkin siltakohtainen kokoonpanopiirustus laaditaan, esitetään elementtien lukumäärät siinä yleispiirustuksen asemesta. Yleispiirustus ja siltakohtainen kokoonpanopiirustus numeroidaan siltakohtaisesti numeroinnista annettujen ohjeiden mukaan.

## 4. PIIRUSTUSLUETTELO

Mallipiirustukset

Jbe II/1-1 Yleispiirustus, kaksiaukkoinen suora vesistösilta  
 " /1-2 " , kolmiaukkoinen suora maasilta

Tyyppiipiirustukset

Jbe II/3-1	Päällysrakenteen kokoonpanopiirustus		Hl = 4.5 m
" /3-2	"	"	" 6.5 m
" /3-3	"	"	" 7.5 m
" /3-4	"	"	" 8.5 m
" /3-5	"	"	" 10.5 m
" /3-6	"	"	" 12.5 m
Jbe II/6-11	Elementtipalkit 1 ja 2	L = 6.0 m	Hl = 4.5 m
" /6-21	" 1 ja 3	"	" 6.5 m
" /6-22	" 2	"	" 6.5 m
" /6-31	" 1 ja 3	"	" 7.5 m
" /6-32	" 2	"	" 7.5 m
" /6-41	" 1 ja 4	"	" 8.5 m
" /6-42	" 2 ja 3	"	" 8.5 m
" /6-51	" 1 ja 4	"	" 10.5 m
" /6-52	" 2 ja 3	"	" 10.5 m
" /6-61	" 1 ja 5	"	" 12.5 m
" /6-62	" 2 ja 4	"	" 12.5 m
" /6-63	" 3	"	" 12.5 m
Jbe II/8-11	" 1 ja 2	L = 8.0 m	Hl = 4.5 m
" /8-21	" 1 ja 3	"	" 6.5 m
" /8-22	" 2	"	" 6.5 m
" /8-31	" 1 ja 3	"	" 7.5 m
" /8-32	" 2	"	" 7.5 m
" /8-41	" 1 ja 4	"	" 8.5 m
" /8-42	" 2 ja 3	"	" 8.5 m
" /8-51	" 1 ja 4	"	" 10.5 m
" /8-52	" 2 ja 3	"	" 10.5 m
" /8-61	" 1 ja 5	"	" 12.5 m
" /8-62	" 2 ja 4	"	" 12.5 m
" /8-63	" 3	"	" 12.5 m
Jbe II/10-11	" 1 ja 2	L = 10.0 m	Hl = 4.5 m
" /10-21	" 1 ja 3	"	" 6.5 m
" /10-22	" 2	"	" 6.5 m
" /10-31	" 1 ja 3	"	" 7.5 m
" /10-32	" 2	"	" 7.5 m
" /10-41	" 1 ja 4	"	" 8.5 m
" /10-42	" 2 ja 3	"	" 8.5 m
" /10-51	" 1 ja 4	"	" 10.5 m
" /10-52	" 2 ja 3	"	" 10.5 m
" /10-61	" 1 ja 5	"	" 12.5 m
" /10-62	" 2 ja 4	"	" 12.5 m
" /10-63	" 3	"	" 12.5 m

Jbe	II/12-11	Elementtipalkit	1 ja 2	L = 12.0 m	H1 =	4.5 m
"	/12-21	"	1 ja 3	"	"	6.5 m
"	/12-22	"	2	"	"	6.5 m
"	/12-31	"	1 ja 3	"	"	7.5 m
"	/12-32	"	2	"	"	7.5 m
"	/12-41	"	1 ja 4	"	"	8.5 m
"	/12-42	"	2 ja 3	"	"	8.5 m
"	/12-51	"	1 ja 4	"	"	10.5 m
"	/12-52	"	2 ja 3	"	"	10.5 m
"	/12-61	"	1 ja 5	"	"	12.5 m
"	/12-62	"	2 ja 4	"	"	12.5 m
"	/12-63	"	3	"	"	12.5 m

Jbe	II/5-1	Laakerien vaihto
Jbe	II/5-2	Pintavesiputkien sijoitus
Jbe	II/5-3	Tippuputkien vesikourut
Jbe	II/5-4	Laakerisyvennys

#### Yleiset tyypipiirustukset

No	27/DC	2	Liikuntasauva
"	27/DT	1	Tippuputki
"	27/DS	1	Pintavesiputki
"	DB/52A		Kumilevylaakerit
"	27/DA	1	Betonipäällyste
"			Kaiteet
"			Kosketussuoja



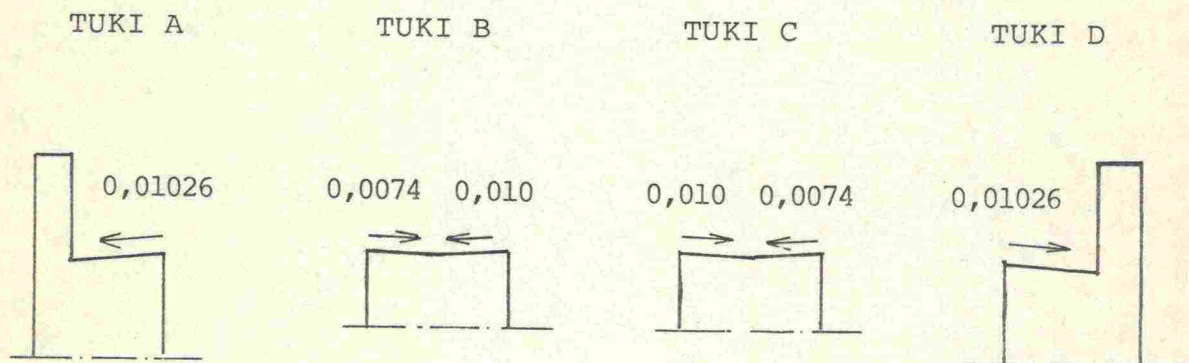
## 5. SOVELLUTUSESIMERKKI

Mallipiirustuksen Jbe I/1-2 esittämälle sillalle on yleispiirustuksessa merkitty 4 kpl pintavesiputkija. Elementtivalmistajan tulee piirustuksen Jbe II/5-2 ohjeita noudattaen sijoittaa pintavesiputkein varaukset oikeisiin elementteihin. Lisäksi on keskiaukon elementit varustettava tartuntakierteille piirustuksen Ibe II/5-3 mukaisesti tippuputkien vesikouruja varten.

Päällysrakenteen pituuskaltevuus on  $0,03/11,7 = 0,0026$   $0,015$ , joten laakerisivyennyksiä ei siltaan tarvitse tehdä. Alusrakenteen kallistukset tulee olla  $S = S_T + S_L$

$S_T$  = Tien pituuskaltevuus

$S_L$  = Laakeritason kaltevuus tien pituuskaltevuuteen nähden  
( = tukikiertymä saadaan piirustuksen Jbe II/3-4 taulukosta 1).



KUVA 3

## 6. SILLAN KÄYTTÖALUEEN LAAJENNUS

### 6.1 Laajennuksen tarve

Elementtijärjestelmän pohjana oleva 2,0 m:n jännevälijako soveltuu hyvin uudisrakennuskohteisiin, joissa jännejako on vapaasti valittavissa. Käytännössä tulee kuitenkin usein tehtäväksi vanhan sillan päällysrakenteen korvaaminen uudella, jolloin tämä tulee sijoitettavaksi vanhalle alusrakenteelle. Koska järjestelmän elementit sopivat harvoin vanhoille rakenteille, esitetään seuraavassa sovellutusohje mielivaltaisille elementtipituuksille (ja jännemitoille).

Sillan hyötyleveyden tulee olla järjestelmän mukainen.

### 6.2 Sovellutusohje

#### Päällysrakenne

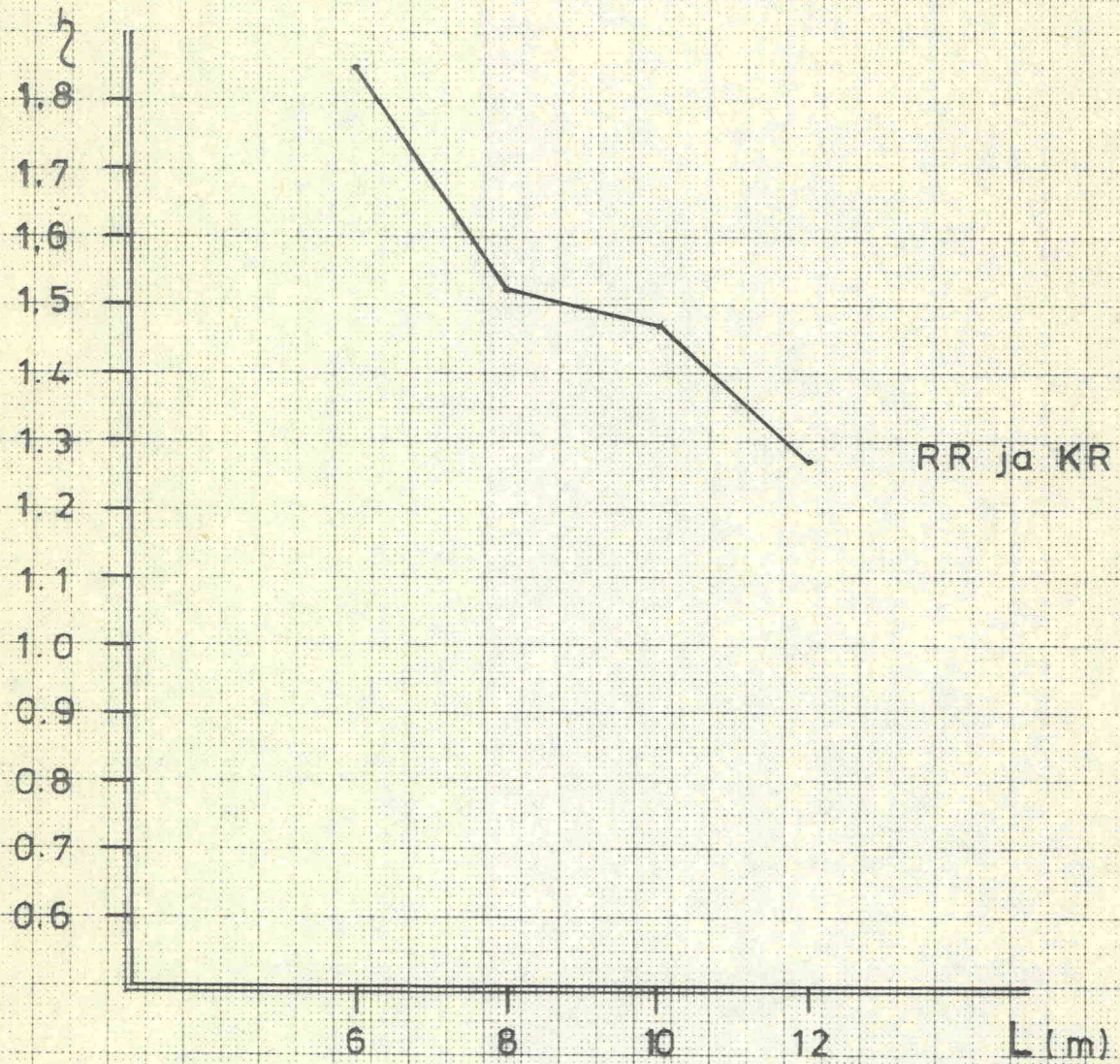
Kun elementin pituus  $L$  (= tunnuspituus) on määräytynyt alusrakenteiden perusteella, valitaan:

- Hyötyleveyttä vastaava piirustussarja.
- Rakennekorkeus  $d$  valitaan kyseistä jännemittaa lähinnä suuremman mukaiseksi.
- Tarpeellinen jänteiden lukumäärä ( $n$ ) kuvan 1 esittämästä kuvaajasta  $n = L/d$ . Saatu lukumäärä pyöristetään lähimpään kokonaiseen.

Laatan ja uuman raudoitus tehdään palkin päissä ko. ylärajaelementin mukaisena. Keskikohdalla olevan raudoituksen osuutta lyhennetään elementin lyhenemisen verran.

# KUVAAJA SUUREEN $\gamma$ MÄÄRITTÄMISEKSI

SILLAN HYÖTYLEVEYS 4.5 m

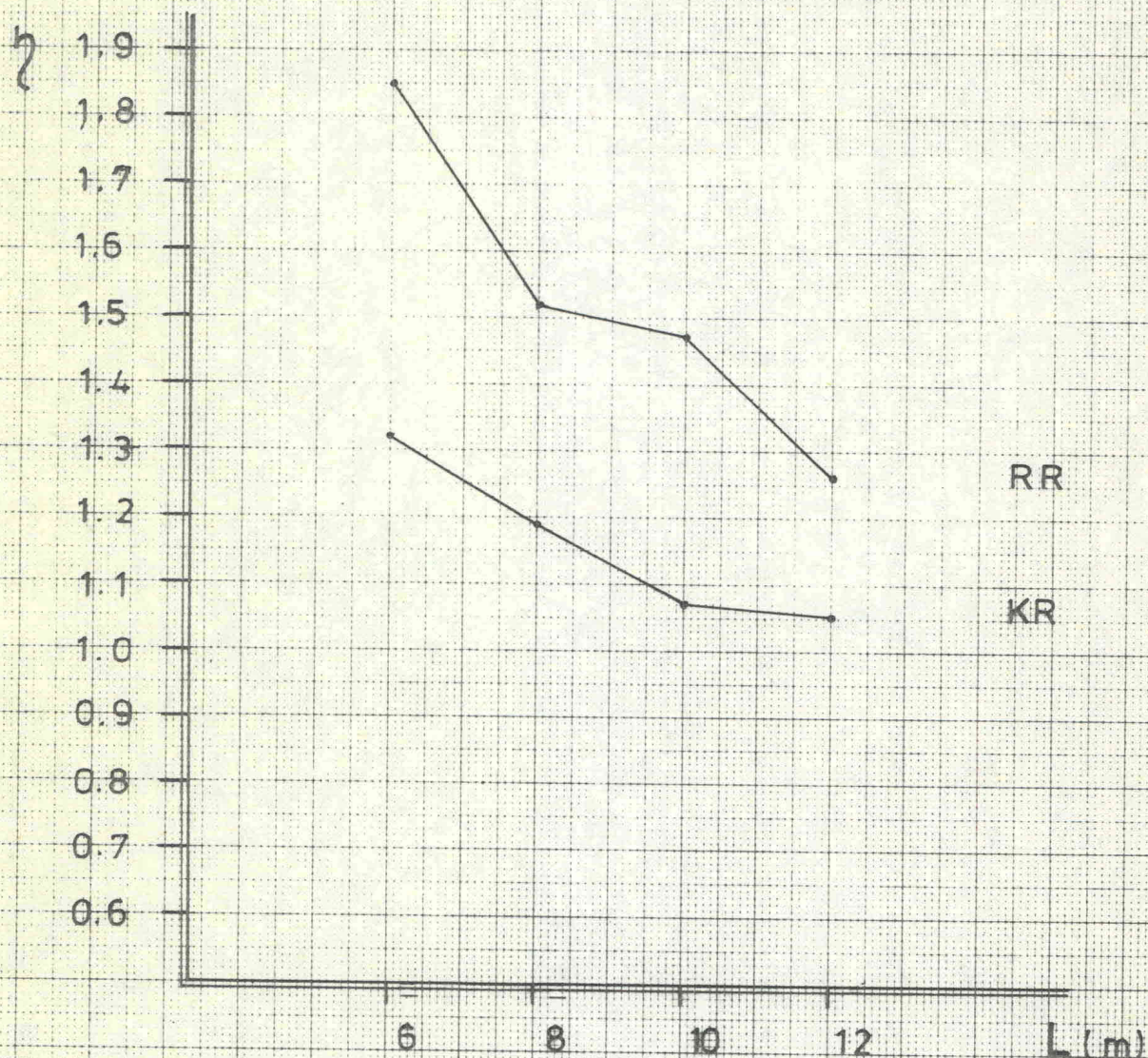


- KR KESKIRIVAT  
RR REUNARIVAT (REUNAPALKKIIN LIITTYVÄ)  
L ELEMENTIN PITUUS  
d ELEMENTIN KORKEUS  
n RIVAN ALAREUNAN PUNOSMÄÄRÄ

$$n = \frac{L}{d \cdot \gamma}$$

# KUVAAJA SUUREEN $\gamma$ MÄÄRITTÄMISEKSI

SILLAN HYÖTYLEVEYS 6.5 m JA 8.5 m

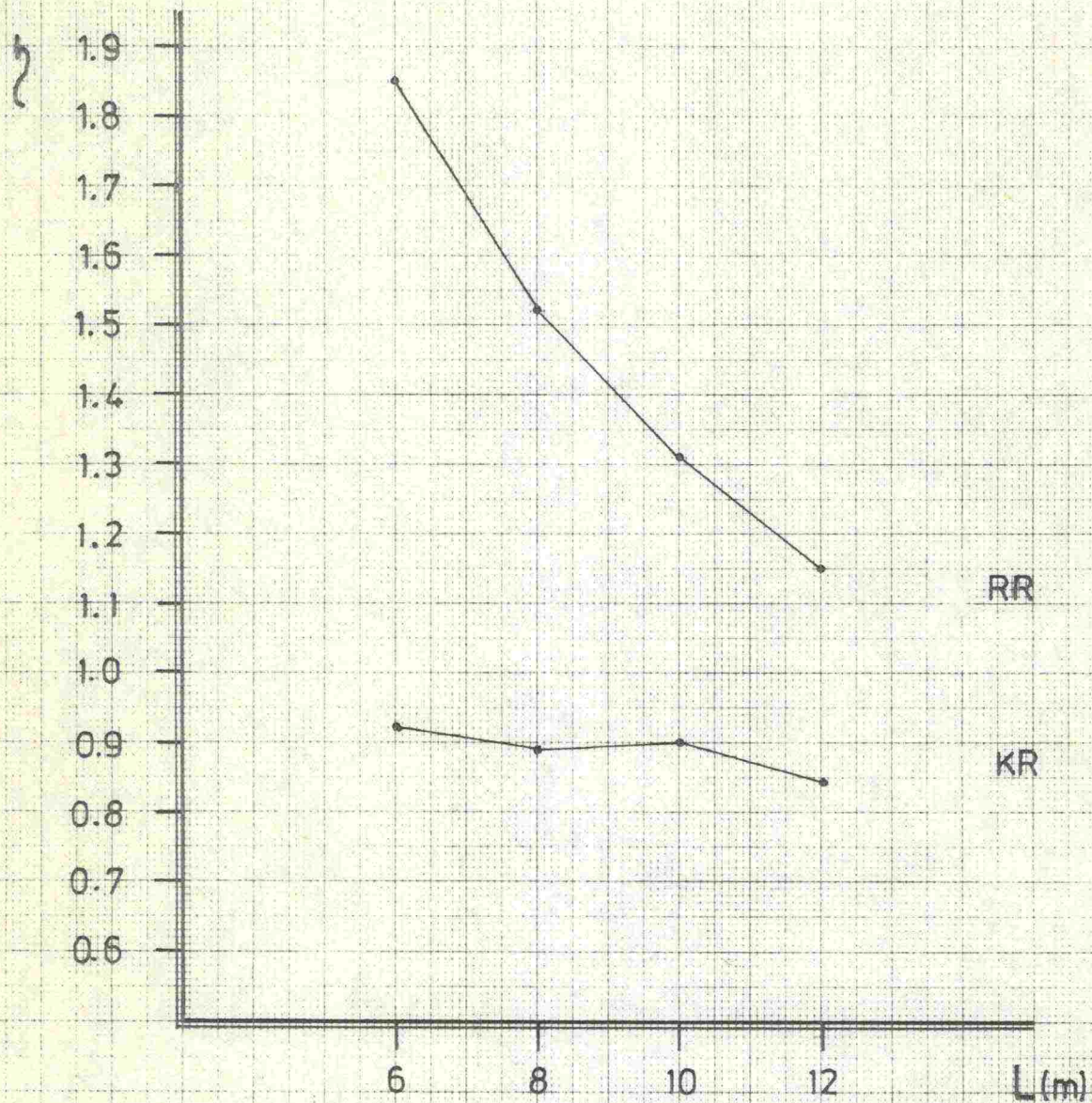


- KR KESKIRIVAT
- RR REUNARIVAT (REUNAPALKKIIN LIITTYVA)
- L ELEMENTIN PITUUS
- d ELEMENTIN KORKEUS
- n RIVAN ALAREUNAN PUNOSMAARA

$$n = \frac{L}{d \cdot \gamma}$$

# KUVAAJA SUUREEN $\gamma$ MÄÄRITTÄMISEKSI

SILLAN HYÖTYLEVEYS 7.5 m JA 10.5 m

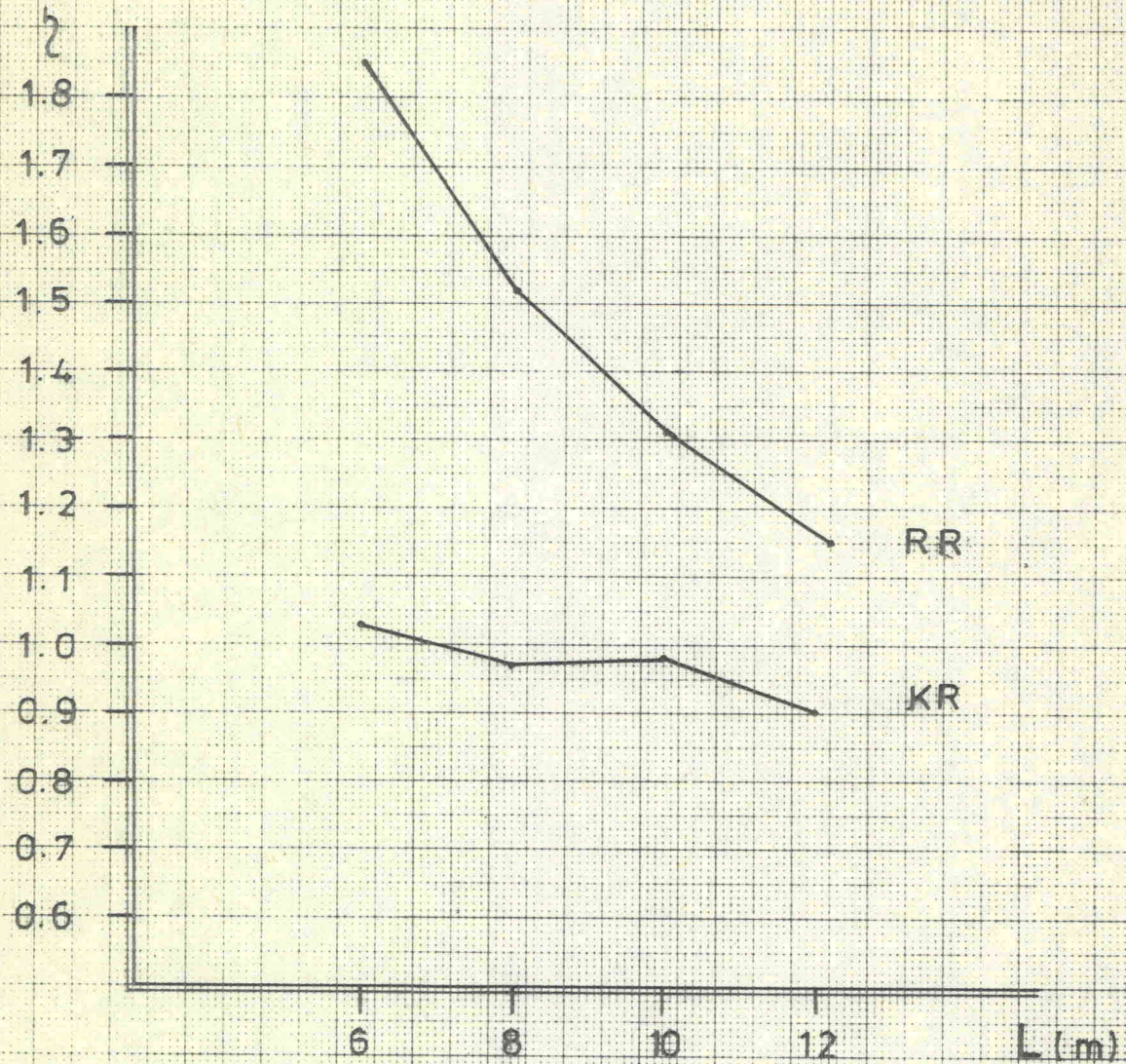


- KR KESKIRIVAT
- RR REUNARIVAT (REUNAPALKKIIN LIITTYVÄ)
- L ELEMENTIN PITUUS
- d ELEMENTIN KORKEUS
- n RIVAN ALAREUNAN PUNOSMÄÄRÄ

$$n = \frac{L}{d \cdot \gamma}$$

# KUVAAJA SUUREEN $\lambda$ MÄÄRITTÄMISEKSI

SILLAN HYÖTYLEVEYS 12.5



KR KESKIRIVAT  
RR REUNARIVAT (REUNAPALKKIIN LIITTYVÄ)  
L ELEMENTIN PITUUS  
d ELEMENTIN KORKEUS  
n RIVAN ALAREUNAN PUNOSMAARA

$$n = \frac{L}{d \cdot \lambda}$$

