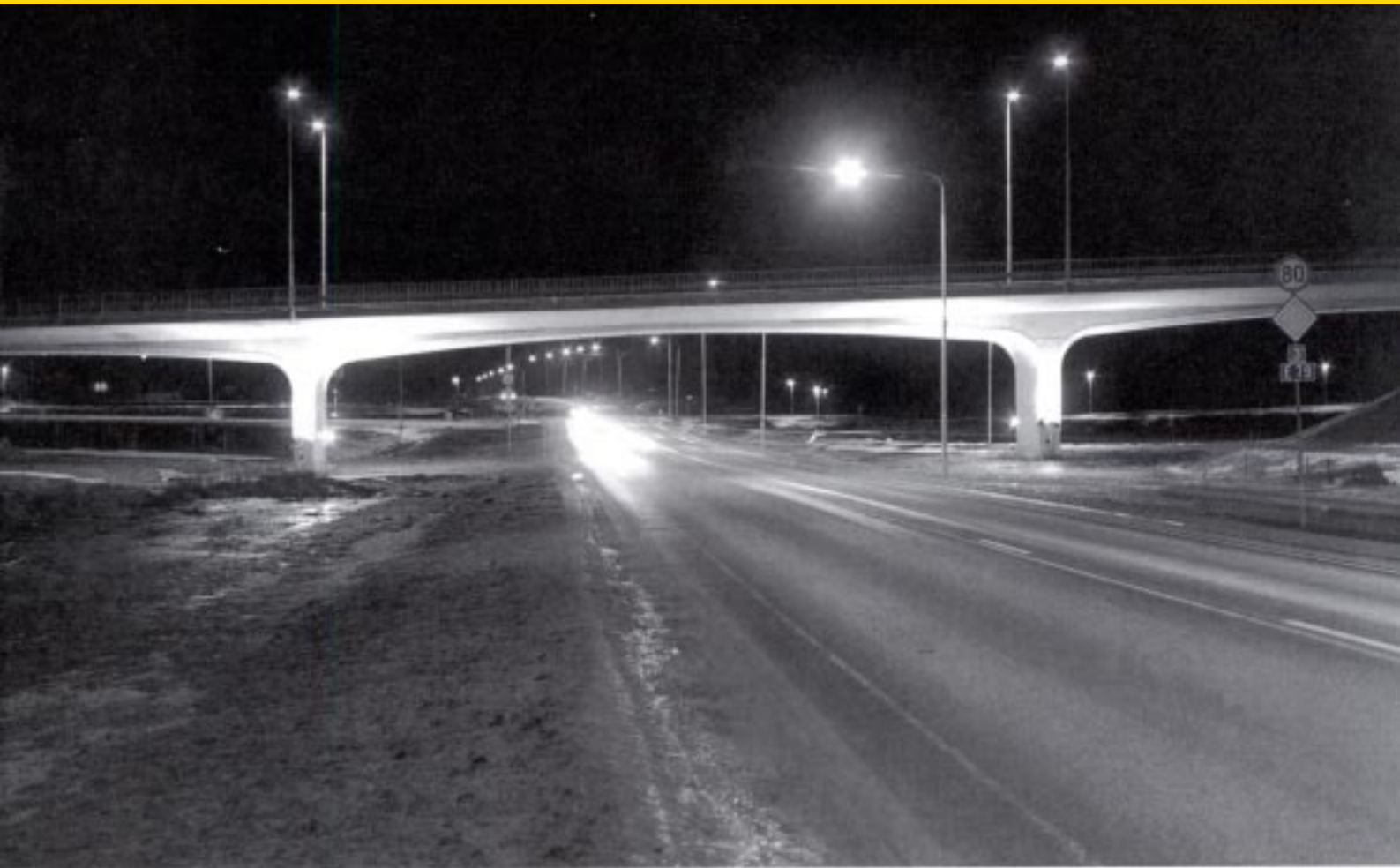


# **Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset**

## **Yleinen osa - SYL 1**



# **Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset**

## **Yleinen osa - SYL 1**

**Tuotantotoiminnan ohjaus**

ISBN 951-726-766-5  
TIEL 2210003-2001

Edita Oyj  
Helsinki 2001

Julkaisua myy:  
Tiehallinto, julkaisumyynti  
telefaksi 0204 22 2652  
e-mail [julkaisumyynti@tiehallinto.fi](mailto:julkaisumyynti@tiehallinto.fi)

TIEHALLINTO  
Siltayksikkö  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihte 0204 22 150

## Alkusanat

Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset on asiakirjakokonaisuus, joka sisältää seuraavat osat:

Yleinen osa	- SYL 1
Maa- ja pohjarakenteet	- SYL 2
Betonirakenteet	- SYL 3
Teräsrakenteet	- SYL 4
Puurakenteet	- SYL 5
Kannen pintarakenteet	- SYL 6
Varusteet ja laitteet	- SYL 7

Rakentamisasiakirjoina käytetään kussakin työssä tarpeellisia yleisten laatuvaatimusten osia. Yleinen osa - SYL 1 tarvitaan aina, koska siinä on esitetty koko siltaa ja sen sijaintia koskevat laatuvaatimukset sekä mm. laadunhallintaa ja mittaustöitä koskevat yleiset vaatimukset.

SYL 1:n tekstiluonnokset on vuonna 1996 julkaistun SYL 1:n sekä asiakirjan päivittämishetkellä käytettävissä olevien yleisten rakennuttamisasiakirjojen ja laatustandardien pohjalta valmistellut DI Kalevi Falck Laatukonsultit Oy:stä. Työtä ovat ohjanneet ja valvoneet diplomi-insinöörit Ossi Räsänen, Mauno Peltokorpi ja Jouko Lämsä Tiehallinnon siltayksiköstä. Lausuntojen perusteella tehdyt muutokset, tarkistukset ja viimeistely on tehty siltayksikössä, sihteerinä DI Antti Rämet Tieliikelaitoksen konsultoinnista.

Tässä päivitettyssä asiakirjassa on kukin vaatimus ja ohje esitetty omassa kohdassaan, mikä mahdollistaa niiden koodauksen. Uutena asiana laatuvaatimuksissa on esitetty rakenteiden ja rakenneosien hylkäysrajoja. Myös uusia käsitteitä on otettu käyttöön ja aikaisemmin käytettyjen käsitteiden määritelmiä on ajanmukaistettu.

Kokonaan uusia laatuvaatimuksia tässä asiakirjassa ovat mm.

- muussa maassa valmistetun tuotteen hyväksymiseen liittyvät vaatimukset
- vanhojen rakenteiden purkamista koskevat vaatimukset
- työturvallisuutta ja ympäristönsuojelua koskevat vaatimukset.

Tiehallinto seuraa alan eurooppalaista standardisointia ja muuttaa ohjeet eurooppalaisten standardien mukaisiksi niiden valmistuttua.

Helsingissä elokuussa 2001

Tiehallinto, siltayksikkö



## SISÄLTÖ

1 YLEINEN OSA	7
1.1 YLEISTÄ	7
1.1.1 Soveltaminen	7
1.1.2 Muussa maassa valmistettu tuote	7
1.1.3 Lyhenteet	7
1.1.4 Käsitteet	7
1.1.5 Asiakirjat ja niiden sitovuus	12
1.1.6 Tuotantosuunnitelmat	12
1.1.7 Pysyvien rakenteiden suunnitelmat ja niiden muuttaminen	13
1.2 LAATUVAATIMUKSET	13
1.2.1 Yleistä	13
1.2.2 Sillan sijainti	13
1.2.2.1 Sillan sijainti pystytasossa	13
1.2.2.2 Sillan sijainti vaakatasossa	13
1.2.3 Sillan hyödyllinen leveys, ajoradan leveys sekä korotetun jk- ja pp-tien leveys	14
1.2.4 Sillan muoto pystysuunnassa	14
1.2.5 Reunapalkin muoto pystysuunnassa	14
1.2.6 Sillan ja reunapalkin muoto vaakasuunnassa	15
1.2.7 Sillan jännemitta ja vapaa-aukko	15
1.2.8 Sillan alikulkukorkeus	16
1.2.9 Sillan kulkukorkeus	16
1.2.10 Rakenneosan kaltevuus	16
1.3 LAADUNHALLINTA	17
1.3.1 Yleistä	17
1.3.2 Organisaatio	17
1.3.3 Resurssit	18
1.3.3.1 Henkilöstö	18
1.3.3.2 Alihankkijat	18
1.3.3.3 Työkoneet ja laitteet	18
1.3.3.4 Mittaus- ja testausvälineet	18
1.3.3.5 Tietokoneet, tietokoneohjelmat ja tietojen suojaus	19
1.4 LAADUNVARMISTUS	19
1.4.1 Yleistä	19
1.4.2 Urakan laatusuunnitelma	20
1.4.3 Työvaiheen laatusuunnitelma	20
1.4.4 Tekninen työsuunnitelma	21
1.4.5 Laaduntarkastus	21
1.4.5.1 Yleistä	21
1.4.5.2 Kelpoisuuskokeiden suunnittelu ja tekeminen	22
1.4.5.3 Kelpoisuuskokeiden pöytäkirjat, yhteenvetoreportit ja toteumapiirustukset	22
1.4.6 Poikkeamasta ilmoittaminen	22
1.4.7 Poikkeavuuden korjaaminen ja puutteellisuuden poistaminen	23
1.4.8 Kelpoisuuden osoittaminen ja sillan laaturaportti	23
1.4.8.1 Yleistä	23
1.4.8.2 Sillan laaturaportti	24

1.5 MITTAUKSET	24
1.5.1 Yleistä	24
1.5.2 Runkomittaus	25
1.5.3 Tarkkailutapit ja niiden sijaintimittaukset	25
1.5.4 Työnaikaiset mittaukset	26
1.5.4.1 Paikalleenmittaukset	26
1.5.4.2 Tarkistusmittaukset	26
1.5.4.3 Kelpoisuusmittaukset	27
1.5.4.4 Muodonmuutos- ja siirtymämittaukset	27
1.6 VANHOJEN RAKENTEIDEN SUOJELU JA PURKAMINEN	27
1.7 SILTAPAIKAN RAKENTEET JA VIIMEISTELYTYÖT	28
1.8 JÄRJESTYS- JA TURVALLISUUSVAATIMUKSET	28
1.8.1 Työmaan liikennejärjestelyt	28
1.8.2 Töiden järjestely	29
1.8.3 Työturvallisuus	29
1.8.4 Ympäristönsuojelu	30
1.8.4.1 Ympäristönsuojelun suunnittelu	30
1.8.4.2 Jätteiden lajittelu, kierrätys ja hävittäminen	31
1.8.4.3 Ongelmajätteet	31
1.9 KIRJALLISUUSLUETTELO	32

# 1 YLEINEN OSA

## 1.1 YLEISTÄ

### 1.1.1 Soveltaminen

- .1 Tätä asiakirjaa noudatetaan sekä rakennettaessa että purettaessa siltoja ja siltarakenteita. Sitä voidaan soveltaen noudattaa myös sillankorjaustöissä.

### 1.1.2 Muussa maassa valmistettu tuote

- .1 Tuote, joka on valmistettu toisessa Euroopan unionin jäsenmaassa tai muussa Euroopan talousalueeseen kuuluvassa maassa, tulee katsoa hakemuksesta tässä julkaisussa esitettyjen laatuvaatimusten mukaiseksi seuraavien edellytyksin:
  - Testaukset ja tarkastukset valmistajamaassa on suoritettu Suomessa käytettävien tai vastaavan laatu- ja turvallisuustason antavien muiden menetelmien ja vaatimusten mukaisesti ja tulokset osoittavat tuotteen täyttävän sille asetetut vaatimukset.
  - Testaukset ja tarkastukset suorittanut laitos on valmistajamaan näihin tehtäviin hyväksymä.

### 1.1.3 Lyhenteet

- .1 Tästä Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten osasta "Yleinen osa" käytetään lyhennettä SYL 1.
- .2 Koko asiakirjasta käytetään lyhennettä SYL.

### 1.1.4 Käsitteet

Alikulkukorkeus on sillan alittavan tien yläpinnan, rautatien kiskon selän tai vesiväylän yliveden ( $HW_{nav}$  tai  $HW$ , merellä  $MW$ ) ja sillan päällysrakenteen alapinnan välinen pienin pystysuora etäisyys siltaaukossa.

Aukean tilan ulottuma (ATU) on junaliikenteen edellyttämä vapaa tila radalla.

ATU:n mitat on määritelty Ratahallintokeskuksen ohjeessa RA-MO 2, Liite 2/1 (Ratateknilliset määräykset ja ohjeet).

Hylkäysrajalla tarkoitetaan niin suurta toleranssin ylitystä, että sen ylitys yleensä edellyttää joko rakenteen korjaamista sopimusasiakirjoissa esitettyjen vaatimusten mukaiseksi tai sen uudelleenrakentamista.

Hyödyllinen leveys on sillan kaiteiden välinen pienin etäisyys.



Jatkuvalla mittauksella tarkoitetaan yleensä koko rakennuskohteen kattavaa, esim. paaluväleittäin tehtävää mittausta.

Jäljitettävyydellä tarkoitetaan kykyä jäljittää jonkin kohteen rakennustapaan, työn lopputulokseen, kunnossapitoon tai käyttöön liittyvät tiedot taltioitujen tietojen avulla.

Jännemitta on sillan keskilinjaa pitkin mitattu kahden peräkkäisen tukilinjan välinen etäisyys.

Kelpoisuuden osoittamisella tarkoitetaan urakoitsijan tai valmistajan tekemien kelpoisuuskokeiden tulosten esittämistä tilaajalle.

Kelpoisuuden toteamisella tarkoitetaan yleensä urakoitsijan tai valmistajan tekemien kelpoisuuskokeiden tuloksiin perustuvaa tilaajan arviointia siitä, missä määrin tuote tai palvelu täyttää asetetut vaatimukset.

Kelpoisuuskoe on tarkastus, mittaus, tutkimus tai testaus, jonka tuloksien avulla urakoitsija tai valmistaja pyrkii osoittamaan rakennusaineen, tarvikkeen tai laitteen tai koko rakenteen kelpoisuuden.

Kertamittauksella tarkoitetaan kohteesta ainoastaan kerran tehtävää mittausta, esim. sillan koekuormittamista.

Kiskon jalan korkeus (Kv-korkeus) on rautatien korkeusviivan eli ”tasausviivan” korkeus.

Kiskon selän korkeus (Ksk-korkeus) on rautatien kiskon yläpinnan korkeus, josta aukean tilan ulottuman korkeusmitat määritetään.

Kohtisuora vapaa-aukko on alittavaa väylää vastaan kohtisuora, kahden peräkkäisen tuen välinen pienin vapaa, vaakasuora etäisyys.

Kulkukorkeus on sillan kannen tai päällysteen yläpinnan ja kuljetusten korkeutta rajoittavien kannen yläpuolisten rakenteiden välinen pienin vapaa, pystysuora etäisyys.

Laadulla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun kykyä täyttää omistajan, käyttäjän, ympäristön ja yhteiskunnan tarpeet ja odotukset.

Laadunhallinnalla tarkoitetaan koordinoituja toimenpiteitä organisaation suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa /1/.

Laadunhallintajärjestelmällä tarkoitetaan johtamisjärjestelmää, jonka avulla suunnataan ja ohjataan organisaatiota laatuun liittyvissä asioissa /1/.

Laadunohjauksella tarkoitetaan sitä osaa laadunhallintaa, joka keskittyy laatuvaatimusten täyttämiseen /1/.

Laaduntarkastuksella tarkoitetaan mittaus-, testaus- ja tarkastustoimenpiteitä, joiden avulla varmistutaan siitä, että tuote tai palvelu täyttää asetetut laatuvaatimukset.

Laaduntarkkailu on luonteeltaan jatkuvaa laadunhallintajärjestelmän toimivuuden seurantaa.

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan sitä osaa laadunhallintaa, joka keskittyy tuottamaan luottamuksen siihen, että laatuvaatimukset tullaan täyttämään /1/.

Laadunvarmistukseen kuuluu laatusuunnittelu, laadunohjaus, laaduntarkastus, laatupoikkeamien käsittely, laatu tietojen dokumentointi, laaturaportointi, kelpoisuuden osoittaminen ja laatudokumenttien säilytys.

Laadunvarmistusasiakirjoilla tarkoitetaan tuotantoa varten laadittuja suunnitelmia ja laaturaportteja sekä laadunvarmistukseen liittyviä muita asiakirjoja.

Laatujohtamisella tarkoitetaan yleisen johtamistoimen sitä osaa, joka määrittelee ja toteuttaa laatu politiikan.

Laatuluku on siltojen laadunvarmistusohjelmiston (SILAVA) laatu poikkeamien perusteella laskema rakennustyön laatua osoittava tunnusluku.

Laatu poikkeamalla tarkoitetaan rakennusaineen, rakenteen, varusteen tai laitteen laatu vaatimuksen täyttymättömyyttä. Poikkeama voi ilmetä esim. vauriona, haittana tai puutteellisuutena.

Laatu politiikalla tarkoitetaan johdon julkituomaa laatuun liittyvää organisaation yleistä tarkoitusta ja suuntaa /1/.

Laaturaportilla tarkoitetaan yleensä urakoitsijan kokoamaa raporttia, jolla pyritään osoittamaan rakenteen, tietyn työkokonaisuuden tai rakenneosan kelpoisuus.

Laaturaportoinnilla tarkoitetaan mittaus-, tarkastus- ja testaustulosten perusteella tapahtuvaa laatu- ja poikkeamaraporttien laatimista sekä niiden toimittamista joko urakoitsijan omalle tai tilaajan organisaatiolle.

Laatusuunnitelma on asiakirja, jossa määritellään, mitä menettelyjä ja niihin liittyviä resursseja tiettyyn projektiin, tuotteeseen, prosessiin tai sopimukseen sovelletaan, kuka niitä soveltaa ja missä vaiheessa /1/.

Laatu vaatimuksella tarkoitetaan joko ohjearvoa tai raja-arvojen väliin jäävää aluetta tai sanallista laadun määrittelyä.

Menettelyllä tarkoitetaan toiminnon tai prosessin määriteltä suoritus tapaa /1/.

Ohjearvolla tarkoitetaan rakenteen tai rakennusaineen laadulle asetettua tavoite arvoa.

Otannalla tarkoitetaan näytteiden ottamista rakenteesta tai rakennusaineesta joko satunnaisesti tai määrävälein näytteenottosuunnitelman mukaisesti.

Puutteellisuudella tarkoitetaan aiotusta käytöstä johtuvien vaatimusten täytymättömyyttä.

Päätoteuttaja on pääurakoitsija tai sellaisen puuttuessa tilaaja tai muu osapuoli, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta.

Urakalla tehtävässä työssä tilaaja määrää päätoteuttajan, joka on yleensä pääurakoitsija.

Raja-arvo = ohjearvo ± sallittu poikkeama.

Rakennuttaja on henkilö tai yhteisö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen.

Tiehallinnon urakka-asiakirjoissa ei käytetä tätä termiä, vaan puhutaan tilaajasta.

Sallittu alikulkukorkeus on sillan alittavalla väylällä liikkuvan kulkuneuvon suurin sallittu korkeus.

Vesikulkuväyliä ylittävien siltojen sallittu alikulkukorkeus on merkitty sillan yleispiirustukseen ja se ilmoitetaan siltaan kiinnitettävällä liikennemerkillä. Risteys- ja alikulkusilloissa sallittu alikulkukorkeus ilmoitetaan liikennemerkillä, jos se on ajoneuvoasetuksen sallimaa ajoneuvon suurinta korkeutta pienempi.

Sallittu kulkukorkeus on rakenteiden vaurioittamisen välttämiseksi sillalle määrätty suurin sallittu kuljetuksen korkeus.

Sallitulla poikkeamalla eli toleranssilla tarkoitetaan laatuvaatimukseen liittyvää suurinta sallittua positiivista tai negatiivista poikkeamaa.

SILAVA:lla tarkoitetaan tiettyä Tiehallinnon hyväksymää siltojen laadunvarmistusohjelmistoa.

Sillan laaturaportti on sillan kelpoisuus- ja muiden vastaavien tietojen perusteella laadittu koko sillan kattava, ensisijaisesti sillan kunnossapitäjän käyttöön tarkoitettu aineisto.

Sillan rakennussuunnitelma on hyväksytyn siltasuunnitelman pohjalta laadittu yksityiskohtainen suunnitelma, jonka mukaan rakennustyö voidaan toteuttaa.

Siltasuunnitelma on tiesuunnitelmaa vastaava sillan yleinen suunnitelma, joka antaa edellytykset hankkeen hallinnolliselle käsittelylle ja sillan rakennussuunnitelman laatimiselle.

Tarkastetulla valmistuksella tarkoitetaan rakennusaineen tai muun tuotteen valmistusta silloin, kun valmistuslaitoksen oma laadunvalvonta on Tiehallinnon hyväksymän tarkastuksen alainen.

Tekninen työsuunnitelma on työn teknistä toteuttamista varten laadittu yksityiskohtainen suunnitelma.

Tilaaaja on urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen.

Tilaaaja on yleensä Tiehallinnon tiepiiri.

Tilaaajan edustaja on henkilö, joka on valtuutettu tilaaajan puolesta valvomaan, että työ tehdään sopimuksen mukaisesti.

Tilaaajan edustaja nimetään ja hänen valtuutensa ilmoitetaan urakan sopimuskatselmuksessa.

Tilaaajan valvoja on henkilö, joka on nimetty tilaaajan edustajan avuksi työn valvontaan.

Tilaaajan valvoja nimetään ja hänen valtuutensa ilmoitetaan urakan sopimuskatselmuksessa. Tilaaajan organisaation ulkopuolisen valvojan oikeudet ilmoitetaan urakka-asiakirjoissa.

Toiminnallisella poikkeamalla tarkoitetaan toiminnassa tai menettelyssä esiintyvää poikkeamaa suunnitellusta toimintatavasta. Poikkeama voi ilmetä myös puutteellisuutena.

Toleranssi, ks. sallittu poikkeama.

Toteumapiirustus on piirustus, jossa rakenne on esitetty sellaisena kuin se on toteutettu.

Tuotantosuunnitelma on urakoitsijan tuotantoa varten laatima tai teettämä suunnitelma.

Tuotevaatimuksella tarkoitetaan tuotteelle kokonaisuudessaan tai tuoteosalle asetettua teknillistä tai toiminnallista vaatimusta, joka kohdistuu tuotteen ominaisuuksiin tai laatutasoon. Tuotevaatimus voidaan asettaa kiinteänä tai joustavana ja sen täytyminen todetaan joko seurantaan, laskentaan tai arvioon perustuen.

Turvahenkilö on liikenteenalaisella radalla, aukean tilan ulottuman (ATU) sisäpuolella työskentelevien henkilöiden turvaamiseksi työmaalle määrätty, turvaamistehtävään koulutuksen saanut henkilö.

Turvallisuusasiakirja on tilaaajan laatima asiakirja rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten.

Asiakirjan laatiminen perustuu valtioneuvoston päätökseen rakennustyön turvallisuudesta (629/94, § 5).

Työmaan aluesuunnitelma on suunnitelma, jossa esitetään työmaalla tapahtuvan rakentamisen laadun, sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi tarvittavat työmaatasoiset järjestelyt.

Työmaan turvallisuussuunnitelma on päätoteuttajan laatima työmaan työturvallisuutta koskeva asiakirja.

Työvaiheen laatusuunnitelma on tiettyyn työvaiheeseen liittyvä laatusuunnitelma.

Urakan laatusuunnitelmalla (sopimuskohtaisella laatusuunnitelmalla) tarkoitetaan kaikki urakkaan kuuluvat suoritukset kattavaa laatusuunnitelmaa.

Urakoitsija on tilaajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen.

Urakoitsijan valvoja on henkilö, joka urakoitsijan valtuuttamana valvoo (ohjaa ja tarkastaa), että rakentaminen tai tuotteen valmistaminen tapahtuu suunnitelmien, vaatimusten ja ohjeiden mukaisesti.

Valmistajalla tarkoitetaan yritystä tai tuotantoyksikköä, joka valmistaa sillan rakenneosia tai siltaan tulevia rakennusaineita, varusteita tai laitteita.

Vapaa-aukko on sillan keskilinjän suuntainen, kahden peräkkäisen tuen välinen pienin vapaa, vaakasuora etäisyys.

Varmennetulla käyttöselosteella tarkoitetaan asiantuntevan elimen tai laitoksen varmentamaa selostetta, jonka noudattamisen Tiehallinto hyväksyy.

Viiteasiakirja on asiakirja, johon sopimus- tai muussa tilaajan, urakoitsijan tai valmistajan asiakirjassa on viitattu.

Lisää käsitteitä on määritelty muissa sopimus- tai niiden viiteasiakirjoissa.

### 1.1.5 Asiakirjat ja niiden sitovuus

- .1 SYL:ssa esitetään urakoitsijaa sitovat vaatimukset, menettelykuvaukset ja ohjeet leveäpalstaisella tekstillä. Niitä selventävät ohjeelliset tiedot ja menettelykuvaukset esitetään kapeapalstaisella tekstillä.
- .2 Kansainvälisissä urakoissa voidaan SYL:n tai sen viiteasiakirjan sijasta noudattaa myös muuta Tiehallinnon hyväksymää normia, standardia tai sen osaa.
- .3 SYL 2...SYL 7:ssä esitetyt vaatimukset ja sitovat tiedot menevät yleensä pätemisjärjestyksessä SYL 1:ssä esitettyjen vastaavien vaatimusten ja tietojen edelle.
- .4 Jos SYL 1 on laadittu myöhemmin kuin jokin muu SYL:n osa, menee SYL 1 asiakirjojen pätemisjärjestyksessä sen edelle.

### 1.1.6 Tuotantosuunnitelmat

- .1 Urakoitsija laatii työn toteuttamista varten tarpeelliset tuotantosuunnitelmat.

Tuotantosuunnitelmiin kuuluvat mm. laatusuunnitelmat, tekniset työsuunnitelmat, työmaan aluesuunnitelma, tie- ja siltatöiden yhteensovittamissuunnitelma, liikennejärjestelysuunnitelma, työturvallisuussuunnitelma ja ympäristönsuojelusuunnitelma.

### 1.1.7 Pysyvien rakenteiden suunnitelmat ja niiden muuttaminen

- .1 Kaikki sopimusasiakirjojen edellyttämät pysyvien rakenteiden ja niiden muutosten suunnitelmat laaditaan selkeästi ja yksityiskohtaisesti noudattaen Tiehallinnon julkaisemia ja erikseen antamia suunnitteluohjeita ja hyvää suunnittelutapaa.

Julkaisu Siltojen suunnitelmat /2/ sisältää ohjeet sillan eri suunnitelmavaiheiden asiakirjoista, niiden sisällöstä ja esittämistä vasta.

- .2 Pysyvien rakenteiden suunnitelmat ja suunnitelmamuutokset toimitetaan tilaajan hyväksyttäväksi.

## 1.2 LAATUVAATIMUKSET

### 1.2.1 Yleistä

- .1 Valmiin sillan ja sen osien on oltava sijainniltaan, mitoiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Niiden on täytettävä jokainen laatuvaatimus erikseen.

### 1.2.2 Sillan sijainti

#### 1.2.2.1 Sillan sijainti pystytasossa

- .1 Moottoriteiden, moottoriliikenneteiden ja valtateiden silloilla sekä kaikilla ylikulku- ja risteyssilloilla sillan sijainnin sallittu poikkeama pystytasossa on  $\pm 20$  mm hylkäysrajan ollessa  $\pm 40$  mm. Muiden teiden silloilla toleranssi on  $\pm 40$  mm hylkäysrajan ollessa  $\pm 80$  mm.
- .2 Sillan sijainti pystytasossa tarkastetaan sillan päällysrakenteen ja maatumien yläpintaan asennettujen tarkkailutappien kohdalta (ks. kohta 1.5.3).
- .3 Mittaustulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

#### 1.2.2.2 Sillan sijainti vaakatasossa

- .1 Sillan sijainnin sallittu poikkeama vaakatasossa on  $\pm 40$  mm.
- .2 Sillan sijainti vaakatasossa tarkastetaan runkopisteiden suhteen sillan suunnitelmaan merkittyjen pääpisteiden kohdalta.

Pääpisteet ovat yleensä sillan teoreettisten tukilinjojen ja reunapalkkien todellisten sisäreunojen leikkauspisteitä.

- .3 Mittaustulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

### 1.2.3 Sillan hyödyllinen leveys, ajoradan leveys sekä korotetun jk- ja pp-tien leveys

- .1 Sillan hyödyllisen leveyden, ajoradan leveyden sekä korotetun jalankulku- ja pyörätien leveyden sallittu poikkeama on +60 mm ja -30 mm. Hylkäysraja on vastaavasti +120 mm ja -60 mm.
- .2 Leveydet mitataan siipimuurien uloimmista päistä, tukien kohdalta, aukkojen keskeltä ja sillan kapeimmalta kohdalta.
- .3 Jos silta on vino, mittaus aloitetaan lyhyemmän siipimuurin päästä.
- .4 Jos sillassa on vinot siipimuurit, mittaus aloitetaan päällysrakenteen päästä.
- .5 Mitatut leveydet merkitään sillan laaturaporttiin.

### 1.2.4 Sillan muoto pystysuunnassa

- .1 Sillan muodolla pystysuunnassa tarkoitetaan päällysrakenteen alapinnan suunnitelmanmukaista muotoa kahden vierekkäisen tukilinjan välillä.
- .2 Sillan sallittu muotopoikkeama ylöspäin saa olla aukkojen keskellä ja ulokkeen päässä enintään L/1000 ja aukkojen neljännespisteissä enintään L/1500, missä L on jännemitta tai kaksi kertaa ulokkeen pituus. Hylkäysrajat ovat vastaavasti L/500 ja L/750. Suurempaa tarkkuutta kuin 20 mm ei kuitenkaan vaadita.
- .3 Sillan sallittu muotopoikkeama alaspäin saa olla aukkojen keskellä ja ulokkeen päässä enintään L/1000, mutta korkeintaan 100 mm, sekä aukkojen neljännespisteissä enintään L/1500, mutta korkeintaan 70 mm. Hylkäysrajat ovat vastaavasti L/500 ja 200 mm sekä L/750 ja 140 mm. Suurempaa tarkkuutta kuin 20 mm ei kuitenkaan vaadita.
- .4 Sillan muoto määritetään päällysrakenteen alapinnan alimmista kohdista sillan molemmilta reunoilta päällysrakenteen päistä, välitukien kohdalta sekä aukkojen keskeltä ja neljännespisteistä.

Päällysrakenteen käyryys- ja aaltoiluvaatimukset esitetään rakennesakohtaisissa vaatimuksissa (SYL 3, SYL 4 ja SYL 5).

- .5 Tulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

### 1.2.5 Reunapalkin muoto pystysuunnassa

- .1 Reunapalkin muodolla pystysuunnassa tarkoitetaan reunapalkin yläpinnan suunnitelmanmukaista muotoa kahden vierekkäisen tukilinjan välillä.
- .2 Reunapalkin sallittu muotopoikkeama ylöspäin saa olla aukkojen keskellä ja ulokkeen päässä enintään L/1000 ja aukkojen neljännespisteissä enintään L/1500, missä L on jännemitta tai kaksi kertaa ulokkeen pituus. Hylkäysrajat

ovat vastaavasti L/500 ja L/750. Suurempaa tarkkuutta kuin 20 mm ei kuitenkaan vaadita.

- .3 Reunapalkin sallittu muotopoikkeama alaspäin saa olla aukkojen keskellä ja ulokkeen päässä enintään L/1000, mutta korkeintaan 100 mm, sekä aukkojen neljännespisteissä enintään L/1500, mutta korkeintaan 70 mm. Hylkäysrajat ovat vastaavasti L/500 ja 200 mm sekä L/750 ja 140 mm. Suurempaa tarkkuutta kuin 20 mm ei kuitenkaan vaadita.
- .4 Reunapalkin muoto määritetään kummankin reunapalkin päältä ulkoreunasta päällysrakenteen päistä, välitukien kohdalta sekä aukkojen keskeltä ja neljännespisteistä.
- .5 Jos sillassa on päällysrakenteen suuntaiset siipimuurit, muototarkastelu ulotetaan siipimuurien päähän saakka, jossa sallittu poikkeama on sama kuin ulokkeen päässä. Muussa tapauksessa muoto määritetään sillan päällysrakenteen pituudelta.
- .6 Tulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

### 1.2.6 Sillan ja reunapalkin muoto vaakasuunnassa

- .1 Sillan ja reunapalkin muodolla vaakasuunnassa tarkoitetaan sillan reunapalkin ulkoreunan suunnitelmanmukaista muotoa.
- .2 Sillan ja reunapalkin muotopoikkeama vaakasuunnassa saa olla enintään L/1000, mutta korkeintaan 100 mm. L on kappaleen 4 mukaisesta tapauksesta riippuen joko sillan pituus tai päällysrakenteen pituus. Hylkäysrajat ovat vastaavasti L/500 ja 200 mm. Suurempaa tarkkuutta kuin  $\pm 20$  mm ei kuitenkaan vaadita.
- .3 Muoto määritetään kummankin reunapalkin päältä ulkoreunasta päällysrakenteen päistä, välitukien kohdalta sekä aukkojen keskeltä ja neljännespisteistä.
- .4 Jos sillassa on päällysrakenteen suuntaiset siipimuurit, muototarkastelu ulotetaan siipimuurien päähän saakka. Muussa tapauksessa muoto määritetään sillan päällysrakenteen pituudelta.
- .5 Tulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

### 1.2.7 Sillan jännemitta ja vapaa-aukko

- .1 Sillan jännemittan, ulokkeen pituuden ja vapaa-aukon sallitut poikkeamat ovat +60 mm ja -30 mm. Hylkäysrajat ovat vastaavasti +120 mm ja -60 mm. Ylikulkusilloissa aukean tilan ulottumaa ei saa alittaa.
- .2 Kun sillan alusrakenteena ovat päällysrakenteeseen asti ulottuvat suurpaalut, noudatetaan jännemittojen ja vapaa-aukkojen toleransseissa SYL 2:ssa annettuja paalujen sijainnin laatuvaatimuksia.



- .3 Jännemitat ja ulokkeiden pituudet määritetään reunimmaisten laakereiden kohdalta. Jännemitat voidaan määrittää joko suoraan mittaamalla tai välillisesti laskemalla laakereiden sijaintimittausten tuloksista. Jännemitat määritetään laakereiden alapinnan keskipisteiden välisenä etäisyytenä.
- .4 Jos sillan jollakin tuella ei ole laakereita, määritetään jännemitta tukipinnan keskikohdalta.
- .5 Jännemittaa ei määritetä, jos suunnitelmapiirustuksiin on sen sijasta merkitty vain vapaa-aukko.
- .6 Vapaa-aukko ja kohtisuora vapaa-aukko mitataan kaikista silloista, joiden suunnitelmapiirustuksiin ne on merkitty. Mittaukset tehdään yleensä tukien yläpään korkeudelta, holvi- ja kaarisilloissa holvin tai kaaren kannan korkeudelta, tai suunnitelmapiirustuksiin merkityiltä kohdilta.
- .7 Sillan laaturaporttiin merkitään mitatut jännemitat ja ulokkeiden pituudet sekä kunkin mitatun vapaa-aukon ja kohtisuoran vapaa-aukon pienin mitta.

### 1.2.8 Sillan alikulkukorkeus

- .1 Sillan alikulkukorkeuden sallittu poikkeama on  $\pm 50$  mm. Vesistösilloissa hylkäysrajat ovat  $+200$  mm ja  $-100$  mm ja muissa silloissa  $+100$  mm ja  $-50$  mm. Ylikulkusilloissa aukean tilan ulottumaa ei saa alittaa.
- .2 Vesistösillan alikulkukorkeus määritetään suunnitelmaan merkityn HW:n tai  $HW_{nav:n}$ , merellä MW:n perusteella.
- .3 Alikulkukorkeus määritetään kulkuaukoittain suunnitelmaan merkityistä kohdista ja siitä kohdasta, missä se on pienin.
- .4 Sillan laaturaporttiin merkitään mittaustulokset.

### 1.2.9 Sillan kulkukorkeus

- .1 Sillan kulkukorkeuden sallittu poikkeama on  $\pm 50$  mm. Hylkäysrajat ovat  $+100$  mm ja  $-50$  mm. Rautatiesilloissa aukean tilan ulottumaa ei saa alittaa.
- .2 Kulkukorkeus määritetään suunnitelmaan merkityistä kohdista ja siitä kohdasta, missä se on pienin.
- .3 Sillan laaturaporttiin merkitään mittaustulokset. Jos sillalla on useampia kulkukorkeutta rajoittavia aukkoja, laaturaporttiin merkitään pienin mitattu kulkukorkeus kustakin aukosta.

### 1.2.10 Rakenneosan kaltevuus

- .1 Pilarin, seinämäisen tuen tai päätytuen pysty- tai vinopinnan kaltevuuden sallittu poikkeama suunnitelman mukaisesta arvosta on  $\pm 0,5$  %. Poikkeama

saa kuitenkin olla enintään  $\pm 40$  mm pinnan ylä- ja alareunan välisenä vaakapoikkeamana mitattuna. Hylkäysrajat ovat vastaavasti  $\pm 1,0$  % ja  $\pm 80$  mm.

- .2 Kaltevuus mitataan seinämäisen tuen ja päätytuen kaikista pinnoista, mutta pilarista riittää kaksi pilarin keskilinjoilta toisiaan vastaan kohtisuorista suunnista tehtävää mittausta.
- .3 Mittaustulokset merkitään sillan laaturaporttiin.

## 1.3 LAADUNHALLINTA

### 1.3.1 Yleistä

- .1 Laadunhallinnalla tarkoitetaan tässä asiakirjassa laatujohtamisen ja laadunvarmistuksen muodostamaa tehtäväkokonaisuutta. Laatujohtamisen osat alueita ovat mm. organisaation suunnittelu, resurssien hallinnointi sekä laadunvarmistuksessa käytettävien toimintatapojen ja menettelyiden kehittäminen ja ylläpito.
- .2 Siltaurakoissa käytetään Tiehallinnon hyväksymiä ja luokittelemia siltaurakoitsijoita, jolloin urakoitsijalta ja tärkeimmiltä aliurakoitsijoilta edellytetään arvioitua, Tiehallinnon hyväksymää laatupolitiikkaa ja laadunhallintajärjestelmää sekä työn vaatavuutta vastaavaa suorituskkyä ja luotettavuutta. Muilta aliurakoitsijoilta edellytetään Tiehallinnon hyväksymää laadunvarmistusmenettelyä.
- .3 Ulkomaisilta yrityksiltä vaaditaan samantasoista laadunhallintajärjestelmää kuin vastaavilta kotimaisilta yrityksiltä.

Tiehallinnossa toimii laatutoimikunta ja siltojen laaturyhmä. Laatutoimikunnan tehtävänä on mm. hyväksyä ja luokitella siltaurakoitsijat ja tärkeimmät aliurakoitsijat.

Urakoitsijoiden luokittelumenettely, menettely silloin kun urakoitsijan laadunhallintajärjestelmä ei toimi, urakoitsijoiden laadunhallintajärjestelmien toimivuuden seuranta ja luokituksen tarkistusmenettely on esitetty yksityiskohtaisesti ohjeessa urakoitsijoiden luokittelusta Tiehallinnon siltojen rakentamisessa ja korjaamisessa /3/.

- .4 Jos siltaurakoitsijan toiminnassa havaitaan vakavia puutteita, tilaaja, Tiehallinnon laatutoimikunta tai siltojen laaturyhmä voi antaa siitä urakoitsijalle kirjallisen huomautuksen. Ellei puutteita korjata tai urakoitsijan toiminnassa havaitaan toistuvia puutteita, laatutoimikunta voi alentaa urakoitsijan luokitusta tai poistaa urakoitsijan hyväksytyjen urakoitsijoiden luettelosta.

### 1.3.2 Organisaatio

- .1 Urakoitsija ilmoittaa urakan aloituskokouksessa kirjallisesti organisaationsa rakenteen sekä työn toteutuksesta vastaavien henkilöiden tehtävät ja toimivallan.

### 1.3.3 Resurssit

#### 1.3.3.1 Henkilöstö

- .1 Kaikissa työvaiheissa tulee käyttää ammattitaitoista ja kyseiseen työhön perehtynyttä työnjohtoa.
- .2 Teknisesti vaativissa töissä on käytettävä ammattitaitoisia ja kokeneita työntekijöitä.
- .3 Tietotuotannossa käytettävän henkilöstön on hallittava tuotantoprosessin valvonnassa sekä tuotteiden ja palveluiden laadun ohjauksessa ja varmistuksessa käytettävien tietokoneohjelmien käyttö sekä tilaajan vaatimien suunnitelmien ja raporttien tuottaminen.
- .4 Vaadittaessa on henkilöstön koulutus, ammattitaito ja kokemus osoitettava Tiehallinnon hyväksymällä tavalla.

SYL:n muissa osissa annetaan osatöiden työnjohtajien ja työntekijöiden pätevyyttä koskevia tarkempia vaatimuksia.

#### 1.3.3.2 Alihankkijat

- .1 Teknisesti vaativissa alihankintatöissä käytetään urakoitsijoita, joiden laadunvarmistusmenettely on Tiehallinnon tai Tiehallinnon hyväksymän tarkastuslaitoksen hyväksymä.

Sillanrakennustöiden aliurakoitsijoiden laadunvarmistukselle asetetut vaatimukset on esitetty ohjeessa /3/.

- .2 Urakoitsija voi esittää työssä käytettäväksi myös muuta kuin Tiehallinnon jo hyväksymää aliurakoitsijaa. Tällöin Tiehallinnon on hyväksyttävä aliurakoitsijan soveltuvuus ennen työn aloittamista.

#### 1.3.3.3 Työkoneet ja laitteet

- .1 Tarvittaessa on työkoneen tai laitteen luotettavuus ja turvallisuus osoitettava ennen sen käyttöönottoa työmaalla.
- .2 Työkoneiden ja laitteiden luotettavuus ja turvallisuus tarkastetaan työturvallisuus- ja ympäristömääräysten mukaisesti.
- .3 Erityisesti on huomioitava rautatieliikenteen vaatimat työkoneiden turvaetäisyydet sekä jännitteisten rakenteiden turvallisuusvaatimukset ja työkoneiden maadoitustarpeet.

#### 1.3.3.4 Mittaus- ja testausvälineet

- .1 Kelpoisuusmittauksiin ja -tarkastuksiin käytettävien mittaus- ja testausvälineiden tulee olla niiden valmistajien edellyttämällä tavalla huollettuja ja kalib-

roituja. Tarkastus- ja mittausvälineiden merkitsemisen ja numeroinnin tulee olla selkeä sekä niiden kalibrointien dokumentoinnin ajan tasalla.

### **1.3.3.5 Tietokoneet, tietokoneohjelmat ja tietojen suojaus**

- .1 Tietokoneiden ja niiden käyttöjärjestelmien on oltava soveltuvia Windows-pohjaisen SILAVA-laadunvarmistusohjelmiston tai muun, ominaisuuksiltaan vastaavan ohjelmiston käyttöön.
- .2 Siirrettäessä tilaajalle tietoja sähköisessä muodossa on tietojärjestelmän hallintakeinojen (esim. virusten torjunta) oltava kattavat.

## **1.4 LAADUNVARMISTUS**

### **1.4.1 Yleistä**

- .1 Valmiin sillan ja rakennustyön hyvän laadun edellytyksiä ja laadunvarmistuksen keinoja ovat
  - yksityiskohtaiset ja laadukkaat pysyvien rakenteiden suunnitelmat
  - selkeät ja yksityiskohtaiset tuotantosuunnitelmat
  - jatkuva laadun ohjaus
  - laaduntarkastus työvaiheittain
  - laaturaportointi.
- .2 Laadun varmistamiseksi laaditaan jäljempänä esitettyjen vaatimusten mukaiset laatu- ja muut tuotantosuunnitelmat. Kaikki suunnitelmat laaditaan selkeästi ja yksityiskohtaisesti.
- .3 Suunnitelmien laadinnassa otetaan huomioon tässä ja muissa sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset ja ohjeet sekä liikenteen, työturvallisuuden ja ympäristönsuojelun asettamat vaatimukset.
- .4 Suunnitelmat toimitetaan tilaajan edustajalle sopimusasiakirjoissa määriteltyjen aikarajojen mukaisesti.

Perustelluissa tapauksissa suunnitelmat voidaan toimittaa töiden edistymisen mukaisesti. Tällöin puhutaan suunnitelmien jatkuvasta päivittämisestä.

- .5 Suunnitelmien muutoksiin hankitaan tilaajan edustajan lupa ennen töiden aloittamista.
- .6 Työtä ohjataan, tarkkaillaan ja tarkastetaan laadunhallintajärjestelmän asiakirjoissa ja tuotantosuunnitelmissa kuvatulla tavalla.
- .7 Vaadittujen suunnitelmien lisäksi laaditaan jäljempänä kuvatut tarkastus-, testaus- ja mittauspöytäkirjat sekä laatu- ja poikkeamaraportit, jotka luovutetaan tilaajan edustajalle.

- .8 Kaikkia suunnitelmia ja raportteja liitteineen urakoitsija säilyttää vähintään takuutarkastukseen asti.

### 1.4.2 Urakan laatusuunnitelma

- .1 Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan urakan laatusuunnitelma, joka kattaa kaikki sopimusasiakirjojen mukaiset työt.

Urakan laatusuunnitelma on sopimuskohtainen, joko yhtä tai useampaa erillistä työmaata koskeva laatusuunnitelma.

- .2 Urakan laatusuunnitelmassa esitetään mm. seuraavat asiat:

- työnjohto- ja laaduntarkastusorganisaatio (henkilöt, vastuut, toimivalta, tehtävät ja pätevyysvaatimukset)
- laadunvarmistuksen apuneuvot (esim. SILAVA tai muu vastaava laadunvarmistusohjelmisto)
- rakentamisaikataulu työvaiheiden tarkkuudella
- rakentamisessa ja laadunvarmistuksessa käytettävä erikoiskalusto
- varautuminen työn toteutukseen liittyviin riskeihin ja poikkeuksellisiin tilanteisiin
- omien töiden laadunvarmistus (mm. selvitys työmaan sisäisestä laadunohjauksesta, -tarkkailusta ja -tarkastuksesta sekä suunnitelmien läpikäynti työntekijöiden kanssa)
- alihankkijoiden töiden ja toimitusten laadun varmistaminen
- laatupoikkeamien käsittely
- yhteistyö tilaajan, suunnittelijan, alihankkijoiden ja muiden sillan rakentamisen osapuolien kanssa
- viestintälaitteet.

Teetettäessä siltatöihin kuuluvia erikoistöitä alihankintana laaditaan niistä yleensä erillinen työkohtainen laatusuunnitelma (esim. teräsrakennetyön laatusuunnitelma), jossa esitetään kyseisestä työstä samat asiat kuin urakan laatusuunnitelmassa.

- .3 Urakan laatusuunnitelmassa esitetään myös luettelo laadittavista työvaiheen laatusuunnitelmista ja teknisistä työsuunnitelmista.
- .4 Urakan laatusuunnitelma toimitetaan tilaajalle urakan aloituskokouksessa.

### 1.4.3 Työvaiheen laatusuunnitelma

- .1 Kaikista työvaiheista laaditaan työvaiheen laatusuunnitelma.
- .2 Samassa suunnitelmassa voidaan esittää yhden tai useamman työvaiheen, esim. rakenneosan laadunvarmistus.
- .3 Työvaiheen laatusuunnitelmaan sisällytetään mm.
- yleiskuvaus työvaiheen toteuttamisesta ja siihen liittyvistä menettelyistä (ellei erillistä teknistä työsuunnitelmaa ole laadittu)

- työnaikainen laadunvarmistus (työtä edeltävät, sen aikana ja työn jälkeen tehtävät tarkastukset, mittaukset ja muut laadunohjaustoimenpiteet)
  - työnaikaiset toleranssit, joita noudattamalla pyritään varmistumaan siitä, että rakenne valmistuttuaan täyttää sille asetetut laatuvaatimukset
  - kelpoisuuden osoittaminen (kelpoisuuskokeiden määrät, menettelyt, ajankohdat, välineet, vastuuhenkilöt, tutkimuslaitokset)
  - kelpoisuuskokeiden tulosten dokumentointi.
- .4 Työvaiheen laatusuunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään viikkoa ennen kyseiseen suunnitelmaan sisältyvien töiden aloittamista.

#### **1.4.4 Tekninen työsuunnitelma**

- .1 Sillan rakennussuunnitelmassa ja SYL:n osissa 2...7 on lueteltu ne työt, joista laaditaan erillinen tekninen työsuunnitelma.
- .2 Teknisessä työsuunnitelmassa esitetään yksityiskohtaisesti
- käytettävät resurssit ja työkapasiteetit
  - työtavat, -järjestys ja -vaiheet
  - työaikataulu
  - noudatettavat vaatimukset ja ohjeet.
- .3 Tekniseen työsuunnitelmaan liitetään mm. terveydelle vaarallisten aineiden suomenkieliset käyttöohjeet, tuoteselosteet ja käyttöturvallisuustiedotteet.
- .4 Suunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään viikkoa ennen kyseisen työn aloittamista, ellei SYL:n muissa osissa ole annettu tarkentavia vaatimuksia.
- .5 Jos työsuunnitelmassa poiketaan sillan rakennussuunnitelmasta, suunnitelma toimitetaan tilaajalle hyväksyttäväksi kaksi viikkoa ennen kyseisen työn aloittamista. Suunnitelmassa tulee esittää, miltä osin poiketaan suunnitelman vaatimuksista.

#### **1.4.5 Laaduntarkastus**

##### **1.4.5.1 Yleistä**

- .1 Näiden Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten eri osissa on esitetty tavallisimpien rakennusaineiden, rakenneosien, rakenteiden sekä varusteiden ja laitteiden kelpoisuuskokeiden minimimäärät.
- .2 Jos kelpoisuuskokeiden tulokset tai muut havainnot antavat perusteltua aihetta epäillä laatuvaatimusten alituksia tapahtuneen, lisätään mittauksia ja testauksia niin paljon, että korjattavat kohdat rakenteessa ja/tai arvovähennykset voidaan määrittää.

#### 1.4.5.2 Kelpoisuuskokeiden suunnittelu ja tekeminen

- .1 Kelpoisuuskokeet ja niiden tulosten esitystapa suunnitellaan siten, että tilaajan edustajalla on mahdollisuus toistaa suunniteltu tarkastus, testaus tai mittaus.
- .2 Kelpoisuuskokeet tehdään suunnitelma-asiakirjojen ja viiteasiakirjojen mukaisesti.
- .3 Uudet kelpoisuuskokeisiin liittyvät tarkastus-, testaus- ja mittausmenetelmät hyväksytetään tilaajalla.
- .4 Kelpoisuuskokeen ajankohta ilmoitetaan tilaajan edustajalle viimeistään kaksi vuorokautta ennen mainittua koetta.

#### 1.4.5.3 Kelpoisuuskokeiden pöytäkirjat, yhteenvetoraportit ja toteumapiirustukset

- .1 Kelpoisuuskokeen pöytäkirjaan kirjataan, täyttääkö rakenne, rakennusaine, varuste tai laite sille asetetut laatuvaatimukset.
- .2 Pöytäkirjaan kirjataan ainakin seuraavat asiat:
  - tilaaja
  - kohde
  - rakentaja tai valmistaja
  - rakennusaineen, varusteen tai laitteen toimittaja
  - ominaismitat ja toleranssit tai raja-arvot
  - tarkastuksen tai mittauksen tulokset
  - toleranssien ylitykset ja niiden sijainti
  - laaditut laatupoikkeamaraportit
  - tarkastuksen, testauksen tai mittauksen tekijä
  - päiväys ja allekirjoitukset.
- .3 Poikkeaman vaikuttaessa sillan ulkonäköön kirjataan, onko vaikutus merkittävä, vähäinen vai olematon.

Tarkastukset voivat olla silmämääräisiä, kuulohavaintoihin perustuvia tai erilaisin laittein tehtäviä tarkastuksia.

- .4 Pöytäkirjojen avulla laaditaan toteumapiirustukset sekä työ-, rakenneosaj- ja siltakohtaiset yhteenvetoraportit.

#### 1.4.6 Poikkeamasta ilmoittaminen

- .1 Jokaisesta poikkeamasta ilmoitetaan tilaajan edustajalle heti kun se havaitaan. Ilmoitus voidaan tehdä ensin suullisesti ja vahvistaa kirjallisesti mahdollisimman pian.

Poikkeama saattaa liittyä rakennusaineeseen, rakenteeseen, varusteeseen tai laitteeseen. Tällöin puhutaan laatupoikkeamasta.

Poikkeama voi liittyä myös johonkin menettelyyn tai toimintoon, jolloin puhutaan toiminnallisesta poikkeamasta.

- .2 Kaikista rakenteeseen jäävistä ja kaikista korjaustoimenpiteitä edellyttävistä laatu-poikkeamista sekä kaikista toiminnallisista poikkeamista laaditaan poikkeamaraportti.
- .3 Raportissa kuvataan tapahtunut poikkeama, siihen johtaneet syyt, ehdotus poikkeaman korjaamiseksi ja toimenpiteet sen toistumisen estämiseksi.
- .4 Jos poikkeama ei ole korjattavissa tai sen korjaaminen aiheuttaa kohtuuttomia kustannuksia, esitetään raportissa syyt, joiden perusteella esitetään korjaamisesta luopumista.
- .5 Poikkeamaraportti toimitetaan tilaajan edustajalle heti sen valmistuttua ja viimeistään viikkoa ennen mahdollisen korjaustyön aloittamista.
- .6 Poikkeavuuden korjaamiseen tai puutteellisuuden poistamiseen tai peittämiseen ei saa ryhtyä ilman tilaajan edustajan lupaa.

#### **1.4.7 Poikkeavuuden korjaaminen ja puutteellisuuden poistaminen**

- .1 Kaikki poikkeavuudet korjataan ja puutteellisuudet poistetaan, ellei tilaajan edustajan kanssa sovita arvonmuutosmenettelystä.
- .2 Jokaisesta poikkeaman korjaamisesta tai puutteellisuuden poistamisesta laaditaan kirjallinen suunnitelma.
- .3 Suunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään viikkoa ennen korjaukseen ryhtymistä.
- .4 Jos korjaus tai puutteellisuuden poistaminen muuttaa rakennetta tai sen toimintatapaa, toimitetaan suunnitelma tilaajan hyväksyttäväksi kaksi viikkoa ennen työn aloittamista.

Korjauksista ja puutteellisuuksien poistamisesta esitetään tarkempia vaatimuksia ja ohjeita SYL:n muissa osissa.

Korjaustöitä koskevia ohjeita on annettu myös SILKO:ssa /4/.

- .5 Jos korjattu rakenne ei täytä alkuperäisiä vaatimuksia, laaditaan uusi poikkeamaraportti kohdan 1.4.6 mukaisesti.

#### **1.4.8 Kelpoisuuden osoittaminen ja sillan laaturaportti**

##### **1.4.8.1 Yleistä**

- .1 Urakoitsija on velvollinen osoittamaan kaikkien rakenteessa käytettyjen rakennusaineiden, varusteiden ja laitteiden sekä rakenneosien ja valmiin rakenteen kelpoisuuden.



- .2 Jos kysymyksessä on rakennusaineen, varusteen tai laitteen tarkastettu valmistus, voidaan sen kelpoisuus yleensä osoittaa pakkauksiin, kuormakirjoihin ja / tai tuotteisiin tehtyjen merkintöjen avulla.

Rakenneosien valmistuksen tapahtuessa valmistuslaitoksessa, jolla on Tiehallinnon hyväksymä ja toimiva laatujärjestelmä, tilaajan edustaja valvoo kelpoisuusmittauksia pistokoeluonteisesti.

- .3 Jokaisesta siltatyöstä laaditaan jäljempänä esitettyjen vaatimusten ja ohjeiden mukainen sillan laaturaportti.
- .4 Sillan laaturaportti liitteineen luovutetaan tilaajan edustajalle.
- .5 Tarvittaessa tilaaja tekee pistokoeluonteisia tarkastuksia, testauksia ja mittauksia. Sillan kelpoisuuden toteutamisessa otetaan myös niiden tulokset huomioon.

#### 1.4.8.2 Sillan laaturaportti

- .1 Sillan laaturaportissa esitetään mm.
- sillan hoitoa, ylläpitoa ja käyttöä varten tarvittavat toteutumatiiedot kuten sillan sijainti, hyödyllinen leveys, muoto, jännemitat, vapaa-aukot, koh-tisuorat vapaa-aukot, alikulkukorkeus, kulkukorkeus ja rakenneosien kal-tevuudet
  - tiedot käytetyistä materiaaleista, varusteista ja laitteista
  - yhteenveto siitä, täyttääkö silta ja sen osat sekä käytetyt rakennusaineet niille asetetut vaatimukset
  - mahdolliset rakenteisiin jääneet poikkeavuudet ja vastaavat arvonväh-enykset
  - arvio sillan rakennussuunnitelman laadusta urakoitsijan näkökulmasta
  - arvio rakennuttamismenettelyn laadusta.

SILAVA-ohjelmistoa käytettäessä merkitään laaturaporttiin myös koko rakenteen laatuluku.

- .2 Sillan laaturaportin liitteeksi kootaan urakoitsijan laatimat tuotantosuunnitel-mat liitteineen, kelpoisuuskokeiden pöytäkirjat, mahdolliset työ- ja rakenne-osakohtaiset yhteenvetoraportit, toteumapiirustukset, muistiot, joihin mahdol-liset pysyvien rakenteiden suunnitelmamuutokset on kirjattu, sekä poik-keamaraportit ja korjaussuunnitelmat.

### 1.5 MITTAUKSET

#### 1.5.1 Yleistä

- .1 Työn toteuttamista varten laaditaan tarvittavat mittaussuunnitelmat.

Sillan suunnittelun yhteydessä laaditaan yleensä rakentamista ja laadunvarmistusta varten mittausaineisto, jossa esitetään eri ra-kenneosien koordinaatit ja pisteiden koodit.

- .2 Urakoitsijan laatimissa mittaus suunnitelmissa esitetään mm.
  - mittauksista vastaava henkilö
  - mittauskalusto ja sen kalibrointi
  - mittauksen lähtöpisteet ja rakennettavat apupisteet
  - mittauksen tarkkuuden kontrolloinnin periaatteet
  - mitattavat kohteet
  - mittauksien tulosten dokumentointi.
- .3 Mittaustyönjohtajan on oltava rakennusmestari, mittausteknikko tai vastaavan pätevyyden omaava henkilö, jolla on kokemusta mittauksista.

### 1.5.2 Runkomittaus

- .1 Runkopisteistön tulee perustua suunnittelijan käyttämään pisteistöön. Lisäksi on tarkistettava liittyminen tien mittaukseen.
- .2 Runkopisteistöön tulee kuulua vähintään kaksi korkeudeltaan tunnettua pistettä. Voidaan käyttää myös erillisiä korkeuskiintopisteitä.
- .3 Pisteiden korkeudet määritetään valtakunnallisista korkeuskiintopisteistä lähtien ja niiden tulee olla samassa korkeusjärjestelmässä. Vesistön ylittävää siltaa mitattaessa tulee korkeudeltaan tunnetun pisteen olla molemmilla rannoilla. Pisteet rakennetaan pysyviksi.
- .4 Pisteistön suhteellisen tarkkuuden tulee olla tasossa parempi kuin 1:50000 ja korkeudessa parempi kuin 1:100000. Tasosijainnin ei tarvitse kuitenkaan olla 4 mm:ä tarkempi eikä korkeuden 2 mm:ä tarkempi. Tarkkuusvaatimukset ovat samat kuin Tienrakennustöiden yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten osan Yleiset perusteet (TIEL 221245493) kohdassa 50.5 esitetyt. Samaa ohjetta noudatetaan runkomittauksessa muillakin osin.
- .5 Jos pisteitä lisätään työn aikana, ne osoitetaan luotettaviksi mittauksin ja laskelmin.

### 1.5.3 Tarkkailutapit ja niiden sijaintimittaukset

- .1 Siltaan asennetaan sillan ja sen osien sijainnin ja mahdollisten siirtymien ja taipumien tarkkailua varten pyöreäpäisiä ruostumattomasta teräksestä tehtyjä tappeja  $d = 10$  mm seuraavasti:
  - maatuilla siipimuurien ulompiin nurkkapisteesiin reunapalkin yläpintaan
  - jokaisen välituen kohdalla ja jokaisen silta-aukon keskellä siltakannen molempiin reunoihin reunapalkin yläpinnan ulkoreunaan
  - välitukien yläosaan sillan molemmille reunoille.
- .2 Tarkkailutappien päähän tehdään risti, jonka avulla sen asema vaakatasossa voidaan mitata.
- .3 Tarkkailutappien upotussyvyyden betoniin tulee olla vähintään 150 mm tai käytetään tehdasvalmisteisia ruostumattomia kiinnityslevyjä.

- .4 Tarkkailutapit eivät saa koskettaa raudoitukseen.
- .5 Alusrakenteen pisteiden sijainti mitataan heti rakenneosan valmistuttua ja uudelleen koko sillan valmistuttua.
- .6 Päälysrakenteen pisteiden sijainti mitataan koko sillan valmistuttua.
- .7 Mittaustulokset luovutetaan tilaajan edustajalle ja liitetään sillan laaturaporttiin.
- .8 Silloissa, joiden suurin jännemitta on vähintään 30 metriä, urakoitsija uusii mittauksen takuutarkastuksen yhteydessä. Tilaaja lisää mittaustulokset sillan laaturaporttiin.

## **1.5.4 Työnaikaiset mittaukset**

### **1.5.4.1 Paikalleenmittaukset**

- .1 Rakenteiden ja rakenneosien paikalleenmittauksista laaditaan yleensä erilliset mittaussuunnitelmat.
- .2 Sillan paikalleenmittaussyunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle urakan aloituskokouksessa.
- .3 Rakenneosien paikalleenmittaussyunnitelmat toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään kaksi päivää ennen mittauksien aloittamista.

Sillan ja rakenneosien mittaussyunnitelmat voidaan myös yhdistää yhdeksi suunnitelmaksi.

Mittausmenetelmä ja -välineet valitaan siten, että suunnitelmaasiakirjoissa asetetut tarkkuusvaatimukset saavutetaan. Ellei suunnitelmaasiakirjoissa ole muuta mainittu, noudatetaan tämän julkaisun tarkkuusvaatimuksia valmiille siltarakenteelle. Sallittu mittauspoikkeama saa olla enintään 1/3 sallitusta rakenteen tai rakenneosan poikkeamasta.

Siltamittauksista vastaavan henkilön tulee laskelmin osoittaa vaadittavan tarkkuuden saavuttaminen.

### **1.5.4.2 Tarkistusmittaukset**

- .1 Sillan rakentamisen aikana tehdään tarkistusmittauksia, joilla varmistetaan rakenteiden oikea sijainti sekä muoto- ja mittatarkkuus.

Tarkistusmittauksella varmistetaan esim. muottien oikea sijainti, muoto ja mittatarkkuus ennen betonointia.

- .2 Mittauksia tehdään työvaiheiden laatusuunnitelmien mukaisesti.

- .3 Jos poikkeamia havaitaan, tehdään tarkistusmittaus myös mahdollisen korjauksen jälkeen.

#### **1.5.4.3 Kelpoisuusmittaukset**

- .1 Kelpoisuusmittauksia tehdään valmiista rakenteesta laatusuunnitelmien mukaisesti.
- .2 Mittaustulokset toimitetaan tilaajan edustajalle heti mittausten valmistuttua.

#### **1.5.4.4 Muodonmuutos- ja siirtymämittaukset**

- .1 Rakennussuunnitelman tai rakennusmenetelmän sitä edellyttäessä ja muulloinkin perustelluista syistä tehdään rakennustyön aikana muodonmuutos- ja siirtymämittauksia.
- .2 Muodonmuutos- ja siirtymämittauksista laaditaan erilliset mittaussuunnitelmat.
- .3 Mittaussuunnitelma ja sitä täydentävät laskelmat toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään viikkoa ennen mittaustöiden aloittamista.
- .4 Mittaukset annetaan mittauksen erikoisasiantuntijoiden suunniteltavaksi ja tarkkuusmittauksiin pystyvän mittausryhmän tehtäväksi.

Käytettävät menetelmät selvitetään tarkasti ja laskentatilanne simuloidaan ennakolta, jotta voidaan olla varmoja, että erot mittauksissa ovat todella sillan liikkeitä eivätkä mittausrvirheitä.

Mittauksen hajonta selvitetään laskelmin.

Päätelmät sillan liikkeistä tehdään saatu hajonta huomioon ottaen.

Mittauksen tulee perustua rakenteeltaan luotettavaan korkeuspisteeseen. Ellei tällaista pistettä ole kohtuullisella etäisyydellä, mitataan vain sillassa olevien vaatuspisteiden keskinäisiä eroja.

## **1.6 VANHOJEN RAKENTEIDEN SUOJELU JA PURKAMINEN**

- .1 Vanhoilla rakenteilla tarkoitetaan siltapaikalla ennen rakennustöiden aloittamista olevia rakenteita.
- .2 Vanhojen rakenteiden suojaamisesta, mahdollisesta tukemisesta tai siirtämisestä laaditaan suunnitelma.
- .3 Vanhojen rakenteiden purkamisesta laaditaan suunnitelma.  
Suunnitelmia laadittaessa painotetaan teknisten näkökohtien ohella työturvallisuuden varmistamista ja ympäristönsuojelua.

- .4 Suunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle sekä rakenteen omistajalle joko urakan aloituskokouksessa tai viimeistään viikkoa ennen kyseisen työn aloittamista.

## 1.7 SILTAPAIKAN RAKENTEET JA VIIMEISTELYTYÖT

- .1 Siltapaikan rakenteiden, kuten keilojen, luiskien, verhousten, portaiden jne., tekniset työsuunnitelmat toimitetaan tilaajan tarkastettavaksi viikkoa ennen töiden aloittamista.
- .2 Töiden valmistuttua kaikki pysyvät rakenteet ja työn aikana käytetyt alueet siistitään.
- .3 Siltatyön yhteydessä tehdyt tilapäisrakenteet (paalut, tukiseinärakenteet, telineet yms.) ja rakennusjätteet poistetaan tai katkaistaan uoman pohjan tasosta tai vähintään 0,3 m lopulliseksi jäävän maanpinnan alapuolelta, ellei niitä suunnitelmassa ole määrätty jätettäväksi paikoilleen esim. eroosiosuojaksi.
- .4 Maan pinnan tai uoman pohjan alle näkymättömiin jääneiden tilapäisrakenteiden sijainti merkitään toteumapiirustuksiin.
- .5 Työmaan käytössä olleet tiet ja varastoalueiden pohjat kunnostetaan ja tarvittaessa maisemoidaan.
- .6 Rakentamisen vuoksi kaatuneet, kuivuneet tai pahoin vaurioituneet puut raivataan pois.
- .7 Kappaleiden 5 ja 6 edellyttämistä toimenpiteistä sovitaan tilaajan edustajan kanssa.

Siltapaikan rakenteita suunniteltaessa ja tehtäessä sekä siltapaikkaa viimeisteltäessä noudatetaan soveltuvin osin SILKO-ohjeita /4/ sekä Tienrakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia ja työselityksiä.

## 1.8 JÄRJESTYS- JA TURVALLISUUSVAATIMUKSET

### 1.8.1 Työmaan liikennejärjestelyt

- .1 Tieliikenteen, vesiliikenteen ja työmaan sisäisen liikenteen järjestelyistä laaditaan erilliset suunnitelmat.

Työmaan sisäisen liikenteen järjestelyt esitetään yleensä työmaan aluesuunnitelmassa.

## 1.8.2 Töiden järjestely

- .1 Töiden yleinen järjestely esitetään työmaan aluesuunnitelmassa, jossa otetaan huomioon mm.
  - työmaakuljetusten ja työmaan läpi kulkevan yleisen liikenteen vaatimukset
  - työmaa-alueen ja työmaakaivantojen aitaaminen
  - rakennusaineiden, tarvikkeiden ja rakennuselementtien varastointi
  - rakenteisiin kelpaamattomien massojen läjitys ja varastointi
  - toimisto-, huolto- ja sosiaalityötilojen määrä ja sijoitus
  - tilaa vaativat rakennuskoneet ja ajoneuvot
  - elementtien, teräslohkojen, muottien, raudoitteiden yms. työmaalla tapahtuva valmistus
  - viemäreiden, kaapeleiden, johtojen ja muiden rakenteiden ja rakennusten sijainti, siirrot ja suojelu
  - työ- ja paloturvallisuuden sekä ympäristönsuojelun asettamat vaatimukset
  - työmaan järjestys ja siisteys
  - kolmansien osapuolien intressit.
- .2 Muilta osin töiden järjestely esitetään muissa tuotantosuunnitelmissa.

## 1.8.3 Työturvallisuus

- .1 Tilaaja laatii rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirjan, joka sisältää rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta johtuvat toteuttamiseen liittyvät turvallisuustiedot.

Turvallisuusasiakirja perustuu valtioneuvoston päätökseen rakennustyön turvallisuudesta (629/94).

- .2 Päättöteuttaja laatii ennen rakennustyön aloittamista työmaan turvallisuussuunnitelman.
- .3 Turvallisuussuunnitelmassa esitetään eri töiden ja työvaiheiden tekeminen ja niiden ajoitus siten, että ne voidaan toteuttaa turvallisesti ja aiheuttamatta vaaraa työmaalla työskenteleville tai muille työn vaikutuspiirissä oleville.
- .4 Työvaihekohtaisia turvallisuussuunnitelmia tehdään
  - työ- ja tukitelineistä ja putoamisvaarallisista töistä
  - elementtien asennustyöstä
  - nostoista ja siirroista
  - henkilönostosta
  - kaivutöistä ja kaivantojen tuennasta
  - purkutöistä
  - räjäytystöistä
  - hukkumisvaaran sisältävistä töistä
  - sähkötapaturmavaarallisista töistä
  - töistä kuiluissa sekä maanalaisissa tunneleissa ja rakennuskohteissa
  - sukellustöistä
  - painekammioissa tehtävistä töistä
  - muista vastaavista töistä.

Turvallisuussuunnitelmien laadinnassa voidaan käyttää apuna Tiehallinnon työsuojelukansiota /5/ ja SILKO-ohjetta 1.111 Työturvallisuus.

- .5 Kaikkien työmaalla toimivien pitää olla tietoisia turvallisuusvaaroista, vallitsevista olosuhteista ja turvallisuussuunnitelmien sisällöstä ja noudattaa annettuja ohjeita.
- .6 Kaikkien liikennöidyllä tiellä työskentelevien on suoritettava Tiehallinnon Tieturva I -kurssi. Lisäksi liikennejärjestelyistä ja työturvallisuusasioista vastaavien henkilöiden tulee olla suorittanut Tieturva II -kurssi.
- .7 Ylikulkusiltojen teline- ja maadoitussuunnitelmat sekä junaturvallisuuteen vaikuttavien kaivantojen tuentasuunnitelmat on hyväksyttävä Ratahallintokeskuksella tai tämän valtuuttamalla asiantuntijalla.
- .8 Ratatyöulottuman sisällä työtä tai tarkastusta tekeviltä henkilöiltä vaaditaan työturvallisuuspätevyys (turva). Pätevyys vaaditaan myös niiltä, jotka liikkuvat ratatyöulottuman sisäpuolella tai joiden ohjaamat koneet tai niiden osat ovat tällä alueella tai voivat joutua liikenteenalaisen raiteen aukean tilan ulottuman sisäpuolelle.

Työturvallisuuspätevyys edellyttää osallistumista Ratahallintokeskuksen järjestämään koulutukseen.

- .9 Ratakeskuksen tai rata-alueen päällikön myöntämä lupa tarvitaan, kun työ tai tarkastus edellyttää varsinaista työskentelyä, mittauksia, erikoistutkimuksia tai vastaavia toimenpiteitä kolmea metriä lähempänä raiteen keskilinjaa. Lupa tarvitaan myös, jos toiminta aiheuttaa vaaraa tai rajoituksia rautatieliikenteelle tai rautateiden henkilökunnalle.

## 1.8.4 Ympäristönsuojelu

### 1.8.4.1 Ympäristönsuojelun suunnittelu

- .1 Ympäristönsuojelutoimenpiteet esitetään työmaan ympäristönsuojelusuunnitelmassa.
- .2 Ympäristönsuojelussa otetaan huomioon mm.
  - melu- ja pölyhaitat
  - terveydelle haitallisten aineiden leviäminen ympäristöön
  - terveydelle haitallisten aineiden käyttöturvallisuudesta annetut tiedot ja ohjeet
  - ongelmajätteiden käsittely
  - rakennusjätteiden kierrätys ja käsittely
  - ympäristöystävällisten materiaalien valinnan ensisijaisuus
  - suojeltavat kohteet, arkeologiset löydökset ja muinaismuistot.
- .3 Työmaan ympäristönsuojelusuunnitelmassa esitetään mm.
  - ympäristöä kuormittavien aineiden varastointi
  - jätteiden talteenottomenetelmät tavoitetasoineen

- jätteiden keräys- ja lajittelumenettely paikkoineen
  - jätevesien käsittely
  - toimenpiteet päästöjen rajoittamiseksi
  - ongelmajätteiden varastointi ja hävittäminen
  - mahdollisesti tarvittavan suojauksen edellyttämät rakenteet kuormitusotaksumineen ja laskelmineen.
- .4 Kaikkien työmaalla toimivien pitää olla tietoisia töiden aiheuttamista ympäristöhaitoista ja suojelusuunnitelman sisällöstä ja noudattaa annettuja ohjeita.
- .5 Haitallisille päästöille asetetaan tavoitearvot, joiden toteutumista valvotaan mm. mittauksin.
- .6 Erityistä huomiota kiinnitetään öljyjen ja liuotteiden maahan ja vesistöön pääsyn estämiseen.
- .7 Vesistöön päässeiden haitallisten aineiden leviämisen torjuntaan varaudutaan ennakolta.

Ympäristönsuojelusuunnittelussa voidaan käyttää apuna mm. SILKO-ohjetta 1.112 Ympäristönsuojelu.

#### **1.8.4.2 Jätteiden lajittelu, kierrätys ja hävittäminen**

- .1 Sillanrakennusjätteistä lajitellaan erilleen betoni-, teräs-, kivi- ja asfalttijäte, kyllästämätön puujäte sekä maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjäte.
- .2 Jäte lajitellaan erilleen, jos sen määrä ilman maa- ja kiviainesta sekä ruoppausjätettä on suurempi kuin viisi tonnia.
- .3 Korjaus- ja pinnoitustöissä syntyvät jätteet kerätään ja lajitellaan aina.
- .4 Kaikki kierrätykseen kelpaava aines kierrätetään.
- .5 Kierrätykseen kelpaamaton aines kuljetetaan kaatopaikalle tai tarvittaessa ongelmajätelaitokseen, ellei sille ole tilaajan hyväksymissä suunnitelmissa varattu läjityspaikkaa.

#### **1.8.4.3 Ongelmajätteet**

- .1 Vastuu ongelmajätteistä on niiden tuottajalla. Ongelmajätteet on lajiteltava, varastoitava ja kuljetettava voimassaolevia ohjeita noudattaen.

Alueellinen ympäristökeskus antaa tarvittaessa päätöksiä ongelmajätteiden luokituksesta ja poikkeamisesta sitä koskevasta luettelosta.

- .2 Ongelmajätteitä ei saa sekoittaa keskenään.
- .3 Ongelmajätteet pakataan asianmukaisesti, jolloin pakkaukseen merkitään sen käsittelyn vaatimat tiedot.



Merkintöjä ei tarvitse yleensä tehdä päällykseen, jota käytetään vain jätteen kuljettamiseen.

Jos jäte säilytetään aineen alkuperäisessä pakkauksessa eikä jäte olennaisesti poikkea siitä vaarallisesta aineesta, josta jäte suurimmaksi osaksi on muodostunut, voidaan käyttää pakkauksessa olevia alkuperäisiä varoitusmerkintöjä lisättynä jätemerkinnällä ja jätteen tuottajan tiedoilla.

- .4 Kun ongelmajäte kuuluu kuljetuslainsäädännön kannalta vaarallisiin aineisiin, luokitellaan jäte myös kuljetusta varten ja laaditaan rahti- ja siirtoasiakirja sekä turvaohjekortti. Siirtoasiakirjan on oltava mukana siirron aikana ja se on luovutettava aina jätteen uudelle haltijalle ja annettava siirron päätyttyä ongelmajätteen vastaanottajalle.

Ongelmajätteet annetaan yleensä keräysluvan omaavan yrityksen kuljetettavaksi.

Kreosootilla kyllästetyt puiset ratapölkyt, joita on käytetty esim. telineiden perustuksissa, on hävitettävä viranomaisten hyväksymässä jätteenpolttolaitoksessa. Niitä ei saa myydä eikä luovuttaa työmaalta yksityisille henkilöille.

## 1.9 KIRJALLISUUSLUETTELO

/1/ SFS-EN ISO 9000. 12.3.2001. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

/2/ Siltojen suunnitelmat. Helsinki: Tiehallinto, siltayksikkö 2000. ISBN 951-726-615-4. TIEL 2172067-2000.

/3/ Ohje urakoitsijoiden luokittelusta Tiehallinnon siltojen rakentamisessa ja korjaamisessa. Tiehallinto, siltayksikkö. [www.tiehallinto.fi/sillat](http://www.tiehallinto.fi/sillat).

/4/ Siltojen korjausohjeet - SILKO. TIEH 2230095...-98.

/5/ Rakennus- ja kunnossapitohankkeen turvallisuusasioiden dokumentointi (työsuojelukansio), TIEL 7000167, Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 5a/1997.