



Sillan laaturaportti

Laatimisohe



Sillan laaturaportti

Laatimisohe

Toteuttamisvaiheen ohjaus

Verkkoversio <http://www.tiehallinto.fi/sillat>
ISBN 951-803-656-X
TIEH2200044-v-06

Tiehallinto
KESKUSHALLINTO
Asiantuntijapalvelut
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 2211

VASTAANOTTAJA
Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA
TL 117 §

KORVAA/MUUTTA

KOHDISTUVUUS
Tiehallinto

VOIMASSA
Toistaiseksi

ASIASANAT
sillanrakennus, korjaus, laatu, raportit

Sillan laaturaportti. Laatimisohe. TIEH 2200044-v-06 (pdf)

Urakoitsija osoittaa tilaajalle tekemänsä sillan rakennus- tai korjaustyön vaatimustenmukaisuuden. Sitä varten urakoitsija laatii jokaisesta siltatyöstä sillan laaturaportin.

Sillan laaturaportti, Laatimisohe verkkojulkaisu käsittää sillanrakennus- ja sillankorjaustöiden laaturaporttien sisältöä koskevat ohjeet. Niitä käytetään laadittaessa, tarkastettaessa, ylläpidettäessä ja säilytettäessä sillanrakennus- ja sillankorjaustöitä koskevia laaturaportteja.

Tämän julkaisun tarkoituksena on luoda yhtenäinen, järkevä ja Tiehallinnon vaatimukset täyttävä menettely sillanrakentamisen ja -korjaamisen laaturaportin laatimiselle. Tämä laatimisohe koskee lopullista, tilaajalle luovutettavaa kaksiosaista laaturaporttia. Laaturaportin osa 1 säilytetään sillan käyttöajan ja osa 2 vähintään sillan takuuajan. Raporttia täydennetään takuukorjausten ja sillan käyttöajan aikana tehtävien korjausten yhteydessä.

Yksikön päällikkö
Tekniset palvelut



Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka



Jouko Lämsä

TIEDOKSI	Siltaurakoitsijat AP ja ATP ATS Liikennetekniikka ATS Tietojen hankinta ATP Tie- ja geotekniikka ATP Tienpidon hankinta ATP Siltatekniikka, tekninen henkilökunta Kirjasto
----------	---

ALKUSANAT

Tämä sillanrakentamisen ja –korjaamisen laaturaportin sisältöä ja esitystapaa koskeva julkaisu on laadittu Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten (SYL) ja Sillankorjausohjeiden (SILKO) pohjalta. Julkaisun on valmistellut DI Mauno Peltokorpi Laatukonsultit Oy:stä. Työtä ovat ohjanneet projektipäällikkö Ossi Räsänen, kehittäispäällikkö Jouko Lämsä ja rkm. Timo Repo Tiehallinnon siltatekniikasta, projektipäällikkö Mika Räsänen Tiehallinnon Uudenmaan tiepiiristä sekä urakoitsijoiden edustajina ins. Timo Hynynen Tieliikelaitoksesta, ins. Pertti Kärkkäinen YIT-Rakennus Oy:stä ja DI Petri Nieminen Skanska Tekra Oy:stä. Ohjetta käytetään laadittaessa, tarkastettaessa ja ylläpidettäessä sillanrakennus- ja –korjaustöistä tehtyjä laaturaportteja.

Asiakirja on tarkastettu ja viimeistelty saatujen lausuntojen pohjalta Tiehallinnon siltatekniikassa.

Helsingissä elokuussa 2006

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

SISÄLTÖ

1	YLEISTÄ	9
1.1	Käyttöalue	9
1.2	Käsitteet	9
1.3	Tekstin sitovuus	9
1.4	Laaturaportteja koskevat yleiset vaatimukset	9
1.4.1	Yleistä	9
1.4.2	Laaturaportin rakenne	10
1.4.3	Laaturaportin sisältöä koskevat erityisohjeet	11
1.4.4	Poikkeamien raportointi	12
1.4.5	Laaturaportin luovutus, tarkastus ja säilyttäminen	13
1.4.6	Takuuaika	13
2	SILLANRAKENTAMISEN LAATURAPORTIN SISÄLTÖ	15
2.1	Yleistä	15
2.2	Sillan ja siltatyön yleistiedot	15
2.3	Yhteenveto siltatyön laadusta	16
2.4	Luettelo materiaaleista ja tarvikkeista	18
2.5	Sillan päämitat	18
2.6	Pohja- ja maarakennustyöt	19
2.7	Peruslaatat	21
2.8	Pääty- ja välituet	22
2.9	Päällysrakenne	25
2.10	Kannen pintarakenteet	28
2.11	Varusteet ja laitteet	30
3	SILLANKORJAAMISEN LAATURAPORTIN SISÄLTÖ	33
3.1	Yleistä	33
3.2	Sillan ja korjaustyön yleistiedot	34
3.3	Yhteenveto korjaustyön laadusta	34
3.4	Luettelo materiaaleista ja tarvikkeista	36
3.5	Sillan päämitat	36
3.6	Betonirakenteet	36
3.7	Teräsrakenteet	39
3.8	Puurakenteet	40
3.9	Kivirakenteet	40
3.10	Kuivatuslaitteet	41

3.11	Saumat	41
3.12	Vedeneristykset ja päällysteet	42
3.13	Siltaan liittyvät rakenteet	43

1 YLEISTÄ

1.1 Käyttöalue

Tämä julkaisu sisältää sillanrakennus- ja -korjaustöiden laaturaporttien sisältöä ja esitystapaa koskevat laatimisoheet. Julkaisu on tarkoitettu lähinnä urakoitsijan käyttöön sillanrakennus ja -korjaustöiden laaturaportteja laadittaessa ja koottaessa. Sitä voidaan käyttää myös apuna laaturaporttien tarkastuksessa, ylläpidossa ja säilytyksessä. Julkaisu ei koske urakoitsijan työn aikaista laadunohjausta ja laaturaportointia.

Laatimisoheita voidaan käyttää myös muistilistana työvaihekohtaisten työ- ja laatusuunnitelmien laatimisessa.

1.2 Käsitteet

Tässä julkaisussa käytetään Sillanrakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa (SYL) ja Sillankorjausohjeissa (SILKO) esitettyjä käsitteitä ja määritelmiä.

Käsitteet "laaturaportti", "laaturaportointi" ja "sillan laaturaportti" on määritelty Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten Yleisen osan, SYL 1, kohdassa 1.1.4. Sekä sillan rakennus- että korjaustyön laaturaportista käytetään jatkossa nimitystä "sillan laaturaportti".

1.3 Tekstin sitovuus

Urakoitsijaa koskeva sitova teksti on kirjoitettu leveällä palstalla, ohjeellinen ja informatiivinen sekä tilaajaa koskeva teksti kapealla palstalla.

1.4 Laaturaportteja koskevat yleiset vaatimukset

1.4.1 Yleistä

Urakoitsijan velvollisuus on osoittaa tilaajalle tekemänsä sillan rakennus- ja korjaustyön vaatimustenmukaisuus. Sitä varten urakoitsija laatii jokaisesta siltatyöstä laaturaportin.

Sillan laaturaporttia koskevat yleiset vaatimukset on esitetty SYL 1:n kohdassa 1.4.8.2. Sen mukaan laaturaportti palvelee sillan tulevaa hoitoa, ylläpitoa ja käyttöä. Laaturaportista tulee käydä ilmi sillan sijainti ja päämitat, tiedot käytetyistä materiaaleista, varusteista ja laitteista, yhteenvedo siitä, täyttääkö siltatyö, sen osat ja käytetyt rakennusaineet niille asetetut vaatimukset sekä rakenteisiin mahdollisesti jääneet poikkeavuudet. Korjaustöissä ei tarvita tietoja sillan sijainnista ja päämitoista, elleivät ne ole korjaustyön yhteydessä muuttuneet.

Käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista tehdään luettelo, joka liitetään laaturaporttiin siltakohtaisen yhteenvedon jälkeen. Materiaalit ja tarvikkeet käyvät ilmi myös laaturaportin liitteenä olevista työvaiheen laatusuunnitelmista ja teknisistä työsuunnitelmista.

Sillan laaturaportti koostuu osasta 1 ja osasta 2. Sillan laaturaportin osaan 1 liitetään kaikkien piiloon jäävien ja laadun kannalta tärkeiden rakenteiden ja työvaiheiden digitaalisia valokuvia (esim. jänteiden ankkureiden kohdat ja eristyksen alle jäävät pinnat), jotka varustetaan tarvittavin kuvatekstein.

Sillan laaturaportin osaan 1 liitetään myös osa vaatimustenmukaisuuskokeiden tuloksista, kuten päämittojen ja sillan muodon mittaustulokset sekä seuraavat materiaalitodistukset, mittaustulokset ja olosuhderaportit:

- betonin suhteitustiedot
- teräksen materiaalitodistukset (1 kpl teräslaataa kohti)
- betonin ja teräksen pinnoitteiden olosuhderaportit sekä kalvonpaksuusmittausten ja tartuntavetokokeiden tulokset
- eristystyön olosuhderaportit ja tartuntavetokokeiden tulokset
- korjattavien rakenteiden laboratoriotutkimusraportit

Laaturaportin erilliseksi osaksi (osa 2) kootaan urakoitsijan laatimat työvaiheiden laatusuunnitelmat ja pysyviä rakenteita koskevat tärkeimmät tekniset työsuunnitelmat, vaatimustenmukaisuuskokeiden pöytäkirjat ja laboratoriotutkimus-, mittaus- ja tarkastusraportit sekä työmaapäiväkirja. Laaturaportin osa 2 luovutetaan tilaajalle samaan aikaan sillan laaturaportin osan 1 kanssa.

Pienten sillankorjaustöiden laaturaportti tehdään tätä julkaisua soveltaen esimerkiksi siten, että pieniä sillakorjaustöitä niputetaan useita samaan raporttiin. Laaturaporttiin sisällytetään kuitenkin aina vähintään tiedot kohteesta ja tehdyistä töistä, laadun loppuraportti, yleistarkastuksen raportti (jos on vaadittu), korjaussuunnitelma, laatu- ja työsuunnitelmat, laatu-yhteenvedo sekä tarvittavat mittaus- ja tarkastusraportit.

1.4.2 Laaturaportin rakenne

Laaturaportti tehdään kaksiosaiseksi. Laaturaportin osaan 1 tulee:

- sillan ja siltatyön yleistiedot
- yhteenvedo siltatyön laadusta
- poikkeamaraporttiluettelo, poikkeamaraportit ja poikkeamia koskevat korjaussuunnitelmat

- luettelo käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista sekä tärkeimmät materiaalitodistukset, laboratoriotutkimus- ja mittaustulokset sekä olosuhteraportit (ks. edellinen kohta)
- rakenneos- ja työvaihekohtaiset laatuypheenvedot
- sillan päämittojen ja sijainnin mittauspöytäkirjat
- toteutumapiirustukset ja työn aikana otetut digitaaliset valokuvat.

Laaturaportin osaan 2 kootaan:

- siltatyön laadunvarmistussuunnitelma
- työvaiheiden laatusuunnitelmat ja erilliset pysyviä rakenteita koskevat tekniset työsuunnitelmat tai niiden yhdistelmät
- mittaus- ja tarkastusraportit.

Elementtirakenteista, teräsrakenteista, teräsrakenteiden pintakäsittelystä ja puurakenteista tehdään omat laaturaportit, jotka liitetään siltatyön laaturaporttiin. Myös nämä erilliset raportit tehdään kaksiosaisina siten, että ensimmäiseen osaan tulee koko työn laatuypheenvedo, poikkeamaraportit, poikkeamia koskevat korjaussuunnitelmat sekä luettelo käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista materiaalitodistuksineen ja työolosuhdetietoineen. Toiseen osaan kootaan laatusuunnitelmat, valmistus- ja asennussuunnitelmat sekä mittaustulokset ja tarkastusraportit lukuun ottamatta teräsrakenteiden valmistuksen ja pintakäsittelyn suunnitelmia ja tarkastusraportteja, jotka liitetään raportin ensimmäiseen osaan.

Kaavio laaturaportin rakenteesta on esitetty liitteessä 1. Kaavio kuvaa sellaisenaan sillanrakentamisen laaturaportin rakennetta. Korjaustöissä rakenne on samankaltainen. Rakenneosat korvautuvat korjaustöissä työkokonaisuuksilla. Kaavio kuvaa soveltaen myös erillisten laaturaporttien rakennetta.

Rakenneos- ja työvaihekohtaisissa yhteenvedoissa ilmoitetaan laatutekijöittäin, täyttääkö kyseinen ominaisuus asetetut vaatimukset vai ei, onko laadittu poikkeamaraportteja ja onko yhteenvedon liitteenä työ- ja laatusuunnitelmia, tarkastus- tai mittausraportteja tai mahdollisesti muita dokumentteja.

Laaturaportin osa 1 kaikkine liitteineen luovutetaan tilaajalle paperiversiona ja lisäksi sähköisessä muodossa CD- tai DVD-levykkeellä. Kuvat luovutetaan vain sähköisessä muodossa. Laaturaportin osa 2 voidaan luovuttaa joko paperiversiona tai sähköisessä muodossa.

1.4.3 Laaturaportin sisältöä koskevat erityisohjeet

Laaturaportin sisällön tulee olla selkeä ja kattava. Raportista ja sen liitteistä tulee löytyä dokumentoitu tieto kaikkien rakennussuunnitelmassa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä. Raportoinnin laajuuden tulee olla vähintään

SYL:n eri osien tai SILKO-ohjeiden yksityiskohtaisten vaatimusten ja niitä täydentävien siltakohtaisten laatuvaatimusten tai korjaustyöselityksen mukainen.

Kaikkien raportin tietojen ja sen liitteenä olevien mittaustulosten tulee olla jäljitettäviä siten, että jälkeenpäin pystytään luotettavasti toteamaan, mistä rakenneosasta ja sen kohdasta kukin mittaus tai tarkastus on tehty. Tarkastus- ja mittausraportteihin tulee liittää kaaviot, joihin on merkitty mittauskohdat.

Jäljitettävyyden varmistamiseksi voidaan käyttää myös selvittäviä koodimerkintöjä.

Rakenneosien ja työvaiheiden yhteenvedoissa ja tarkastus- ja mittausraporteissa tulee esittää laatuvaatimusten kohdalla myös sallitut toleranssit.

Laaturaportissa ja kaikissa sen liitteissä sekä tarkastus- ja mittauspöytäkirjoissa tulee olla päivämäärät ja merkintä raportin tai pöytäkirjan tekijästä. Laaturaportissa sekä rakenneos- ja työvaihekohtaisissa yhteenvedoissa tulee olla lisäksi urakoitsijan vastuuhenkilön allekirjoitukset.

Tietoja perittävistä arvonvähennyksistä ja maksettavista laatupalkkioista tai bonuksista ei merkitä laaturaporttiin, vaikka SYL 1 sitä edellyttää. Myöskään arviota rakennussuunnitelmasta tai hankintamenettelyn laadusta ei liitetä laaturaporttiin.

Tilaaajan tekemiä tai teettämiä vertailevien tarkastusten tai mittausten tuloksia ei käytetä vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen. Niiden tulokset toimitetaan urakoitsijalle, joka liittää ne laaturaporttiin omien vastaavien tulosten yhteyteen ja varustaa ne samalla numeroinnilla ja sopivalla lisämerkinnällä, esimerkiksi "vertaileva mittaus". Jos tuloksissa on merkittäviä eroja urakoitsijan saamiin tuloksiin verrattuna, liitetään raporttiin myös tilaaajan tai hänen asiantuntijansa lausunto erojen syistä ja niiden aiheuttamista toimenpiteistä.

Jos laaturaportti laaditaan Silava-ohjelmaa käyttäen, ohjelma laskee epävirallisen, työn onnistumista kuvaavan laatuluvun.

1.4.4 Poikkeamien raportointi

Kaikista rakenteeseen jäävistä ja korjaustoimenpiteitä vaativista poikkeamista ja myös toiminnallisista poikkeamista laaditaan poikkeamaraportti SYL 1 kohdan 1.4.6 mukaisesti. Raportissa mainitaan erikseen jos poikkeama ylittää hylkäysrajan ja mitä toimenpiteitä siitä aiheutuu. Luettelo kaikista poikkeamaraporteista liitetään koko sillan laatuyltteenvetoon ja kaikki poik-

keamaraportit kyseisen rakenneosan tai työvaiheen yhteenvedoon. Poikkeaman korjaamiseksi mahdollisesti tarvittava korjaussuunnitelma liitetään myös laaturaporttiin kyseisen poikkeamaraportin jälkeen.

Mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat laaditaan siten, että niistä erottuvat selvästi kaikki ne mittaus- tai tarkastustulokset, jotka eivät täytä asetettuja laatuvaatimuksia.

Jos laadituista työ- ja laatusuunnitelmista poiketaan työn aikana, on ehdottoman tärkeää, että asiasta laaditaan poikkeamaraportti, jossa korvaava työmenetelmä, materiaali tai tuote selvästi todetaan ja että asia mainitaan myös rakenneosa- tai työvaihekohtaisessa yhteenvedossa.

Poikkeaman sisältävän rakenneosan tai työvaiheen korjaustyön jälkeen tehdään uusintatarkastus, jonka raportti liitetään aiemmin tehdyn raportin yhteyteen.

1.4.5 Laaturaportin luovutus, tarkastus ja säilyttäminen

Urakoitsija luovuttaa sillan laaturaportin tilaajalle yleensä viimeistään kaksi viikkoa ennen urakan vastaanottotarkastusta ja täydentää sitä viimeisten vaatimustenmukaisuuskokeiden tuloksilla vastaanottotarkastuksen yhteydessä.

Tilaajan laadunseurantaa hoitanut henkilö ja/tai tilaajan edustaja tarkastaa raportin, varustaa sen tarkastusmerkinnöin ja taltioi raportin tiepiirin arkistoon. Raportin osa 1 (ks. kohta 1.4.2) taltioidaan koko sillan käyttöiäksi. Osa 2 voidaan hävittää siltatyön takuuajan päätyttyä. Myöhemmät korjaustyön laaturaportit taltioidaan samaan paikkaan alkuperäisen laaturaportin kanssa, jos sellainen on olemassa. Yhdessä raportit muodostavat kokonaisuuden, jota voidaan käyttää sillan hoidossa, kunnossapidossa ja korjaamisessa koko sillan käyttöajan ajan.

Laaturaportin tietoja voidaan käyttää myös silloissa käytettyjen materiaalien säilyvyyden sekä tarvikkeiden ja rakenneratkaisujen toimivuuden arviointitutkimuksissa.

1.4.6 Takuu aika

Takuuajana tehtyjen korjaus- ja muutostöiden aiheuttamat täydennykset lisätään takuuajan päätyttyä sillan laaturaporttiin.

2 SILLANRAKENTAMISEN LAATURAPORTIN SISÄLTÖ

2.1 Yleistä

Seuraavassa on esitetty sillan rakentamisen laaturaporttia koskevat vaatimukset laatuvaatimuksittain Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten SYL:n mukaisessa järjestyksessä. On huomattava, että kussakin sillassa vain osa SYL:n laatuvaatimuksista tulee kysymykseen ja että siltasuunnitelmassa ja sillan rakennussuunnitelmassa voidaan laatuvaatimuksia ja niiden mukaisia raportoinnin vaatimuksia muuttaa huomattavastikin SYL:n yleisistä vaatimuksista.

Kunkin rakenneosan tai työvaiheen jälkeen on kerrottu, missä SYL:n kohdassa vaatimukset on esitetty. Vaatimusten toteutuminen esitetään rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvedossa. Tässä julkaisussa on lisäksi mainittu, mitä liitteitä yleensä kyseisen rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvetoon liitetään.

Laatimisoheessa mainitut työ- ja laatusuunnitelmat voivat olla yhteisiä tai erillisiä ja yhden tai useamman rakenneosan tai työvaiheen käsittäviä. Siten viittaus työ- ja laatusuunnitelmaan voi olla useammassa kohdassa, vaikka kyseessä on sama suunnitelma.

Jos tässä laatimisoheessa rakenneosan tai työvaiheen kohdalla on mainittu vain SYL:n kohta, kyseisestä työstä ei yleensä ole tarpeen tehdä erillistä työ- tai laatusuunnitelmaa ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen voidaan kuitata maininnalla kyseisen rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvedossa, esimerkiksi ”pohjasuhteet tarkastettu, ok” tai pelkkä ”ok”.

2.2 Sillan ja siltatyön yleistiedot

Laaturaportin osan 1 alussa kerrotaan yleistiedot sillasta ja siltatyöstä (liite 2, sivu 1) seuraavasti:

1. Silta ja tilaaja

- sillan nimi, suunnitelma- ja siltarekisterinumero sekä sijaintipaikka-kunta, tien numero ja hanke, johon silta kuuluu
- tilaaja, esimerkiksi tiepiiri ja tilaajan edustaja
- laadunseurannasta vastaava henkilö ja tilaajan asiantuntijat

2. Urakka ja urakoitsijat

- urakkamuoto
- työn alkamis- ja valmistumisajankohta
- urakoitsija, urakoitsijan edustaja ja sillan vastaava työnjohtaja

- käytetyt tärkeimmät aliurakoitsijat ja tavarantoimittajat sekä vastuuhenkilöt ja aliurakan sisältö

3. Pysyvien rakenteiden suunnitelmat ja suunnitelmanmuutokset

- luettelo pysyvien rakenteiden suunnitelmapiirustuksista niihin tehtyine muutoksineen (sisältää myös työn aikana tehdyt suunnitelmat)
- luettelo mahdollisesti laadituista toteutumapiirustuksista (piirustukset liitetään laaturaporttiin)

4. Erilliset laaturaportit

- luettelo erillisistä laaturaporteista, esimerkiksi teräsrakenteiden konepaja-, asennus- ja pintakäsittelytyöt sekä betonielementti- ja puurakenteet (erilliset laaturaportit liitetään sillan laaturaporttiin)

5. Sillan paikan mittaustiedot

- pysyvien mittauksen lähtöpisteiden numerot, koordinaatit ja korkeusjärjestelmä
- selostus mittaustavasta liitetään raporttiin.

2.3 Yhteenvedo siltatyön laadusta

Laaturaportin osassa 1 esitettävästä yhteenvedosta (liite 2, sivut 2 ja 3) käy lyhyesti ilmi, mikä on sillan kokonaislaatu ja missä kohdin se poikkeaa suunnitellusta. Yhteenvedo voidaan esittää taulukon muodossa. Taulukossa esitetään tarkasteltava rakenneosaa tai työvaihe, maininta siitä, täyttääkö kyseinen rakenneosaa tai työvaihe asetetut vaatimukset vai ei, mahdolliset pysyviin rakenteisiin jäävät poikkeamat ja poikkeamaraportin numero sekä tarpeelliset huomautukset. Tarkasteltavia rakenneosia ja työvaiheita voivat olla:

1. Sillan päämitat

2. Pohja- ja maarakennustyöt

- pohjasuhteiden tarkistaminen
- kaivu- ja louhintatyöt
- täytöt
- uomat ja väylät
- työpadot
- maapohjan vahvistukset
- lyöntipaalutukset
- suurpaalutukset

3. Peruslaatat

- sijainti
- mittatarkkuus
- betonipeitteen paksuus
- tartuntojen sijainti
- pinnat
- raudoitustyöt
- betonityöt

4. Pääty- ja välituet

- sijainti
- mittatarkkuus
- betonipeitteen paksuus
- pinnat
- raudoitustyöt
- betonityöt
- betonipintojen verhoukset (voi koskea muitakin rakenneosia)
- maanvastaisten betonipintojen kosteuseristys (voi koskea muitakin rakenneosia)
- betonipintojen suoja-ainekäsittelyt (voi koskea muitakin rakenneosia)
 - impregnointi
 - tiivistys
 - pinnoitus
 - töherryksen esto

5. Päälysrakenne

- sijainti
- mittatarkkuus
- betonipeitteen paksuus
- pinnat
- raudoitustyöt
- betonityöt
- jännittämistyöt
- elementtirakenteet
- teräsrakenteet
- teräsrakenteiden pintakäsittely
- puurakenteet

6. Kannen pintarakenteet

- betonikannen eristysalusta
- eristys
- eristyksen suojaus
- sillan päällyste

7. Varusteet ja laitteet

- liikuntasaumot
- laakerit ja nivelet
- koneistot ja ohjaamot
- siirtymälaatat
- suojalaitteet (mm. kaiteet ja reunatuet)
- muut varusteet ja laitteet (mm. aukot ja varaukset, panosputket ja kiinnikkeet, tippu-, pintavesi- ja paineentasausputket, salaojat, kaapeliputket ja -hyllyt sekä tarkkailu- ja kontaktitapit).

Yhteenvedon liitteenä esitetään luettelo kaikista raportoiduista poikkeamista, niin rakenteeseen jäävistä kuin korjatuistakin ja myös toiminnallisista poik-

keamista. Poikkeamaraportit liitetään rakenneos- ja työvaihekohtaisiin yhteenvetoraportteihin.

Rakenneosan laatuyhteenvedosta on malli liitteen 2 sivulla 4.

2.4 Luettelo materiaaleista ja tarvikkeista

Sillan rakentamisessa käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista laaditaan luettelo rakenneosittain. Luettelo liitetään laaturaportin osaan 1 sillanrakentamisen laatuyhteenvedon jälkeen. Luetteloon liitetään kohdassa 1.4.1 mainitut materiaalitodistukset ja mittaus-, tarkastus- ja olosuhteraportit.

2.5 Sillan päämitat

Liitteenä valmiin sillan laatusuunnitelma ja laatuyhteenvedo (valmis silta). Päämittojen laatusuunnitelmat, laatuyhteenvedo ja tarkastusdokumentit liitetään laaturaportin osaan 1.

1. Sillan sijainti pystytasossa, SYL 1.2.2.1.1. Dokumenttina tulokset mittauksista sillan reunapalkkien ylempien ulkonurkkien viisteisiin maa- ja välitukien kohdalle asennettujen tarkkailutappien kohdalta.

2. Sillan sijainti vaakatasossa, SYL 1.2.2.2.1. Dokumenttina tulokset mittauksista sillan maa- ja välitukien kohdalle asennettujen tarkkailutappien kohdalta.

3. Sillan hyödyllinen leveys, ajoradan leveys sekä korotetun jk- ja pp-tien leveys, SYL 1.2.3.1. Dokumenttina mittaustulokset siipimuurien uloimmista päistä, tukien kohdalta, aukkojen keskeltä ja sillan kapeimmalta kohdalta.

4. Sillan ja reunapalkin muoto pystysuunnassa, SYL 1.2.4.1–3. Dokumenttina muodon mittaustulokset sillan maa- ja välitukien kohdalle, silta-aukkojen keskelle ja maatukien tai ulokkeiden siipimuurien päihin asennettujen tarkkailutappien kohdalta sekä vastaavilta kohdilta aukkojen neljännespisteistä. Mittauksessa tarkastellaan sillan todellista muotoa tukien välillä ja maatukien tai ulokkeiden päissä verrattuna reunapalkin todellisiin korkeuksiin viereisten tukien kohdalla.

5. Sillan ja reunapalkin muoto vaakasuunnassa, SYL 1.2.6.1–2. Dokumenttina muodon mittaustulokset kummankin reunapalkin päältä ulkoreunasta päällysrakenteen päistä, sillan keskeltä ja sillan neljännespisteistä.

7. Sillan jännemitta ja vapaa-aukko, SYL 1.2.7.1–2. Dokumenttina jännemittojen, ulokkeiden ja vapaa-aukkojen mittaustulokset SYL 1.2.7.3–7 mukaan mitattuna.

8. Sillan alikulkukorkeus, SYL 1.2.8.1–2. Dokumenttina alikulkukorkeuden mittaustulokset kulkuaukoittain suunnitelmaan merkityistä kohdista ja siitä kohdasta, missä se on pienin.

9. Sillan kulkukorkeus, SYL 1.2.9.1. Dokumenttina kulkukorkeuden mittaustulokset suunnitelmaan merkityistä kohdista ja siitä kohdasta kulkuaukoittain, missä se on pienin.

10. Rakenneosan kaltevuus, SYL 1.2.10.1. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja. Jos rakenneosassa on silmin havaittavaa kaltevuuspoikkeamaa, tehdään mittaukset seinämäisten tukien ja päätytukien kaikista pinnoista ja pilarien vastakkaisilta puolilta. Mittausraportti liitetään laaturaporttiin.

2.6 Pohja- ja maarakennustyöt

Liitteenä pohja- ja maarakennustöiden laatusuunnitelma ja työvaiheen laatu-yhteenvedo.

1. Pohjasuhteiden tarkistaminen, SYL 2.1.5. Liitteenä dokumentti mahdollisista jatkotoimenpiteistä, jos pohjasuhteet eivät vastaa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyä.

2. Kaivu- ja louhintatyöt, SYL 2.3. Liitteenä kaivu- ja louhintatöiden työsuunnitelma.

- kaivetun peruskuopan pohjan taso ja tasaisuus, SYL 2.3.3.1.1–4. Dokumentti tarkastuspöytäkirja, vähintään 6 vaaitustulosta / tuki ja tasaisuuden tarkastus oikolaudalla.
- kaivutyön epätasaisuuksien ja ylisyvän kaivun täyttö ja tiivistys, SYL 2.3.3.1.5–6. Dokumentti tarkastuspöytäkirja, menetelmänä silmämääräinen tarkastus tai koetintanko, hydraulista murtumaa epäiltäessä lisäksi esim. paino- tai heijarikairauksen pöytäkirja..
- louhitun pohjan taso ja tasaisuus, SYL 2.3.3.1.7–8. Dokumentti tarkastuspöytäkirja, vähintään 6 vaaitustulosta / tuki ja tasaisuuden tarkastus oikolaudalla, vedenalaisissa kaivannoissa tarvittaessa video-tarkastuksen levyke.
- kaivantojen tukeminen, SYL 2.3.3.2. Kaivannon tuentasuunnitelmaa ei liitetä raporttiin.
- kaivutyöt, SYL 2.3.3.3. Kaivutyösuunnitelmaa ei liitetä raporttiin.
- kaivannon kuivanapito, SYL 2.3.3.4. Kaivannon kuivanapitosuunnitelmaa ei liitetä raporttiin.
- räjäytys- ja louhintatyöt, SYL 2.3.3.5. Räjäytys- ja louhintasuunnitelmaa ei liitetä raporttiin.

3. Täytöt, SYL 2.4. Liitteenä täytön työsuunnitelma.

- perustusten alapuolisen täytön materiaali, SYL 2.4.3.1 ja 3. Dokumenttina rakeisuuskäyrät työn alussa ja kutakin alkavaa 500 m³itd kohti.
- sora- ja mursketäytön paksuus sekä tiivistystapa ja -määrä, SYL 2.4.3.1.2, 4–5. ja 8–11. Dokumentti pöytäkirja työtapatarkkailusta.
- louhetäytön kerrospaksuus sekä tiivistystapa ja tiivistyskertojen määrä, SYL 2.4.3.1.2, 6 ja 8–11. Dokumentti pöytäkirja työtapatarkkailusta.
- perustusten alapuolisen täytön tiiveys ja tasaisuus, SYL 2.4.3.1.12–14. Dokumenttina volymetrimittauksen tai levykuormituskokeen pöytäkirja (yli 600 mm paksut täytöt) ja oikolaudalla tehdyn mittauksen pöytäkirja.
- muut perustusten alapuolisen täytön vaatimukset, SYL 2.4.3.1.15–17. Dokumentti pöytäkirja työtapatarkkailusta.
- sillan peruskuopan ja taustan täyttö, SYL 2.4.3.2, materiaali ja tiivistys. Dokumenttina rakeisuuskäyrät ja pöytäkirja työtapatarkkailusta.

4. Uomat ja väylät, SYL 2.5. Liitteenä työ- ja laatusuunnitelma sekä dokumenttina haraus- ja uoman mittojen tarkastuspöytäkirja (20 m:n välein mitattu).

5. Työpadot, SYL 2.6. Työsuunnitelmaa ja materiaalien rakeisuus- ja vedenläpäisevyystietoja ei tarvitse liittää raporttiin.

6. Maapohjan vahvistukset, SYL 2.7. Liitteenä tarvittavat työ- ja laatusuunnitelmat ja dokumenttina tarkastusraportit.

7. Lyöntipaalutukset, SYL 2.8. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- teräsbetonipaalut ja paalutarvikkeet, SYL 2.8.2.1. Dokumenttina paalujen tarkastuspöytäkirja (mm. mittatarkkuus, betonin puristus- ja toimituslujuus, SYL 2.8.3.1.5 mukaiset tarkastukset sekä kalliokärkien ja jatkosten materiaalitodistukset ja kuormakirjat)
- teräspaalut, SYL 2.8.2.2. Dokumenttina materiaalien aineistodistus ja hitsisaumojen tarkastusraportit.
- lyöntipaalutustyö, SYL 2.8.4–2.8.6. Liitteenä lyöntipaalutussuunnitelma ja dokumenttina paalutuspöytäkirjat, paalujen mittaus- ja sijaintitiedot, mahdolliset raportit koekuormituksista ja ehjyysmittauksista sekä toteutumapiirustukset.

8. Suurpaalutukset, SYL 2.9. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- paalujen materiaalit ja paalutarvikkeet, SYL 2.9.2. Dokumenttina betonin vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset (SPO-2001 kohta 6.3.3) ja teräsputkipaalujen ja paalutarvikkeiden materiaalien aineistodistukset ja hitsien tarkastuspöytäkirjat (SPO-2001 kohta 8.3.5.3.2).
- suurpaalutustyö, SYL 2.9.4–6. Liitteenä tekninen työsuunnitelma (SPO-2001 kohta 8.1) ja dokumenttina paalujen sijaintimittauspöytäkirja ja SPO-2001 liitteiden 1-4 mukaiset paalutuspöytäkirjat sekä tulokset teräsputkipaalujen PDA-mittauksista ja kaivinpaalujen ultraäänitarkastuksista.

2.7 Peruslaatat

Liitteenä peruslaattojen laatusuunnitelma ja rakenneosan laatuylhteenveto.

1. Sijainti, SYL 3.2.1.1

- sijainti vaakatasossa, SYL 3.2.1.1.1 ja 3. Dokumenttina sijaintimitaustulokset laatan nurkkapisteissä, saman tuen erillisistä peruslaatoista myös keskinäiset etäisyydet.
- yläpinnan korkeusasema, SYL 3.2.1.1.4. Dokumentti vaaitustulokset nurkkapisteiden kohdalla ja tarvittaessa peruslaatan sivujen keskikohdilta, vedenalaisista peruslaatoista lisäksi maininta betonin ylipaksuuden piikkauksesta.

2. Mittatarkkuus, SYL 3.2.1.2

- peruslaatan leveys ja pituus, SYL 3.2.1.2.1. Dokumentti mittaustulokset laatan sivuilta sen yläpinnasta ja tarvittaessa myös laatan puolivälistä.
- peruslaatan paksuus, SYL 3.2.1.2.3. Dokumentti laskelma paksuuksista nurkkapisteiden kohdalla ja tarvittaessa peruslaatan sivujen keskikohdilta yläpinnan korkeusaseman mittausraportissa.

3. Betonipeitteen paksuus, SYL 3.2.1.3.1 ja 3–4. Dokumentti pöytäkirja betonipeitteen paksuusmittauksesta (vähintään 10 % osuudelta tarkastettavasta pinnan alasta), lisäksi maata vasten ja veden alla valetuista pinnoista laskelma raudoituksen tuennasta ja raudoituksen tarkastuspöytäkirja.

4. Tartuntojen sijainti, SYL 3.2.1.4 ja 3.4.3.2.2. Liitteenä raudoituksen työ- ja laatusuunnitelma ja dokumenttina maininta tarkastuksesta raudoituksen tarkastuspöytäkirjassa.

5. Pinnat, SYL 3.2.1.5

- muottia vasten valetut pinnat, SYL 3.2.1.5.1. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia.
- kuivatyönä valetun peruslaatan yläpinta, SYL 3.2.1.5.6–7. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia.
- veden alla valetun peruslaatan yläpinta, SYL 3.2.1.5.9. Dokumenttina maininta työvaiheen yhteenvedossa laatan yläpinnan tasauksesta.
- peruslaattojen pintojen halkeilu, SYL 3.2.1.5.10–11. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja.
- vedenalaiset pinnat (ks. kohta 2.7/7).

6. Raudoitustyöt, SYL 3.3.7–8. ja 3.4.3.2.2. Liitteenä raudoituksen työ- ja laatusuunnitelma.

- betoniterästankojen laatu, sijainti, jatkospituudet, koko ja määrä. Dokumentti raudoituksen tarkastuspöytäkirja, jossa on maininta myös betoniterästankojen laadun tarkastuksesta.

7. Betonityöt, SYL 3.4.4. Liitteenä betonointisuunnitelma. Teline- ja muottisuunnitelmaa ei liitetä laaturaporttiin.

- betonin osa-aineet, SYL 3.3.1.1. Dokumenttina suhteitustiedot ja suhteituksen tarkistustiedot, esimerkiksi betonin valmistajan annosraporttien tarkistustiedot.
- betonin koostumus, SYL 3.3.1.3. Dokumenttina ennakkokoepöytäkirja (aikaisempien laadunvalvonta- tai vaatimustenmukaisuuskokeiden tai ennakkokokeiden tulokset). ITB:n koostumuksesta dokumenttina SYL 3.3.1.4.4 mukaisten ennakkokokeiden tulokset ja ohjeen Siltabetonien P-lukumenettely, Tiehallinnon selvityksiä 30/2005, kohdan 4.2 kolmannen kappaleen mukaisten selvitysten tulokset.
- betonin puristuslujuus, SYL 3.3.1.2.2. Dokumenttina puristuslujuuskokeiden tulokset (tunnistustestaus, kimmovasarakoe P-lukubetonille tai rakenteesta irrotetut koekappaleet).
- betonin pakkaskestävyys tarvittaessa (ks. kohta 2.8/6).
- betonointi, SYL 3.4.4.4. Dokumentti betonointipöytäkirja ja rakenneosan mittapiirustuksiin merkityt poikkeavuudet (SYL 3.4.4.11).
- työsaumojen tekeminen ja käsittely, SYL 3.4.4.5. Dokumentti betonointipöytäkirja.
- pintojen jälkihoito, viimeistely ja suojaus, SYL 3.4.4.6. Dokumentti betonointipöytäkirja, mahdollisesta suojauksesta maininta rakenneosan yhteenvetoon.
- tartuntojen kiinnittäminen, SYL 3.4.4.7. Dokumentti betonointipöytäkirja ja tarvittaessa tartuntavetokokeiden pöytäkirja (SYL 3.4.4.10.2–4).
- korjaus- ja viimeistelytyöt, SYL 3.4.4.8. Dokumentti tarvittaessa tarkastuspöytäkirja.
- massiivisten rakenteiden betonointi, SYL 3.4.5. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.5.1). Dokumentti betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tulokset sekä tarvittaessa laskelma lämpötilan vaikutuksesta betonin lujuuteen ja rakennekokeiden tulokset ja tarvittaessa arvio lämpötilan vaikutuksesta betonin pitkäaikaiskestävyyteen (SYL 3.4.5.3.4).
- betonointi kylmällä säällä, SYL 3.4.6. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.6.1). Dokumentti betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tai lämpöastevuorokausilaskelmien tulokset sekä laskelma lämpötilan vaikutuksesta betonin lujuuteen.
- vedenalainen betonointi, SYL 3.4.7. Liitteenä betonityösuunnitelma. Dokumenttina betonin suhteitustiedot, ennakkokokeiden tulokset, betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tulokset, normikoekappaleiden ja/tai rakenteesta porattujen lieriöiden puristuslujuuskoekappaleiden tulokset ja mahdollisesti muiden tehtyjen kokeiden ja tarkastusten tulokset (esimerkiksi lieriöporaukset, ultraäänitarkastukset, kuituoptiset mittaukset, vesipainekokeet ja vedenalaiset videokuvaukset).

2.8 Pääty- ja välituet

Liitteenä pääty- ja välitukien laatusuunnitelma ja rakenneosan laatuyhteenveto (malli liitteessä 2, sivu 4).

1. Sijainti, SYL 3.2.2.2

- sijainti vaakatasossa, SYL 3.2.2.2.1–4. Dokumenttina sijaintimittaus-tulokset tukien yläpään tasosta tarkkailutappien kohdalta, sijainnista peruslaattaan nähden tukien alapään tasosta peruslaatan reunoista ja välitukien keskinäiset etäisyydet tukien alapään tasosta.
- yläpinnan korkeusasema, SYL 3.2.2.2.6. Dokumenttina vaaitustulokset tarkkailutappien kohdalta ja laakeritasoilta.

2. Mittatarkkuus, SYL 3.2.2.3

- poikkileikkausmitat, SYL 3.2.2.3.1. Dokumenttina mittaustulokset SYL 3.2.2.3.2–4 mukaisesti.
- rakenteiden käyryys, SYL 3.2.2.3.5. Dokumenttina maininta silmä-määräisen tarkastuksen tuloksesta rakenneosan yhteenvedossa ja tarvittaessa tukien ja reunapalkkien käyryyden mittaustulokset (SYL 3.2.2.3.5–6).
- rakenteiden yläpinnan kaltevuus, SYL 3.2.2.3.7. Dokumenttina maininta silmä-määräisen tarkastuksen tuloksesta rakenneosan yhteenvedossa.

3. Betonipeitteen paksuus, SYL 3.2.2.4.1. Dokumentti pöytäkirja betonipeitteen paksuusmittauksesta (vähintään 10 % osuudelta tarkastettavasta pinnan alasta, SYL 3.2.2.4.2–3). Veden alla valetuista pinnoista ja silloin, kun muotti jätetään purkamatta, raudoituksen tarkastuspöytäkirja.

4. Pinnat, SYL 3.2.2.5

- muottia vasten valetut pinnat, SYL 3.2.2.5.1–3. Dokumentti silmä-määräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia. Muottikangasta vasten valettujen pintojen tarkastuksessa otetaan huomioon huokosia ja valuvikoja koskevat tiukennetut vaatimukset (AA-luokka).
- pääty- ja välitukien yläpinta, SYL 3.2.2.10. Dokumentti silmä-määräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia.
- pääty- ja välitukien pintojen halkeilu, SYL 3.2.2.5.12–13. Dokumentti silmä-määräisen tarkastuksen pöytäkirja
- vedenalaiset pinnat (ks. kohta 2.8/7).

5. Raudoitustyöt, SYL 3.3.7–8. ja 3.4.3.2.2. Liitteenä raudoituksen työ- ja laatusuunnitelma.

- betoniterästankojen laatu, sijainti, jatkospituudet, koko ja määrä sekä siteiden laatu. Dokumentti raudoituksen tarkastuspöytäkirja, jossa on maininta myös betoniterästankojen laadun tarkastuksesta.

6. Betonityöt, SYL 3.4.4. Liitteenä betonointisuunnitelma. Teline- ja muottisuunnitelmaa ei liitetä laaturaporttiin.

- betonin osa-aineet, SYL 3.3.1.1. Dokumenttina suhteitustiedot ja suhteituksen tarkistustiedot, esimerkiksi betonin valmistajan annosraporttien tarkistustiedot.
- betonin koostumus, SYL 3.3.1.3. Dokumenttina aikaisempien laadunvalvonta- tai vaatimustenmukaisuuskokeiden tai ennakkokokeiden tulokset. ITB:n koostumuksesta dokumenttina SYL 3.3.1.4.4 mu-

kaisten kokeiden tulokset ja ohjeen Siltabetonien P-lukumenettely, Tiehallinnon selvityksiä 30/2005, kohdan 4.2 kolmannen kappaleen mukaisten selvitysten tulokset.

- betonin puristuslujuus, SYL 3.3.1.2.2. Dokumenttina puristuslujuuskokeiden tulokset (tunnistustestaus, kimmovasarakoe P-lukubetonille tai rakenteesta irrotetut koekappaleet).
- betonin pakkasenkestävyys, SYL 3.3.1.2.2. Liitteenä ennakkokokeiden tulokset (Siltabetonien P-lukumenettely, kohta 4.2) sekä suhteutustiedot, ilmamäärämittausten tulokset, vesimäärän tarkistusmittausten tulokset, betonointipöytäkirja ja P-lukulaskelma (em. ohjeen kohta 4.3) tai tarvittaessa suoran pakkassuolakokeen tulokset ja P-lukulaskelma (em. ohjeen kohta 4.4).
- betonointi, SYL 3.4.4.4. Dokumentti betonointipöytäkirja ja rakenneosan mittapiirustuksiin merkityt poikkeavuudet (SYL 3.4.4.11), IT-betonista SYL 3.4.4.9 mukaiset laadunvalvontakokeiden tulokset.
- työsaumojen tekeminen ja käsittely, SYL 3.4.4.5. Dokumentti betonointipöytäkirja.
- pintojen jälkihoito (jälkihoitoaine ja -aika), viimeistely ja suojaus, SYL 3.4.4.6. Dokumentti betonointipöytäkirja, mahdollisesta suojauksesta maininta rakenneosan yhteenvedoon.
- korjaus- ja viimeistelytyöt, SYL 3.4.4.8. Dokumentti tarvittaessa tarkastuspöytäkirja.
- massiivisten rakenteiden betonointi, SYL 3.4.5. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.5.1). Dokumentti betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tulokset sekä tarvittaessa laskelma lämpötilan vaikutuksesta betonin lujuuteen ja rakennekokeiden tulokset ja tarvittaessa arvio lämpötilan vaikutuksesta betonin pitkäaikaiskestävyyteen (SYL 3.4.5.3.4).
- betonointi kylmällä säällä, SYL 3.4.6. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.6.1). Dokumentti betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tai lämpöastevuorokausilaskelmien tulokset sekä laskelmat telineiden purkulujuudesta ja lämpötilan vaikutuksesta betonin lujuuteen.
- vedenalainen betonointi, SYL 3.4.7. Liitteenä betonityösuunnitelma. Dokumenttina betonin suhteutustiedot, ennakkokokeiden tulokset, betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tulokset, normikoe-kappaleiden ja/tai rakenteesta porattujen lieriöiden puristuslujuuskoe-kappaleiden tulokset ja mahdollisesti muiden tehtyjen kokeiden ja tarkastusten tulokset (esimerkiksi lieriöporaukset, ultraäänitarkastukset, kuituoptyiset mittaukset, vesipainekokeet ja vedenalaiset videokuvaukset).

7. Betonipinnan verhoukset, liitteenä verhouksen työ- ja laatusuunnitelma.

- betonipinnan kiviverhous, SYL 3.2.5. Dokumentti kiviverhouksen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (kivien mitat, saumapintojen leveydet, kivipinnat sekä saumojen leveydet ja syvytydet).
- betonipinnan teräslevyverhous, SYL 3.2.6. Dokumentti käytetyn teräslevyn aineistodistus ja maininta verhouksen silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvedossa.

- betonipinnan verhous betonielementtikuurilla (esimerkiksi pilarit ja reunapalkit), SYL 3.2.4 soveltaen. Dokumenttina elementtien tarkastuspöytäkirjat (betonin puristus- ja toimituslujuus, tiiviys eli kloridien tunkeumavastus sekä pakkasenkestävyys, mittatarkkuus, betonipeitteen paksuus ja betonipintojen silmämääräinen tarkastus) ja valmiin pinnan silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (mm. suoruuksat sekä pinnan väri ja sen vaihtelu).

8. Maanvastaisten betonipintojen kosteuseristykset, liitteenä eristyksen työ- ja laatusuunnitelma ja dokumenttina maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvedossa ja lisäksi kermieristyksestä tartunnan ristiviiltokokeen tulos.

9. Betonipinnan suoja-ainekäsittelyt, liitteenä suoja-ainekäsittelyn työ- ja laatusuunnitelma ja dokumenttina impregnointi-, tiivistys-, pinnoitus- ja/tai suojausaineen hyväksymiskriteerit kyseisiin kohteisiin (SILKO-ohje 1.251 taulukot 6–10), esitteet ja maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvedossa sekä suojaustyön pöytäkirja (esim. tartuntalujuus, alustan kloridi- ja kosteuspitoisuus, olosuhteet työn aikana (SILKO-ohje 1.251 taulukko 11).

2.9 Päälysrakenne

Liitteenä päälysrakenteen laatusuunnitelma ja rakenneosan laatu-yhteenvedo.

1. Sijainti, SYL 3.2.3.1

- päälysrakenteen sijaintia (SYL 3.2.3.1.1) koskevat mittaustulokset on esitetty valmiin sillan dokumenttien yhteydessä, kohta 2.5/1 ja 2. Päälysrakenteen sijainti alusrakenteiden ja laakereiden suhteen (SYL 3.2.3.1.2–4), dokumenttina sijaintimittaustulokset ennen päälysrakenteen raudoitusta.
- liittopalkkisillan kansilaatan sijainti palkiston suhteen, SYL 3.2.3.1.6. Dokumenttina mittaustulokset ennen kannen raudoitusta ulokkeen pituuksista tukien kohdalla, aukkojen keskellä ja jänteiden neljännessä pisteessä.

2. Mittatarkkuus, SYL 3.2.3.2

- poikkileikkausmitat, SYL 3.2.3.2.1. Dokumenttina mittaustulokset vaaka- ja pystymitoista SYL 3.2.3.2.2–5 mukaisesti.
- yläpinnan kaltevuudet, SYL 3.2.3.2.6. Dokumenttina mittaustulokset pituus- ja poikkikaltevuudesta 5,0 m:n välein.
- päälysrakenteen käyryys, SYL 3.2.3.2.9. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen raportti ja tarvittaessa epäilyttävilta alueilta mittaustulokset päälysrakenteen käyryydestä ja mittaustulokset puolen metrin välein reunapalkin käyryydestä.

3. Betonipeitteen paksuus, SYL 3.2.3.3.1. Dokumentti pöytäkirja betonipeitteen paksuusmittauksesta (vähintään 5 % osuudelta tarkastettavasta pinnan alasta, SYL 3.2.3.3.2–3).

4. Pinnat, SYL 3.2.3.4

- muottia vasten valetut pinnat, SYL 3.2.3.4.1–3. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia. Muottikangasta vasten valettujen pintojen tarkastuksessa otetaan huomioon huokosia ja valuvikoja koskevat tiukennetut vaatimukset (AA-luokka).
- yläpinnat, SYL 3.2.3.6–7. Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (kaikki pinnan laatutekijät) ja tarvittaessa mittaustuloksia.
- päällysrakenteen pintojen halkeilu, SYL 3.2.3.4.9–11). Dokumentti silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja.

5. Raudoitustyöt, SYL 3.3.7–8. ja 3.4.3.2.2. Liitteenä raudoituksen työ- ja laatusuunnitelma.

- betoniterästankojen laatu, sijainti, jatkospituudet, koko ja määrä sekä siteiden laatu. Dokumentti raudoituksen tarkastuspöytäkirja, jossa on maininta myös betoniterästankojen laadun tarkastuksesta.

6. Betonityöt, SYL 3.4.4. Liitteenä betonointisuunnitelma. Teline- ja muottisuunnitelmaa ei liitetä laaturaporttiin.

- betonin osa-aineet, SYL 3.3.1.1. Dokumenttina suhteitustiedot ja suhteituksen tarkistustiedot, esimerkiksi betonin valmistajan annosraporttien tarkistustiedot.
- betonin koostumus, SYL 3.3.1.3. Dokumenttina aikaisempien laadunvalvonta- tai vaatimustenmukaisuuskokeiden tai ennakkokokeiden tulokset. ITB:n koostumuksesta dokumenttina SYL 3.3.1.4.4 mukaisten kokeiden tulokset ja ohjeen Siltabetonien P-lukumenettely, Tiehallinnon selvityksiä 30/2005, kohdan 4.2 kolmannen kappaleen mukaisten selvitysten tulokset.
- betonin puristuslujuus, SYL 3.3.1.2.2. Dokumenttina puristuslujuuskokeiden tulokset (kimmovasarakoe P-lukubetonille, tunnistustestaus tai rakenteesta irrotetut koekappaleet).
- betonin pakkasenkestävyys, SYL 3.3.1.2.2. Liitteenä ennakkokokeiden tulokset (Siltabetonien P-lukumenettely, kohta 4.2) sekä suhteitustiedot, ilmamäärämittausten tulokset, vesimäärän tarkistusmittausten tulokset, betonointipöytäkirja ja P-lukulaskelma (em. ohjeen kohta 4.3) tai tarvittaessa suoran pakkassuolakokeen tulokset ja P-lukulaskelma (em. ohjeen kohta 4.4).
- betonointi, SYL 3.4.4.4. Dokumentti betonointipöytäkirja ja rakenneosan mittapiirustuksiin merkityt poikkeavuudet (SYL 3.4.4.11), IT-betonista SYL 3.4.4.9 mukaiset laadunvalvontakokeiden tulokset.
- työsaumojen tekeminen ja käsittely, SYL 3.4.4.5. Dokumentti betonointipöytäkirja.
- pintojen jälkihoito (jälkihoitoaine ja -aika), viimeistely ja suojaus, SYL 3.4.4.6. Dokumentti betonointipöytäkirja, mahdollisesta suojauksesta maininta rakenneosan yhteenvedoon.
- korjaus- ja viimeistelytyöt, SYL 3.4.4.8. Dokumentti tarvittaessa tarkastuspöytäkirja.

- massiivisten rakenteiden betonointi, SYL 3.4.5. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.5.1). Dokumentti betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten tulokset sekä tarvittaessa laskelma lämpötilan vaikutuksesta betonin lujuuteen ja rakennekokeiden tulokset ja tarvittaessa arvio lämpötilan vaikutuksesta betonin pitkäaikaiskestävyyteen (SYL 3.4.5.3.4).
- betonointi kylmällä säällä, SYL 3.4.6. Liitteenä betonityösuunnitelma (SYL 3.4.6.1). Dokumenttina betonointipöytäkirja, lämpötilamittausten ja lujuudenkehityslaskelmien tulokset (lämpötilan vaikutus betonin lujuuteen) sekä laskelmat telineiden purkulujuudesta.

7. Jännittämistyöt, SYL 3.3.9 ja 3.4.9. Liitteenä jännittämistöiden työ- ja laatusuunnitelma.

- jänneraudoitteet, jänteet ja jännemenetelmät, SYL 3.3.9 ja 3.4.9.3.1. Dokumenttina jänneteräksen ja jännemenetelmän käyttöselosteet, jänneteräksen aineenkoetustulokset ja jänneraudoitteiden ja materiaalien tarkastuspöytäkirja.
- ankkurijänteiden sijainti, SYL 3.4.3.2.3. Dokumentti jänteiden tarkastuspöytäkirja.
- injektointilaasti, SYL 3.3.4.2. Dokumenttina laastista tehtyjen kokeiden tulokset standardien SFS-EN 446 ja 447 mukaan (juoksevuus, vedenerottuminen ja tilavuudenmuutos sekä lujuus SYL 3.3.4.2.4 mukaan).
- betonin lujuuden tarkastaminen jännittämishetkellä, SYL 3.4.9.3.2. Dokumentti selvitys betonin lujuudesta (kimmovasarakokeet, lujuudenkehityslaskelmat, olosuhdekoekappaleet ja muiden laskentamenetelmien, esim. BetoPlus tai vastaava, tulokset).
- jännittämisvoiman ja venymän sallitut poikkeamat ja jännittämisolosuhteet, SYL 3.4.9.2 ja 3.4.9.4.3. Dokumentti jännittämispöytäkirja.
- injektoinnin suoritus, SYL 3.4.9.5 (mm. rakenteen ja laastin lämpötila ja mahdolliset häiriöt). Dokumentti injektointipöytäkirja.

8. Elementtirakenteet, valmistus, käsittely, kuljetus ja asennus, SYL 3.2.4 ja 3.4.10. Erillinen laaturaportti.

9. Teräsrakenteet, valmistus, kuljetus ja asennus, SYL 4.1–4. Erillinen laaturaportti.

10. Teräsrakenteiden pintakäsittely, SYL 4.1 ja 4.5. Erillinen laaturaportti.

11. Puurakenteet, SYL 5. Erillinen laaturaportti.

12. Betonipinnan verhoukset, ks. kohta 2.8/7.

13. Maanvastaisten betonipintojen kosteuseristykset, ks. kohta 2.8/8.

14. Betonipinnan suoja-ainekäsittelyt, ks. kohta 2.8/9.

2.10 Kannen pintarakenteet

Liitteenä pintarakenteiden laatusuunnitelma ja rakenneosan laatuyhteenvedo.

1. Betonikannen eristysalusta, SYL 6.2.3.2

- alustan tasaisuus (oikolauta), kosteus, puhtaus (suihkupuhdistus), kolot, halkeilu (imeytys tai tarvittaessa injektointi) ja karheus ja olosuhteet, SYL 6.2.3.2.1–8. Dokumentti eristysalustan tarkastusraportti, pinnan tasaisuus- kosteus- ja karheusmittausten tulokset sekä tarvittaessa lätköitymiskokeen raportti (SYL 6.2.6.1.4 taulukko 3).

2. Eristys, SYL 6.2. Liitteenä eristyksen työ- ja laatusuunnitelma

- yleiset laatuvaatimukset, SYL 6.2.1. Dokumenttina mm. maininta sääsuojan käytöstä pintarakenteiden yhteenvedoraportissa.

2.1 Eristysmateriaalit, SYL 6.2.2 ja SILKO 3.811, 3.814 ja 3.815. Dokumenttina maininta Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymistä tuotteista (kiinnitysbitumi, tiivistysepoksi, paineentasausverkko, kumibitumikermi, kermieristysrakenne ja nestemäisenä levitettävät eristysmateriaalit), ja tarvittaessa tulokset materiaalinäytteille tehdyistä kokeista (kumibitumiliuos, kumibitumi ja kermi, SYL 6.2.6.1.4 taulukko 3).

2.2 Epoksitiivistys, SYL 6.2.3.3.4–6. Liitteenä epoksitiivistyksen työ- ja laatusuunnitelma. Dokumenttina maininta tiivistysepoksen silmämääräisestä tarkastuksesta sekä tiivistysepoksen tiiviyn ja tartunnan koetulokset, vähintään 3 kohtaa/silta (SYL 6.2.6.1.6–8).

2.3 Kermieristys, SYL 6.2.3.2.11–13 ja 6.2.3.3. Liitteenä eristyksen työ- ja laatusuunnitelma.

- eristysolosuhteet (ilmanlämpötila ja suhteellinen kosteus, pinnan lämpötila ja kastepiste sekä liimausbitumin lämpötila), SYL 6.2.3.2.11–13 ja 6.2.3.3.8–9. Dokumentti eristyksen tarkastusraportti (sisältää olosuhdetiedot).
- kermien asennus, SYL 6.2.3.3.10–14. Dokumentti eristyksen tarkastusraportti.
- kermien tartunta eristysalustaan, SYL 6.2.3.3.17–19. Dokumenttina tartuntavetokokeiden tulokset 3x2 kpl / alkava 1000 m², alle 100 m² eristepinta-aloilla viiltokokeiden tulokset, 3 kpl (SYL 6.2.6.2.2–3).

2.4 Mastiksieristys, SYL 6.2.3.3.15–16 ja 6.2.3.4. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- paineentasausputket, SYL 6.2.3.4.1 ja 7.7.5. Dokumentti putken aineistodistuksen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (sijainti).
- eristysmastiksi, SYL 6.2.2.5. Dokumenttina ennakkokokeiden tai aikaisemmin tehdyn mastiksin koetulokset sideainepitoisuudesta, ra-

keisuudesta ja painumasta sekä tarvittaessa palautumasta, ja sideaineen ominaisuuksista (SYL 6.2.6.1 taulukko 3).

- mastiksin levittäminen, SYL 6.2.3.4.4. Dokumenttina massanäytetutkimusten ja paksuusmittausten tulokset, silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja ja vedenpitävyyskokeiden (kastelu- ja vesipatsaskoe) tulokset (SYL 6.2.6.1 taulukko 3 ja 6.2.6.3).

2.5 Nestemäisinä levitettävät eristykset, SYL 6.2.3.5. Liitteenä eristykseen työ- ja laatusuunnitelma.

- osa-aineet ja tartunta-aineet, SYL 6.2.3.5.5. Dokumentti tarvittaessa massakokeiden tulokset (1 kpl/silta) ja näytepalojen (2 kpl/silta) tulokset (SYL 6.2.6.1 taulukko 3).
- koelevitys, SYL 6.2.3.5.3 jokaisen työvuoron alussa. Dokumenttina kerrospaksuuden ja tiheyden mittaustulokset (3 koepalaa).
- eristystyö ja valmis eristys, SYL 6.2.3.5.6–16. Dokumenttina eristykseen tarkastusraportti (silmämääräinen tarkastus ja olosuhdetiedot), paksuusmittausten tulokset 5 kpl/alkava 250 m² sekä tartuntavetokokeiden tulokset 3x2 kpl/alkava 1000 m² (SYL 6.2.6.1 taulukko 3 ja 6.2.6.4)

3. Eristyksen suojaus, SYL 6.3. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- suoja-asfaltti, SYL 6.3.2. Dokumentti asfaltin koostumus (kiviaineksen rakeisuus, sideainemäärä, tyhjätila ja massameneikki) sekä viettokaltevuuden ja tasaisuuden mittaustulokset.
- suojabetoni, SYL 6.3.3. Dokumentti betonin suhteitustiedot, P-lukulaskelma ja puristuslujuuskoekappaleiden tulokset sekä suojabetonin paksuus- ja tasaisuusmittausten tulokset.
- suodatinkangas ja hiekka, SYL 6.3.4. Dokumentti maininta käytetystä kankaasta sekä hiekan rakeisuudesta ja paksuudesta pintarakenteen yhteenvetoraportissa.
- nestemäisinä levitettyjen eristysten suojaus, SYL 6.3.5. Dokumenttina kumibitumivaluasfaltin, valuasfaltin tai asfalttibetonin vaatimusten mukaisuuskokeiden tulokset (ks. seuraava kohta).

4. Sillan päällyste, SYL 6.4.1–4. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- yleiset laatuvaatimukset, SYL 6.4.1. Dokumenttina päällysteen tarkastusraportti ja tasaisuus- ja viettokaltevuusmittausten tulokset.
- asfalttipäällysteen sideaine, SYL 6.4.2.1. Liitteenä sideaineen tutkimustulokset.
- asfalttipäällyste, SYL 6.4.2.2. Liitteenä massanäytteistä tutkitut sideainepitoisuus- ja rakeisuustulokset sekä tulokset kumibitumivaluasfaltin massanäytteiden kokeista (SYL 6 liite 2 taulukko2) ja painumasta.
- betonipäällyste ja sen materiaalit, SYL 6.4.3.1 ja 6.4.3.2. Liitteenä betonin ja betonipinnan tutkimustulokset SYL 3:n mukaan sekä betonipinnan tasaisuuden ja kaltevuuden mittaustulokset.

5. Päällysteen saumat, SYL 6.4.5. Liitteenä saumauksen työ- ja laatusuunnitelma.

- päällysteen saumojen yleiset laatuvaatimukset, SYL 6.4.5.1.
- saumaussmassalla tai nauhalla, SYL 6.4.5.2.1–2. Dokumentti silmä-määräisen tarkastuksen pöytäkirja ja tarvittaessa massan tai nauhan ominaisuuksien tutkimustulokset.

2.11 Varusteet ja laitteet

Liitteenä varusteiden ja laitteiden laatusuunnitelma ja rakenneosan laatusuunnitelma

1. Liikuntasaumat, SYL 7.2. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- yleiset laatuvaatimukset, SYL 7.2.1. Dokumentti sauman tarkastuspöytäkirja sisältäen mm. mittojen, ennakon ja kaltevuuden mittaustulokset ja tarvittaessa vesitiiviyskokeen tulokset.
- saumaussmassat ja saumanauhat, SYL 7.2.2.1–2. Dokumentti pöytäkirja työn suorituksesta (mm. nauhan asennuslämpötila).
- liikuntasaumalaitteet, SYL 7.2.2.3.2–4 ja 7–10. Liitteenä liikuntasaumalaitteiden tekninen suunnitelma. Dokumentti saumalaitteen materiaalien aineistodistukset ja kuormakirjat, jos laite ei kuulu tarkastetun valmistuksen piiriin, asennuksen tarkastuspöytäkirja, pinnoitteen tarkastuspöytäkirja ja vakuutus valumuottien poistosta liikuntasaumasta.
- liikuntasaumalaitteen tukikaista, SYL 7.2.2.3.5–6. Dokumenttina betonisen tai kumibitumivaluasfaltista tehdyn tukikaistan vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset SYL 3.4.4 tai SYL 6.4.2.3 mukaisesti.

2. Laakerit ja nivelet, SYL 7.3. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- yleiset laatuvaatimukset, SYL 7.3.1. Liitteenä laakerien tekninen suunnitelma. Dokumenttina laakereiden ja nivelten materiaalien aineistodistukset ja kuormakirjat, jos laakeri tai nivel ei kuulu tarkastetun valmistuksen piiriin sekä tarkastuspöytäkirja (mm. laakereiden mitat, pintojen tasomaisuus sekä pinnoitteen paksuus ja kauppanimike).
- asennus, SYL 7.3.2. Liitteenä laakereiden asennussuunnitelma.
 - ennakot ja tukivoimat, SYL 7.3.2.1. Dokumentti ennakoiden tarkastuspöytäkirja ja tarvittaessa tukivoimien oikeellisuuden mittauspöytäkirja.
 - asennustarkkuus, SYL 7.3.2.2. Dokumentti asennuspöytäkirja ja mittauspöytäkirja laakereiden kaltevuudesta sekä sijainnista alusrakenteen suhteen sillan pituus- ja poikkisuunnassa.
 - kiinnitys alusrakenteeseen, SYL 7.3.2.3. Dokumentti tarvittaessa alustavalumassan ennakkokokeiden tulokset, tiedot sääolosuhteista alustavalun aikana ja kovettuvan massan lämpötilasta sekä puristuslujuustulokset vähintään kolmesta alustavalumassan koekappaleesta.
 - kiinnitys päällysrakenteeseen, SYL 7.3.3. Dokumentti asennuspöytäkirja (elementtirakenteinen päällysrakenne) sekä kiinnityshitsien tarkastuspöytäkirja ja laakerin aseman mittaustulokset

päällysrakenteen suhteen sillan pituus- ja poikkisuunnassa (teräksinen päällysrakenne).

3. Koneistot ja ohjaamot, SYL 7.4. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma. Dokumenttina materiaalien, varusteiden ja laitteiden aineistodistukset, tarkastuspöytäkirjat, käyttöluvat ja -ohjeet sekä asennustarkastuksen pöytäkirja. Sähkölaitteista dokumenttina lakisääteiset tarkastuspöytäkirjat.

4. Siirtymälaatat, SYL 7.5. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma. Dokumentti mittojen ja raudituksen tarkastusraportti ja betonin vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset (mm. puristuslujuus ja pakkasenkestävyys).

5. Suojalaitteet, SYL 7.6

5.1 Kaiteet ja johteet, SYL 7.6.1. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

- teräskaiteiden valmistus, SYL 7.6.1.2. Liitteenä kaiteiden valmistussuunnitelma. Dokumentti valmistuksen laaturaportti (sisältää mm. materiaalien tarkastuksen, aineistodistukset tärkeimmistä materiaaleista, osien mittatarkastuksen ja pinnoitustyön tarkastusraportin).
- teräskaiteiden asennus, SYL 7.6.1.3. Liitteenä kaiteen asennussuunnitelma ja mahdollinen pintakäsittelysuunnitelma. Dokumentti asennetun kaiteen mittatarkastusraportti (mm. kaiteen muoto, korkeus, pystysuoruus ja hyödyllinen leveys), kiinnityspulttien aineenkoetustodistukset ja kiinnitysvalulaastin vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset sekä mahdollinen pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SIL-KO 1.351, liite 4).
- betonikaiteet, SYL 7.6.1.1.3. Liitteenä kaiteen asennussuunnitelma. Dokumenttina kaide-elementtien tarkastuspöytäkirja (mm. mittatarkkuus, betonipeite, betonin puristuslujuus ja pakkasenkestävyys sekä silmämääräisen tarkastuksen tulos).

5.2 Reunatuot, SYL 7.6.2. Dokumenttina mittatarkastusten pöytäkirjat ja betonisten reunakivien materiaalien vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset (mm. puristuslujuus ja pakkasenkestävyys) ja kivisten reunatukien tarkastuspöytäkirjat (SFS-EN 1529).

5.3 Muut suojalaitteet, mm. törmäyssuojat, aurauslumisuoja, suojaverkot, kosketussuojaseinämät ja siltojen melusuojaseinät, SYL 7.6.3. Liitteenä tarvittavat valmistus- ja laatusuunnitelmat. Dokumenttina tarkastuspöytäkirjat, tarvittavat testaustulokset ja sähkölaitteiden lakisääteisten tarkastusten pöytäkirjat.

6. Muut varusteet ja laitteet, SYL 7.7. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

6.1 Aukot ja varaukset, SYL 7.7.1. Dokumenttina raudoituksen tarkastuspöytäkirja ja tarkastusmittausten tulokset.

6.2 Panosputket ja -kiinnikkeet , SYL 7.7.2. Dokumenttina maininta materiaaleista ja tarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.3 Tippuputket, SYL 7.7.3. Liitteenä työvaiheen laatusuunnitelma. Dokumenttina materiaalin aineistodistus, kuormakirja ja maininta sijainnin mittatarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.4 Pintavesiputket, SYL 7.7.4. Liitteenä työvaiheen laatusuunnitelma. Dokumenttina materiaalien aineistodistukset ja kuormakirjat sekä maininta sijainnin mittatarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.5 Paineentasauputket, SYL 7.7.5. Liitteenä työvaiheen laatusuunnitelma. Dokumenttina materiaalin aineistodistus ja maininta sijainnin mittatarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.6 Salaojat, SYL 7.7.6. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma. Dokumenttina maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.7 Kaapeliputket ja -hyllyt, SYL 7.7.7. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma. Dokumenttina maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.8 Tarkkailu- ja kontaktitapit, SYL 7.7.8 ja 3.1.7. Dokumenttina maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

6.9 Kiinnityslevyt ja -laitteet sekä tarkastusluukku, SYL 7.7.9. Dokumenttina maininta silmämääräisestä tarkastuksesta rakenneosan yhteenvetoraportissa.

3 SILLANKORJAAMISEN LAATURAPORTIN SISÄLTÖ

3.1 Yleistä

Seuraavassa on esitetty sillankorjaustyön laaturaporttia koskevat vaatimukset työkokonaisuuksittain ja laatuvaatimuksittain SILKO-ohjeiden sisällön mukaisessa järjestyksessä. On huomattava, että kussakin korjaustyössä tulee kysymykseen vain osa SILKO-ohjeista ja niiden vaatimuksista ja että korjaussuunnitelmassa voidaan laatuvaatimuksia ja niiden mukaisia raportoinnin vaatimuksia muuttaa huomattavastikin SILKO-ohjeiden yleisistä vaatimuksista.

Kunkin rakenneosan tai työvaiheen jälkeen on mainittu, missä SILKO-ohjeessa tai sen kohdassa vaatimukset on esitetty. Vaatimusten toteutuminen laaturaportissa esitetään rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvedossa. Lisäksi tässä julkaisussa on mainittu, mitä laatudokumentteja yleensä kyseisen rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvetoon liitetään.

Ohjeessa mainitut työ- ja laatusuunnitelmat voivat olla yhteisiä tai erillisiä ja yhden tai useamman rakenneosan tai työvaiheen käsittäviä. Siten viittaus työ- ja laatusuunnitelmaan voi olla useammassa kohdassa, vaikka kyseessä on sama suunnitelma. Samoin työvaiheiden tai rakenneosien laatuyltteenvedot voivat käsittää useita työvaiheita. Pienissä ja yksinkertaisissa työvaiheissa laatuyltteenveto toimii myös silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirjana.

Kaikista työvaiheista ei ole tarpeen tehdä omaa työ- ja laatusuunnitelmaa. Yksinkertaisissa ja laajuudeltaan pienissä töissä silmämääräinen tarkastus ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen voidaan korvata maininnalla kyseisen rakenneosan tai työvaiheen laatuyltteenvedossa, esimerkiksi "Tippuputkien sijainti ja korkeusasema tarkastettu, ok" tai "Pintavesiputkien jatkokset tarkastettu, ok". Tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista liitetään tällöinkin laaturaporttiin.

Jos korjaustyöhön kuuluu sillan perustusten vahvistamista esimerkiksi paa-luttamalla, rakenteiden vahventamista esimerkiksi ulkopuolisella jännittämisellä, reunapalkkien tai teräspalkkien uusimista tai muita vastaavia töitä, noudatetaan laaturaportin laatimisessa rakentamista koskevan kohdan ohjeita (kohta 2).

Korjaustöissä valokuvien merkitys laadun osoittamisessa korostuu. Siksi kaikista puretuista ja korjatuista rakenteista ja työvaiheista otetut valokuvat liitetään laaturaporttiin.

3.2 Sillan ja korjaustyön yleistiedot

Laaturaportin osan 1 alussa kerrotaan yleistiedot korjattavasta sillasta ja korjaustyöstä (mallina liite 3, sivu 1) esimerkiksi seuraavasti:

1. Silta ja tilaaja

- sillan nimi, siltarekisteri- ja suunnitelmanumero ja sijaintipaikkakunta
- tilaaja, esimerkiksi tiepiiri ja tilaajan edustaja
- laadunseurannasta vastaava henkilö ja tilaajan asiantuntijat

2. Urakka ja urakoitsijat

- urakkamuoto (esimerkiksi kokonaisurakka (KU), yksikköhintaurakka tai suunnittele-toteuta (ST) -urakka)
- työn alkamis- ja valmistumisajankohta
- urakoitsija, urakoitsijan edustaja ja korjaustyön vastaava työnjohtaja
- käytetyt aliurakoitsijat, vastuuhenkilöt ja aliurakan sisältö
- tärkeimmät materiaalien ja tarvikkeiden toimittajat

3. Pysyvien rakenteiden korjaussuunnitelmat ja niiden muutokset

- luettelo pysyvien rakenteiden korjauspiirustuksista niihin tehtyine muutoksineen (sisältää myös työn aikana tehdyt suunnitelmat)
- luettelo mahdollisesti laadituista toteutumapiirustuksista. Piirustukset liitetään laaturaporttiin.

4. Erilliset laaturaportit

- luettelo erillisistä laaturaporteista. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi perustusten vahventaminen paaluttamalla, sillan leventäminen ja vahventaminen, reunapalkkien ja pintarakenteiden uusiminen, rakenteiden ulkopuolinen jännittäminen, teräsrakenteiden konepaja-, asennus- ja pintakäsittelytyöt ja puurakenteiden uusimis- ja vahventamistyöt. Erilliset laaturaportit liitetään sillan korjaustyön laaturaporttiin. Niiden laatimisessa noudatetaan soveltuvin osin tämän julkaisun kohdan 2 ohjeita.

3.3 Yhteenveto korjaustyön laadusta

Laaturaportin osassa 1 esitettävästä yhteenvedosta käy lyhyesti ilmi, mikä on korjaustyön kokonaislaatu ja missä kohdin se poikkeaa suunnitellusta (malli liitteessä 3, sivu 2). Siinä esitetään tarkasteltava rakenneosaa tai työvaihe, maininta siitä, täyttääkö kyseinen korjattu rakenneosaa tai työvaihe asetetut vaatimukset vai ei, mahdolliset pysyviin rakenteisiin jäävät poikkeamat ja poikkeamaraportin numero sekä tarpeelliset huomautukset. Tarkasteltavia rakenneosia ja työvaiheita voivat olla:

1. Sillan päämitat (ellei rakentamisen aikaisia mittaustuloksia ole saatavissa)

2. Betonirakenteet

- betonirakenteiden purkaminen
- reunapalkin uusiminen
- betonin paikkaus
- korjaus ruiskubetonoimalla
- halkeamien injektointi ja imeytys
- vedeneristysalustan kunnostus
- betonipinnan kemiallinen puhdistus
- betonipinnan impregnointi
- betonipinnan pinnoitus

3. Teräsrakenteet

- kaiteen uusiminen
- kaidepylvään juuren kunnostus
- teräspalkin ylälaipan kunnostus
- kaiteen kunnossapitomaalaus
- laakerin huoltokäsittely
- sinkkipinnoitteen korjaus ja maalaus
- teräsrakenteiden kunnossapitomaalaus

4. Puurakenteet

- puurakenteiden korjaus
- liimapuupalkin halkeaman injektointi

5. Kivirakenteet

- kivirakenteiden korjaus ja rakentaminen

6. Kuivatuslaitteet

- tippuputkien uusiminen ja jatkaminen
- syöksytorvien uusiminen ja jatkaminen
- salaojien teko
- vedenjohtolaitteiden teko ja korjaaminen

7. Saumat

- liikuntasaumojen korjaus ja uusiminen
- päällysteen ja betonirakenteen välisen sauman tiivistäminen

8. Vedeneristykset ja päällysteet

- vedeneristyksen uusiminen, kermieristys
- vedeneristyksen uusiminen, mastiksieristys
- vedeneristyksen uusiminen, nestemäisenä levitettävä eristys
- vedeneristyksen paikkaaminen
- asfalttipäällysteen uusiminen ja korjaaminen
- puukannen päällystäminen

9. Siltaan liittyvät rakenteet

- verhoukset
- muut työt

Yhteenvedossa esitetään myös se, onko kyseisestä kohteesta tehty rakenneosa- tai työvaihekohtainen laaturaportti.

Yhteenvedon liitteenä esitetään luettelo kaikista raportoiduista poikkeamista, niin rakenteeseen jäävistä kuin korjatuistakin ja myös toiminnallisista poikkeamista. Poikkeamaraportit liitetään rakenneos- ja työvaihekohtaisiin yhteenvetoraportteihin.

Työvaiheen laatuyhteenvedosta on malli liitteen 3 sivulla 3.

3.4 Luettelo materiaaleista ja tarvikkeista

Sillan korjaamisessa käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista laaditaan luettelo rakenneosittain ja työvaiheittain. Luettelo liitetään laaturaporttiin sillan korjauksen laatuyhteenvedon jälkeen.

3.5 Sillan päämitat

Tarvittaessa, katso kohta 2.5.

3.6 Betonirakenteet

1. Betonirakenteiden purkaminen, SILKO 1.203 ja julkaisu Betonipinnan poistamisoheja siltojen korjauksissa. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenvedo, jossa esitetään:

- purkamis- ja puhdistusmenetelmät
- jyrityn pinnan vetolujuus, dokumenttina vetolujuuskokeiden tulokset
- piikatun pinnan vetolujuus, dokumenttina vetolujuuskokeiden tulokset
- jyrityn tai piikatun pinnan puhtaus sekä tartuntapinnan rosoisuus ja raudoitustankojen ruostumattomuus, dokumenttina valokuvia
- jäljellejäävän betonin kloridipitoisuus, dokumenttina kloridipitoisuuskokeiden tulokset
- jäljelle jäävän betonin säröily ja karbonatisoituminen tarvittaessa, dokumenttina ohuthie- ja karbonatisoitumiskokeen tulokset.

2. Reunapalkin uusiminen, SILKO 2.211. Liitteenä rakenneosakohtainen työ- ja laatusuunnitelma (teline- ja muottisuunnitelmaa ei liitetä laaturaporttiin) ja laatuyhteenvedo (malli liitteessä 3, sivu 3), jossa esitetään:

- poikkileikkausmitat ja reunapalkin muoto ja käyryys, SYL 3.2.3.1, 1.2 ja 3.2.3.9–11, dokumentti mittatarkastuspöytäkirja
- raudoitustöistä, SYL 3.4.3. (liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma)
 - tartunta- ja betoniterästen laatu, sijainti, koko ja määrä sekä tartuntaterästen kiinnipysyvyys, SYL 3.3.7 ja 3.4.3.2.1 ja 2, dokumentti raudoituksen tarkastuspöytäkirja, jossa on maininta tartuntojen kiinnipysyvyyden tarkastuksesta koputtelemalla

- betonipeitteen paksuus, SYL 3.2.3.3, dokumenttina raudoituksen tarkastuspöytäkirja ja betonipeitemittausten tulokset vähintään 5 %:n osuudelta tarkastettavasta pinnan alasta
- työ ja liikuntasaumat, SILKO 2.211, dokumenttina tarkastuspöytäkirja.
- betonitöistä, SYL 3.2.3.4, 3.3.1 ja 3.4.4. (liitteenä työvaiheen laatusuunnitelma ja betonointisuunnitelma)
 - betonipeite, ks. kohta 2.10/3.
 - betonipinnat, ks. kohta 2.10/4 (muottia vasten ja muottikangasta käyttäen valetut pinnat, yläpinnat sekä pintojen halkeilu).
 - betonityöt, ks. kohta 2.10/6 (betonin osa-aineet, koostumus, puristuslujuus ja pakkasenkestävyys, työsaumat, jälkihoito ja suojaus, korjaus ja viimeistely sekä betonointi kylmällä säällä).

3. Betonin paikkaus, SILKO 1.231.

- paikkaus ilman muotteja, SILKO 2.231. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylhteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista, tartuntavetokokeiden tulokset ja paikkauspöytäkirjat.
- paikkaus muottien avulla, SILKO 2.232. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylhteenveto, dokumenttina raudoituksen ja piikkauksen tarkastuspöytäkirja, betonointipöytäkirja (sisältää tiedot työolosuhteista), tiedot käytetystä paikkauslaastista tai sen koestustulokset (ennakkokokeet, massakokeet, lujuus ja pakkasenkestävyys) sekä valmiin paikkauksen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja ja raudoituksen suojaetäisyyden mittaustulokset. Muottisuunnitelmia ei tarvitse liittää laaturaporttiin.
- paikkaus ejektorilla, SILKO 2.233. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylhteenveto, dokumenttina raudoituksen ja piikkauksen tarkastuspöytäkirja, ejektoriruiskutuksen pöytäkirja (sisältää tiedot työolosuhteista), tiedot käytetystä ejektorilaastista tai sen koestustulokset (ennakkokokeet, kiviaineksen rakeisuus, massan koostumus ja ennakkokokeet, lujuus ja pakkasenkestävyys) sekä valmiin paikkauksen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja (sisältää myös tartunnan tarkastuksen) ja raudoituksen suojaetäisyyden mittaustulokset. Mahdollisia muottisuunnitelmia ei tarvitse liittää laaturaporttiin.

4. Korjaus ruiskubetonoimalla, SILKO 1.232 ja 2.234. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylhteenveto, jossa esitetään:

- raudoituksesta tarkastuspöytäkirja (terästen laatu, määrä, koko, jako ja suojaetäisyys)
- ruiskubetonista, SILKO 1.232, kohta 6.4:
 - tiedot ruiskubetonista käytettäessä vakiobetonia tai kiviainekskokeet (pesuseulonta, humuskoe, seulontakoe ja kosteuden määrittäminen), koostumustiedot ja massakokeiden tulokset käytettäessä muuta kuin vakiobetonia
 - ruiskubetonointipöytäkirja (olosuhteet, massamenekki, kerrospaksuuden määrittäminen, jälkihoito jne.)
 - vesi-sementtisuhteen määritystulokset (mikroaaltouunimenetelmä)

- kuivumiskutistuman määritystulokset työselityksen mukaan
- puristuslujuuskokeiden tulokset 3/koelaatta, joita tehdään yksi jokaista ruiskubetonin alkavaa 80 m³ kohti (ei pienistä paikkauksista)
- pakkasenkestävyyskokeiden tulokset, jos käytetty betoni ei ole SILKO-hyväksytty tuote (SYL 3.3.3.5.2 ja SILKO 1.232, kohta 4.5)
- tartuntalujuuskokeiden tulokset joko koelaatoista tai rakenteesta tehdyistä vetokokeista tai pienissä kohteissa koputtelemalla kovettuneesta pinnasta
- valmiin pinnan silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja ja valokuvia (värisävy, pinnan tasalaatuisuus jne.)

5. Halkeamien injektointi ja imeytys

- Halkeaman injektointi voimia siirtäväksi, SILKO 2.236. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina ennakkokokeen tulokset (pöytäkirja ja rakenteesta poratun koelieriön tarkastustulos), injektointiaineiden todistukset ja injektointipöytäkirja.
- Sementti-injektointi, SILKO 2.237. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina sementtilaastin kiivaimeksen rakeisuuskäyrä, levenemäkoe-, paisuntakoe- ja puristuslujuustulokset, injektointipöytäkirja työvuoroittain, rakenteesta porattujen koelieriöiden tarkastustulokset ja silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja.
- Halkeaman imeytys, SILKO 2.239. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina tiedot käytetystä imeytysaineesta, työn aikana tehty olosuhdepöytäkirja ja tarvittaessa rakenteesta porattujen koelieriöiden tarkastustulokset.

6. Vedeneristysten alustan kunnostus, SILKO 2.240 ja SYL 6.2.3.2. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, jossa esitetään:

- alustan tartuntavetolujuus, tasaisuus, kosteus, puhtaus (suihkupuhdistus), kolot, halkeilu ja karheus, SYL 6.2.3.2.1–6. Dokumenttina eristysalustan tarkastusraportti, pinnan tartuntavetolujuuden ja tasaisuus- kosteus- ja karheusmittausten tulokset sekä tarvittaessa lätköitymiskokeen raportti sekä vaaituksen ja viettokaltevuuksien tarkastustulokset.
- muotoiluvalusta liitteenä tekninen työsuunnitelma, dokumenttina tiedot käytetystä betonista, puristuslujuuskokeiden, pakkasenkestävyyskokeiden tulokset ja tartuntavetolujuuskokeiden tulokset.
- epoksitiivistys ks. kohta 2.10/2.2.

7. Betonipinnan kemiallinen puhdistus, SILKO 2.251. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja dokumenttina maininta ennakkokokeen ja varsinaisen puhdistuksen silmämääräisen tarkastuksen tuloksesta työvaiheen laatuyhteenvedossa sekä tiedot käytetyistä materiaaleista.

8. Betonipinnan impregnointi, SILKO 2.252. Liitteenä työvaiheen yö- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina olosuhdepöytäkirja, märkäkalvopaksummittausten tai ainemenekkilaskelmien tulokset, porattujen näyttelieriöiden tulokset ja valokuvat sekä vesikokeen tulokset ja tiedot käytetyistä aineista.

9. Betonipinnan tiivistys, ks. kohta 2.8/9.

10. Betonipinnan pinnoitus, SILKO 1.251 ja 2.253. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto. Dokumenttina esitetään:

- työselityksessä esitettyjen ennakkokokeiden ja mallikorjausten tulokset
- pinnoitusalueen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja sisältäen valokuvia ja tarvittaessa alueen kosteusmittauksen tulokset
- työvuorottain täytetyt pinnoitustyön seurantalokit (TIEL 7000033), (mm. olosuhteet ja märkäkalvonpaksuus)
- pinnoituksen paksummittausten tulokset (yleensä erillisistä metallilevyistä)
- pinnoituksen tartuntavetokokeiden tulokset, yksi koe jokaista alkavaa 100 m² kohti, kuitenkin vähintään kolme
- valmiin pinnoituksen silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja ja valokuvia (tiiviyys, värisävy, tasalaatuisuus, halkeilu, huokokset, kuplat jne.).

11. Tartuntaterästankojen ankkurointi, SILKO 2.261. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, jossa mainitaan myös iskukokeen tuloksista. Dokumenttina tiedot tartuntatangoista, kiinnityslaastista ja sille tehdyistä kokeista sekä mahdollisesti tehtyjen vetokokeiden tulokset.

3.7 Teräsrakenteet

1. Kaiteen uusiminen, SILKO 2.311 ja SYL 7.6.1. Liitteenä rakenneosan työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto.

- teräskaiteiden valmistus, SYL 7.6.1.2. Liitteenä kaiteiden valmistussuunnitelma ja valmistuksen laaturaportti (sisältää mm. materiaalien tarkastuksen, aineistodistukset, osien mittatarkastuksen, sinkitystodistuksen ja mahdollisen pinnoitustyön laaturaportin).
- teräskaiteiden asennus, SYL 7.6.1.3. Liitteenä kaiteen asennussuunnitelma ja mahdollinen pintakäsittelysuunnitelma, dokumenttina asennetun kaiteen mittatarkastusraportti (mm. kaiteen muoto, korkeus ja pystysuoruus ja sillan hyödyllinen leveys), kiinnityspulttien aineenkoetustodistukset tms. ja kiinnitysvalulaastin vaatimustenmukaisuuskokeiden tulokset, tiedot sinkkipinnoituksen korjauksista sekä mahdollinen pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4).

2. Kaidepylvään juuren kunnostus, SILKO 2.331. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, pintakäsittelysuunnitelma (tarvittaessa), työvaiheen laatu-

yhteenveto ja pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4) sekä tiedot kaiteen juurikorokkeen valussa käytetyistä materiaaleista.

3. Teräspalkin ylälaipan kunnostus, SILKO 2.332. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, pintakäsittelysuunnitelma (tarvittaessa), työvaiheen laatu-yhteenveto ja pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4) sekä tiedot käytetyistä sauma-aineista.

4. Kaiteen kunnossapitomaalaus

- Kaiteen paikkausmaalaus, SILKO 2.351. Liitteenä pintakäsittelyn työ- ja laatusuunnitelma, pintakäsittelysuunnitelma ja pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4).
- Kaiteen uusintamaalaus, SILKO 2.352 ja SILKO 1.351. Liitteenä työ- vaiheen työ- ja laatusuunnitelma, pintakäsittelysuunnitelma ja pinta- käsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4).

5. Laakerin huoltokäsittely, SILKO 2.353. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatu- suunnitelma, mahdollinen pintakäsittelysuunnitelma, ja pintakäsittelyn laatu- raportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4) sekä laakerirasvan paksuusmittaus- ten tulokset.

6. Sinkkipinnoituksen korjaus ja maalaus, SILKO 2.354. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4).

7. Teräsrakenteiden kunnossapitomaalaus, SILKO 1.351. Liitteenä työvai- heen työ- ja laatusuunnitelma, pintakäsittelysuunnitelma ja pintakäsittelyn laaturaportti liitteineen (SILKO 1.351, liite 4).

3.8 Puurakenteet

1. Puurakenteiden korjaus. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja rakenneosan laatu-yhteenveto, dokumenttina esimerkiksi todistukset puuta- varan luokituksesta ja liimapuurakenteiden valmistuksen laututodistus.

2. Liimapuupalkin halkeaman injektointi, SILKO 2.431. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatu-yhteenveto, dokumenttina injektointipöytäkir- jat ja tiedot käytetyistä materiaaleista.

3.9 Kivirakenteet

SILKO 1.501. Liitteenä kivirakenteen tai sen korjauksen työ- ja laatusuunni- telma, työvaiheen laatu-yhteenveto, dokumenttina tartuntojen tarkastuspöy- täkirja, juotosbetonin ja saumalaastin vaatimustenmukaisuuskokeiden tulok- set, tarvittavat mittaraportit ja valokuvia työvaiheista.

3.10 Kuivatuslaitteet

1. Tippuputkien uusiminen ja jatkaminen

- tippuputken teko päällysrakenteeseen, SILKO 2.611. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylteenveto, dokumenttina tiedot käytetystä juotoslaastista ja teräsmateriaalien aineodistukset sekä maininta silmämääräisestä tarkastuksessa työvaiheen laatuylteenvedossa.
- tippureiän teko kaidepylvään juureen, SILKO 2.612. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, dokumenttina tiedot käytetystä liimasta ja putkimateriaalin aineodistus sekä maininta silmämääräisestä tarkastuksessa työvaiheen laatuylteenvedossa.
- tippuputken jatkaminen, SILKO 2.631. Dokumenttina putkimateriaalin aineodistus ja maininta silmämääräisestä tarkastuksessa työvaiheen laatuylteenvedossa.

2. Syöksytorvien uusiminen ja jatkaminen

- syöksytorven uusiminen, SYL 7.7.4. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylteenveto, dokumenttina materiaalien aineodistukset, tiedot käytetystä juotoslaastista ja maininta silmämääräisestä tarkastuksesta työvaiheen yhteenvetoraportissa.
- syöksytorven jatkaminen, SILKO 2.632. Dokumenttina teräsmateriaalin aineodistus ja maininta silmämääräisestä tarkastuksesta työvaiheen laatuylteenvedossa.

3. Salaojien teko, liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja valokuvia.

- reunasalaojan teko, SILKO 2.613.
- poikittaisen salaojan teko, SILKO 2.614.

4. Vedenjohtolaitteiden teko ja korjaaminen, liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja valokuvia.

- liikuntasauaman ja laakeritason vedenjohtolaitteiden teko, SILKO 2.615.
- pintavesien ohjauslaitteiden teko, SILKO 2.651.
- luiskan pintavesiputken teko, SILKO 2.652.
- luiskan pintavesikourun teko, SILKO 2.653.
- kivisilmän teko, SILKO 2.654.

3.11 Saumat

1. Liikuntasaumojen korjaus ja uusiminen

- massaliikuntasauaman korjaaminen, SILKO 2.712. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuylteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja olosuhdepöytäkirjat.
- liikuntasauimalaitteen asennus, SILKO 2.713. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, saumalaitteen tarkastuspöytäkirja, asen-

nuspöytäkirja, mahdollisen kiinnitysvalun puristuslujuustulokset ja silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirja.

- liikuntasaumalaitteen korjaus. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista sekä valmiin työn tarkastuksen pöytäkirja.
- reunapalkin liikuntasauvan sulkeminen muovinauhalla, SILKO 2.711. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista.
- reunapalkin liikuntasauvan tiivistäminen, SILKO 2.731. Liitteenä tiivistämistyön laatuyhteenveto (SILKO 2.731, kohta 5).
- päällysteen poikittaiset saumat elastisella saumaussmassalla, SILKO 3.731. Liitteenä tiedot käytetyistä materiaaleista ja olosuhteista työn aikana.

2. Päällysteen ja betonirakenteen välisen sauman tiivistäminen, SILKO 2.732. Liitteenä työvaiheen laatuyhteenveto, jossa esitetään mm. tiedot käytetyistä materiaaleista ja olosuhteista työn aikana.

3.12 Vedeneristykset ja päällysteet, SYL 6.2 ja SILKO 1.801 ja 1.802

1. Vedeneristyksen uusiminen, kermieristys, SILKO 2.811 ja 3.811 ja SYL

6.2. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto

- kermieristyksen materiaalit, ks. kohta 2.10/2.1.
- kermieristys, ks. kohta 2.10/2.3.

2. Vedeneristyksen uusiminen, mastiksieristys, SILKO 2.812 ja 3.814 ja SYL

6.2. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto

- mastiksieristyksen materiaalit, ks. kohta 2.10/2.1.
- mastiksieristys, ks. kohta 2.10/2.4.

3. Vedeneristyksen uusiminen, nestemäisenä levitettävä eriste (massaeristys), SILKO 2.813 ja 3.815 ja SYL 6.2. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto

- nestemäisenä levitettävät eristemateriaalit, ks. kohta 2.10/2.1.
- nestemäisenä levitettävät eristykset, ks. kohta 2.10/2.5.

4. Vedeneristyksen paikkaaminen, SILKO 2.831. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto, dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista sekä soveltuvin osin edellä kohdissa 1 (kermieristys), 2 (mastiksieristys) ja 3 (nestemäisenä levitettävä eriste) esitetyt tiedot.

5. Asfalttipäällysteen uusiminen ja korjaaminen, SILKO 2.814 ja SYL 6.4. Liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyhteenveto.

- asfalttipäällysteen uusiminen, ks. kohta 2.10/3 ja 4.
- päällysteen halkeaman sulkeminen, SILKO 2.832. Dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja olosuhdetiedot työn aikana.

- asfalttipäällysteen paikkaaminen, SILKO 2.833. Dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista, olosuhdetiedot työn aikana ja soveltuvin osin kohdassa 2.10/3 ja 4 esitetyt tiedot.

6. Puukannen päällystäminen, SILKO 2.815.

- asfalttipäällysten teko, liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyltteenveto. Dokumenttina puukannen kosteusmittausten tulokset, tiedot käytetystä kumibitumiliuoksesta, ja soveltuvin osin kohdassa 2.10/2.4 (kumibitumimastiksi) ja 2.10/4 (kumibitumivaluasfaltti) esitetyt tiedot.
- ohutkerrospäällysteen teko, liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyltteenveto. Dokumenttina tiedot käytetystä tartunta-aineesta ja päällystemassasta sekä selvitykset tartuntasivelyn ja päällystemassan menekistä.

3.13 Siltaan liittyvät rakenteet

1. Verhoukset, liitteenä rakenneosan työ- ja laatusuunnitelma. Dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista sekä tarkastus- ja mittaustulokset laatuvaatimusten täyttymisestä rakenneosan laatuyltteenvedossa.

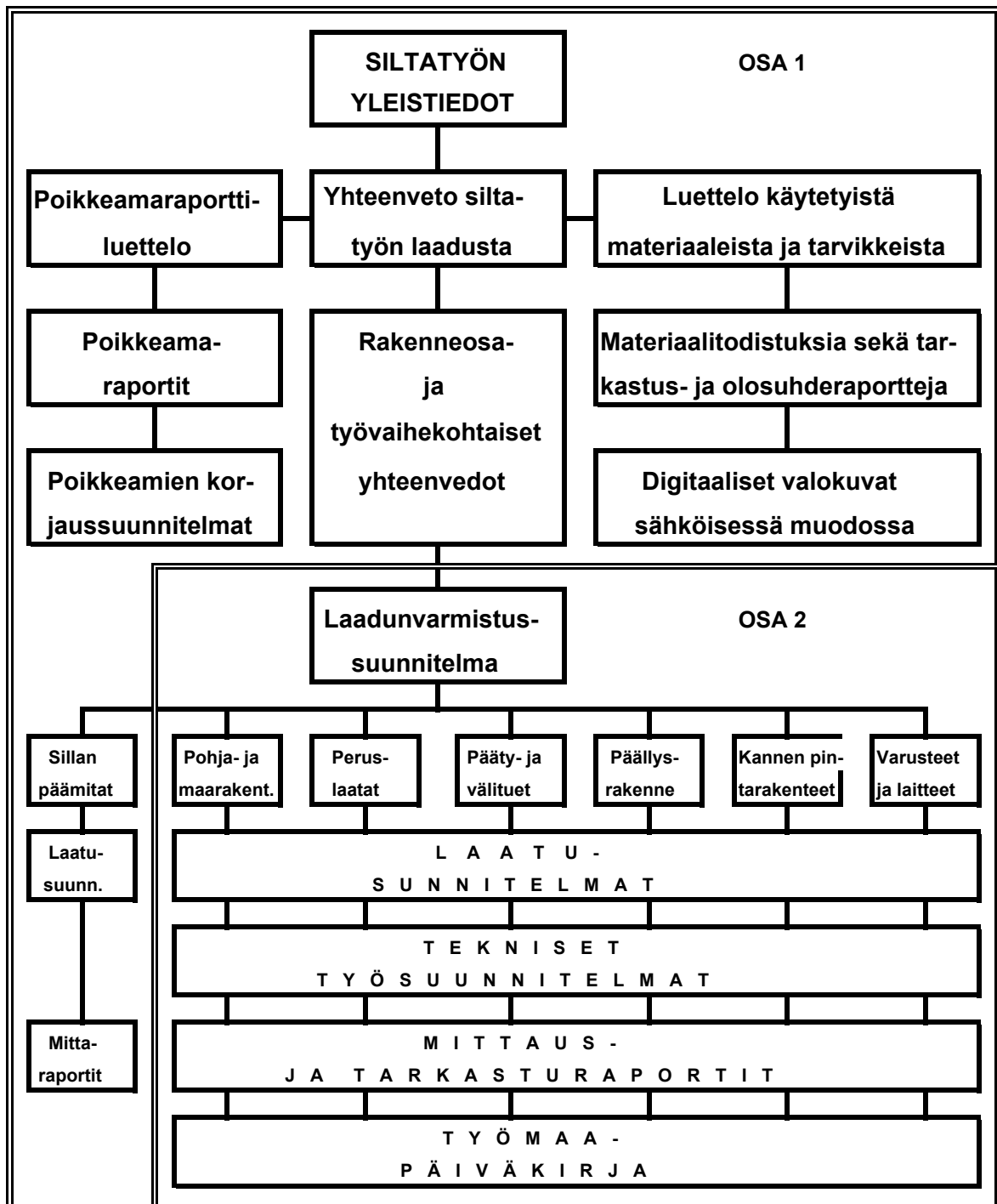
- kiviheitokeverhouksen teko, SILKO 2.911.
- kivilaattaverhouksen teko, SILKO 2.912.
- betonilaattaverhouksen teko, SILKO 2.913.
- betonikiviverhouksen teko, SILKO 2.914.
- turververhouksen ja siirtonurmikon teko, SILKO 2.915.
- molskotti- ja sepeliverhouksen teko, SILKO 2.917.
- kenttäkiviverhouksen teko, SILKO 2.918.

2. Muut työt, liitteenä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja laatuyltteenveto. Dokumenttina tiedot käytetyistä materiaaleista ja tarvikkeista sekä tarvittavilta osin tarkastus- ja mittaustulokset laatuvaatimusten täyttymisestä rakenneosan laatuyltteenvedossa

- kivikorirakenteiden teko, SILKO 2.919.
- puiden ja pensaiden istutus, SILKO 2.931.
- luiskan portaan teko, SILKO 2.931.

LIITTEET

Liite 1	Laaturaportin rakenne, kaavio
Liite 2	Sillanrakentamisen laaturaportti - yleistiedot, malli, sivu 1 - ylteenveto siltatyön laadusta, malli, sivut 2 ja 3 - rakenneosan laatuyltteenveto, malli, sivu 4
Liite 3	Sillankorjaamisen laaturaportti - yleistiedot, malli, sivu 1 - ylteenveto korjaustyön laadusta, malli, sivu 2 - työvaiheen laatuyltteenveto, malli, sivu 3



Sillanrakentamisen laaturaportin rakenne, kaavio.

Sillankorjaustöissä rakenneosat korvautuvat työkokonaisuuksilla.

Sillanrakentamisen ja -korjaamisen erillisten laaturaporttien rakenne on myös kaavion mukainen.

Pvm		
SILLANRAKENTAMISEN LAATURAPORTTI		
Silta ja numero	suunn.nro	Hanke
Tilaaaja	Urakoitsija	
Tilaaajan edustaja	Urakoitsijan edustaja	
Laadunseurantavastaava	Vastaava työnjohtaja	
Tilaaajan asiantuntijat		
	Urakka	
	Urakkamuoto	
Paikkakunta	Työ alkoi	
Tie nro	Työ valmistui	

Tärkeimmät aliurakoitsijat ja tavarantoimittajat

Urakoitsija tai toimittaja	Vastuhenkilö	Urakan tai toimituksen sisältö

Suunnitelmapiiirustukset muutoksineen

Piiirustuksen nro	Pvm	Piiirustuksen nro	Pvm	Piiirustuksen nro	Pvm

Työn aikana tehdyt suunnitelmapiiirustukset

Piiirustuksen nro	Pvm	Piiirustuksen nro	Pvm	Piiirustuksen nro	Pvm
Pysyvien rakent. piir.					
Toteutumapiirustukset					
Erilliset laaturaportit					
Siltapaikan mittaustiedot					
Laaturaportin liitteet					
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm	Tarkastanut, nimi ja pvm			
Tilaaaja	Laad.seur.vast., nimi ja pvm	Tilaaajan edust., nimi ja pvm			

SILLANRAKENTAMISEN LAATURAPORTTI							Pvm	sivu 1
YHTEENVETO SILLAN LAADUSTA								
Rakenneosa tai työvaihe	Täyttää vaatimuksen	Poikkeamia suunnitelmasta Rakentee- seen jääviä	Korjattuja	Suunnitel- muutoksia	Rakenneosa- tai työvaihekohtainen laaturaportti	Huomautuksia		
1. Sillan päämitat					LR 1			
2. Pohja- ja maarakennustyöt					LR 2			
kaivu- ja täyttötyöt								
lyöntipaalutus								
3. Peruslaatat					LR 3			
sijainti ja mittatarkkuus								
betonipeitteen paksuus								
tartuntojen sijainti								
pinnat								
raudoitustyöt								
betonointityöt								
4. Pääty- ja välituet					LR 4			
sijainti ja mittatarkkuus	ok							
betonipeitteen paksuus	ei	1				PR 1, betonipeitealtuuksia		
pinnat	ei	1				PR 2, huokosia pinoissa		
raudoitustyöt	ok							
betonointityöt	ok		1			PR 3, harvavaluja		
betonipintojen verhoukset	ok							
5. Päällysrakenne					LR 5			
sijainti ja mittatarkkuus								
betonipeitteen paksuus								
pinnat								
raudoitustyöt								
betonointityöt								
jännittämistyöt								
betonipintojen suoja-ainekäsittelyt								

YHTEENVETO SILLAN LAADUSTA						
Rakenneos- tai työvaihe	Täyttää vaatimuksen	Poikkeamia suunnitelmasta Rakentee- seen jättäviä	Korjattuja	Suunnitel- m. muutoksia	Rakenneos- tai työvaihekohtainen laaturaportti	Huomautuksia
6. Kannen pintarakenteet					LR 6	
betonikannen eristysalusta						
eristystyöt						
päälystystyöt						
7. Varusteet ja laitteet					LR 7	
liikuntasaumat						
laakerit						
siirtymälaatat						
kaiteiden valmistus ja asennus						
tippu- ja pintavesiputket						
muut varusteet ja laitteet						
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm				Tarkastanut, nimi ja pvm	
Tilaaaja	Laadunseurantavast., nimi ja pvm				Tarkastanut, nimi ja pvm	

SILLANRAKENTAMISEN LAATURAPORTTI					Silta	Pvm
RAKENNEOSAKOHTAINEN LAATURAPORTTI					RAKENNEOSA	Pääty- ja välituet
Työvaihe ja laaturekijä	Täyttää vaatimuksen	Poikkeamia suunnitelmasta		Dokumentit liitenumero	Huomautuksia	
		Rak. jääviä	Korjattuja			
4.1 Sijainti						
sijainti vaakatasossa	OK			tark.ptk 4.1		
yläpinnan korkeusasema	OK			tark.ptk 4.1		
4.2 Mittatarkkuus						
poikkileikkausmitat	OK			tark.ptk 4.2		
rakenteiden käyräisyys	OK			tark.ptk 4.2		
rakenteiden yläpinnan kaltevuus	OK			tark.ptk 4.2		
4.3 Betonipeitteen paksuus	EI	1		tark.ptk 4.3	Tuella T2 alituksia 2 m2 alueella	
4.4 Pinnat				tark.ptk 4.4		
muotia vasten valetut pinnat	EI	1	2		Huok. tuella T1 0,5 ja T3 0,2 m2. Harvavalut T3 0,5 + 0,2 m2	
pääty- ja välitukien yläpinnat	OK					
pintojen halkeilu	OK					
vedenalaiset pinnat	OK					
4.5 Raudoitustyöt						
bet.ter.tank. laatu, sij., koko ja määrä	OK			tark.ptk 4.5		
4.6 Betonityöt				betonointisuunn. 4.6		
betonin osa-aineet	OK			suhteitustiedot 4.6.1		
betonin koostumus	OK			ennakkokoetul. 4.6.2		
betonin puristuslujuus	OK			testausptk 4.6.3		
betonin pakkaskestävyys	OK			ilmamäärämitt. ja P-lukulask. 4.6.4-5		
betonointi	OK			betonointiptk 4.6.6		
työsaumat	OK					
jälkihoito, viimeistely ja suojaus	OK				Suojaus valusuojamatoilla	
korjaus- ja viimeistelytyöt	OK					
massiivisten rakenteiden betonointi	OK			lämpötilamittausptk, liite 4.6.7		
Lisäselvityk-						
siä						
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm	Tilaaja	Tarkastanut, nimi ja pvm			

SILLANKORJAAMISEN LAATURAPORTTI			Pvm
Silta ja numero	suunn.nro	Hanke	
Tilaaja	Urakoitsija		
Tilaajan edustaja	Urakoitsijan edustaja		
Laadunseurantavastaava	Vastaava työnjohtaja		
Tilaajan asiantuntijat			
	Urakka		
	Urakkamuoto		
Paikkakunta	Työ alkoi		
Tie nro	Työ valmistui		

Tärkeimmät aliurakoitsijat ja tavarantoimittajat

Urakoitsija tai toimittaja	Vastuuhenkilö	Urakan tai toimituksen sisältö

Korjaussuunnitelmapiirustukset muutoksineen

Piirustuksen nro	Pvm	Piirustuksen nro	Pvm	Piirustuksen nro	Pvm

Työn aikana tehty suunnitelmapiirustukset

Piirustuksen nro	Pvm	Piirustuksen nro	Pvm	Piirustuksen nro	Pvm
Pysyvien rakent. piir.					
Toteutumapiirustukset					
Erilliset laaturaportit					
Siltapaikan mittaustiedot					
Laaturaportin liitteet					
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm		Tarkastanut, nimi ja pvm		
Tilaaja	Laad.seur.vast., nimi ja pvm		Tilaajan edust., nimi ja pvm		

SILLANKORJAAMISEN LAATURAPORTTI							Silta		Pvm
YHTEENVETO KORJAUSTYÖN LAADUSTA									
Rakenneseos tai työvaihe	Täyttää vaatimuksen	Poikkeamia suunnitelmasta			Suunnitelman muutoksia	Rakenneseos- tai työvaihekohtainen laaturaportti	Huomautuksia		
		Rakenteeseen jääviä	Korjattuja						
1. Sillan päämitat						LR1	Mitat tarkastettu korjaustyön jälkeen		
2. Betonirakenteet						LR2			
betonirakenteiden purkaminen	ok								
reunapalkin uusiminen	ei	1					PR1, betonipeitealtiuksia		
betonin paikkaus	ok		1				PR2, irti olleet paikat uusittu		
korjaus ruiskubetonimalla	ok								
halkeamien injektointi	ok								
vedeneristysalustan kunnostus	ok								
betonipinnan pinnoitus	ok		1				PR3, väriiviallinen tuki 3 pinnoitettu uudestaan		
3. Teräsrakenteet						LR3			
kaiteen uusiminen									
teräspalkin ylälaipan kunnostus									
laakerin huoltokäsittely									
4. Kuivatuslaitteet						LR4			
tippuputkien uusiminen									
syöksytörvien uusiminen									
salaojien teko									
vedenjohtolaitteiden korjaaminen									
5. Saumat						LR5			
liikuntasuomujen korjaaminen									
6. Vedeneristykset ja päällysteet						LR6			
vedeneristyksen uusiminen, kermier.									
asfalttipäällysteen uusiminen									
7. Siltaan liittyvät rakenteet						LR7			
betonikiviverhouksen teko									
nurmiverhouksen teko									
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm					Tarkastanut, nimi ja pvm			
Tilaaaja	Laadunseurantavastaava, nimi ja pvm					Tilaaajan edustaja, nimi ja pvm			

SILLAN KORJAAMISEN LAATURAPORTTI					Silta	Pvm
TYÖVAIHEKOHTAINEN LAATUYHTEENVETO					TYÖVAIHE	Reunapalkin uusiminen
Työvaihe ja laaturekijä	Täyttää vaatimuksen	Poikkeamia suunnitelmasia		Dokumentit liitenumero	Huomautuksia	
		Rakenteen jääviä	Korjattuja			
2.21 Poikkileikk.mitat ja reunap. muoto	ei	1		Mittausptk 2.21	Aukossa 2v käyryyspoikkeama, poikk.rap nro 1	
2.22 Raudoitustyöt	ok			tark.ptk 2.22		
tart.ter. laatu, sij., koko, määrä ja tart.						
bet.ter. laatu, sij. koko ja määrä						
betonipeitteen paksuus	ok			tark.ptk 2.22a		
työ- ja liikuntasaumat	ok				Työsaumat tarkastettu ennen valua, ok	
2.23 Betonityöt				betonointisuunn. 2.23		
muottia vasten valetut pinnat	ok			tark.ptk 2.23a		
yläpinnat	ok		1	tark.ptk 2.23a	Halkeamat imeytetty aukossa 3o, poikk.rap nro 2 1)	
pintojen halkeilu	ok			tark.ptk 2.23a		
betonin osa-aineet	ok			suhteitustiedot 2.23b		
betonin koostumus	ok			suhteitustiedot 2.23b		
betonin puristuslujuus	ok			pur.lujuuslaskelma 2.23c		
betonin pakkaskestävyys	ok			P-lukulaskelma 2.23d		
betonointi	ok			bet.ptk 2.23e		
työsaumojen tekeminen ja käsittely	ok			bet.ptk 2.23e		
pintojen jälkih., viimeistely ja suojaus	ok			bet.ptk 2.23e		
korjaus- ja viimeistelytyöt	ok		1	paikk.suunn. 2.23f	Harvalu aukossa 1v korjattu, poikk.rap nro 3	
betonointi kylmällä säällä	ok			bet.ptk		
Lisäselvityk-	1) Tarkekuvassa esitetty reunapalkin yläpinnan halkeamien sijainti					
siä						
Urakoitsija	Laatinut, nimi ja pvm		Tilaaja	Tarkastanut, nimi ja pvm		

