

Va

OHJE TERÄSBETONISEN ELEMENTTI-
RAKENTEISEN LAATTASILLAN II
TYYPPIPIIRUSTUSSARJAN VA = 4.0...9.0 m
KÄYTTÄMISESTÄ.

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
SUUNNITTELUOSASTO

S s s

TVH 2.048

HELSINKI 1976

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
SUUNNITTELUOSASTO
Sss

OHJE TERÄSBETONISEN ELEMENTTIRAKENTEISEN LAATTASILLAN II
TYYPPIPIIRUSTUSSARJAN VA = 4,0...9,0 M KÄYTTÄMISESTÄ

S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

1. YLEISTÄ
2. TYYPIPIIRUSTUSSARJAN KÄYTTÖALUE
3. ELEMENTTITYYPIT
4. YLEISSUUNNITELMAN LAATIMINEN
5. PERUSTAMINEN
6. ASENNUS

LIITE 1. TERÄSBETONISEN ELEMENTTIRAKENTEISEN LAATTA-
SILLAN II TYYPIPIIRUSTUKSET (pienennökset)

1. YLEISTÄ

Elementtirakenteinen laattasilta II (Ble II) on tarkoitettu käytettäväksi vesistösiltena vähäliikenteisillä teillä. Kyseen tulevat lähinnä paikallistiet, joita ei talvisin suolata.

Sillan suunnittelukuormana on käytetty pohjoismaisten tiesiltojen kuormamääräysten (PKM 71) mukaisia kuormia ja tarkistuskuormana raskasta erikoiskuormaa II (Ek II).

Siltaan ei tehdä päällystekerroksia, vaan kansilaattoihin on otettu kulumisvaraksi 2 cm lisäpaksuutta. Laatat toimivat erillisinä. Niiden väliset saumat tiivistetään kumitiivisteellä.

2. TYYPIPIIRUSTUSSARJAN KÄYTTÖALUE

Laadittu tyyppi piirustussarja tekee elementtirakenteisen laattasilan II suunnitelman laatimisen helpoksi. Sarjaan kuuluvista piirustuksista voidaan muodostaa rakennesuunnitelma nimeämällä tarvittavat piirustukset. Näin ollen suunnittelija laatii kohteesta vain yleissuunnitelman.

Seuraavassa luettelossa esitetään yhteenveto tyyppi piirustussarjan käyttöalueesta:

Vapaa-aukko Va: 4, 5, 6, 7, 8 ja 9 m

Hyötyleveys H₁ : 4,5, 6 ja 6,5 m

Maatukielementtien korkeus H: 2,6, 3,1 ja 3,6 m

Siipimuurin pituus S: 2,25, 3,0 ja 3,75 m

Perustus: Maavarainen perustus perustuselementtejä käyttäen. Paikalle valettu maavarainen tai paalutettu perustus on suunniteltava siltakohtaisesti.

3. ELEMENTTITYYPIT

Silta kootaan käyttäen perustuselementtejä, maatumkielementtejä ja kansielementtejä.

Perustuselementit

Perustuselementtejä on yksi kutakin sillan hyötyleveyttä varten. Niiden tunnuksset ovat P1, P2 ja P3. Perustuselementit esitellään lähemmin kohdassa 5.1.

Maatumkielementit

Maatumkielementtejä on eri hyötyleveyksille kolmea eri korkeutta ja siipimuurin pituus niissä voidaan valita kolmesta eri vaihtoehdosta.

Maatumkielementin tunnus (esim. M_b 231) muodostuu kirjainnumeryhdistelmästä. Ensimmäinen numero tarkoittaa hyötyleveyttä siten, että 1 \cong H₁=4,5 m, 2 \cong H₁=6,0 m ja 3 \cong H₁=6,5 m.

Toinen numero tarkoittaa siipimuurin pituutta siten, että 1 \cong S=2,25 m, 2 \cong S=3,0 m ja 3 \cong S=3,75 m.

Kolmas numero tarkoittaa maatumkielementin korkeutta siten, että 1 \cong H=2,6 m, 2 \cong H=3,1 m ja 3 \cong H=3,6 m.

Kansielementit

Kansi tehdään keskielementeistä ja reunaelementeistä. Keskielementtien tunnuksset ovat K1-4...K1-9. Niiden leveys on 1,5 m. Reunaelementtien leveys voi olla 1,5 m, tunnuksset K2-4...K2-9 tai 1,0 m, tunnuksset K3-4...K3-9.

Elementtien mittoja ja raudoitusta esittävät piirustukset ilmevät piirustusluettelosta (liite 1).

4. YLEISSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Yleissuunnitelmaan kuuluu yleispiirustus ja kustannusarvio. Yleispiirustus laaditaan suunnittelussa noudatettavien yleisten periaatteiden pohjalta. Siitä tulee selvitä mm.

- sillan sijainti paalulukemiseen ja korkeustietoiseen, sekä tien elementit.
- sillan päämitat
- vesioikeuden lupaehtojen täyttämisen toteamiseksi silta-aukon leveys, vedenpinnan korkeudet, kannen alareunan korkeus, uoman pohjan leveys ja luiskien kaltevuudet
- perusmaan laatu ja perustamistapa
- elementtiluettelo
- luettelo suunnitelmaan liittyvistä piirustuksista

Yleispiirustuksen laatimista helpottamaan on laadittu yleispiirustuksen malli piir. n:o Ble II/7, josta käyvät ilmi tarpeelliset yksityiskohdat.

Kustannusarvio laaditaan siitä annetun ohjeen mukaan.

Perustamiseen liittyvät ohjeet eri perustamistapojen osalta esitetään kappaleessa 5.

Kaiteena käytetään matalaa sillankaidetta.

Sillan kansi on yleensä molemmin puolin sivukalteva. Silta voidaan tehdä myös yhteen suuntaan sivukaltevaksi tekemällä maatukien yläpinta suoraksi ja kallistamalla koko siltarakennetta. Myös vähäinen pituuskaltevuus on sillassa sallittu.

5. PERUSTAMINEN

5.1. Perustuselementit

Elementtilaattasillan maanvarainen perustus tehdään käyttäen kutakin sillan hyötyleveyttä vastaavaa perustuselementtiä. Elementin leveys on määrätty liukuvarmuuden perusteella. Leveys on kaikilla laatoilla 2 m. Keskimääräinen pohjapaine on noin $0,1 \text{ MN/m}^2$ ($1,0 \text{ kp/cm}^2$).

Sillan hyötyleveys	Perustuselementti	Piirustus
4,5 m	P1 $5,5 \times 2 \text{ m}^2$	Ble II/4-1
6,0 m	P2 $7,0 \times 2 \text{ m}^2$	Ble II/4-2
6,5 m	P3 $7,5 \times 2 \text{ m}^2$	Ble II/4-3

Silta voidaan perustaa myös paikalla valettaville aluslaatoille tai kallion varaan. Paikalla valettava peruslaatta ja kallion varaan perustaminen on suunniteltava kussakin tapauksessa erikseen siltakohtaisesti. Tämä perustamistapa tulee kyseeseen silloin, kun elementit eivät esim. pohjasuhteiden tai kuivatusolosuhteiden perusteella sovellu käytettäväksi.

5.2. Perustamistyöt

Perustaminen on tehtävä kuivatyönä. Tällöin on jo suunnitelluvaiheessa selvitetävä, mitkä ovat peruskuopan kuivatusmahdollisuudet. Onnistuneen kuivatyönä tehtävän elementti-perustuksen edellytyksenä on yleensä, että vesipaine on enintään 1 - 2 m. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota siihen, onko mahdollista

- rakentaa tarvittavat padot tai suoja-seinät riittävän vesitiiviiksi
- johtaa vesi peruskuopan ohi perustustyötä häiritsemättä
- tiivistää perustuksen alusta kuivatyönä
- estää pohjan löyhtyminen tai hydraulinen murtuminen.

5.21 Perustaminen routimattomalle maalle

Perustuselementit asennetaan sorasta, murskeesta tai murskesorasta tehdyn tasauserroksen päälle. Kiviaineksen maksimiraekoko saa vaihdella välillä 25 - 40 mm. Kerrospaksuus riippuu pohjamaasta siten, että hiekalla käytetään noin 20 cm paksua kerrosta ja soralla tehdään ainoastaan tasaus. Tasauserros ja pohjamaa on tiivistettävä tehokkaasti esim. tärylevyllä. Tiiviysvaatimus on 95 % parannetusta Proctor-tiiveydestä. Suurin sallittu epätasaisuus 5 m laudalla mitattuna on 10 mm. Lautaa kantavien pisteiden väli saa olla korkeintaan 2 m.

5.22 Perustaminen routivalle maalle

Perustamissyvyyttä määrättäessä on otettava huomioon vesistön talvikauden aliveden korkeus ja uoman mahdollinen kuivuminen kokonaan tai jäätyminen pohjaa myöten. Näissä tapauksissa perustukset tulee viedä pohjarakennusnormien mukaiseen perustamissyvyyteen tai perustaminen on tehtävä käyttäen lämpöeristettä tai suorittamalla massanvaihto. Mikäli uoma pysyy talvella sulana tai jäätyneen pintakerroksen alla varmasti virtaa vettä kovinakin talvina, ei perustuksia yleensä tarvitse viedä pohjarakennusnormien edellyttämään perustamissyvyyteen tai käyttää lämpöeristeitä (katso kohta 5.21).

a Perustaminen roudattomaan syvyyteen

Tehtäessä kaivanto pohjarakennuksen normien mukaiseen perustamissyvyyteen routivalla maalla (1,6 - 2,3 m Keski-Lapissa kuitenkin 2,6 m) asennetaan perustuselementit sorasta, murskeesta tai murskesorasta tehdyn tasauserroksen päälle. Kiviaineksen maksimiraekoko saa vaihdella 25 - 40 mm. Kerrospaksuus on noin 20 cm.

b Lämpöeristetty perustus

Lämpöeristeinä käytetään solumuovilevyjä. Eriste mitoiteetaan TVH:n kirjeen n:o M-538/21.6.1972 perusteella (kerran 10 v. esiintyvä pakkasmäärä).

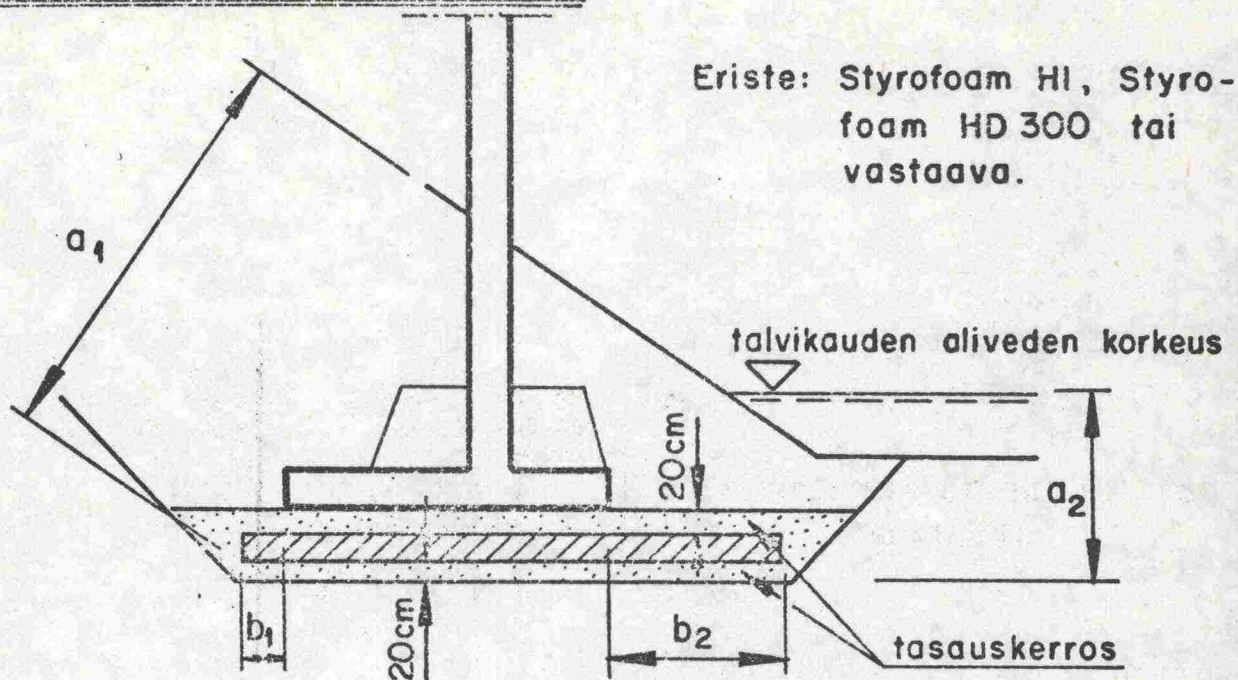
Levyt sijoitetaan joko peruslaatan päälle tai alle kuvien 1 ja 2 periaatteita noudattaen. Eriste tulee suunnitella niin laajalle ulottuvaksi, että mitta $a + b$ tulevasta maan- (tai pohjaan asti jäätyneen uoman jään) pinnasta eristeen alla olevan tasauskerroksen alapintaan ei alita pohjarakennusnormien perustamissyvyttä routivalla maalla. Sekä eriste että elementit asennetaan vähintään 20 cm paksulle sorasta, murskeesta tai murskesorasta tehdylle tasauskerrokselle. Kiviaineksen maksimiraekoko saa vaihdella 25 - 40 mm.

c Massanvaihto

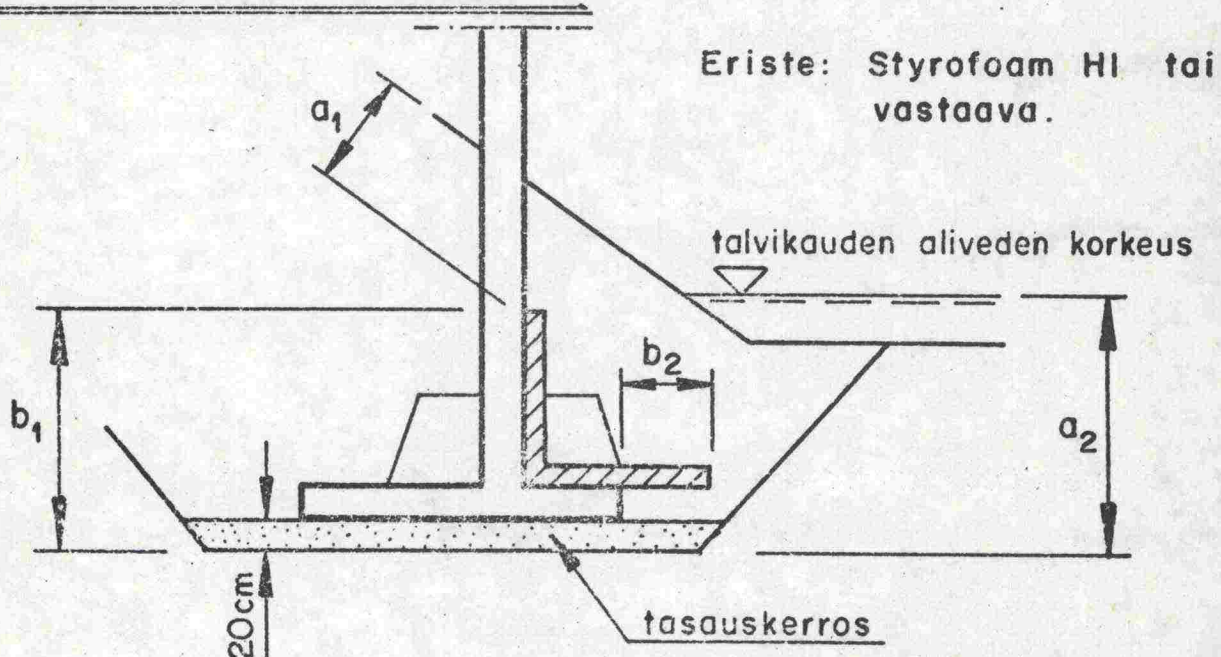
Kaivu ulotetaan routivalla maalla vähintään pohjarakennusnormien mukaiseen perustamissyvyteen (1,6 - 2,3 m Keski-Lapissa kuitenkin 2,6 m) (kuva 3).

Täyttöön käytetään jakavan kerroksen soraa, mursketta tai murskesoraa, joka tiivistetään tehokkaasti esim. tärylevylä enintään 30 cm kerroksina. Tiiviysvaatimus on 95 % parannetusta Proctor-tiiveydestä. Tiiviys todetaan yleensä työmenetelmäterkkailulla ja vain poikkeustapauksissa tehdään tiivysmäärityksiä. Pinta tasataan kiviaineksella, jonka maksimiraekoko on 25 - 40 mm.

Kuva 1. MATAALA PERUSTUS



Kuva 2. SYVA PERUSTUS



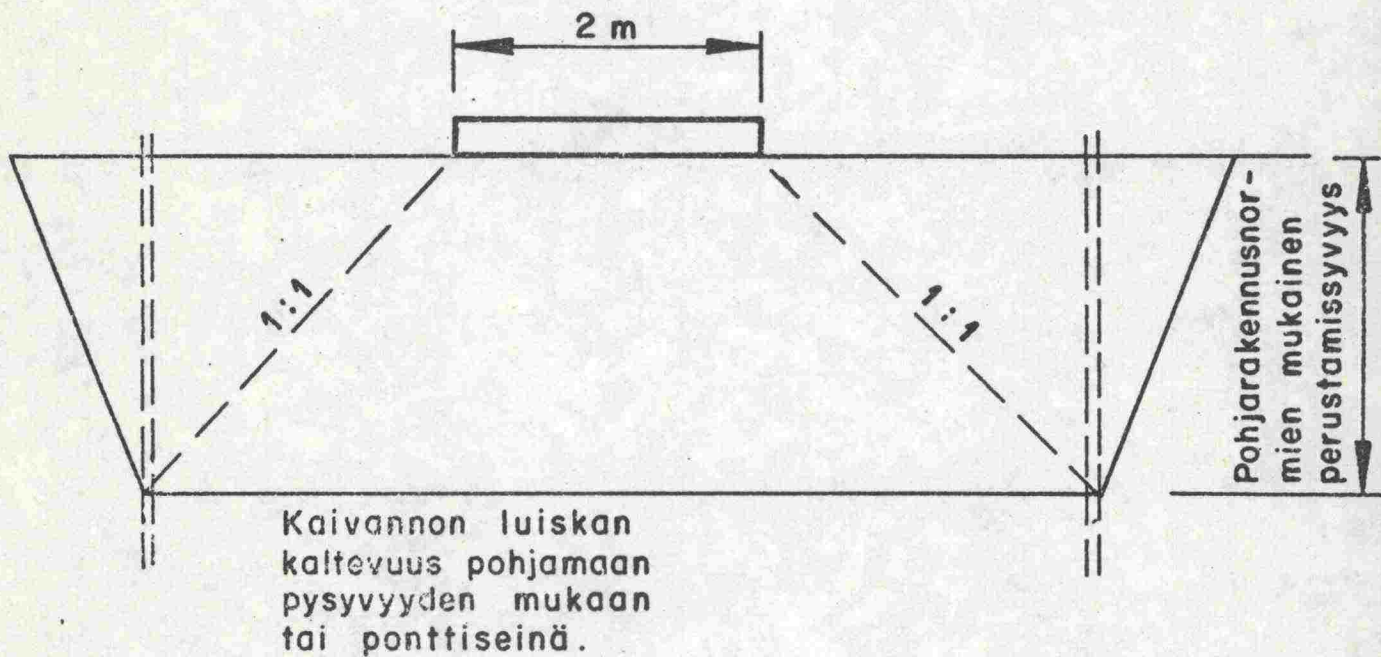
$$a_1 + b_1 = 1$$

$$a_2 + b_2 = 1$$

1 = pohjarakennusnormien mukainen perustamissyvyys routivalle maalle.

Kuva 3. MASSANVAIHTO

Massanvaihtoon käytetään jakavan kerroksen soraa, mursketta tai murskesoraa, joka tiivistetään tehokkaasti esim. tärplevyllä enintään 30cm kerroksina. Tiiviysvaatimus on 95% parannetusta Proctor-tiiviydestä. Pinta tasataan kiviaineksella, jonka maksimirae koko on 25 - 40 mm.



6. ASENNUS

Asennus voidaan suorittaa, kun elementit ovat saavuttaneet tarvittavan lujuuden.

6.1 Perustuselementtien asennus

Asennus on tehtävä kuivissa olosuhteissa.

Elementit nostetaan tasatun ja tiivistetyn sora- tai murskekerroksen ja mahdollisen lämpöeristyksen päälle. Osien etäisyys, korkeus ja kaltevuus tarkistetaan mittaamalla.

6.2 Maatukielementit

Maatukielementtien alle leikataan 2 bitumihuopakaistaa. Elementit tuetaan teräslevykappaleilla ja puukiiloilla perustuselementteihin sekä väliaikaisesti vinotuilla maaperään. Puoliskot kiinnitetään kulmaraudoilla ja pulteilla toisiinsa. Laakeritasojen välinen etäisyys tarkistetaan mittaamalla. Maata vastaan jäävät metalliosat sivellään bitumilla.

6.3 Kansi

Laakeritasoille levitetään vähintään 2 bitumihuopakaistaa. Milloin sillalla on pituuskaltevuutta tasataan vastakkaisten laakeritasojen kaltevuusero kapeammilla lisäkeistoilla.

6.4 Peruskuopan ja maatukien taustan täyttö

Kansielementtien asennuksen jälkeen peruskuoppa ja maatukien taustat täytetään samanaikaisesti molemmilta puolilta jakavan kerroksen rakeisuusvaatimukset täyttävällä soralla, murskeella tai murskesoralla 30 cm kerroksina tärylevyllä tiivistäen ja mahdolliset muut ahtaat tilat sullontaa käyttäen.

6.5 Saumaus

Saumausnauhana käytetään esim. Nokia Oy:n n:o 2453 EPT-kumia 7521 tai neopreenia 3521.

Maatukielementtien väli voidaan saumata vaihtoehtoisesti saumamassalla esim. Sikaflex 10 tai vast. valmistajan ohjeen mukaisesti (lämpötila $> +5^{\circ}\text{C}$).

Maanvastainen puoli voidaan saumata myös esim. Bituthene 1000 tai vast. kaistalla.

Kansielementtien välinen sauma sivellään ennen saumamassan valua bitumiliuoksella.

Saumamassa valmistetaan sillanrakennuksen yleisen työselityksen 7.65 kohdan mukaisesti. (Kumijauho- tai rouhetta $\sim 10\%$)
Nostolenkkien kolot täytetään betonilla.

Teräsbetonisen elementtirakenteisen laattasillan II tyyppi-
piirustukset

Piirustus

piir. n:o

Kansielementtipiirustukset

K1-4 ja K2-4,	va = 4 m,	laatan leveys	1,5 m	Ble II/1-4
K1-5 ja K2-5,	va = 5 m,	" "	1,5 m	Ble II/1-5
K1-6 ja K2-6,	va = 6 m,	" "	1,5 m	Ble II/1-6
K1-7 ja K2-7,	va = 7 m,	" "	1,5 m	Ble II/1-7
K1-8 ja K2-8,	va = 8 m,	" "	1,5 m	Ble II/1-8
K1-9 ja K2-9,	va = 9 m,	" "	1,5 m	Ble II/1-9
K3-4,	va = 4 m	laatan leveys	1,0 m	Ble II/3-4
K3-5,	va = 5 m	" "	1,0 m	Ble II/3-5
K3-6,	va = 6 m	" "	1,0 m	Ble II/3-6
K3-7,	va = 7 m	" "	1,0 m	Ble II/3-7
K3-8,	va = 8 m	" "	1,0 m	Ble II/3-8
K3-9,	va = 9 m	" "	1,0 m	Ble II/3-9

Maatukielementtipiirustukset

Mb 111-Mb 133,	hl = 4,5 m	Ble II/4-1
Mb 211-Mb 233,	hl = 6,0 m	Ble II/4-2
Mb 311-Mb 333,	hl = 6,5 m	Ble II/4-3

Perustuselementtipiirustukset

P1,	hl = 4,5 m	Ble II/5-1
P2,	hl = 6,0 m	Ble II/5-2
P3,	hl = 6,5 m	Ble II/5-3

Asennuspiirustus

Ble II/6

Yleispiirustusmalli

Ble II/7