

Tielaitos

Siltojen suunnitelmat

Sillansuunnittelu

Helsinki 2000

TIEHALLINTO
Siltayksikkö

Siltojen suunnitelmat

Tielaitos
TIEHALLINTO

Helsinki 2000

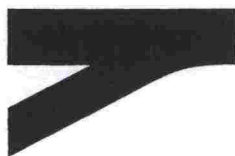
ISBN 951-726-615-4
TIEL 2172067-2000

Edita Oy
Helsinki 2000

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



Tielaitos
TIEHALLINTO
Siltayksikkö
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 44 150



Tielaitos
TIEHALLINTO

OHJE

5.4.2000

539/2000/20/1

Vastaanottaja

Tiepiirit
Tuotanto, tuotantoalueet
Tuotannon konsultointi, alueyksiköt

SÄÄDÖSPERUSTA
TL 117 §

KORVAA
Siltasuunnitelma, TVH 722067, 1988
Kirjeet 2.11.1990/ISSS-334
18.2.1993/93/20/Sk-116

KOHDISTUVUUS
Tielaitos

VOIMASSA
1.5.2000 - toistaiseksi

ASIASANAT
ohjeet, sillat, sillansuunnittelu, suunnitelmat

Siltojen suunnitelmat (TIEL 2172067-2000)

Ohje Siltojen suunnitelmat sisältää ohjeet sillan eri suunnitelmavaiheiden asiakirjoista, niiden sisällöstä ja esittämistavasta. Ohje täydentää teiden suunnitteluprosessin eriasteisia suunnitelmia koskevia ohjeita sillansuunnittelun osalta.

Ohjeen edellinen painos on vuodelta 1988. Siihen nähden merkittävimmät täydennykset koskevat tiesuunnitelman laatimiseen liittyvän silta-suunnitelmavaiheen pääpiirustuksia ja tuotevaatimuksia sekä rakennussuunnitelman työtapaehtouksia.

Apulaisjohtaja
Siltayksikkö

Juhani Vähäaho

Diplomi-insinööri

Matti Piispanen

LISÄTIETOJA

Matti Piispanen
Tielaitos, Siltayksikkö
Puh.0204442385

JAKELU/MYYNTI

Tielaitos, kirjasto
Puh.0204442053
Telefax 0204 44 2652



JAKELU Aulis Nironen (kirje+alkusanat)
Jukka Isotalo (kirje+alkusanat)
Tiepiirit
Tiepiirit, siltainsinöörit
Htl, Hte
Hsi:n tekninen henkilökunta
Tuotantoalueet
Tuotannon sillansuunnittelijat
Kirjasto 2 kpl
TIEL:n ulkopuolinen jakelu / luettelo

LIITE Siltojen suunnitelmat (TIEL 2172067-2000)

ALKUSANAT

Julkaisu Siltojen suunnitelmat sisältää ohjeet sillan eri suunnitelmavaiheiden asiakirjoista, niiden sisällöstä ja esittämistavasta. Ohje täydentää teiden suunnitteluprosessia ja sen eriasteisia suunnitelmia koskevia ohjeita sillansuunnittelun osalta.

Ohjeen edellinen painos on vuodelta 1988. Siihen nähden merkittävimmät muutokset koskevat suunnitteluvaiheita luvussa 2, jotka on aikaisempaa paremmin sovitettu tiensuunnittelun vaiheisiin. Tiesuunnitelman laatimisen vaihetta vastaa sillansuunnittelussa siltasuunnitelma-vaihe, jossa sillan rakentamiselle hankitaan tarvittavat viranomaisluvut. Eri suunnitelmavaiheita koskevat asiakirjat on kuvattu. Muista täydennöksistä mainittakoon pääpiirustusten kuvaus kohdassa 3.1, siltakohtaisten tuotevaatimusten kuvaus kohdassa 3.3, työtapaehtotuksien kuvaus kohdassa 3.5 ja hoito- ja ylläpito-suunnitelman kuvaus kohdassa 3.9.

Ohje on laadittu siltayksikössä.

Helsingissä huhtikuussa 2000

Tiehallinto
Siltayksikkö

SISÄLTÖ

1 YLEISTÄ	9
2 SILLANSUUNNITTELUN VAIHEET JA ASIAKIRJAT	9
2.1 Yleistä	9
2.2 Esisuunnittelu	10
2.3 Yleissuunnittelu	10
2.4 Siltasuunnitelman laatiminen	11
2.5 Rakennussuunnittelu	12
2.5.1 Alustava rakennussuunnitelma	13
2.5.2 Rakennussuunnitelma	13
3 SUUNNITELMA-ASIAKIRJOJEN SISÄLTÖ	14
3.1 Pääpiirustukset	14
3.1.1 Pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten	14
3.1.2 Pääpiirustus vesilain mukaista lupaa varten	15
3.1.3 Pääpiirustus	16
3.2 Rakennussuunnitelman piirustukset	16
3.2.1 Yleispiirustus	16
3.2.2 Rakennepiirustukset, yleistä	16
3.2.3 Alusrakennepiirustukset	17
3.2.4 Päälysrakennepiirustukset	18
3.2.4.1 Betonirakenteen rakennepiirustukset	18
3.2.4.2 Teräsrakenteen rakennepiirustukset	20
3.2.4.3 Puurakenteen rakennepiirustukset	21
3.2.5 Varusteiden ja laitteiden piirustukset	21
3.2.5.1 Laakerit	21
3.2.5.2 Liikuntasaumalaitteet	22
3.2.5.3 Koneisto- ja sähköpiirustukset	22
3.2.5.4 Maadoituspiirustus	22
3.2.5.5 Muut varusteet ja laitteet	23
3.2.6 Geotekniset piirustukset	23
3.3 Siltakohtaiset tuotevaatimukset	23
3.3.1 Tuotevaatimusten tarkoitus	23
3.3.2 Yleiset vaatimukset	24
3.3.3 Erityiset siltaa koskevat vaatimukset	24
3.4 Siltakohtaiset laatuvaatimukset	25
3.5 Sillan työtapaehtotukset	26
3.5.1 Tukiteline-ehdotus	26
3.5.2 Raudoituksen tuentaehtotus	26
3.5.3 Elementtirakenteen asennustapaehtotus	26
3.5.4 Teräsrakenteen asennustapaehtotus	26
3.5.5 Sillan purkutapaehtotus	26
3.6 Määräluettelo	27
3.7 Kustannusarvio	27
3.8 Suunnitelmaselostus	27
3.9 Siltakohtainen hoito- ja ylläpito-ohje	28

4	SUUNNITELMAN ESITYSTAPA	28
4.1	Piirustukset	28
4.2	Rakennussuunnitelman kansioiminen	29
<hr/>		
LIITE 1 JÄNNITTÄMISTÖIDEN SUUNNITELMA		
<hr/>		
LIITE 2 SILTAPIIRUSTUSTEN NIMIÖT		
<hr/>		
LIITE 3 SILTAPIIRUSTUSTEN NUMEROINTI		
<hr/>		
LIITE 4 SILLAN OMINAISTIETOKORTTI		
<hr/>		
LIITE 5 SILTATYYPIT JA TYYPILYHENTEET		
<hr/>		
LIITE 6 YLEISPIIRUSTUKSESSA ESITETTÄVIÄ TIETOJA		
<hr/>		

1 YLEISTÄ

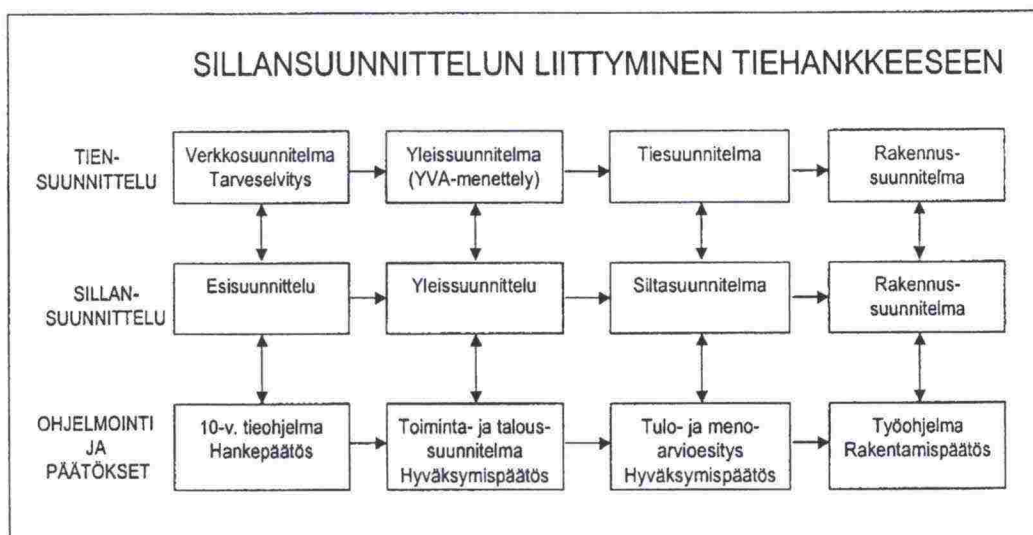
Teiden suunnitteluprosessi, eriasteiset suunnitelmat, asiakirjojen sisältö ja esittämistapa sekä suunnitelmien käsittely on esitetty ohjeissa Tiehankkeen suunnittelu, Suunnitteluprosessi (TIEL 2110008), Tarveselvitys, Sisältö ja esittämistapa (TIEL 2110001-94), Yleissuunnitelma, Sisältö ja esittämistapa (TIEL 2110005), Tiesuunnitelma, Sisältö ja esitystapa (TIEL 2110004-99) ja Teiden suunnitteluohjeet, Kansio D, Suunnitelmat (TVH 722308). Tämä ohje täydentää mainittuja julkaisuja sillansuunnittelun osalta ja esittää ohjeet siltojen suunnitelmien sisällöstä ja laatimisesta tiensuunnittelun eri vaiheissa.

2 SILLANSUUNNITTELUN VAIHEET JA ASIAKIRJAT

2.1 Yleistä

Siltatuotanto on osa tietuotantoa, joten normaalitapauksissa siltojen suunnittelu tehdään teiden suunnitteluvaiheiden mukaisessa järjestyksessä ja siten, että eri vaiheissa laaditaan päätöksenteon kannalta tarpeellinen aineisto.

Sillansuunnittelun päävaiheet ovat esisuunnittelu, yleissuunnittelu, sillasuunnitelman laatiminen ja rakennussuunnittelu. Nämä vaiheet liittyvät vastaaviin tiensuunnittelun vaiheisiin kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Sillansuunnittelun vaiheiden liittyminen tiensuunnittelun vaiheisiin, ohjelmointiin ja hallinnollisiin päätöksiin.

Yksittäisen sillan osalta suunnitteluvaiheiden tarve määräytyy tapauskohtaisesti sillan koon ja hankkeen merkittävyyden mukaan.

Sillan käyttöiän aikana tapahtuvasta suunnittelusta käytetään nimitystä korjaussuunnittelu.

2.2 Esisuunnittelu

Sillan esisuunnittelu on maankäyttöön ja liikenneväylän tarveselvitykseen liittyvä suunnitteluvaihe, jossa selvitetään eri periaateratkaisuihin ja liikenneväylävaihtoehtoihin kuuluvien siltojen rakentamista ja niiden vaikutusta hankkeen kustannuksiin ja ympäristöön. Siltojen esisuunnittelua tarvitaan myös arvioitaessa ohjelmointia varten erillisen siltahankkeen suuruutta, taloudellisuutta ja vaikutuksia. Esisuunnittelua ei yleensä tarvita tapauksissa, joissa sillan paikka on määrätty ja siltatyypin tavanomainen.

Esisuunnittelun tavoitteena on:

- eri väylien linjausvaihtoehtojen kannattavuuden selvittäminen
- edellytysten luominen kokonaisuuden kannalta parhaan ratkaisun löytämiseksi
- lähtökohtien aikaansaaminen sillan yleissuunnittelua varten
- silta-, tunneli- tai lauttayhteysvaihtoehtojen selvittäminen
- eritasoristeyksen ylikulku- ja alikulkuvaihtoehtojen selvittäminen

Vaihtoehtojen vertailun perusteella valitaan ne ratkaisut, jotka yleissuunnittelussa tutkitaan tarkemmin.

Esisuunnittelua varten tarvitaan suunnittelun lähtötietoja siltapaikasta. Niitä täydennetään tarpeen mukaan ja säilytetään suunnitteluaineistona.

Eri vaihtoehtojen perustamisratkaisuja ja niistä aiheutuvia kustannuksia ja ympäristövaikutuksia arvioidaan olemassa olevaa pohjatutkimustietoa ja tarvittaessa ensimmäisiä alustavia pohjatutkimuksia apuna käyttäen.

Esisuunnitelman tulostusmuoto voi vaihdella tapauskohtaisten tarpeiden mukaan. Yleensä esisuunnittelun tuloksena laaditaan

- esisuunnitelmaraportti
- luonnospiirustukset merkittävimmistä silloista ja muista rakenteista
- kustannusarviot
- havainnekuvat ja muu havainneaineisto
- yhteenvetotaulukko silloista kussakin linjausvaihtoehdossa

2.3 Yleissuunnittelu

Sillan yleissuunnittelu liittyy tien yleissuunnitelman tekemiseen osana sitä. Yleissuunnittelussa tutkitaan esisuunnittelun tai alustavien sillansuunnittelun lähtötietojen pohjalta siltapaikalle sopivia siltavaihtoehtoja ja laaditaan vaihtoehtoiset luonnokset esittelyä varten. Siltavaihtoehtojen perustamisratkaisut määritellään alustavien pohjatutkimusten tulosten avulla. Myös tulosten vaikutukset ratkaisuihin ja kustannuksiin otetaan huomioon.

Yleissuunnittelun tavoitteet ovat:

- laatia merkittävistä kohteista silta- ja tunnelivaihtoehtoja
- tutkia sillan rakentamisen vaikutuksia luontoon ja ympäristöön
- valita tielinjaus ja tasaus edullisimman siltaratkaisun löytämiseksi
- määritellä havainneaineistoa varten päämittoja ja ulkonäkökysymyksiä
- tuottaa ympäristövaikutusten arviointia (YVA) varten tarvittavat tiedot silloista

Yleissuunnittelun tuloksena laaditaan

- silta- ja tunneliluonnokset
- alustavat pääpiirustukset
- suunnitelmaselostus
- alustavat kustannusarviot
- havainnekuvat ja muu havainneaineisto
- suositus jatkosuunnittelusta

2.4 Siltasuunnitelman laatiminen

Siltasuunnitelman laatiminen on tiehankkeen tiesuunnitelman laatimiseen ja vesistösiltojen vesilainmukaiseen käsittelyyn liittyvä suunnitteluvaihe. Sillan rakentamiselle hankitaan tässä vaiheessa tarvittaessa vesilain mukainen lupa ja ao. kunnan hyväksyminen.

Tavanomaisten siltojen siltasuunnitelmaa voidaan käyttää myös kokonaisvastuurakoinnissa urakkatarjousten perustana, jolloin rakennussuunnitelman laatiminen sisältyy urakkaan.

Tavoitteena on laatia siltasuunnitelma, joka antaa edellytykset liikenteen ja vesistön vaatimukset täyttävän, rakentamis- ja käyttökustannuksiltaan edullisen ja ympäristöön soveltuvan sillan rakennussuunnitelman laatimiselle.

Tutkituista vaihtoehtoista valitaan hallinnolliseen käsittelyyn tavallisesti yksi suunnitelma, jota kutsutaan siltasuunnitelmaksi.

Pääpiirustuksessa esitetään sillan ulkonäkö, rakenteet, päämitat ja sovitaminen ympäristöön. Pääpiirustuksen käyttötarkoitus asettaa vaatimuksia sen esitystavalle ja tarkkuustasolle. Käyttötarkoituksen mukaan pääpiirustuksen nimitys on seuraava:

- pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten
- pääpiirustus vesilain mukaista lupaa varten
- pääpiirustus (siltasuunnitelmaan sisältyvä lopullinen pääpiirustus)

Pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten laaditaan tiesuunnitelman käsittelyä varten kunnassa.

Pääpiirustus vesilain mukaista lupaa varten sisällytetään lupahakemukseen sillan rakentamiseksi vesistön yli.

Siltasuunnitelmavaiheessa sillan pituutta, siltatyyppejä ja jännemittoja valittaessa vertaillaan eri vaihtoehtoja luonnospiirustuksia, havainnekuvia ja kustannusvertailuja apuna käyttäen. Erityisen vaativissa ja maisemallisesti arvokkaissa siltakohteissa sillan maastoon sovittamisessa käytetään hyväksi tietokoneanimaatioita tai pienoismalleja. Sillan pituuteen ja jännejakoon vaikuttavina tekijöinä otetaan huomioon risteävän liikenteen lisäksi myöhemmät tilavaraukset, veden vaihtelurajat, pohjaolosuhteet, pengerkustannukset ja maisemalliset tekijät.

Siltapaikan pohjasuhteista tulee olla käytettävissä niin yksityiskohtaista tietoa, että voidaan suunnitella kaikille tuille teknisesti toteuttamiskelpoiset ja taloudelliset perustamisratkaisut ja tulopenkereiden perustamistapa. Ratkaisut mitoitetaan alustavasti.

Siltasuunnitelmaan kuuluu

- pääpiirustus
- pääpiirustus vesilain mukaista lupaa / tiesuunnitelmaa varten
- määräluettelo
- kustannusarvio
- suunnitelmaselostus
- siltakohtaiset tuotevaatimukset
- toteutustapaehdotus
- havainnekuvat

Rakenteiden päämitat, joihin määräluettelo perustuu, määritetään alustavilla rakennelaskelmilla sellaisella tarkkuudella, etteivät muutokset rakennussuunnitelmaa tehtäessä vaikuta merkittävästi sillan kustannuksiin.

2.5 Rakennussuunnittelu

Sillan rakennussuunnittelussa laaditaan hyväksytyyn siltasuunnitelman pohjalta sillan rakennussuunnitelma, jonka mukaan rakennustyö voidaan toteuttaa. Siinä otetaan huomioon siltasuunnitelmassa esitetyt ratkaisut ja hyväksytyt liikennetekniset mitat sekä mahdollinen vesioikeuden päätös.

Rakennussuunnitelmassa esitetään rakenteiden mitat ja rakennusaineet yksikäsitteisesti sekä määritetään valmiin rakenteen laatuvaatimukset.

Valmistusta varten saatetaan tarvita suunnitelmia, joissa esitetään yksittäisiä osia ja osakokoonpanoja valmistustoleransseineen sekä erillissuunnitelmia esim. viemäroinnistä ja valaistuksesta.

Rakennussuunnittelun yhteydessä päätetään sillan perustamisen yksityiskohdista. Tämä voi edellyttää siltapaikalla tehtäviä täydentäviä tutkimuksia ja lisäselvityksiä, joiden perusteella suunnitellaan perustukset.

Sillan rakennussuunnittelu voidaan toteuttaa yhtäjaksoisesti tai laatimalla ensin sovittavaan laajuuteen tehty alustava rakennussuunnitelma, joka on urakkatarjousvaiheen pohjana ja joka täydennetään ennen rakennustyötä lopulliseksi rakennussuunnitelmaksi.

2.5.1 Alustava rakennussuunnitelma

Alustavassa rakennussuunnitelmassa esitetään rakenneratkaisut, ainemenekit ja toteutustapa niin, että sillalle asetettavat laatuvaatimukset voidaan yksikäsitteisesti määrittää.

Alustavan rakennussuunnitelman rakenneratkaisut osoitetaan luotettaviksi rakennelaskelmilla, jotka tehdään siinä laajuudessa, että sillan mitat ja ainemenekit voidaan määrittää riittävällä tarkkuudella. Sillan geotekninen suunnittelu tehdään alustavan rakennussuunnittelun aikana.

Alustavaa rakennussuunnitteluvaihetta käytetään lähinnä suurten siltojen urakkatarjousvaiheen pohjana.

Alustava rakennussuunnitelma sisältää seuraavat asiakirjat

- alustava yleispiirustus
- työtapaehdotukset tai -piirustukset
- alustavat rakennepiirustukset ja osaluettelot
- alustavat määräluettelot
- alustava kustannusarvio
- siltakohtaiset laatuvaatimukset (tai siltakohtainen työselitys)

2.5.2 Rakennussuunnitelma

Lopullisessa rakennussuunnitelmassa esitetään kaikki rakenteet sellaisina kuin ne toteutetaan.

Yleispiirustusta täydennetään suunnittelun eri vaiheissa piirustusluettelolla ja päivitetään tehdyillä suunnitelman muutoksilla.

Rakennussuunnittelun yhteydessä tehdään sillan rakennelaskelmat ohjeen "Siltojen rakennelaskelmat" (TIEL 2170002) mukaan sekä sillan ominais-tietokortti voimassa olevan lomakemallin mukaan.

Sillan rakennussuunnitelma sisältää seuraavat asiakirjat:

- yleispiirustus
- rakennepiirustukset
- siltakohtaiset laatuvaatimukset

- määräluettelot
- kustannusarvio
- työtapaehdotukset
- eritysrakenteiden suunnitelmat (maadoitus, koneistot, sähkö)

Sillan rakennussuunnitelma voi sisältää toimeksiannon mukaan rakennustyön toteutusta koskevia työtapaehtouksia. Näitä ovat:

- tukiteline-ehdotus
- elementtirakenteen asennustapaehtouks
- teräsrakenteen asennustapaehtouks
- alustava jännittämissuunnitelma
- raudoituksen tuentaehdotus

3 SUUNNITELMA-ASIAKIRJOJEN SISÄLTÖ

3.1 Pääpiirustukset

Pääpiirustuksessa esitetään sillan ulkonäkö, rakenteet, päämitat ja sovittaminen ympäristöön. Pääpiirustuksen käyttötarkoitus asettaa vaatimuksia sen tarkkuustasolle.

3.1.1 Pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten

Pääpiirustuksesta tiesuunnitelmaa varten tulee ensisijaisesti käydä selville sillan ulkonäkö ja sovittaminen ympäristöön.

Pääpiirustuksessa esitetään

- karttapiirros tai asemapiirros sillan ympäristöstä
- tasokuva, sivukuva ja leikkaus sillasta
- rakenteet
- päämitat
- sillan sovittaminen ympäristöön
- keilojen ja etuluiskien verhoukset
- pintamateriaalit ja värit

Pääpiirustusta täydennetään tarvittaessa havainnollistavilla piirroksilla, perspektiivikuvilla, viistokuvilla tai valokuvasovituksilla katsottuna sekä tieltä että sen ulkopuolelta.

Pääpiirustuksen mittakaavoina käytetään 1:100, 1:200 tai 1:500. Poikkileikkauksia ei esitetä pienemmässä mittakaavassa kuin 1:200. Pääpiirustukseen liittyvä kartta esitetään mittakaavassa 1:1000 tai 1:2000. Esimerkiksi sillan pääpiirustuksesta on esitetty julkaisun "Tiesuunnitelma, Sisältö ja esitystapa" (TIEL 2110004-99) liitteenä 15.

3.1.2 Pääpiirustus vesilain mukaista lupaa varten

Vesioikeuden käsittelyä varten tarvitaan pääpiirustus, joka antaa riittävän yleiskuvan sillasta ja siltapaikasta vesistöä koskevine tietoineen.

Pääpiirustuksessa esitetään:

Sijainti ja yleistiedot

- siltapaikan kartta
- sillan sivukuva, tasokuva ja tarpeellinen määrä poikkileikkauksia
- poikkileikkaus maatuolta
- vinossa (vinous > 25 gon) sillassa myös sivukuva kohtisuoraan alitse kulkevaan väylään nähden
- avattava silta sivukuvassa myös avattuna
- siltatyyppejä
- sillan pääosien rakennusaine
- kiintopisteiden sijainti, korkeus ja korkeusjärjestelmä

Mitat ja geometria

- jännemitat
- hyödyllinen leveys
- silta-aukkojen vapaat leveydet, vesistösilloissa tarvittaessa myös HW:n tasolla
- silta-aukkojen vapaat alikulkukorkeudet
- päällysrakenteen alapinnan korkeudet tuilla (vapaan leveyden reunoilla)
- mahdolliset muut silta-aukkojen määrittelemiseksi tarvittavat mitat
- alikulkevan liikenteen vaatiman vapaan tilan mitat
- tieosan päätepisteet suuntanuolin osoitettuina
- tielinjan sijainti ja geometria sillan kohdalla
- tien paalulukemat, paalunumeroiden kasvusuunta vasemmalta oikealle
- risteävän vesiväylän geometria sillan kohdalla

Maaperä ja perustaminen

- maanpinta piirrettynä tien keskilinjalla ja tarvittaessa sen ulkopuolella
- maalajit, maakerrostumien rajat ja kalliopinta
- sillan perustamistapa

Vesistötiedot

- veden virtaussuunta
- vedenpinnan korkeudet HW, MW, NW ja tutkimuspäivän W sekä tarvittaessa purjehdus- ja uittokauden HW ja NW
- rantaviivaa ja ympäristöä siinä määrin, että sillan maisemaan sopivuutta voidaan arvioida
- suunnitellun perkauksen poikkileikkaus

Muut tiedot

- sillan kohdalla olemassa olevat rakenteet
- pohjoisnuoli
- nimiö

3.1.3 Pääpiirustus

Siltasuunnitelmaan kuuluva lopullinen pääpiirustus esittää sillan ulkonäön, rakenteiden päämitat sekä tiedot rakenteista, varusteista ja perustamisesta. Vesistösilloissa se täydennetään kohdassa 3.1.2 käsitellystä pääpiirustuksesta lisäämällä siihen tiedot rakenteesta, varusteista ja perustamisesta. Rakenteita ja mittoja voidaan tarvittaessa esittää myös lisäpiirustuksilla. Periaatteena on, että rakenteiden päämitat esitetään, mutta mitoituksen kautta määräytyviä paksuuksia ei esitetä mittaluvuilla. Kuitenkin kaikki mitat piirretään mittakaavassa oikein alustavan mitoituksen antamalla tarkkuudella. Tavoitteena on, että pääpiirustukset ja siltakohtaiset tuotevaatimukset yhdessä määräluettelon kanssa määrittelevät sillan riittävästi siltasuunnitelman käyttötarkoitusta varten rakennussuunnitelman laatimisen pohjana ja tarvittaessa myös kokonaisvastuuvakoiden urakkatarjousten perustana.

3.2 Rakennussuunnitelman piirustukset

3.2.1 Yleispiirustus

Yleispiirustus on sillan rakennussuunnitelmaan kuuluva piirustus ja sen tarkoituksena on antaa yleiskäsitys ja koottua tietoa sillasta. Alustava yleispiirustus liittyy alustavaan rakennussuunnitelmaan ja se voi olla vähemmän yksityiskohtainen kuin lopullinen yleispiirustus. Jos silta suunnitellaan vaiheittain rakennettavaksi, lopullinen yleispiirustus laaditaan siitä vaiheesta, jonka rakentaminen on kysymyksessä. Muut vaiheet voidaan esittää kaavamaisesti ääriiviolla.

Yleispiirustuksessa selvitetään sillan ulkonäkö, sijainti ja geometria, päämitat, perustaminen ja rakenteelliset pääperiaatteet.

Yleispiirustuksen mittakaavana käytetään 1:50, 1:100, 1:200 tai 1:500.

Poikkileikkauksia ei kuitenkaan esitetä pienemmässä mittakaavassa kuin 1:200. Yleispiirustuksessa olevan karttaotteen mittakaavana käytetään 1:2000...1:20000.

Sillan yleispiirustuksessa esitettäviä asioita on lueteltu liitteessä 6.

3.2.2 Rakennepiirustukset, yleistä

Rakennepiirustuksissa esitetään rakenteiden rakennusaineet, muoto, mitat, työstö ja osien kokoonpano sekä tarvittavat työtapaa ja työjärjestystä koskevat ohjeet. Rakennepiirustuksien mittakaavoina käytetään 1:20, 1:50, 1:100 ja 1:200. Yksityiskohtia esitettäessä käytetään mittakaavana 1:1, 1:2, 1:5 tai 1:10.

Tyyppisiltasovellutuksissa käytetään rakennepiirustuksina hyväksytyjä tyyppi-
piirustuksia sellaisenaan tai täydentämällä niistä siltakohtaisia piirustuksia.

Alustavat rakennepiirustukset kuuluvat alustavaan rakennussuunnitelmaan. Niiden laajuus ja sisältö määritellään tarkemmin toimeksiannossa. Niissä esitetään sillan rakenneratkaisut sillä tarkkuudella, että niitä voidaan arvioida teknisen toteuttamiskelpoisuuden ja rakentamis- ja ylläpitokustannusten osalta. Niissä esitetään rakenneosittain mittapiirustukset ja raudoituspiirustuksista vähintään tyypilliset poikkileikkaukset. Teräsrakenteista esitetään teräsrakenteen yleispiirustus ja yksi tai useampia lohkopiirustuksia sekä yksityiskohtia. Laakereista ja liikuntasaumalaitteista esitetään periaatepiirustukset tai selvitykset.

3.2.3 Alusrakennepiirustukset

Alusrakennepiirustuksissa esitetään sillan perustukset sekä pääty- ja välituet.

Jos päätytuen tai sillan tulopenkereen perustaminen edellyttää massanvaihtoa, pengerpaalutusta, penkereen kevennystä tai muita pohjanvahvistustoimenpiteitä, esitetään ne yleispiirustuksessa ja geoteknisissä piirustuksissa tai alusrakennepiirustuksissa. Jos pohjavahvistukset esitetään rakennussuunnitelman osassa 13, viitataan sillan yleispiirustuksessa kyseiseen osaan.

Paalutuspiirustus

Paalutuspiirustuksessa esitetään

- paalujen tunnus esim. juoksevalla numerolla
- peruslaattojen paikoilleen mittaamiseksi tarpeelliset mitta- ja koodinaattitiedot
- peruslaatan mitat sekä ylä- ja alapinnan korkeudet
- paalujen sijainti peruslaatan alapinnan tasossa
- paalujen kaltevuudet
- paalujen tunkeutumistaso
- paalujen lukumäärä, koko ja materiaali, paalutusluokka
- paalukuormat
- paalun tyyppiin piirustuksen tunnus
- paalujen kiinnityspituus laattaan ja mahdollinen ankkurointi.
- kärjen suojaus ja paalujatkokset

Jos paalusta ei ole käytettävissä tyyppiin piirustuksia, esitetään paalun rakenteen rakennepiirustuksista annettuja ohjeita noudattaen.

Pienissä siltakohteissa voidaan paalutus esittää tuen mittapiirustuksessa.

Alusrakenteen mittapiirustus

Alusrakenteen mittapiirustuksessa esitetään

- peruslaattojen sijainti ja mitat
- tukien muoto ja mitat
- laakerialustat
- varauskolot
- suunnitellut työsaumat ja valujärjestys

- betonin laatu ja mahdolliset lisäainevaatimukset
- betonipinnan laatuluokka
- rakenteeseen asennettavat tartunnat
- panostilat
- tunkkaustiedot, jos ei tehdä erillistä tunkkaussuunnitelmaa
- kontaktitapit

Jos telineiden ja muottien tuenta edellyttää tartuntojen tai muiden laitteiden sijoittamista varsinaisiin siltarakenteisiin, esitetään ne siltarakenteiden mittapiirustuksissa. Tästä saattaa aiheutua tarvetta täydentää mittapiirustuksia telinesuunnittelun yhteydessä.

Alusrakenteen raudituspiirustus

Alusrakenteen raudituspiirustuksessa esitetään

- rauditus, tarvittaessa rakenteesta ulosvedettynä
- käytettävä teräslaatu
- betonipeite rakenteen eri osissa

Pienissä kohteissa rauditus voidaan esittää mittapiirustuksessa.

Raudituspiirustuksen sisältö on esitetty yksityiskohtaisemmin päällysrakenteen yhteydessä kohdassa 3.2.4.1.

Jos sillan alusrakenteissa käytetään teräs- tai puurakenteita, sovelletaan piirustuksiin päällysrakenteista kohdissa 3.2.4.2 ja 3.2.4.3 annettuja ohjeita.

3.2.4 Päällysrakennepiirustukset

3.2.4.1 Betonirakenteen rakennepiirustukset

Betonirakenteen mitta-, rauditus- ja jännepiirustuksissa esitetään rakenteen sivukuva ja tasokuva sekä tarpeellinen määrä pituus-, poikki- ja vaakaleikkauksia.

Mittapiirustus

Mittapiirustuksessa esitetään

- rakenteen paikka mittalinjoihin nähden
- rakenteen muoto kohotuksineen ja mitat
- betonin laatu ja mahdolliset lisäainevaatimukset
- betonipinnan laatuluokka
- suunnitelman edellyttämät työsaumat ja valujärjestys
- betoniin kiinnivalettavat osat kuten pintavesiputket, tippuputket, paineentasausputket ja varusteiden kiinnikkeet
- myöhemmin asennettavia osia kuten kaiteita, liikuntasaumalaitteita ja johtokiinnikkeitä varten jätettävät varaukset
- betonipintoihin tulevat eristykset, verhoukset ja pinnoitteet
- kannen pintarakenteet yksilöityinä
- tunkkauspaikka, tunkkausvoima ja sallittu pintapaine

Rakenteen sijainti, muoto ja mitat tulee voida yksikäsitteisesti laskea yleispiirustuksessa ja mittapiirustuksissa annetuista tiedoista. Valmiiksi lasketut yksityiskohtaiset taulukot päällysrakenteen tai sillan muiden osien tiedoista voidaan esittää erillisinä taulukkoina. Toimitettaessa sillan mittaamista helpottavat tiedot työmaalle levykkeellä, levykkeen laatimisessa noudatetaan Tielaitoksessa käytössä olevaa suositusta mittaussaineiston koodauksesta.

Raudituspiirustus

Raudituspiirustuksessa esitetään terästen

- tunnus ja sijoitus rakenteeseen
- laatu
- lukumäärät, halkaisijat ja keskiövälit
- taivutusmitat ja katkaisupituudet
- jatkospituudet
- kokonaisuusmäärä rakenteen määräävissä leikkauksissa
- betonipeite
- työterästen koko, joka suunnittelussa on otettu huomioon

Betoniteräkset esitetään yleensä rakenteesta ulosvedettyinä.

Raudituspiirustus laaditaan niin, että rauditus ilmenee piirustuksista ilman erillistä betoniteräsluetteloa.

Rakenteen rauditusta suunniteltaessa noudatetaan Tielaitoksen julkaisussa "Betoniraudoitteiden suunnittelu" esitettyjä periaatteita ja sen liitteessä esitettyjä betoniterästen taivutustyyppejä.

Raudituspiirustuksiin liittyvissä betoniteräsluetteloissa esitetään rakenneosittain rakenteen betoniteräkset edellä mainitun ohjeen mukaan. Betoniteräsluettelot laaditaan atk-ohjelmalla siten, että paperitulosteiden lisäksi, raudoitteita koskevat tiedot ovat siirrettävissä levykkeellä em. ohjeen mukaisessa formaatissa raudoitetehtaalle.

Jännepiirustus

Jännepiirustuksessa esitetään

- jänteiden tunnus
- jänteiden painopisteiden asema tasavälein pysty- ja vaakatasossa
- ankkureiden sijainti ja kaltevuudet pysty- ja vaakatasossa
- jännemenetelmään kuuluvat ankkurialueen erityisteräkset kaaviomaisesti ja sanallinen maininta niiden laittamisesta rakenteeseen
- kokonaisjännevoimat välittömästi lukituksen jälkeen ja kaikkien jännityshäviöiden jälkeen
- ohjeet jännittämisestä

Lisäksi ilmoitetaan suunnittelun perustana oleva jännemenetelmä ja seuraavat tiedot jänteistä

- jänneteräksen lujuusluokka ja kimmokerroin
- jännetyyppi, punosten koko ja lukumäärä sekä jänteen pinta-ala
- laskelmissa käytetyt kitka-arvot ja releksaatio
- jänteen suurin sallittu voima jännitettäessä
- suojaputken halkaisija

Jätteiden asennusmitat esitetään piirustuksessa piirroksin ja taulukkomuodossa.

Jännittämisestä laaditaan lisäksi erillinen alustava jännittämissuunnitelma lomakkeille "Jännittämistöiden suunnitelma" (liite 1).

Elementtirakenteiden piirustukset

Elementtipiirustusten laadinnassa noudatetaan edellä betonirakenteiden mitta-, rauditus- ja jännepiirustuksista annettuja ohjeita. Lisäksi elementtipiirustuksessa esitetään

- elementin paino
- nostokiinnikkeiden sijoitus ja rakenne
- tarpeelliset pintojen käsittelyä sekä ulkonäköä koskevat vaatimukset

3.2.4.2 Teräsrakenteen rakennepiirustukset

Teräsrakenteen rakennepiirustuksiin kuuluvat teräsrakenteen yleispiirustus, rakenneosapiirustukset sekä mahdolliset osapiirustukset.

Teräsrakenteen yleispiirustus

Teräsrakenteen yleispiirustuksessa esitetään rakenne kokonaisuutena, sen kokoonpano rakenneosista ja liittyminen muihin rakenteisiin.

Piirustuksessa esitetään

- rakenteen päämitat annetussa lämpötilassa
- lujuus- ja laatuluokat
- rakenneosat ja niiden tunnuksot
- asennuslohkot ja niiden tunnuksot
- asennusjatkosten sijainti ja niiden tunnuksot
- mahdolliset asennusta koskevat vaatimukset ja ohjeet
- rakenteen muoto kuormittamattomana, asennettuna ja valmiina
- rasitusluokka, pinnoiteyhdistelmä ja värisävy
- luettelo teräsrakenteen rakennepiirustuksista

Asennuslohkolla tarkoitetaan rakenneosista (palkkilohkot, ristikot) muodostuvaa asennusvaiheiden kuvauksessa käytettävää kokonaisuutta. Suunnitelmassa niistä tulisi käyttää nimikkeitä asennuslohko ja palkkilohko.

Rakenneosapiirustus

Rakenneosapiirustuksessa esitetään rakenneosan kokoonpano osistaan.

Piirustuksessa esitetään

- rakenneosan tunnus ja mitat annetussa lämpötilassa
- osien tunnuksot
- mitoitettut piirrokset rakenneosan kokoonpanoon käytettävistä osista
- osien toisiinsa liittäminen, tarvittaessa liittämisjärjestys

- liitosten rakenne, mitat ja laatuvaatimukset sekä niiden tarkastusta koskevat ohjeet
- työstömerkinnät ja valmistusta koskevat muut erityisvaatimukset
- osaluettelo

Rakennesapiirustukseen liittyvässä osaluettelossa esitetään kunkin osan tunnus, lukumäärä, mitat, kappalepaino, yhteispaino, lujuus- ja laatuluokka sekä kaikkien osien yhteispaino. Luetteloon varataan huomautuksia varten sarake, jossa voidaan esim. esittää kaaviopiirroksin yksinkertaisten osien mitat tai viittaus osapiirustukseen. Osien painot lasketaan nettopainoina, jolloin otetaan huomioon muut vähennykset paitsi ruuvinreiät sekä hitsien railot.

Osaluettelo esitetään piirustuksen oikeassa reunassa.

Osat ryhmitellään luetteloon ja osien tunnukset muodostetaan sen mukaan, miten ne sijaitsevat rakenteessa.

Osapiirustus

Osapiirustuksen laatiminen erilleen rakennesapiirustuksesta on tarkoituksenmukaista, jos samaa osaa käytetään usean rakennesosan kokoamisessa. Osapiirustuksessa esitetään tällöin osan tunnus, osien lujuus- ja laatuluokka, mitat ja työstö. Osien sallitut mittapoikkeamat annetaan jos ne poikkeavat siitä, mitä on esitetty sillanrakennuksen yleisissä laatuvaatimuksissa.

3.2.4.3 Puurakenteen rakennepiirustukset

Puurakenteen rakennepiirustuksissa esitetään

- rakenteen muoto kohotuksineen ja mitat
- puun lujuus- ja kosteusluokka
- puulaji
- puun kyllästystapa ja -luokka sekä mahdollinen pintakäsittely
- liimapuurakenteiden liimausluokka
- liittimien ja muiden mahdollisten teräsosien rakenne, laatu, sijainti ja pintakäsittely
- elementtien asennusjärjestys ja kiinnitystapa

3.2.5 Varusteiden ja laitteiden piirustukset

3.2.5.1 Laakerit

Laakerointipiirustus

Laakerointipiirustuksella tarkoitetaan piirustusta, jossa esitetään sillan laakeroinnin periaatteet, laakereilta vaadittavat ominaisuudet ja laakerin suunnittelussa tarvittavat lähtöarvot. Näitä tietoja ovat:

- yleiset vaatimukset
- sijainti ja liikesuunnat
- kuormat ja niiden yhdistelmät (pysyvät pystykuormat sekä suurimmat ja pienimmät pystykuormat vastaavine vaakakuormineen sekä suurimmat vaakakuormat vastaavine pystykuormineen)
- kuormien varmuuskerroin laakerin murtorajatilamitoitusta varten
- liikevarat (siirtymät ja kiertymät)
- ennakot
- liittyvien rakenteiden asettamat ehdot
- suurimmat pakkovoimat mitkä laakeri saa aiheuttaa
- pakkasen ja muiden ympäristötekijöiden asettamat ehdot
- laakerien ylä- ja alalevyjen minimikoot (sekä niitä laskettaessa käytetty laakerin korkeus)

Laakeripiirustukset

Laakeripiirustuksissa esitetään laakerin valmistamiseksi tarvittavat mitta- ja laatutiedot, kiinnittäminen rakenteeseen sekä asentamisohjeet.

Laakeripiirustus liitetään suunnitelmaan rakentamisen yhteydessä.

3.2.5.2 Liikuntasaumalaitteet

Liikuntasaumapiirustus

Liikuntasaumapiirustus laaditaan kun liikuntasauoissa käytetään liikuntasaumalaitetta. Siinä esitetään seuraavat tiedot:

- yleiset vaatimukset
- sijainti ja päämitat
- tarvittavat liikevarat
- kumiprofiilien lukumäärä
- saumaraot asennushetkellä
- liittyvät rakenteet ja kiinnittämisen periaate

Liikuntasaumalaittepiirustukset

Liikuntasaumalaittepiirustuksissa esitetään laitteen valmistamiseksi tarvittavat mitta- ja laatutiedot, kiinnittäminen rakenteeseen sekä asentamisohjeet. Ne liitetään suunnitelmaan rakentamisen yhteydessä.

3.2.5.3 Koneisto- ja sähköpiirustukset

Avattavien siltojen koneisto- ja sähköpiirustukset kuuluvat siltasuunnitelman piirustuksiin ja ne numeroidaan varusteiden ja laitteiden piirustuksiin.

3.2.5.4 Maadoituspiirustus

Rautatien läheisyyteen tai yli tehtävän sillan tai rakenteen suojamaadoitus esitetään maadoituspiirustuksessa. Maadoituspiirustus on hyväksyttävä Ratahallintokeskuksen ohjeiden mukaan.

3.2.5.5 Muut varusteet ja laitteet

Siltaan kiinnitettävien varusteiden ja laitteiden, kuten kuivatusputkien, kaiteiden, valaistuslaitteiden kiinnikkeiden, hoitosillakkeiden, noususteiden ja kosketussuojien rakenne ja asentaminen on esitetty yleensä tyyppi- ja periaatepiirustuksissa tai periaatepiirustuksissa. Tarvittaessa niistä laaditaan siltakohtaiset rakennepiirustukset.

Siltakohtaisessa rakennepiirustuksessa esitetään laitteen valmistamiseksi ja asentamiseksi tarvittavat mitta- ja laatu- ja laatutiedot sekä tarpeelliset työohjeet.

Siltaan kiinnitettävien varusteiden ja laitteiden sekä putkien ja johtojen edellyttämät varaukset ja tartunnat esitetään siltarakenteen rakennepiirustuksissa.

3.2.6 Geotekniset piirustukset

Sillan rakennussuunnitelmaan liitetään geotekniset piirustukset. Geoteknisillä piirustuksilla tarkoitetaan siltapaikan karttaa sekä pituus- ja poikkileikkauksiin, jotka sisältävät tiedot siltapaikan pohjasuhteista. Ennen rakennussuunnitelmaan liittämistä piirustuksiin tehdään seuraavat täydennykset:

- tulokset lisäpohjatutkimuksista sekä tutkitut geoteknisten maakerrosten rajat, kallinpinta ja pohjavedenpinta
- siltapaikan karttaan piirretään katkoviivoilla pääty- ja välitukien ääri- ja penkerluiskien alareunat sekä, penkereen ulottuessa veteen asti, keskivedenpinnan ja penkerluiskien leikkausviivat
- pituus- ja poikkileikkauksiin piirretään alimenevän tien tai rautatien poikkileikkauksen yläpinta ja ylimenevän tien tasausviiva
- pohjarakenteiden ja pohjavahvistusten ääri- ja penkerluiskien perustaminen ja kevennysratkaisut.

Jos sillanrakentamisessa huomioon otettavia asioita esitetään rakennussuunnitelman muihin osiin kuuluvissa piirustuksissa, mainitaan piirustuksen nimi ja numero rakennussuunnitelman sisällysluettelossa.

3.3 Siltakohtaiset tuotevaatimukset

3.3.1 Tuotevaatimusten tarkoitus

Siltakohtaiset tuotevaatimukset kuuluvat siltasuunnitelman asiakirjoihin. Niiden tarkoituksena on yhdessä pääpiirustusten ja määräluettelon kanssa määritellä silta riittävästi rakennussuunnittelun pohjaksi.

Siltakohtaiset tuotevaatimukset sisältävät 1) yleiset vaatimukset ja 2) erityiset siltaa koskevat vaatimukset.

3.3.2 Yleiset vaatimukset

Yleiset vaatimukset sisältävät täsmennyksiä seuraaviin asioihin:

- suunnitteluohjeet ja suunnittelukäytäntö
- suunnittelukuormat
- siltatyypille asetettavat vaatimukset ja rajoitukset
- poikkeamat ja lisäykset "Sillanrakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin" (SYL)

3.3.3 Erityiset siltaa koskevat vaatimukset

Erityiset vaatimukset voivat sisältää täsmennyksiä mm. seuraaviin asioihin:

- siltatyyppi
- sijainti, geometria ja mitat
- aukkomitat
- rakennusaineet
- sillan ulkonäön erityisvaatimukset
- vesistö tiedot
- maaperä ja perustaminen
- rakenteet ja varusteet
- muut tiedot

Siltaa koskevat tarpeelliset vaatimukset voivat vaihdella huomattavasti mm. pääpiirustusten sisällöstä sekä sillan koosta ja laadusta johtuen.

Esimerkiksi seuraavista asioista voi olla tarpeen esittää vaatimuksia:

Siltatyyppi, sijainti, mitat ja geometria

- siltatyypille asetettavat vaatimukset ja rajoitukset
- sillan pituuden, jännejaon ja jännemittojen muutosmahdollisuus
- vaaka- ja pystygeometrian muutosmahdollisuus

Aukkomitat

- vaadittavat liikennetekniset mitat
- vesioikeuden luvan asettamat vaatimukset (lupa liitetään mukaan)
- päällysrakenteen alapinnan minimikorkeudet
- pilareiden etäisyys- tai kaiteistusvaatimukset ajorataan nähden

Rakennusaineet

- rajaukset käytettäviin materiaaleihin
- vaatimukset materiaalien ominaisuuksien suhteen

Sillan ulkonäön erityisvaatimukset

- tiekokonaisuuden yhtenäisyydestä johtuvat vaatimukset
- siltapaikkaluokka ja erityisvaatimukset, joilla silta saadaan vastaamaan siltapaikkaluokan tasoa
- päällysrakenteen päämuodot (rakennekorkeusrajat, viisteellisyys ym.)
- pilarien määrä ja muoto välituilla
- muut osien muotovaatimukset
- pintakäsittelyt, väriyty, muottipinnat
- sillan ulkonäkövalaistus
- tulopenkereet (korkeus, siipimuurijärjestelyt, luiskaverhoukset, istutukset)
- muut vaatimukset

Maaperä ja perustaminen

- tarvittavat lisäpohjatutkimukset
- suunnitelman mukainen perustamistapa ja vaihtoehtojen mahdollisuus
- tulopenkereiden vahvistuksen tarve

Rakenteet ja varusteet

- pintarakenteet tai niiden vaihtoehdot
- kaidarakenteet ja niiden kiinnitystapa
- liikuntasaumajärjestelyt, vaatimukset laitteen tyypille
- laakerointitapa
- sillan valaistusperiaatteet
- putkivaraukset
- hoitosilta tai -sillake
- reunapalkin korkeus
- pintakäsittelyt
- väylämerkit
- uittojohteet ja niiden kiinnitykset

Muut asiat

- erityskuormat kuten jääkuorma tai tuen törmäyskuorma
- toteutustapa, joka liittyy siltatyyppiin
- rajoitukset rakentamistavalle

3.4 Siltakohtaiset laatuvaatimukset

Sillanrakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa (SYL) on esitetty materiaaleja ja valmista rakennetta koskevat yleiset laatuvaatimukset sekä laadunvalvontaa ja kelpoisuuden osoittamista koskevia määräyksiä ja ohjeita.

Siltakohtaisten laatuvaatimusten tarkoituksena on

- esittää yleiskuva siltakohteesta, maaperästä ja sillan rakentamisesta
- täydentää rakenteen laatuvaatimukset ja laadunvalvontaa ja kelpoisuuden osoittamista koskevat määräykset
- täydentää yksityiskohdissa siltapiirustuksia

Laatuvaatimuksissa käsiteltävät asiat esitetään SYL:n mukaista numerointia noudattaen. Tekstissä ei toisteta tarpeettomasti SYL:ssa tai piirustuksissa esitettyjä asioita.

Siltakohtaisten laatuvaatimusten laadintaa koskevat ohjeet on esitetty ohjeessa "Siltakohtaisten laatuvaatimusten ja siltakohtaisen työselityksen laatimisohteet" (TIEL 2170006).

Esitettäessä siltakohtaiset laatuvaatimukset atk-tiedostona laadunvarmistusohjelman (SILAVA) avulla, noudatetaan järjestelmää koskevia käyttö- ja laatimisohteita. Ohjelman esitetyt laatuvaatimukset tarkistetaan ja muutetaan siltakohtaisiksi. Laatuvaatimuksissa voidaan esittää myös siltakohtainen kelpoisuuden varmistusmenettely jo suunnittelijan toimesta tai täydentää sisältöä tältä osin rakentajan toimesta. Laatuvaatimusten alkuun laaditaan yleiskuvaus sillasta, rakennustavasta ja maaperästä.

3.5 Sillan työtapaehdotukset

3.5.1 Tukiteline-ehdotus

Tukiteline-ehdotuksen laatiminen voidaan sisällyttää toimeksiantoon. Paikalla valettavan betonisen päällysrakenteen tukiteline-ehdotus esitetään selostuksin siltakohtaisissa laatuvaatimuksissa ja periaatepiirustuksina, jotka numeroidaan telinepiirustuksiksi.

Ehdotuksessa voidaan esittää vaihtoehtoisesti toimeksiannon mukaan

- telineluonnos
- alustava telinesuunnitelma

Tukiteline-ehdotus laaditaan julkaisun "Siltöjen tukitelineet" (TIEL 2170009) mukaan. Lopullinen työsuunnitelma laaditaan rakentajan toimesta.

3.5.2 Raudoituksen tuentaehdotus

Toimeksiantoon voidaan sisällyttää raudoituksen tuentaa koskevan ehdotuksen laatiminen. Se esitetään edellä mainitun julkaisun "Betoniraudoitteiden suunnittelu" mukaan raudoituspöirustuksissa. Työteräkset esitetään omalla positiotunnuksellaan, joka muodostuu T-kirjaimesta ja järjestysnumerosta.

3.5.3 Elementtirakenteen asennustapaehdotus

Toimeksiantoon voidaan sisällyttää elementtirakenteen asennustapaehdotus. Siinä esitetään elementeistä koottavan sillan asennustapa ja eri asennusvaiheet, elementtien tukeminen sekä elementtien kiinnityksissä ja liitöksissä käytettävät liitososat ja juotosvalut. Ehdotus esitetään selostuksin siltakohtaisissa laatuvaatimuksissa ja periaatepiirroksin, jotka numeroidaan asennuspöirustuksiksi. Lopullinen työsuunnitelma laaditaan rakentajan toimesta.

3.5.4 Teräsrakenteen asennustapaehdotus

Terässillan rakennussuunnitelmaan liitetään yleensä toimeksiannon pohjalta teräsrakenteen asennustapaehdotus. Siinä esitetään teräsrakenteen asentaminen yhdellä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla. Ehdotus esitetään selostuksin siltakohtaisissa laatuvaatimuksissa ja periaatepiirroksin, jotka numeroidaan asennuspöirustuksiksi. Asennustapaehdotusta koskevat laskelmat sisällytetään rakennelaskelmiin. Teräsrakenteen asentamista koskeva lopullinen työsuunnitelma laaditaan rakentajan toimesta.

3.5.5 Sillan purkutapaehdotus

Sillan purkutapaehdotuksessa esitetään rakenteen purkaminen yhdellä toteuttamiskelpoisella tavalla. Ehdotus esitetään selostuksin siltakohtaisissa laatuvaatimuksissa ja periaatepiirroksin. Purkutapaehdotusta koskevat laskelmat sisällytetään rakennelaskelmiin. Lopullinen työsuunnitelma laaditaan rakentajan toimesta.

3.6 Määräluettelo

Määräluettelossa esitetään piirustusten perusteella lasketut työmäärät ja ainemenekit. Määräluettelon laadinnassa noudatetaan ohjetta "Sillan määräluettelo" (TIEL 2172038-99).

3.7 Kustannusarvio

Kustannusarvio laaditaan määräluettelosta saatavien aine- ja työmäärien sekä arvioitujen yksikköhintojen perusteella. Kustannusarvion laadinnassa noudatetaan ohjetta "Sillan kustannusarvio" (TIEL 2172039-99).

3.8 Suunnitelmaselostus

Suunnitelmaselostus on esi- tai yleissuunnittelussa tai siltasuunnitelmavaiheessa tehtyjen ratkaisujen perusteluksi ja piirustusten täydennykseksi tehtävä selostus. Sillan esisuunnitteluun liittyvä selostus liitetään yleensä koko hankkeen esisuunnitelmaraporttiin. Sen sisällön ryhmittely voi olla seuraava:

Sillansuunnittelun lähtötiedot

- siltapaikan ja sen ympäristön maisemallinen arviointi
- maasto- ja maaperäsuhteet
- aukko vaatimukset
- teiden ja muiden rakenteiden asettamat vaatimukset
- mahdollinen vaiheittain rakentaminen
- suunnittelukuormitus

Tutkitut vaihtoehdot

- perustelu jännemittojen määrittämiselle
- perustelu siltatyypille
- selvitys perustuksista, tukirakenteista ja päällysrakenteesta

Vaihtoehtojen vertailu

- kustannusvertailu
- ulkonäön vertailu
- toteuttamismahdollisuuksien vertailu
- vaihtoehdon valinta jatkokäsittelyyn

Valitun vaihtoehdon esittely

- siltatyyppi ja jännemitat
- rakennustyön yleisjärjestely
- selvitys perustusten rakennustavasta
- selvitys tarvittavista pengervahvistustoimenpiteistä
- ajateltu teline- ja asennusratkaisu
- sillan myöhempien rakennusvaiheiden huomioon ottaminen suunnitelmassa

3.9 Siltakohtainen hoito- ja ylläpito-ohje

Siltakohtainen hoito- ja ylläpito-ohje laaditaan tarvittaessa toimeksiannon mukaan. Siltoja, joita varten tällainen suunnitelma laaditaan, ovat mm. avatavat sillat, riippu- ja vinoköysisillat ja Langer-palkkisillat.

Suunnitelmassa esitetään sillan osien ja varusteiden ja laitteiden tarkastus- ja huoltotarve ja -toimenpiteet sekä niiden toteuttamiseksi tarvittavat laitteet, varusteet ja kulkutiet. Siinä esitetään myös määräaikaisten tarkistusmittausten taulukot vertailuarvoinen. Sillan kunnostuksen tarpeet ennakoidaan suunnitelmassa.

Hoito- ja ylläpitosuunnitelman teossa sekä sillan suunnittelussa ja varustamisessa näitä toimenpiteitä varten otetaan huomioon ohje "Siltöjen hoito ja ylläpito sillansuunnittelussa" (TIEL 2173450).

4 SUUNNITELMAN ESITYSTAPA

4.1 Piirustukset

Siltasuunnitelman piirustuksissa pyritään asioiden esittämisen selkeyteen ja tarkoituksenmukaisuuteen. Piirustuksen kuva-alue käytetään tehokkaasti hyväksi ja vältetään suuria piirrosten välisiä tyhjätöloja. Piirustuksissa vältetään käyttämästä pieniä kokoja (A4 ja A3).

Piirustuksissa on pyrittävä käyttämään seuraavia kokoja (korkeus x leveys):

594 x 420 A2
594 x 630
594 x 840 A1
594 x 1050

Suosittelava koko on 594 x 840 (A1)

Piirustuksiin jätetään varsinaisen kuva-alueen ulkopuolelle 15 mm leveä ns. ripustusreuna. Reuna jätetään piirustuksen lyhyemmälle sivulle paitsi piirustuksissa, joiden pituus ≥ 900 mm, jolloin reuna jätetään piirustuksen yläreunaan. Piirustuksen muut sivut leikataan siten että piirustukseen rajatun käytetyn piirustuskoon ulkopuolelle jää enintään 15 mm:n reunus.

Piirustukset tehdään arkistointikelpoiselle piirustusmuoville käyttäen sellaisia kirjoitustarvikkeita, jotka täyttävät pysyvästi säilytettäviin asiakirjoihin käytettäville kirjoitustarvikkeille asetetut vaatimukset. Piirustuksista on myös saatava terävät kopiot. Piirustusmuovin tulee lisäksi kestää vaurioitumatta normaalissa kopioinnissa syntyvä lämpötila. Piirustukset luovutetaan Tielaitokselle alkuperäisinä. Tielaitos palauttaa alkuperäiset suunnittelijalle rakentamisen jälkeen otettuaan tarvitsemansa jäljennökset ja taltiot suunnitelmasta.

Piirustusmerkinnöissä ja esitystavassa noudatetaan voimassaolevia Suomen Rakennusinsinöörien Liiton Rakennepiirustusohjeita.

Piirustuksissa suositellaan käytettäväksi seuraavia viivapaksuuksia:

- ohut viiva 0,25 mm
- keskipaksu viiva 0,35 mm
- paksu viiva 0,50 mm

Mikrofilmaus edellyttää

- että käytettävä tekstin korkeus on $\geq 3,5$ mm (suuri kirjain) ja tekstin viivapaksuus vähintään 0,35 mm
- ettei rastereita ja tummennoksia käytetä rakennussuunnitelman piirustuksissa ja laskelmissa

Cad-piirtämisessä suositeltavat kynävärit eri viivanpaksuuksille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Cad-piirtämisessä käytettävät värit

Väri	Viivan paksuus
Punainen	0,25
Valkoinen, keltainen	0,35
Vihreä	0,5
Syaani	0,7
Sininen	1,0

Piirustuksen kansilehti, jolla tarkoitetaan piirustuksen alareunaan ja oikeaan reunaan rajoittuvaa pystysuuntaista A4-kokoista aluetta, varataan nimiötä, muutostaulukkoa ja mahdollista paikannuskaaviota varten.

Nimiö sijoitetaan piirustuksen oikeaan alanurkkaan. Siltapiirustusten nimiötä koskevat ohjeet on esitetty liitteessä 2. Piirustusten numeroinnissa noudatetaan liitteessä 3 annettuja ohjeita.

4.2 Rakennussuunnitelman kansioiminen

Sillan rakennussuunnitelmaa kansioitaessa sijoitetaan suunnitelman alkuun sisällysluettelo. Siinä mainitaan suunnitelmaan kuuluvat asiakirjat ja piirustukset, suunnitelman liitteenä olevat piirustukset sekä sillanrakentamiseen vaikuttavat rakennussuunnitelman muiden osien piirustusten numerot.

Asiakirjat sijoitetaan kansioon sisällysluettelon mukaiseen järjestykseen

- siltakohtaiset laatuvaatimukset
- määräluettelo
- kustannusarvio
- piirustukset numerojärjestyksessä
- piirustuksiin liittyvät osaluettelot
- suunnitelman liitteet

Jos samaan kansioon sijoitetaan usean eri sillan suunnitelmat, erotetaan ne toisistaan välilehdillä. Kansiot varustetaan otsaketekstillä, josta käy selville

- hankkeen nimi
- sillan nimi
- suunnitelman osan numero (R15)
- kansion numero

Jos hankkeeseen kuuluu useita siltoja, voidaan niille yhteiset tyyppiirustukset sijoittaa yhteen erilliseen kansioon.

Jokaisen kansion alkuun sijoitetaan lisäksi kansilehti sekä koko rakennus-suunnitelman sisällysluettelo, jossa mainitaan kunkin kansion sisältö.

LIITE 1 JÄNNITTÄMISTÖIDEN SUUNNITELMA

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Yleinen osa | 2 |
| 2. Jännittämistöiden pöytäkirja | 4 |

Rakennusliike/Suunnittelija

JÄNNITTÄMISTÖIDEN SUUNNITELMA
Yleinen osa

Lomake 1

Sivu 1

Kohde	Liittyy piirustukseen nro																																										
1 Jännemenetelmä																																											
2 Jänneet ja niiden laskenta-arvot	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 55%;">Jännetyyppi 1</td> <td style="width: 35%;">Pinta-ala</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ap</td> <td>mm²</td> </tr> <tr> <td>Jännetyyppi 2</td> <td>Pinta-ala</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ap</td> <td>mm²</td> </tr> <tr> <td>Jännetyyppi 3</td> <td>Pinta-ala</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ap</td> <td>mm²</td> </tr> <tr> <td>Jännetyyppi 4</td> <td>Pinta-ala</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ap</td> <td>mm²</td> </tr> <tr> <td>Lujuusluokka</td> <td>Kimmokerroin</td> <td></td> </tr> <tr> <td>St</td> <td>Ep</td> <td>N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Kitakerroin</td> <td>Aaitoisuusluku</td> <td></td> </tr> <tr> <td>λ</td> <td>β</td> <td>rad/m</td> </tr> <tr> <td>Relaksaatio 1000 h</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">Lopullinen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> %</td> <td><input type="checkbox"/> %</td> <td></td> </tr> </table>	Jännetyyppi 1	Pinta-ala			Ap	mm ²	Jännetyyppi 2	Pinta-ala			Ap	mm ²	Jännetyyppi 3	Pinta-ala			Ap	mm ²	Jännetyyppi 4	Pinta-ala			Ap	mm ²	Lujuusluokka	Kimmokerroin		St	Ep	N/mm ²	Kitakerroin	Aaitoisuusluku		λ	β	rad/m	Relaksaatio 1000 h	Lopullinen		<input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> %	
Jännetyyppi 1	Pinta-ala																																										
	Ap	mm ²																																									
Jännetyyppi 2	Pinta-ala																																										
	Ap	mm ²																																									
Jännetyyppi 3	Pinta-ala																																										
	Ap	mm ²																																									
Jännetyyppi 4	Pinta-ala																																										
	Ap	mm ²																																									
Lujuusluokka	Kimmokerroin																																										
St	Ep	N/mm ²																																									
Kitakerroin	Aaitoisuusluku																																										
λ	β	rad/m																																									
Relaksaatio 1000 h	Lopullinen																																										
<input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> %																																										
3 Betonin vaadittu lujuus jännittämishetkellä	K _t MN/m ²																																										
4 Jännittämisjärjestys	<input type="checkbox"/> Lomakkeen 2 mukaan <input type="checkbox"/> Liitteen nro mukaan																																										
5 Suurin sallittu jännittämisvoima	Suurin sallittu jännittämisvoima P _{max} on 1,05-kertainen laskettu voima P _A tai P _B (P _{max} = 1,05 P _A tai 1,05 P _B)																																										
6 Esikivistysvoima	<p>Esikivistysvoimana käytetään</p> <input type="checkbox"/> P MN <input type="checkbox"/> 0,1 P _A ankkurilla A, 0,1 P _B ankkurilla B <p>Venymät lasketaan ja mitataan aikaen</p> <input type="checkbox"/> Esikivistysvoimasta <input type="checkbox"/> Voimasta P = 0																																										
7 Venymiin sisältyvät lisämuodonmuutokset	<p>Lomakkeella 2 annettuihin venymiin A ja B sisältyy</p> <p style="text-align: right;">Ankkurikappaleen ja puristimen välinen venymä mm</p> <p style="text-align: right;">Jännittämislaitteiston muodonmuutos mm</p> <p style="text-align: right;">Kiinteän ankkurin muodonmuutos mm</p> <p style="text-align: right;">Jänneen osuus rakenteen kimmoisesta kokoonpuristumasta mm</p> <p>Muu</p> <p>..... mm</p> <p>..... mm</p> <p>..... mm</p> <p>..... mm</p> <p style="text-align: right;">Σ mm</p> <p>Jännittämisankkurin lukitushäviö on mm ja se on otettu huomioon arvoissa ΔA ja ΔB lomakkeessa 2.</p>																																										

Lomake 1

Sivu 2

8 Rakenteen kimmoinen kokoonpuristuma	Laskettu jännevoiman aiheuttama rakenteen kimmoinen kokoonpuristuma jänteen suunnassa _____ mm	
9 Puristimet	Lomake 4 liitteineen liitetään suunnitelmaan ennen jännittämistä	
10 Erityiset toimenpiteet jännittämisen aikana (esim. telineiden lasku)		
11 Jännittämisspöytäkirjan hyväksyminen	Injektointia, jänteiden päiden katkaisemista tai muita uudelleen jännittämistä estäviä toimenpiteitä ei saa suorittaa ennenkuin jännittämisspöytäkirja on hyväksytty.	
12 Injektointilaastin koostumus	Sementti	Vesisementtisuhde
	Runkoaine	
	Lisäaineet	
	Pakkasenkestävyysvaatimus	
	<input type="checkbox"/> On	<input type="checkbox"/> Ei
	Ennakkokokeiden tulokset	
13 Liite	Lomake 2, lasketut arvot	
14 Muut Liitteet		
15 Allekirjoitukset	<input type="checkbox"/> Suunnittelija <input type="checkbox"/> Rakennusliike	Rakennuttaja
	Päivämäärä, suunnittelija	Päivämäärä, tarkastettu
	Päivämäärä, tarkastettu	Päivämäärä, hyväksytty

Suunnittelija/Rakennusliike

JÄNNITTÄMISTÖIDEN SUUNNITELMA

Jännittämisspöytäkirja

Lomake 2

Kohde

Liittyy piirustukseen nro

Jänne nro (tyyppi)	Jänteen pituus mm	*	Ankkuri A						Ankkuri B						D = A+B mm	Poikkeama		Huomau- tuksia
			A mm	ΔA1 mm	ΔA2 mm	PA MN	PA1 MN	PA2 MN	B mm	ΔB1 mm	ΔB2 mm	PB MN	PB1 MN	PB2 MN		Venymä %	Voima %	
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
		L																
		M																
*) L = lasketut arvot, M = mitatut arvot A, B, D = venymä ennen päästöä ja lukitusta alkaen voimasta P = _____ MN ΔA1, ΔB1 = lukituksen ja päästön aiheuttama venymän muutos ΔA2, B2 = uuden jännittämisen ja lukituksen aiheuttama venymän muutos													Jännittäminen tehty oheisen pöytäkirjan mukaan Jännittämistöiden työnjohtaja _____ Työnvalvoja _____ I-luokan betonityönjohtaja _____ Päivämäärä _____					

LIITE 2 SILTAPIIRUSTUSTEN NIMIÖT

1. Siltahankkeen suunnitelma

Sillan suunnitelmien piirustuksissa käytettävä nimiö on esitetty kuvassa 1. Nimiö sijoitetaan piirustuksen oikeaan alanurkkaan.

Nimiön yläosassa esitetään kohteen sijaintitietoina tie ja tieosa sekä sillan nimi ja sijaintikunta. Sillan nimi esitetään muusta nimiötekstistä selvästi erottuvalla isommalla ja paksummalla tekstillä.

Näiden jälkeen tulevat sillan tyyppiä ja piirustuksen sisältöä sekä sillan päämittoja ja suunnittelukuormaa koskevat tiedot. Sillan tyyppi esitetään käyttämällä liitteen 5 mukaisia tyyppinimikeitä ja -lyhenteitä.

MERKKI	PVM	MUUTOS	TEHNYT	TARKASTANUT
HANKE _____				
SILLAN NIMI JA KUNTA _____				
TYYPPI _____				
JM VA			HL	
KUORMA			VINOUS	
			 Tielaitos TIEHALLINTO	
SILLANSUUNNITTELU			UUDENMAAN TIEPIIRI	
PIIRT.			TARK./HYV.	
SUUNN.			SILTAYKSIKKÖ	
TARK.			TARK.	
GEOTEKN. SUUNNITTELU			HYV.	
TARK.			GEOTARK.	
MITTAK.			PIIR. NRO	

Kuva 1. Siltapiirustuksen nimiö 1.

Nimiön alaosa on tarkoitettu suunnittelu-, tarkastus- ja hyväksymismerkintöjä sekä mittakaavaa ja piirustusnumeroa varten. Nimiössä on vasemmalle puolelle on varattu tilaa suunnittelutoimiston nimeä, osoitetta sekä suunnittelu- ja tarkastusmerkintöjä varten. Jos kyseessä on Tielaitoksen konsultoinnin laatima suunnitelma, se täyttää suunnittelutoimistolle varatun osaston merkinnöillään.

Oikealla puolella on tilat Tielaitoksen tiehallinnon sen piirin osoitetiedoille, joka sillan teettää, sekä siltayksikön tarkastusmerkinnöille. Tarkastukset tehdään siltä osin kuin piirustuksen laadun mukaan on määrätty työjärjestyksen tai muun menettelytapaohjeen perusteella.


Piirustusnumero muodostetaan siitä annetun ohjeen mukaisesti. Nimiössä ei saa esiintyä minkään muun järjestelmän mukaista numerointia.

2. Tyypipiirustukset

Tyypipiirustuksessa käytetään kuvan 2 mukaista nimiötä.

Nimiön yläosa on varattu rakennetta koskevalle tiedolle. Nimiön alaosa on tarkoitettu suunnittelu-, tarkastus- ja hyväksymismerkintöjä sekä mittakaavaa ja piirustusnumeroa varten. Nimiössä on vasemmalle puolelle on varattu tilaa suunnittelutoimiston nimeä, osoitetta sekä suunnittelu- ja tarkastusmerkintöjä varten. Jos kyseessä on Tielaitoksen konsultoinnin laatima suunnitelma, se täyttää suunnittelutoimistolle varatun osaston merkinnöillä.

Oikealla puolella on tilat Tiehallinnon tarkastusmerkinnöille.

MERKKI	PVM	MUUTOS	TEHNYT	TARKASTANUT		
			 Tielaitos TIEHALLINTO Siltayksikkö			
			PIIRT.		TARK.	
			SUUNN.		TARK.	
			TARK.		HYY.	
			MITTAK.		PIIR. NRO	

Kuva 2. Tyypipiirustuksen nimiö

Täydennettävä tyypipiirustus, joka muutetaan joiltain osin tai täydennetään esim. terästen mitoilla kutakin siltakohtetta varten, varustetaan siltakohtaisella nimiöllä kohdassa 1 esitetyllä tavalla. Tälle nimiölle on varattava tyhjä tila piirustuksen oikeaan alanurkkaan. Täydennettävä tyypipiirustus on hyväksyttävä käyttöön ja hyväksymistä koskeva kuvan 2 mukainen nimiö sijoitetaan myöhemmin tehtävälle siltakohtaiselle nimiölle varatun paikan viereen. Tästä nimiöstä ilmenee, mikä täydennettävä tyypipiirustus on kyseessä ja milloin se on hyväksytty Tielaitoksen käyttöön.

LIITE 3 SILTAPIIRUSTUSTEN NUMEROINTI

1 Siltapiirustuksen tunnus

Siltapiirustuksen tunnus muodostetaan siltakohtaisesta sillan suunnitelman numerosta täydentämällä sitä lisätunnuksilla. Lisätunnus voi sisältää suunnitelman laatua osoittavan tunnuksen, piirustuksen laatua osoittavan tunnuksen ja juoksevan numeron.

2 Siltasuunnitelma

Siltasuunnitelmaan kuuluvat piirustukset ovat pääpiirustuksia. Niissä suunnitelman laatua osoittava tunnus on S ja piirustuksen laatua osoittavat tunnuksset ovat:

t = pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten
v = pääpiirustus vesilain mukaista lupaa varten
p = pääpiirustus (lopullinen)

Siltapiirustuksen numero muodostetaan siltasuunnitelmaa osoittavasta tunnuksesta S, tästä kauttaviivalla erotetusta suunnitelman numerosta sekä piirustuksen laatua osoittavasta kirjaimesta. Jos pääpiirustuksia on useampia, numeroidaan ne juoksevilla numerolla.

Esimerkkejä

S/10751 t = pääpiirustus tiesuunnitelmaa varten
S/10751 v = pääpiirustus vesilain mukaista käsittelyä varten
S/10751 p = lopullinen pääpiirustus
S/10857 p-1 ja S/10857 p-2 = lopullisten pääpiirustusten numero, kun pääpiirustuksia on kaksi

3 Rakennussuunnitelma

3.1 Perussuunnitelma

Piirustuksen numero muodostetaan tien rakennussuunnitelman siltasuunnitelmaa tarkoittavasta tunnuksesta R15, tästä kauttaviivalla erotetusta siltasuunnitelman numerosta sekä piirustuksen laatua ja järjestystä suunnitelmassa osoittavasta kirjainnumeroyhdistelmästä.

Piirustuksen laatua osoittava kirjaintunnus

a = yleispiirustus
b = alusrakenne
c = päällysrakenne
d = varusteet ja laitteet
g = geotekniset piirustukset
e = asennus- tai telinepiirustus
f = varasilta
r = erillinen korjaussuunnitelma

Samaa laatua olevat piirustukset numeroidaan kirjaintunnuksen jälkeen siitä vaakaviivalla erotetulla juoksevalla numerolla alkaen ykkösestä, jolloin muodostuu edellä mainittu kirjain-numeroyhdistelmä.

3.2 Vaihtoehtoinen sillan rakennussuunnitelma

Vaihtoehtoiseen suunnitelmaan kuuluvat piirustukset numeroidaan suunnitelmanumerolla, jonka perusosa on sama kuin perussuunnitelmassa, mutta joka sen lisäksi sisältää isosta kirjaimesta muodostetun kirjaintunnuksen. Muut piirustuksen numeroon liittyvät osat tulevat niistä edellä annettujen ohjeiden mukaan.

3.3 Tyypipiirustusten käyttö siltasuunnitelmassa

Jos siltöjen tyypipiirustuksia käytetään sillan rakennussuunnitelman osana muutettuina tai täydennettyinä, piirustus tehdään siltakohtaiseksi lisäämällä sen muovikopioon siltakohtainen nimiö oikeaan alareunaan. Alkuperäinen nimiö jätetään siltakohtaisen nimiön viereen.

3.4 Alustavan rakennussuunnitelman piirustus

Suunnitelman laatua osoittava kirjaintunnus R (eikä R15). Muilta osin noudatetaan lopullisen rakennussuunnitelman numerointia.

3.5 Esimerkkejä

R15/10751 a-1 = yleispiirustus
R15/10751 b-1 = alusrakennepiirustus
R15/10751A b-1 = ensimmäisen vaihtoehtoisen suunnitelman alusrakennepiirustus

4 Yleissuunnitelma

Yleissuunnitelman piirustukset numeroidaan käyttäen siltakohtaista suunnitelman numeroa ja siitä vaakaviivalla erotettua juoksevaa numeroa alkaen ykkösestä.

5 Muutoksen merkitseminen

Tehtäessä muutoksia hyväksytyyn piirustukseen, säilyy piirustuksen numero ennallaan, mutta muutostunnus (iso kirjain A, B jne.) merkitään piirustuksen nimiön yläpuolelle sijoitettuun muutostaulukkoon. Piirustusluetteloihin merkitään piirustusnumeron jälkeen sulkeisiin muutostunnus, esim. R15/10857 b-2 (A).

6 Numeron varaus

Siltasuunnitelman numero varataan suunnitelmanumeroluettelosta siltayksikön piirustusarkistosta.

Tiepiirit varaavat numeron siltayksikön yhteyshenkilöltä tai piirustusarkistosta. Suunnittelutoimistot saavat numeron tilauskirjeessä tai siltayksikön yhteyshenkilöltä.

LIITE 4 SILLAN OMINAISTIETOKORTTI

Sillan ominaistietokortin täyttöohjeet:

Suunnittelija täyttää ominaistietokortin tiedot yleensä SILAVA-ohjelmalla tai vaihtoehtoisesti vastaavat tiedot sisältävälle lomakkeelle.

Suunnitelmanumero on sillan suunnitelman tunnus Tielaitoksessa.

Tiepiireistä käytetään seuraavia lyhenteitä U, T, H, KaS, SK, KeS, V, O ja L.

Siltalaji valitaan seuraavista vaihtoehdoista:

vesistösilta

risteyssilta

rattisilta (kevyen liikenteen vesistösilta)

ali- tai ylikulkukäytävä

ali- tai ylikulkusilta

pehmeikkösilta

Toimenpide valitaan seuraavista vaihtoehdoista:

rakentaminen

leventäminen

päällysrakenteen uusiminen

korjaaminen

joku muu, toimenpide nimetään.

Sivukuva esitetään siten, että siitä ilmenee myös sillan perustamistapa.

Kehäsilloista ei ilmoiteta jännemittaa vaan todellisen vapaa-aukon mitta.

Vapaa-aukosta ja vapaasta korkeudesta ilmoitetaan sillalta edellytetyt mitat.

Sillan kokonaispituus on samalla puolella tielinjaa olevien siipimuurien ääririmmaisten päiden välinen etäisyys. Mikäli etäisyys on eri pituinen käytetään kokonaispituutena pituuksien keskiarvoa.

Hyödyllisestä leveydestä ilmoitetaan minimi- ja maksimimitat.

Vinous on suurin sillan tukilinjojen ja keskilinjan normaalien välisistä kulmisista.

Päällysrakenteen rakennekorkeus ilmoitetaan kahtena lukuna, jossa on ensin kantava rakenne ja sitten pintarakenteet, esim. 0,80 + 0,12 m.

Perustamistapa ilmoitetaan erikseen maa- ja välituille seuraavilla merkinnoillä:

1 = maanvarainen

2 = teräsbetonipaalut

3 = suurpaalut

4 = kallionvarainen

5 = puupaalut

6 = putkipaalut

7 = muut, ilmoitetaan huomautussarakkeessa

Sillan kannen pituus on sillan keskilinjaa pitkin mitattu maatuella olevien liikuntasaumojen välinen etäisyys. Kannen pinta-ala on kannenpituus x Hl.

Kaikki ominaistietokortissa ilmoitetut kustannukset ovat arvonlisäverottomia. Koko sillan kustannukset ilmoitetaan yhteiskustannuksineen. Yhteiskustannukset ilmoitetaan erikseen markkoina. Päällysrakenteen kustannukset ilmoitetaan ilman yhteiskustannuksia. Koko sillan kustannuksiin luetaan myös siltaan välittömästi liittyvien tietöiden suoriteryhmittelyyn kuuluvien rakenteiden, kuten keilojen, verhouksien ja maatumien taustojen täytön kustannukset. Koko sillan kustannus (mk/m²) lasketaan kokonaispinta-alan perusteella. Päällysrakenteen kustannukset koostuvat litteroista 7170, 7180 ja 7190. Indeksinä käytetään suunnittelukuukauden sillanrakennustyöindeksiä.

Kehäsillan jalat ja siipimuurit kuuluvat päällysrakenteeseen.

Indeksi tarkoittaa maanrakennuskustannusindeksin osaindeksin Sillanrakennustyöt pistelukua. Indeksi on sillan kustannusarvion laatimisajankohdan indeksi.

Ainemenekki ilmoitetaan vain kantavan rakenteen osalta, joten esim. suoja-betonia, siirtymäläattoja, kaiteita ja liikuntasaumalaitteita ei oteta huomioon.

Materiaaliluokka kuvaa pääkannatinjärjestelmää, ei esim. reunapalkkeja tai terässillan poikkirakenteita.

Tuki on maa- tai päätytuki päällysrakenteen päädyn sijaitessa alle 1,5 m:n etäisyydellä tukilinjalta.

Paaluista ilmoitetaan kappalemäärä, keskipituus ja koko (esim. 25 kpl, 11,5 m, 300x300 mm).

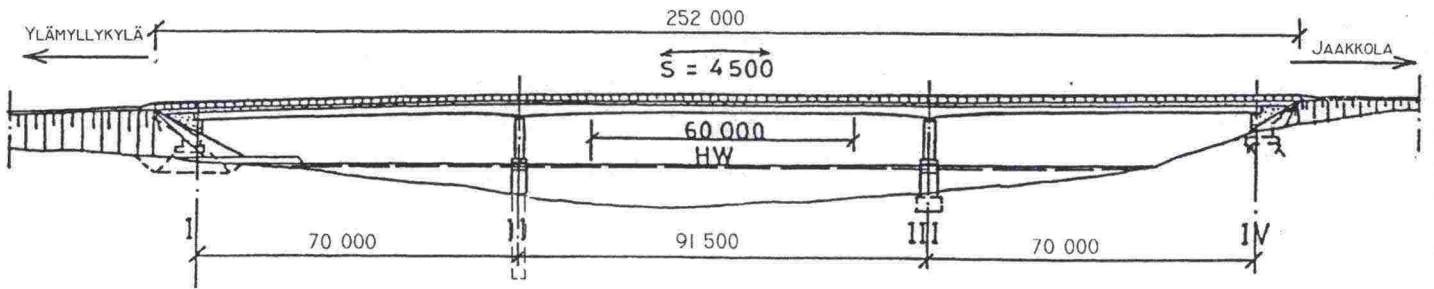
Huomautussarakkeeseen merkitään sellaiset siltaa koskevat tiedot, joille ei ole omaa kohtaa lomakkeella. Tällaisia asioita ovat mm. perustusten jännitetyt ankkuroinnit, alusrakenteessa olevat jänneteräkset, puurakenteet ja rakenneteräkset sekä päällysrakenteen poikittaiset tai pystyt jänneteräkset.

Päiväyskohtaan merkitään päivämäärän lisäksi sillan suunnitellut suunnitelutoimisto sekä laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys.

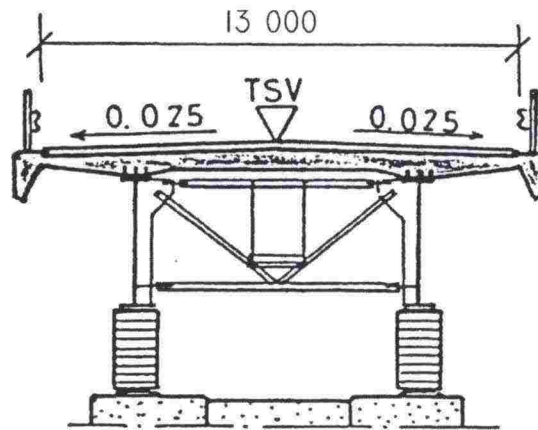
Sillan nimi	Suunn nro	Tieosa	Kunta	Piiri
Siltalaji	Toimenpide			
Siltatyyppi	Kuormitus			
Sivukuva				
Poikkileikkaus				
Jännemitat	Kokonaispituus L			m
Vapaa-aukot	Kokonaispinta-ala HlxL			m ²
Hyödyllinen lev. Hl max/min	Vinous	gon	Vapaa korkeus	m
Päällysrakenteen rakennekorkeus aukossa	m, tuella			m
Perustamistapa	Maatuet	Välituet	Kannen pit.	m, pinta-ala A m ²
Koko silta		Yhteiskust.	Päällysrakenne	Indeksi
Arvio	mk	mk/m ²	mk	mk (=100)
Toteutuma	mk	mk/m ²	mk	mk (=100)
AINEMENEKIT	Maa- tai päätytuet		Välituet	
Alusrakenne	Perustus		Pystyrakenne	
Betonielem.	m ³ K		m ³ K	
Betonia	m ³ K		m ³ K	
Betoniterästä	kg		kg	
• Lk	kg/m ³		kg/m ³	
Muottipintoja	m ²		m ²	
Paaluja	kpl	m koko	kpl	m koko
	Määrä	Luokka	Yksikkömen.	
Betonielem.	m ³ K		m ³ /A	
Betonia	m ³		m ³ /A	
Betoniterästä	kg		kg/m ³	
Jänneterästä	kg		kg/m ³	
Rakenneterästä	kg		kg/A	
Maalauspinta-ala	m ²		m ² /t	
Muottipintoja	m ²		m ² / m ³	
Liimapuuta	m ³ L		m ³ /A	
Sahatavaraa	m ³ T		m ³ /A	20

Sillan nimi Hulttiovirran silta	Suunn nro R15 / 19200	Tieosa Ylämyllykylä - Jaakkola	Kunta Jaakkola	Piiri KeS
Siltalaji vesistösilta	Toimenpide rakentaminen			
Siltatyyppi Teräsbetonikantinen jatkuva liittopalkkisilta (TjpbI)	Kuormitus Lkl, Ek1 / TIEL 91			

Sivukuva



Poikkileikkaus



Jänneimitat	70,0 + 91,5 + 70,0 m	Kokonaispituus L	252 m
Hyödyllinen lev. Hl max..min	13,0 m..15,0 m	Vinous	0 gon
Vapaa-aukot	35,8 + 86,5 + 35,8 m	Vapaa korkeus	12,0 m
Päällysrakenteen rakennekorkeus aukossa	2,80 + 0,11 m,	tuella	4,20 + 0,11 m
Perustamistapa	Maatuet	Välituet	6,4
		Kannen pit.	232,3 m,
		pinta-ala A	3010 m²

	Koko silta		Yhteiskust.	Päällysrakenne	Indeksi
Arvio	16 620 000 mk	5 580 mk/m²	3 656 000 mk	11 205 500 mk	109,5 (1990 =100)
Toteutuma	mk	mk/m ²	mk	mk	(=100)

AINEMENEKIT	Maa- tai päätytuot		Välituet	
	Alusrakenne	Perustus	Perustus	Pystyrakenne
Betonielem.	m ³ K	m ³ K	m ³ K	m ³ K
Betonia	189 m³ K35-2	308 m³ K35-1	432 m³ K35-2	632 m³ K35-1
Betoniterästä	11018,7 kg	21283 kg	26827 kg	61999 kg
• Lk A500H	58,3 kg/m³	69,1 kg/m³	62,1 kg/m³	98,1 kg/m³
Muottipintoja	150 m²	858 m²	385 m²	552 m²
Paaluja	kpl	m koko	2 kpl	14,0 m koko ϕ 813 t=14,2

	Määrä	Luokka	Yksikkö	
Betonielem.	m ³	K	m ³ /A	Tämä on ominaistietokortin täyttömalli. Silta on kuvitteellinen.
Betonia	933 m³		0,31 m³/A	
Betoniterästä	206 193 kg		221 kg/m³	
Jänneterästä	kg		kg/m ³	
Rakenneterästä	845 810 kg		281 kg/A	
Maalauspinna-ala	5661 m²		6,69 m²/t	
Muottipintoja	1036 m²		1,11 m²/m³	
Liimapuuta	m ³	L	m ³ /A	 Espoo 10 / 6 / 2000 Per Västklippa
Sahatavaraa	m ³	T	m ³ /A	

LIITE 5 SILTATYYPIT JA TYYPPILYHENTEET

Tyyppi- lyhenne	Siltatyyppi
Teräsbetoniset sillat	
Bh	Teräsbetoninen holvisilta
Bhe	Teräsbetoninen holvisilta, elementtirakenteinen
Bjcp	Teräsbetoninen jatkuva kotelopalkkisilta
Bjl	Teräsbetoninen jatkuva laattasilta
Bjle	Teräsbetoninen jatkuva laattasilta, elementtirakenteinen
Bjlk	Teräsbetoninen jatkuva laattakehäsilta
Bjop	Teräsbetoninen jatkuva ontelopalkkisilta
Bjp	Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta
Bjpe	Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta, elementtirakenteinen
Bjul	Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta
Bjuol	Teräsbetoninen jatkuva ulokeontelolaattasilta
Bjup	Teräsbetoninen jatkuva ulokepalkkisilta
Bkp	Teräsbetoninen kotelopalkkisilta
Bkr	Teräsbetoninen kaarisilta
Bl	Teräsbetoninen laattasilta
Ble	Teräsbetoninen laattasilta, elementtirakenteinen
Blel	Teräsbetoninen elementtirakenteinen laattasilta I
Blell	Teräsbetoninen elementtirakenteinen laattasilta II
Blk	Teräsbetoninen laattakehäsilta
Blkl	Teräsbetoninen laattakehäsilta I
Blkll	Teräsbetoninen laattakehäsilta II
Bnp	Teräsbetoninen nivelpalkkisilta
Bop	Teräsbetoninen ontelopalkkisilta
Bp	Teräsbetoninen palkkisilta
Bpe	Teräsbetoninen palkkisilta, elementtirakenteinen
Bpk	Teräsbetoninen palkkikehäsilta
Bputki	Teräsbetoninen putkisilta
Brhe	Teräsbetoninen elementtirakenteinen rengasholvisilta
Bukp	Teräsbetoninen ulokekotelopalkkisilta
Bul	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Buol	Teräsbetoninen ulokeontelolaattasilta
Bup	Teräsbetoninen ulokepalkkisilta
Bvkl	Teräsbetoninen vinojalkainen laattakehäsilta
Bvcp	Teräsbetoninen vinojalkainen palkkikehäsilta
TOBI	TOBI-alikulkukäytävä

Jännitetyt betonisillat

jBel	Jännitetty elementtisilta I
jBell	Jännitetty elementtisilta II
jBelIII	Jännitetty elementtisilta III
jBelIV	Jännitetty elementtisilta IV
jBeV	Jännitetty elementtisilta V

Tyyppi- lyhenne	Siltatyypäi
jBh	Jännitetäy betoninen holvisilta
jBjka	Jännitetäy betoninen jatkuva kotelopalkkisilta
jBjl	Jännitetäy betoninen jatkuva laattasilta
jBjol	Jännitetäy betoninen jatkuva ontelolaattasilta
jBjop	Jännitetäy betoninen jatkuva ontelopalkkisilta
jBjp	Jännitetäy betoninen jatkuva palkkisilta
jBjukp	Jännitetäy betoninen jatkuva ulokekotelopalkkisilta
jBjul	Jännitetäy betoninen jatkuva ulokelaattasilta
jBjuol	Jännitetäy betoninen jatkuva ulokeontelolaattasilta
jBjuop	Jännitetäy betoninen jatkuva ulokeontelopalkkisilta
jBjup	Jännitetäy betoninen jatkuva ulokepalkkisilta
jBka	Jännitetäy betoninen kotelopalkkisilta
jBka	Jännitetäy betoninen kaarisilta
jBl	Jännitetäy betoninen laattasilta
jBlka	Jännitetäy betoninen laattakehäsilta
jBnp	Jännitetäy betoninen nivelpalkkisilta
jBol	Jännitetäy betoninen ontelolaattasilta
jBop	Jännitetäy betoninen ontelopalkkisilta
jBp	Jännitetäy betoninen palkkisilta
jBka	Jännitetäy betoninen palkkikehäsilta
jBputki	Jännitetäy betoninen putkisilta
jBuka	Jännitetäy betoninen ulokekotelopalkkisilta
jBul	Jännitetäy betoninen ulokelaattasilta
jBuol	Jännitetäy betoninen ulokeontelolaattasilta
jBup	Jännitetäy betoninen ulokepalkkisilta
jBvka	Jännitetäy betoninen vinojalkainen laattakehäsilta
jBvka	Jännitetäy betoninen vinojalkainen palkkikehäsilta
Kivisillat	
Kh	Kivinen holvisilta
Puusillat	
Pjlp	Puinen jatkuva liimattu palkkisilta
Pjäyp	Puinen jäykistetty palkkisilta
Pka	Puinen kaarisilta
Plp	Puinen liimattu palkkisilta
Plpb	Puinen liimattu palkkisilta, betonikantinen
Pp	Puinen palkkisilta
Pr	Puinen ristikkosilta
Pra	Puinen riippuansassilta
Pta	Puinen tukiansassilta
Plpb	Puinen liimattu palkkisilta, betonikantinen

Tyyppi-lyhenne	Siltatyyppi
Terässillat	
Tjcpbl	Teräksinen jatkuva kotelopalkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tjkpt	Teräksinen jatkuva kotelopalkkisilta, teräskantinen
Tjpb	Teräksinen jatkuva palkkisilta, betonikantinen
Tjpbbl	Teräksinen jatkuva palkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tjpp	Teräksinen jatkuva palkkisilta, puukantinen
Tjpt	Teräksinen jatkuva palkkisilta, teräskantinen
Tjupb	Teräksinen jatkuva ulokepalkkisilta, betonikantinen
Tjupbl	Teräksinen jatkuva ulokepalkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tjupp	Teräksinen jatkuva ulokepalkkisilta, puukantinen
Tjupt	Teräksinen jatkuva ulokepalkkisilta, teräskantinen
Tkehä	Teräksinen kehäsilta
Tkcpbl	Teräksinen kotelopalkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tkpt	Teräksinen kotelopalkkisilta, teräskantinen
Tkr	Teräksinen kaarisilta
Tkrb	Teräksinen kaarisilta, betonikantinen
Tkäntö	Teräksinen kääntösilta
Tlanger	Teräksinen Langer-palkkisilta
Tläppä	Teräksinen läppäsilta
Tnosto	Teräksinen nostosilta
Tnp	Teräksinen nivelpalkkisilta
TpII	Teräsbetonikantinen liittopalkkisilta II
Tpb	Teräksinen palkkisilta, betonikantinen
Tpbbl	Teräksinen palkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tpp	Teräksinen palkkisilta, puukantinen
Tpt	Teräksinen palkkisilta, teräskantinen
Tputki	Teräksinen putkisilta
Tr	Teräksinen ristikkosilta
Trp	Teräksinen riippusilta
Ttyöntö	Teräksinen työntösilta
Tukpbl	Teräksinen ulokekotelopalkkis. betonikantinen, liittorakenteinen
Tukpt	Teräksinen ulokekotelopalkkisilta, teräskantinen
Tupb	Teräksinen ulokepalkkisilta, betonikantinen
Tupbl	Teräksinen ulokepalkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen
Tupp	Teräksinen ulokepalkkisilta, puukantinen
Tupt	Teräksinen ulokepalkkisilta, teräskantinen
Tvks	Teräksinen vinoköysisilta

LIITE 6 YLEISPIIRUSTUKSESSA ESITETTÄVIÄ TIETOJA

Sijainti ja yleistiedot

- siltapaikan kartta
- sillan sivukuva, tasokuva ja tarpeellinen määrä poikkileikkauksia
- poikkileikkaus maatuolta.
- vinossa (vinous > 25 gon) sillassa myös sivukuva kohtisuoraan alitse kulkevaan väylään nähden
- avattava silta sivukuvassa myös avattuna
- siltatyyppe
- sillan pääosien rakennusaine
- kiintopisteiden sijainti, korkeus ja korkeusjärjestelmä
- pääpisteiden sijainti ja koordinaatit
- tasausviivan korkeus
- maalattavan sillan värisävy
- suunnittelukuormat, oletetut jääkuormat, alusten sysäykset ja törmäyskuormat
- luettelo suunnitelmaan kuuluvista piirustuksista
- vesioikeuden päätöksen numero
- maininta siltakohtaisista laatuvaatimuksista

Mitat ja geometria

- jänne- ja sillan kokonaispituus
- hyödyllinen leveys
- silta-aukkojen vapaat leveydet, vesistöosastoissa tarvittaessa myös HW:n tasolla
- silta-aukkojen vapaat alikulkukorkeudet
- mahdolliset muut silta-aukkojen määrittämiseksi tarvittavat mitat
- alikulkevan liikenteen vaatiman vapaan tilan mitat
- tieosan päätepisteet suuntanuolin osoitettuina
- tielinjan sijainti ja geometria sillan kohdalla
- tien paalulukemat, paalunumeroiden kasvusuunta vasemmalta oikealle
- tielinjan ja risteävän väylän keskilinjan leikkauspisteiden paalulukemat ja risteyskulma
- risteävän väylän geometria sillan kohdalla
- rautatien kohdalla rataosan pääteasemien nimet suuntanuolin ja risteyskohdan km + m-luku rataosalla
- päällysrakenteen alareunan korkeuksia niin paljon, että niiden perusteella voidaan todeta rakenteen täyttävän esitettyt aukkovaatimukset (tukilinjoilla ja vapaan leveyden reunoilla)
- ajoratojen, kevyen liikenteen kaistojen, välikaistojen ja pientareiden leveydet ja sivukaltevuudet

Vesistö- ja virtatiedot

- veden virtaussuunta
- vedenpinnan korkeudet HW, MW, NW ja tutkimuspäivän W sekä tarvittaessa purjehdus- ja uittokauden HW ja NW
- rantaviivaa ja ympäristöä siinä määrin, että sillan maisemaan sopivuutta voidaan arvioida
- suunnitellun perkauksen poikkileikkaus

Maaperä ja perustaminen

- maanpinta piirrettynä tien keskilinjalla ja tarvittaessa sen ulkopuolella
- maalajit, geoteknisten maakerrosten rajat ja kalliopinta
- tiedot pohjaveden korkeudesta
- sillan perustamistapa
- perustusten paikat, mitat ja korkeudet
- paalutyypit, maininta kalliokärjestä, paalujen kaltevuudet ja arvioidut paalujen tunkeutumistasot
- eri perustusten pohjapaine tai paalukuormat (P_{max} , P_{min})
- pohjanvahvistustoimenpiteet

Rakenteet ja varusteet

- sillan kannen pintarakenteet, niiden laatu ja paksuus
- sillan pääosien rakennusaineiden laatuvaatimukset
- eristettävät betonipinnat
- betonipintojen käsittelyt (uritukset, laatoitus, maalaus tms.)
- routaeristeet
- kaiteiden tyyppi, jatkokset, liikevarat ja pylväsjaako
- pintavesien viemärointi
- valaistuslaitteet
- laakerointi
- liikuntasaumalaitteet
- siirtymälaatat
- panostilat
- siltaan sijoitettavat putket, johdot, kaapelit ja muut laitteet
- kosketussuojat ja maininta suojamaadoituksesta
- sillan kohdalle suunnitellut rakenteet
- hoitosilta
- keilojen ja luiskien muoto ja verhoukset

Muut tiedot

- sillan kohdalla olemassa olevat rakenteet
- tukien numerointi T1, T2 jne.
- pohjoisnuoli
- nimiö

ISBN 951-726-615-4
TIEL 2172067-2000