



SAVONIA

SILLANRAKENNUKSEN VALVOJAN TEHTÄVÄT

Marko Savolainen

Opinnäytetyö

31.5.2013

Marko Savolainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Marko Savolainen	
Työn nimi Sillanrakennuksen valvojan tehtävät	
Päiväys	31.5.2013
Sivumäärä/ Liitteet	53/ 43
Ohjaaja(t) Tuntiopettaja Kalle Simonen, lehtori Matti Mikkonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Ramboll Finland Oy/Ryhmäpäällikkö Tero Heiskanen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Rakentamisessa valvontatehtävät ulkoistetaan nykyään lähes aina konsulteille, koska rakennuttajaorganisaatioiden henkilömäärät on pienennetty minimiin, eikä rakennuttajaorganisaatiossa yksinkertaisesti riitä aikaa kaikkien tehtävien hoitamiseen. Tämän opinnäytetyön keskeisiä tavoitteita oli selvittää sillanrakentamisen valvojan tehtäväkenttää rakennusurakoissa. Lisäksi tarkoituksena oli helpottaa ja opastaa yrityksen nuorempia insinöörejä tulevaisuuden valvontatehtävissä. Valvojan tehtävänä on toimia yhdyshenkilönä rakennuttajan, urakoitsijan ja suunnittelijan sekä muiden hankkeen osapuolten välillä. Vaikka valvojan tulee ottaa huomioon rakennuttajan edut, tulee hänen toimia myös luottamuksellisessa ja hyvässä yhteistyössä urakoitsijan kanssa ja näin edesauttaa toimillaan rakennushankkeen onnistumista.</p> <p>Työ aloitettiin perehtymällä olemassa olevaan kirjalliseen aineistoon mm. Sillanrakentamisen laaduntarkastusohje SILTO 2003 ja InfraRYL 2006 ja miettimällä raportille sopivaa runkoa. Työn rungon osalta päädyttiin käsittelemään asioita sillanrakennushankkeen etenemisen mukaisessa järjestyksessä. Työssä pyrittiin esittämään valvontatyön kannalta oleellisia asioita, joihin valvojan tulee työssään puuttua tai ottaa kantaa. Koska sillanrakentamisen valvojan tehtävien hoidosta ei ole olemassa oppaita tai koulutusta, perustuu tämä raportti suurelta osin työmailla hankittuihin ja suunnittelu- sekä tutkimusalalta saatuihin kokemuksiin.</p> <p>Työn tuloksena saatiin käytännön ohje valvontatöiden suorittamiseksi ja se tullaan ottamaan yleiseen käyttöön yrityksessä.</p>	
Avainsanat sillanrakentaminen, sillankorjaus, laatu, työturvallisuus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering			
Author(s) Marko Savolainen			
Title of Thesis Bridge Construction Site Supervisor's Tasks			
Date	31 May 2013	Pages/ Appendices	53/ 43
Supervisor(s) Mr Kalle Simonen, Full-Time Teacher, Mr Matti Mikkonen, Lecturer			
Client Organisation/ Partners Ramboll Finland Ltd/ Mr Tero Heiskanen, Group Manager			
<p>Abstract</p> <p>Construction supervision tasks are nowadays almost always outsourced to consultants as the construction organizations' staffs are down to a minimum and they simply do not have time to cover all the tasks.</p> <p>The aim of this thesis was to clarify the bridge construction site supervisor's task range in construction works. Another goal was to help and guide junior engineers in their future supervision tasks with regard to both professional skills and ethics.</p> <p>The project was started by studying the existing written material and thinking about a suitable outline of the report. The conclusion was to handle subjects in the same order as they come up on a bridge construction site. This work aimed at presenting supervisor's key questions to which supervisors should interfere or take a stand. Because there were no guides or education for taking care of a bridge construction site's supervisor's tasks, this report was based on the skills acquired on construction sites and design and research experience in the field.</p> <p>The supervisor's role is to act as a link between the builder, contractor and designer and other parties involved in the construction project. Although the supervisor should always have the builder's interest in mind, he or she must also act confidentially and in good co-operation with the contractor and thus contribute to the success of the actions in a construction project.</p> <p>As a result, a practical guide for performing supervisor's tasks was drawn up and it will be brought into use by the company.</p>			
Keywords bridge construction, bridge repair, quality, safety			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	7
2	SILLANRAKENNUKSEN VALVOJAN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT	8
2.1	Yleistä valvojan roolista	8
2.2	Alustavat toimistotehtävät	8
2.2.1	Suunnitelmiin perehtyminen	8
2.2.2	Valvontasuunnitelman laatiminen	9
2.2.3	Pistokoesuunnitelman laatiminen	9
2.3	Sillanrakennusurakan työ- ja laatusuunnitelmien tarkastus	10
2.3.1	Laatusuunnitelmat	10
2.3.2	Tekniset työsuunnitelmat	10
2.4	Raportointi	11
2.4.1	Yleistä raporttien laatimisesta	11
2.4.2	Sillanrakentamisen yleistilanneraportti	11
2.4.3	Pikaraportti	11
2.4.4	Laadunvalvontaraportti	12
2.5	Katselmukset	12
2.5.1	Yleistä sillanrakennusurakassa pidettävistä katselmuksista	12
2.5.2	Teline- ja muottikatselmus	12
2.5.3	Raudoituskatselmukset	13
2.5.4	Betonipintojen katselmukset	18
2.5.5	Eristysalustan katselmus	19
2.5.6	Tiivistysepoxin katselmus	23
2.5.7	Vesieristyskatselmus	26
2.6	Teräsrakenteet	29
2.7	Puurakenteet	31
2.8	Korjattavat kohteet ja purkutyöt	31
2.9	Sillan päällysteet ja päällysteen saumaukset	32
2.10	Sillan varusteet ja laitteet	33
2.10.1	Yleistä varusteiden ja laitteiden asennuksesta	33
2.10.2	Kaiteet ja kosketussuojaseinämät	34
2.10.3	Laakerit	36
2.10.4	Liikuntasaumalaitteet	37
2.10.5	Siirtymälaatat	39
2.10.6	Kontaktitapit ja panosputket	39
2.10.7	Vedenjohtolaitteet	39

2.10.8	Kaapelit ja kaapelihyllyt.....	40
2.11	Siltapaikan rakenteet ja ympäristö	41
2.11.1	Pengerkaiteet.....	41
2.11.2	Siltapaikan kuivatus	41
2.11.3	Siltapaikan verhoukset ja ympäristö	42
3	POIKKEAMAT	44
4	URAKOITSIJAN LAATUKANSION AINEISTON TARKASTUS	45
5	VASTAAOTTOTARKASTUS	46
6	TILAAJAA AVUSTAVIA TEHTÄVIÄ.....	47
6.1	Osallistuminen asiantuntijana rakennussuunnitelmien tarkastamiseen.....	47
6.2	Osallistuminen työmaakokouksiin	47
6.3	Työmaan aikataulu ja taloudellinen valvonta.....	47
6.4	Turvallisuuskoordinaattorin tehtävät	48
6.5	Osallistuminen urakoitsijan arviointiin	48
7	YHTEENVETO.....	49

LIITTEET

- Liite 1 Valvontasuunnitelman runko
- Liite 2 Pistokoesuunnitelman runko
- Liite 3 Työ- ja laatusuunnitelmien tarkastusrunko
- Liite 4 Yleisraportin malli
- Liite 5 Pikaraportin malli
- Liite 6 Laadunvalvontaraportin malli
- Liite 7 Raudoituskatselmusmalli, päällysrakenne
- Liite 8 Raudoituskatselmusmalli, alusrakenne
- Liite 9 Eristysalustan katselmusmalli
- Liite 10 Tiivistysepoksin katselmusmalli
- Liite 11 Vesieristyksen katselmusmalli, aluskermi
- Liite 12 Vesieristyksen katselmusmalli, pintakermi
- Liite 13 Laatuaineiston tarkastuksen malli
- Liite 14 Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjamalli

1 JOHDANTO

Rakentamisessa valvontatehtävät ulkoistetaan nykyään lähes aina konsulteille, koska rakennuttajaorganisaatioiden henkilömääriä on pienennetty eikä rakennuttajaorganisaatiossa enää riitä aikaa kaikkien tehtävien hoitamiseen. Henkilömäärien supistamisen seurauksena myös tietotaito rakentamisessa ja sen eri työvaiheista tai materiaallivaatimuksista on lähes kadonnut.

Sillanrakennuksen valvojan tehtäviä on käsitelty Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeessa SILTO, mutta varsinaisesta tehtävien hoitamisesta ei ole olemassa op-paita tai koulutusta. Valvojille ei myöskään ole tällä hetkellä olemassa pätevyyskoulutusta kuten talonrakennustyömaan tai maa- ja pohjarakennustyömaan vastaaville valvojille.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selventää sillanrakentamisen valvojan tehtäväkenttää rakennusurakoissa. Lisäksi tarkoituksena on helpottaa ja opastaa yrityksen nuorempia insinöörejä tulevissa valvontatehtävissä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään valvojan työn suorittamiseen sillanrakennuksen eri työvaiheissa ja tämä raportti perustuu suurelta osin työmailla hankittuihin sekä suunnittelu- ja tutkimusalalta yli 20 vuoden ajalta saatuihin kokemuksiin. Raportin ohjeet perustuvat mm. Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003, Infrarakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin InfraRYL 2006 ja Siltojen korjausohjeisiin SILKO. Opinnäytetyön sisältö valvontatehtävistä etenee siinä järjestyksessä kuin ne rakennettaessa tulevat eteen. Opinnäytetyössä käsitellään lähinnä betonisiltoja ja muista siltatyypeistä kerrotaan vain lyhyesti tärkeimmät kohdat.

Yleensä tarjouspyynnöissä sillanrakentamisen vastuupalvojalta edellytetään rakennustekniikan insinöörin ammattikorkeakoulututkintoa tai aikaisemman rakennusmestari- tai sitä korkeamman rakennusalan tutkintoa sekä vähintään 5 vuoden työkokemusta joko siltojen uudis- tai korjaussuunnittelusta. Näiden lisäksi rakennuttaja voi edellyttää Fise Oy:n myöntämää kuntotutkijan, korjaussuunnittelijan ja betoni- ja/tai teräsrakenteiden suunnittelijan pätevyksiä.

2 SILLANRAKENNUKSEN VALVOJAN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT

2.1 Yleistä valvojan roolista

Valvontakonsultti toimii tilaajan asiantuntijana ja hänen tulee aina ottaa toimissaan huomioon tilaajan edut. Valvojalla ei saa olla kytköksiä urakoitsijan organisaatioon eikä hän saa tehdä tai johtaa mitään urakoitsijan toimeksiantoon kuuluvia töitä (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003). Rambollin vastuupalvoja ei saa olla mitenkään mukana muun muassa rakennushankkeessa urakoitsijalle tehtävissä laatumittauksissa. Mikäli projektissa on olemassa riskiä eturistiriidoista nykyisten tai aikaisempien tehtävien tai sitoumuksien vuoksi, tulee siitä aina tiedottaa tilaajalle. Eturistiriitaa arvioidaan laatu järjestelmän mukaisesti täyttämällä laatu kortin yritys vastuun seurantalomake ja vastaamalla sen kysymyksiin.

Rakennushankkeen aloituskokouksessa selvitetään valvojan oikeudet ja valtuudet suhteessa urakoitsijaan ja rakennuttajaan. Valvontatyötä pyritään tekemään yhdessä urakoitsijan kanssa hyvässä yhteishengessä ja luottamuksellisessa ilmapiirissä, jolla pyritään myötävaikuttamaan tulevan lopputuotteen laatuun. Valvojan tulee huolehtia siitä, että työn aikana mahdollisesti saadut luottamukselliset tiedot eivät joudu kilpailijien yhtiöiden haltuun.

2.2 Alustavat toimistotehtävät

2.2.1 Suunnitelmiin perehtyminen

Laatiakseen valvontasuunnitelman, tulee valvojan perehtyä ensimmäiseksi rakennettavan kohteen rakennussuunnitelmiin ja rakennuttajan laatimiin urakka-asiakirjoihin. Rakennussuunnitelma kaikkine piirustuksineen ja asiakirjoineen tulee tarkastella huolellisesti, jotta ymmärrettäisiin koko rakennushankkeelle asetetut toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003).

Suurimmissa ST-hankkeissa (Suunnittele ja Toteuta) ei ole olemassa valmiita rakennussuunnitelmia, vaan urakoitsija laatii rakennussuunnitelmat rakennuttajan määrittelemien siltakohtaisten tuotevaatimusten sekä siltasuunnitelman (yleissuunnitelma) perusteella. Tällöin valvoja perehtyy tuotevaatimuksiin sekä yleissuunnitelmaan.

2.2.2 Valvontasuunnitelman laatiminen

Valvontatyötä varten tehdään aina suunnitelma, jossa käydään läpi työn keskeisimmät tehtävät. Suunnitelman avulla valvoja pystyy selkeyttämään itselleen eri rakennusvaiheessa hoidettavat velvollisuudet. Samalla suunnitelma toimii valvontatyöstä tehtävän tarjouksen tehtäväkuvauksena ja sen pohjalta voidaan laskea valvontatyöstä syntyvät kustannukset. Suunnitelma voidaan sisällyttää osaksi tarjousta tai sellaiseen tarjouksen liitteeksi, jolloin myös tilaajalle jää dokumentti kuinka valvontatehtävä hoidetaan. Valvontasuunnitelman runko on esitetty liitteessä 1.

Yksinkertaisimmillaan valvontasuunnitelma koostuu alustavista tehtävistä, työvaihekatselmuksista, laatumittauksista, tarkastuksista ja kokouksista sekä mahdollisten arvonlennusten määrittämisestä. Suurissa hankkeissa valvontasuunnitelmaan voidaan sisällyttää lisäksi muita rakennuttajan tehtäviä kuten turvallisuuskoordinaattorina toimiminen.

2.2.3 Pistokoesuunnitelman laatiminen

Pistokoesuunnitelma on osa valvontasuunnitelmaa. Pistokoeluontoisilla tarkastuksilla varmistetaan urakoitsijan tekemien laatumittauksin luotettavuutta ja mittauksen oikeaoppinen suoritustapa ja sekä tarvittaessa tehdään omia laadunvarmistusmittauksia. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Pistokoesuunnitelman runko on esitetty liitteessä 2.

Urakan aloituskokouksessa sovitaan valvojan mukanaolo mittauksissa ja urakoitsijan ilmoitusvelvollisuus ajankohdasta. Samalla valvojan tehtävänä on tarkistaa urakoitsijan tai hänen alikonsulttinsa käyttämän mittauskaluston soveltuvuus ko. työhön ja että käytetyt mittarit on huollettu sekä kalibroitu.

Valvoja voi tarvittaessa tehdä itse tai teetättää ulkopuolisella konsultilla erillisiä laadunvarmistusmittauksia. Mittaukset edellyttävät mittauslaitteiden ja tutkimusmenetelmien tuntemusta ja urakoitsijalla tai hänen edustajallaan on oikeus olla mukana näissä mittauksissa. Pistokoemittaukset, joita valvoja tekee, ovat yleensä pienehköjä ja ne tehdään otantana rakenteiden rasitetuimmista kohdista. Tavanomaisempia mittauksia ja mittalaitteita ovat betonirakenteille suojabetonipeitteen mittauksia betonipeitemittarilla, teräsrakenteille pinnoitepaksuuksien mittauksia pinnoitemittarilla ja korjauskoh-teissa betonin laadun ja homogeenisuuden toteaminen s'MASH-mittauslaitteella. Ve-

sieristeitä tai eristysalustassa käytettävää tiivistysepoksia ei yleensä aleta tutkia, ellei siihen ole erityistä tarvetta. Mittauksien tekeminen edellyttää mittauslaitteiden ja tutkimusmenetelmien tuntemusta.

2.3 Sillanrakennusurakan työ- ja laatusuunnitelmien tarkastus

2.3.1 Laatusuunnitelmat

Valvojan tehtäviin kuuluu tarkastaa urakoitsijan laatima koko urakan laatusuunnitelma, joka luovutetaan tilaajalle urakan alussa. Urakan laatusuunnitelman lisäksi urakoitsija toimittaa valvojalle tarkastukseen eri työvaiheista omat laatusuunnitelmansa vähintään viikkoa ennen kunkin työvaiheen alkua.

Suunnitelmista arvioidaan kuinka urakoitsija tekee omia laadunvarmistustoimenpiteitä ja niiden riittävyyttä sekä eri työvaiheiden teknisiä toteutustapoja. Samalla tarkistetaan urakoitsijan alihankkijoilla teettämän työn laadun ohjausta ja varmistusta.

Eri työvaiheiden laatusuunnitelman tarkastuksessa ei puututa laadunvarmistustoimenpiteisiin liian yksityiskohtaisesti, vaan arvioidaan pelkästään esitettyjen toimenpiteiden riittävyys. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.)

2.3.2 Tekniset työsuunnitelmat

Urakoitsija toimittaa tekniset työsuunnitelmat valvojan tarkastettavaksi vähintään viikkoa ennen kunkin työvaiheen alkua. Erikoistöissä, kuten jännittäminen, tai töissä joissa poiketaan rakennussuunnitelmista, työsuunnitelmat on toimitettava tilaajalle hyväksyttäväksi kaksi viikkoa ennen työn alkua. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Työ- ja laatusuunnitelmien tarkastusrunko on esitetty liitteessä 3.

Työsuunnitelmia verrataan sillan rakennussuunnitelmaan ja tilaajan laatimiin siltakohtaisiin tuotevaatimuksiin. Työsuunnitelmissa yleisimmin havaitsemiani virheitä ovat olleet aikaisemmalle kohteelle laadittuun suunnitelmaan jääneet kopiointivirheet sekä sallittujen toleranssivaatimuksien virheet. Telinesuunnitelmat valvoja toimittaa edelleen tilaajan asiantuntijalle tarkastettaviksi.

2.4 Raportointi

2.4.1 Yleistä raporttien laatimisesta

Työmaakäynneistä ja katselmuksista laaditaan tilaajalle aina raportti muistiopohjalle, jossa selvitetään työmaakäynnin tarkoitus. Laadittu raportti on hyvä toimittaa urakoitsijalle kommentoitavaksi ennen tilaajalle lähettämistä, koska tällöin tulee huomioitua myös urakoitsijan näkökanta ja näin edistetään avointa ja luottamuksellista kanssakäymistä hankkeen eri osapuolten välillä.

Raportoinnissa on syytä antaa palautetta myös onnistuneista suorituksista positiivisen kierteen aikaansaamiseksi, eikä keskittyä pelkästään mahdollisiin virheisiin.

2.4.2 Sillanrakentamisen yleistilanneraportti

Tilanneraportin tarkoitus on antaa tilaajalle hyvä yleiskuva rakennustyömaan tilanteesta. Raportissa selvitetään meneillään olevat työvaiheet ja seuraavaksi alkavia työvaiheita. Yleistilanneraportin malli on esitetty liitteessä 4.

Raporttiin kirjataan valvojan huomiot urakoitsijan toiminnasta laadullisesta näkökulmasta ja siihen liitetään digitaaliset valokuvat. Raporttiin otetaan mukaan myös työturvallisuuskohdat ja työmaa-alueen siisteys sekä tarvittaessa ympäristönäkökohdat. Raportti laaditaan yleensä seuraavana päivänä työmaakäynnistä ja se toimitetaan tilaajalle sähköisesti sähköpostilla tai kanssakäymisportaalin välityksellä.

2.4.3 Pikaraportti

Pikaraportti on yksinkertainen tiettyä työvaihetta tai rakennusvirhettä koskeva raportti, jolla halutaan kiinnittää tilaajan huomio tiettyyn asiaan tai johon tarvitaan tilaajan kannanotto. Se voi olla tyypiltään muistio tai multimediateksti, johon on liitetty valokuva ja sanallinen arvio. Pikaraportin malli on esitetty liitteessä 5.

2.4.4 Laadunvalvontaraportti

Laadunvalvontaraportti on yhteenveto kuukausittain tai kokousjaksojen välisellä ajalla tehdyistä työmaakäynneistä. Raportissa selvitetään tilaajalle käyntien pääasialliset havainnot sekä sovitut toimenpiteet. Laadunvalvontaraportin malli on esitetty liitteessä 6.

2.5 Katselmukset

2.5.1 Yleistä sillanrakennusurakassa pidettävistä katselmuksista

Työmaalla pidetään katselmuksia urakan eri rakennusvaiheissa ennen sellaista työvaihetta, jotka peittävät rakenteita näkyvistä. Katselmuksissa tulisi olla mukana urakoitsijan edustaja ja eristystöissä mahdollisen eristysurakoitsijan edustaja. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.)

Pidettäviä katselmuksia ovat teline- ja muottikatselmus, raudoituskatselmuksset eri rakenneosille, betonipintojen katselmuksset, eristysalustan katselmus, mahdollisen epoksiivistyksen katselmus, vesieristekatselmus ja vastaanottokatselmus.

2.5.2 Teline- ja muottikatselmus

Katselmuksessa verrataan rakennettuja telineitä suunnitelmaan pääpiirteittäin, sillä varsinaisen tarkastuksen telineille ja muotille tekee telinesuunnittelija. Katselmuksessa haastatellaan urakoitsijaa telinesuunnittelijan tekemistä huomioista ja todetaan mahdolliset puutelistan korjaukset. Telinekatselmuksen voi raportoida yleisraportissa työmaakierron yhteydessä, jossa otetaan kantaa myös työturvallisuuteen ja työmaajärjestykseen.

Yleisimmät puutteet telineistä koskevat vinositeitä ja aukkopalkkien keskittäjäterästen puuttumista. Myös mahdolliset muutokset kulkuaukoissa saattavat vaikuttaa telinejärjestelyihin.



Kuva 1. Tikkalansaaren rinnakkaistien sillan tukitelineen asennusta. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Telineiden pystytys (kuva 1) ja purkaminen ovat yksi rakennushankkeen vaarallisimmista työvaiheista muottityön ohella. Katselmuksessa tulee huomioida työntekijöiden turvallisuuteen liittyvät asiat, kuten putoamissuojaukset, kaiteelliset portaat turvalliseen liikkumiseen ja mahdollisen alapuolisen liikenteen suojaaminen putoavilta tavaroilta.

2.5.3 Raudoituskatselmuksset

Raudoituskatselmuksia pidetään eri urakan rakennusvaiheissa ja niitä tekevät raudoitusrakoitsija, suunnittelija ja valvoja. Pääsääntönä on, että suunnittelija tekee päälysrakenteen katselmuksen ja valvoja tekee yleisluontoisemman katselmuksen. Katselmuksessa urakoitsijalta pyydetään suunnittelijan tarkastuskertomus, jonka perusteella todetaan puutelistan korjaukset. Alusrakenteet tarkastaa yleensä vain valvoja. Raudoitustarkastus edellyttää valvojalta rakenteen toiminnallista tuntemusta ja kykyä tulkita piirustuksia. Katselmuksessa ei tarvitse tarkastaa jokaista terästä, vaan siinä kiinnitetään huomiota rasitetuimpiin kohtiin ja muille alueille tehdään vain silmämää-

räistä vertailua. Lisäksi huomiota kiinnitetään teräksiä suojaavan suojabetonikerroksen paksuuteen.

Raportoinnista ei ole olemassa varsinaista ohjetta, vaan jokainen laatii raporttinsa oman näkemyksensä mukaan. Raportin pääasia on todeta mahdolliset puutteet. Raportoinnissa otetaan kantaa myös muotin puhtauteen ja sillan varusteisiin. Raudoituksen tarkastusmalleja on esitetty liitteissä 7 ja 8.

Päällysrakenteen raudoituskatselmuksessa (kuva 2) kiinnitetään erityistä huomiota tukialueilla yläpinnan pääraudoitukseen ja hakateräksiin, kenttäalueilla alapinnan pääraudoitukseen. Muutaman hakasen puuttuminen ei yleensä heikennä rakennetta eikä siten vaikuta toimivuuteen tai säilyvyyteen. Katselmuksen yhteydessä mitataan tehollinen raudoituskorkeus. Mitta otetaan yläpinnan rauditusverkosta palkin tai laatan alapinnan muottiin saakka.

Jännitetyissä rakenteissa tarkastetaan jännekaapeliin suojausputkien suoruus (kuva 3) ja mitataan otantana suojausputken asema. Suojausputken tulee olla suorassa suunnitelman mukaisesti sillan pituussuuntaan nähden tai siitä aiheutuu ylimääräisiä poikittaisjännityksiä siltaan. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.)

Ratasiltojen telineiden ja pysyvien rakenteiden maadoitustarkastukset tekee sähkömittauksiin erikoistuneet ammattilaiset. Valvojan tehtävänä on todeta, että tarkastukset on tehty.



Kuva 2. Tikkalansaaren läntisen sillan kannen raudoitusta. Valokuva Marko Savolainen 2012.



Kuva 3. Tikkalansaaren läntisen sillan jännekaapeliin suojausputket väliankkurimuotin alapuolella. Valokuva Marko Savolainen 2012.

Alusrakennekatselmuksissa kiinnitetään huomiota raudituksen symmetrisyyteen, sillä yleensä rakenteet ovat niin massiivisia, ettei jokaisen yksittäisen teräksen laskeminen ole järkevää. Maatukien osalta tarkastetaan siipimuurien sisäpinnan ja etumuurin takapinnan liitoksen rauditus (kuva 4) sekä etumuurin takapinnan rauditus. Muille pinnoille tehdään silmämääräistä vertailua.



Kuva 4. Hyvin suunniteltu ja toteutettu kannen päätypalkin ja siipimuurin nurkan rauditus. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Anturoiden katselmuksessa kiinnitetään huomiota anturan yläpinnan rauditukseen etumuurin takana ja tartuntojen pituuteen. Pilari- ja paalurakenteista tarkastetaan pääterästen määrät ja jatkokset sekä yläosan hakaterästys (kuva 5). Alaosan hakateräksistä tarkastetaan jakomitta.

Yleisimpiä virheitä raudituksissa ovat suojaavan betonikerroksen paksuuden (kuva 6) ja terästen jatkospituuksien alitukset sekä mahdollisten valaisinvarausten pielite-
rästen puuttuminen.



Kuva 5. Massiivipilarin raudoitusta. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 6. Reunapalkin muotti on kiinni raudoituksessa, jolloin teräksiä suojaavan betonikerroksen paksuusvaatimus ei täyty. Valokuva Marko Savolainen 2011.

2.5.4 Betonipintojen katselmukset

Betonipintojen katselmuksia tehdään ennen sellaisia työvaiheita, jotka peittävät rakenteita näkyvistä. Normaalisti pintakatselmuksen tekee urakoitsija, mutta valvoja tekee tarvittaessa oman vertailukatselmuksen, jossa tulisi olla mukana myös urakoitsijan edustaja. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.)

Katselmuksessa noudatetaan Suomen Betoniyhdistyksen julkaisua By40 2003 Betonirakenteiden pinnat. Rakenteen pinnasta valitaan satunnaisesti 1x1 m² suuruinen ala, jolta lasketaan ja tarvittaessa mitataan pinnassa esiintyviä valuvikoja.



Kuva 7. Värivaihtelua Vuorelan eteläisen risteyssillan kannessa. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Katselmuksessa verrataan valupintoja (kuva 7) suunnitelmissa määrätyn pintaluokan mukaisiin edellä mainitussa julkaisussa esitettyihin taulukoihin, joissa on esitetty raja-arvoja erilaisille betonipinnoille.

2.5.5 Eristysalustan katselmus

Valvojalta edellytetään siltojen ja muiden liikennöityjen alueiden vedeneristystöiden valvojan ja työnjohtajan koulutusta. (InfraRYL 2006.) Eristysalustan ja vesieristyskatselmuksissa mukana tulisi olla urakoitsijan edustaja ja tulevan eristystyön edustaja, joka vastaanottaa eristysalustan. Käytännössä katselmuksen tekee vain valvoja, jonka huomiot hän laittaa urakoitsijalle tiedoksi.

Katselmuksessa tarkastetaan eristystyön laatusuunnitelma, betonin valupäivämäärä ja betonin suhteutustiedot, eristysalustan laadunmittaustulokset, kosteuspitoisuus, tasaisuus, olosuhdetiedot, epoksin asennusohjeet mukaan lukien epoksin lujittumisnopeus eri lämpötiloissa, epoksin maksimilevityslämpötila ja epoksin levittäjän ja eristystyöntekijän, jos ovat eri henkilöitä, henkilösertifikaatti siltojen vedeneristyskoulutukseen osallistumisesta. Katselmuksesta laaditaan pöytäkirja, jonka allekirjoittavat katselmukseen osallistujat. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Eristysalustan katselmuksmalli on esitetty liitteessä 9.

Eristysalusta tarkastetaan silmämääräisesti ja tarvittaessa apuna käytetään 1,5 m pitkää oikolautaa. Kannen tasaisuuden sallittu poikkeama on 3 mm 1,5 m:n matkalla. Mahdolliset valuviat ja epätasaisuudet korjataan joko paikkaamalla SILKO-ohjeiden mukaan tai epoksin ja hiekan seoksella (suhde 1:5), jonka pintaan levitetään kvartsihiekkää. Vesilätäkkökohdat (kuva 8) ja vastakallistusta reunapalkilta vedenpoistolinjalle voidaan korjata samalla epoksi-hiekkaseoksella. (InfraRYL 2006.)



Kuva 8. Kannen yläpinnan lätäkkökohta on merkitty epoksi-hiekkapaikkausta varten. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Sallitut halkeamaleveydet ovat reunapalkeissa ja jännitetyissä rakenteissa 0,1 mm, muissa rakenteissa 0,2 mm. Raja-arvoja suuremmat halkeamat tulee imeyttää (kuva 9) tai injektoida tarvittaessa. Reunapalkeissa ei sallita pituussuuntaisia halkeamia. (InfraRYL 2006.)

Korjauskohteissa pidetään katselmus aina pintarakenteiden poiston jälkeen, jossa päätetään lopulliset korjaustoimenpiteet kannen yläpinnan tasaisuuden ja vaurioiden laajuuden perusteella. Katselmuksessa tulee olla tutkittuna kloridipitoisuudet ja eristysalustan vetolujuudet, jonka avulla määritetään mahdollinen piikkaussyvyys.



Kuva 9. Kannen yläpinnan imeytettäviä kutistumishalkeamia. Valokuva Marko Savolainen 2012.

Eristysalustan tulee olla puhdistettu sementtiliimasta ja jälkihoitoainejäämistä, jotka yleensä poistetaan joko sinkopuhdistuksella tai hiekkapuhalluksella, jonka jälkeen pinnat imuroidaan. Jälkihoitoainejäämät tulee olla testattu joko vesiliukoisella väriaineella (kuva 10) tai kuumentamalla pintaa varovasti nestekaasulämmittimellä. Testejä tehdään 3 testiä/ alkava 500 m². (InfraRYL 2006.)

Pinnan karheus tulee olla testattu lasihelmikokeilla (kuva 11), joita tehdään 3 testiä/ alkava 500 m². (InfraRYL 2006.) Tarvittaessa pintaa karhennetaan lisää tai tasoitetaan. Yleensä pinnat ovat karheudeltaan lähellä testin alarajaa eli ne ovat liian tasaisia. Valussa käytettävät hiertolaitteet ovat tehokkaita ja betonin lujuusluokat ovat kasvaneet, jolloin käytettävät puhdistusmenetelmät eivät enää tehoa yhtä hyvin kuin aikaisemmin.



Kuva 10. Värikoe. Valokuva Marko Savolainen 2012.



Kuva 11. Lasihelmikoe. Valokuva Marko Savolainen 2012.

Puhdistusasteen on oltava normaalisti suihkupuhdistettu betonipinta (kuva 12), jolloin betonipinnasta on irronnut sementtiliimaa siten, että paljaiden kiviainesraepintojen osuus on vähintään 25 % eristettävästä pinnasta. (InfraRYL 2006.)



Kuva 12. Normaali puhdistusaste (SILKO 1.203). Valokuva Marko Savolainen 2012.

Kannen kosteus tulee tutkia ennen eristystöiden alkua. Kosteuspitoisuus tutkitaan absoluuttisena kosteutena betonin painosta, jossa enimmäiskosteuden määrään vaikuttaa eristystapa. Kosteuspitoisuus mitataan ensin koko kansilaatan alueelta ainetta rikkomattomalla menetelmällä esim. Tramex -laitteella ja tulos varmistetaan aina vähintään 2 näytteellä/500 m²:ä sekä 1 näyte jokaista seuraavaa 500 m²:ä kohti. Näytteet irrotetaan betonin pinnasta 50 mm:n syvyydelle, jotka kuivataan ja punnitaan ns. kuivatus-punnitusmenetelmällä (VTT-2650). Kosteutta ei tarvitse mitata, kun kannen pinta-ala on pienempi kuin 100 m² ja laatan paksuus alle 400 mm:ä. (InfraRYL 2006.)

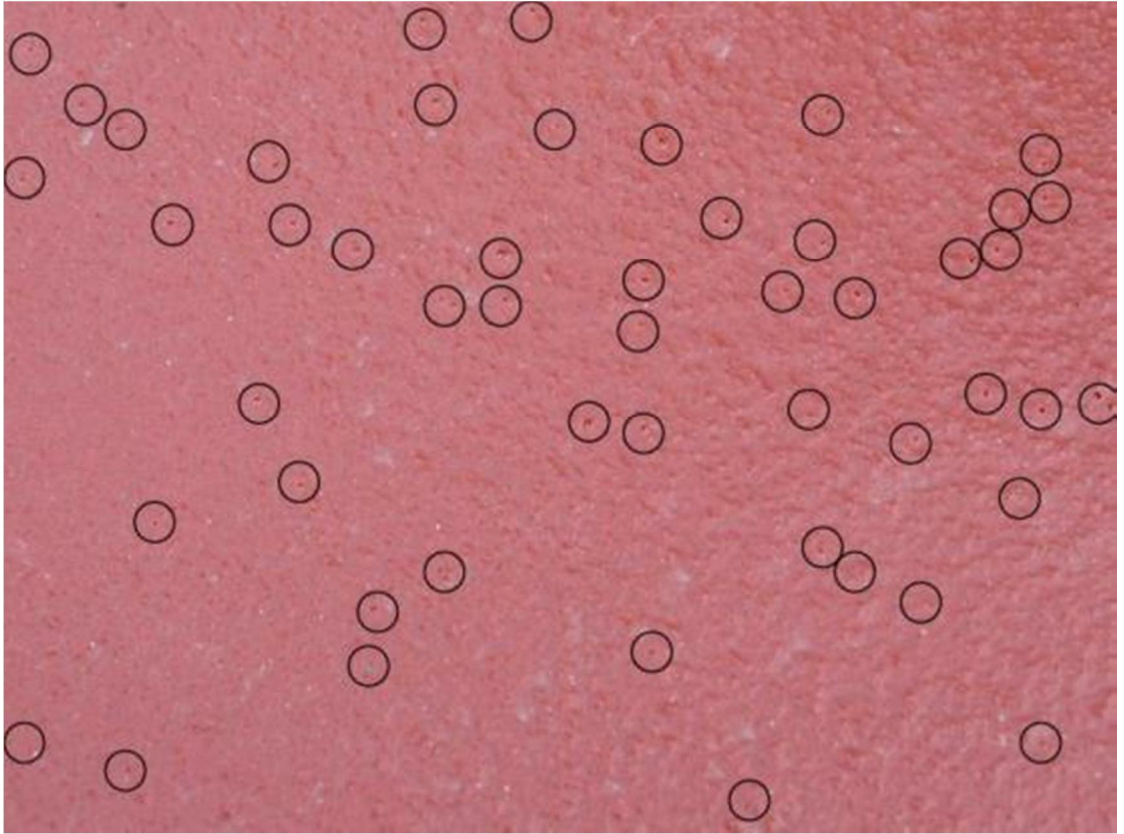
2.5.6 Tiivistysepoxsin katselmus

Tiivistysepoxsia käytetään sulkemaan betonipinnan valuhuokokset ja vesihöyryn nouseminen pintaan, joka voi irrottaa vesieristyksen alustastaan ja aiheuttaa asfalttipäällysteen kuplimista.

Tiivistysepoksia levitetään aina koko kannen pinta-alalle ja sitä käytetään, kun kannen paksuus on vähintään 400 mm:ä. Poikkeuksen tekevät vain sellaiset kansilaatat, joissa eristyksen suojakerroksena käytetään suojabetonia, jolloin kansilaatta pohjustetaan kumibitumiliuoksella. Tiivistysepoksi levitetään kahdessa kerroksessa yhteensä vähintään 1 kg/m², jolloin ilman suhteellinen kosteus saa olla korkeintaan 85 % ja alustan lämpötilan on oltava vähintään +10 °C sekä +3 °C ilman kastepistelämpötilan yläpuolella. Valvoja tarkastaa työnaikaiset olosuhteet urakoitsijan ylläpitämästä olosuhdepöytäkirjasta. (InfraRYL 2006.)

Valmiilla epoksipinnalla ei saa liikkua ja se on eristettävä vähintään viikon kuluessa. Pinta puhdistetaan ennen varsinaisen vesieristyksen tekoa. Epoksissa ei saa olla reikiä, kaasurakkuloita tai puolipallon muotoisia kuoppia ja tarvittaessa epäonnistuneet kohdat paikataan samalla epoksilla. (InfraRYL 2006.) Tiivistysepoksin katselumuusmalli on esitetty liitteessä 10.

Tiivistysepoksin levityksessä on viime vuosina ollut suuria ongelmia, jotka ovat pahimmissa tapauksissa johtaneet koko kannen osalta tiivistysepoksin poistamiseen ja uusimiseen. Tiivistysepoksit ovat kuivumisvaiheessa reikiintyneet (kuvat 13 ja 14), vaikka levitystyöt on tehty ohjeiden mukaisesti laskevaan lämpötilaan. Oletettavasti levitystyön alussa rakenteiden lämpötilat ovat jatkaneet nousuaan, vaikka ilman lämpötila on ollut laskusuunnassa. Näiden ongelmien takia Liikennevirasto on määrännyt, että eristystyöt on tehtävä aina sääsuojassa, joka kohottaa rakennuskustannuksia. Korjauskohteissa sääsuojan käyttö harkitaan tapauskohtaisesti. Sääsuojien avulla tiivistysepoksin reikiintyminen on saatu kuriin ja esimerkiksi vuonna 2012 tiivistysepokseissa ei enää näkynyt suuria huokosia tai reikiä, jotka ulottuivat koko epoksi-kerroksen läpi, vaan huokoskoot olivat pieniä ja ne jäivät vain epoksin pintaosaan.



Kuva 13. Epoksiivistyksen reikiintymistä. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 14. Suuri huokonen epoksiivistyksessä. Valokuva Marko savolainen 2011.

Tiivistysepoksille tehdään ennen varsinaista vesieristystä laadunvarmistuskokeet, jotka ovat tiiveysmittaus ja tartuntavetokokeet alustaan. Yleisesti voidaan todeta, että tiivistysepoksien tartunnassa betonialustaan ei ole ongelmia.

Aikaisemmin tiiveysmittauksia suoritettiin pelkästään pistemäisesti matalajännitemenetelmän avulla (VTT 2654). Tiiveysmittausmenetelmää on nyt muutettu kyseisten reikiintymisongelmien takia tehtäväksi myös korkeajännitemenetelmällä (VTT-S-05050–09; ASTM D 4787–08), jonka avulla voidaan helposti tutkia koko kannen tiiveys. Mittaajan tulee olla perehtynyt laitteen käyttöön ja mittauksen aikana on noudatettava laitteen valmistajan turvallisuusohjeita. Kohdat, joissa kipinäharava lyö läpi, merkitään vedenkestävällä tussilla ja niihin levitetään uusi kerros tiivistysepoksia. (InfraRYL 2006.)

2.5.7 Vesieristyskatselmus

Vesieristyskatselmuksia tehdään sekä alus- että pintakermeille, nestemäisinä levitettävälle eristeelle ja mastiksille. Sääsuojan käyttö koskee tiivistysepoksien ohella myös vedeneristystöitä. Alus- ja pintakermien katselmusmalleja on esitetty liitteissä 11 ja 12.

Kannen eristeen on oltava vesitiivis. Eristyksen ja saumojen tulee kestää ilmaston, vedenpaineen, liikenteen ja tiesuolauksen aiheuttaman rasituksen sekä lämpötilamuutoksien aiheuttamat rakenteiden muodonmuutokset. Käytettävältä eristemateriaalilta ja sen kiinnitysbitumilta vaaditaan aina Liikenneviraston hyväksyntää. (InfraRYL 2006.)

Katselmuksessa kiinnitetään huomiota vuotien asennusjärjestykseen (kuva 15), joiden asennus aloitetaan kannen alimmasta kohdasta vedenpoistolinjalta. Vuotien saumat limitetään vähintään 100 mm pituussuunnassa (sivusauma) ja 150 mm poikisuunnassa (päätsauma). Vierekkäisten kermien päiden jatkoskohdat on porrastettava ja päälle tuleva pintakermi on limitettävä vähintään 100 mm alla olevan kermin saumoihin verrattuna. (InfraRYL 2006.)



Kuva 15. Aluskermin saumat on asennettu väärin ns. vastakarviin. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Kermeissä ei saa olla poimuja, vaan ne on oltava asennettu tasaisesti (kuva 16) ja saumoista pitää pursuta liimausbitumia. Kuplineet kermikohdat on korjattava SILKO-ohjeiden mukaisesti. Poimuuntuneet kermiä tai ylikuumentuneen seurauksena vaurioituneet kermiä on poistettava ja korvattava uusilla kermeillä. Kermieristyksen päällä ei saa ajaa autolla ennen kuin eristys on suojattu. Valmis eristys on suojattava enintään 1 viikon kuluttua eristämisestä. (InfraRYL 2006.)

Valvoja tarkastaa eristystyönäikaiset olosuhteet eristysurakoitsijan ylläpitämästä olosuhdepöytäkirjasta. Eristystyön aikana ilman suhteellinen kosteus saa olla enintään 85 % ja eristettävän pinnan lämpötilan tulee olla vähintään +3 °C ilman kastepistelämpötilan yläpuolella. Alhaisin eristystyön aikainen alustan pintalämpötila on kermi- ja nestemäisenä levitettävän eristyksen levityksen aikana vähintään +5 °C ja mastiksieristyksen levitysaikana vähintään +2 °C. (InfraRYL 2006.)

Pintakermin katselmuksen yhteydessä tarkastetaan silmämääräisesti myös reunapalkin sisäreunan tiivistyssivelyt. Reunapalkin sisäreunaan ja eristyksen päälle 250 mm:n leveydeltä tehdään aina eristyksen kiinnitystavasta riippumatta kaksinkertainen kumibitumisively 2x1,5 kg/m². (InfraRYL 2006.)

Laadunosoituskokeet tehdään aina aluskermistä. Jos kannen pinta-ala on alle 100 m², tehdään testi viiltokokeena ja tätä suuremmille kansille vetolujuustestinä. Kermien kiinnitykseltä vaadittu vetolujuus riippuu alustan lämpötilasta, jotka on taulukoitu InfraRYL:ssä. (InfraRYL 2006.)



Kuva 16. Pintakermin hyvää asennusjälkeä Pekkalan sillalla. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Ennen mastiksieristyksen tekoa valvoja tarkastaa, että paineentasausputket ovat auki ja että ne ovat suunnitelman mukaiset. Kannelle pisteliimataan kumibitumilla paineentasausverkko, joka ulottuu enintään 200 mm:n etäisyydelle reunapalkista. Mastiksieristyksen paksuuden on oltava keskimäärin vähintään 20 mm ja joka kohdassa vähintään 15 mm ja enintään 30 mm. Valmis eristepinta on kauttaaltaan kiiltävä eikä pinnassa saa esiintyä huokosia tai halkeamia. Mastiksieristyksen päällä ei saa ajaa ennen kuin eristys on suojattu. (InfraRYL 2006.)

Mastiksin käytön ongelmana on se, että sitä valmistetaan Hämeessä, jolloin välimatkat Pohjois-Suomen osalta kasvavat niin suuriksi eikä sitä kannata kuljettaa pieniä määriä.

Nestemäisenä levitettävät vedeneristykset (kuva 17) ovat polymeeripohjaisia ruiskutettavia massoja, joita yleensä käytetään korjauskohteissa ja ratasilloilla kohteissa, joissa on rajoitettu työaika 2-3 mm:n vahvuisena kerroksena. (InfraRYL 2006.) Ongelmana on tuotteiden kallis hinta ja että eristyksen onnistuminen riippuu hyvin paljon ruiskuttajasta sekä laitteiston toimivuudesta.



Kuva 17. Tikkalansaaren ratasillan polyuretaanieristys. Valokuva Marko Savolainen 2011.

2.6 Teräsrakenteet

Teräsrakenteiden valmistuksen ja pintakäsittelyjen valvojalta edellytetään laaja-alaista teräsrakennetuntemusta. Liikenneviraston siltakohteissa teräsrakenteiden valmistusta ja pintakäsittelyä valvoo siihen perehtynyt Liikenneviraston oma asiantuntija.

Rakennuskohteen valvoja seuraa teräsrakenteiden asennusta (kuva 18) ja että asennus sekä pintakäsittelyt suoritetaan oikeissa olosuhteissa (kuva 19). (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Valvoja raportoi havaintojaan asennus- ja pintakäsittelytoista yleistilanneraportissa.



Kuva 18. Pekkanen sillan siirto käynnissä. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 19. Hitsausteltoa. Valokuva Marko Savolainen 2011.

2.7 Puurakenteet

Valvoja tarkastaa puurakenteisista kansista, että kannen ja palkkien väleissä ei ole rakoja ja että vierekkäisten lankkujen jatkokset tehdään porrastetusti. Lankutuksen pitää olla asennettu tasaisesti eikä vierekkäisissä lankuissa saa olla hammastusta. Liimapuuelementtien saumat ja upotettujen pultin kantojen kumibitumoinnit pitää olla tehtynä. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Valvoja raportoi havaintojaan puurakennetöistä yleistilanneraportissa.

2.8 Korjattavat kohteet ja purkutyöt

Korjauskohteissa ongelmana on, että rakenteet ovat harvoin alkuperäisen suunnitelman mukaisia tai että ne eivät täysin vastaa sillan erikoistarkastuksen perusteella laadittua korjaussuunnitelmaa. Myös kohteen vauriot voivat olla paljon vakavampia ja laajempia kuin korjaussuunnitelmissa on esitetty.

Korjauskohteissa yhteydenpito urakoitsijaan on erityisen tärkeää, jotta rakenteiden katselmuksia tulee pidettyä riittävän usein ennen korjaustoimenpiteiden aloittamista. Valvoja raportoi havaintojaan korjausöiden etenemisestä yleistilanneraportilla ja katselmusten osalta ko. katselmusmuistiolla.

Korjauskohteissa purettavien rakenteiden osalta tulee noudattaa Betonirakenteiden korjaussuunnitteluohjetta SILKO, jossa on rajattu tarkasti kerralla purettavien rakenteiden määrät ja laajuudet. Purkutöissä on pyrittävä säilyttämään vanhaa rakennetta mahdollisimman paljon ja työt on tehtävä siten, ettei vanhaa rakennetta tai sen raudoitusta tarpeettomasti rikota (kuva 20). Purkutyötä varten tulee suojata mahdolliset johdot, laitteet ja muut rakenteet sekä turvata liikenteen ja kolmansien henkilöiden turvallinen liikkuminen työkohteen ohitse.



Kuva 20. Purkualueet on rajattu suoraviivaisesti ja teräkset on suojattu korroosiones-tomaalilla. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.9 Sillan päällysteet ja päällysteen saumaukset

Valvoja tarkastaa, että päällysteet ovat suunnitelman mukaisia. Reunapalkkien liikun-tasaumauksista tulee huomioida, että ne on tehty suunnitelmien mukaan. Tarkastus tehdään silmämääräisesti ja tarvittaessa apuna käytetään 3 m:n oikolautaa. Yleensä päällysteet ja saumaukset katselmoidaan vasta vastaanottotarkastuksessa.

Päällysteissä kaikki silmällä havaittavat halkeamat ja lajittumakohdat on korjattava välittömästi. Massalajittumakohdat korjataan SILKO-ohjeiden mukaisesti tai jyrsimällä sekä päällystämällä uudestaan. Päällysteessä ei saa näkyä jyräysjälkiä (kuva 21) eikä siinä saa olla autoillessa havaittavia epätasaisuuksia. Uuden päällysteen alku-uran syvyys saa olla enintään 3 mm (menetelmä SFS-EN 13036-7) eikä vesi saa jäädä lätäköiksi ajoradalle. (InfraRYL 2006.)



Kuva 21. Suoja-asfaltin levitystä Pekkalan sillalla. Valokuva Marko Savolainen 2011.

Katselmuksessa todetaan, että päällysteen ja reunapalkin välinen kumibitumisauhaus sekä sillan päädyn ja penkereen välinen elastinen saumaus on tehty. Päädyn poikittaiseen saumaan tulee kiinnittää erityistä huomiota, että se on suunnitellun levyinen. Usein urakoitsija sahaa vain kapean uran, jolloin sauman leveys ei riitä ottamaan vastaan lämpöliikkeitä ja saumaus irtoaa tai halkeilee.

2.10 Sillan varusteet ja laitteet

2.10.1 Yleistä varusteiden ja laitteiden asennuksesta

Valvoja vertaa sillan rakennussuunnitelmasta, että kaikki varusteet on asennettu suunnitelmien mukaan. Yleensä varusteiden ja laitteiden asennus sekä vaatimustenmukaisuus todetaan työmaakierrosten yhteydessä sitä mukaan kuin niitä asennetaan.

2.10.2 Kaiteet ja kosketussuojaseinämät

Kaiteista tarkastetaan liikuntajatkosten paikat ja liikevarat ja että kiinnityspultteihin on asennettu vaatimusten mukaiset paksut aluslevyt. Lisäksi tarkastetaan kaidepylväiden juurivalujen onnistuminen (kuva 24) sekä suojaverkkojen sijainnit alittavaan väylään nähden. Ratasilloilla kosketussuojaseinämien tulee olla roisketiiviitä ja sähköraidoilla kaiteet sekä kosketussuojaseinämät tulee maadoittaa.

Silloissa, joissa käytetään siltajohdetta 240/5, tarkastetaan lisäksi U-tukijohteen pituus. (Siltojen kaiteet 2012.) Tukijohteen pituudessa on ollut useissa tapauksissa virheellisyyttä, kun sillan viimeinen korkean kaiteen tolppa sijaitsee penkereellä (kuva 22). Tukijohde tulee aloittaa sillalta ja ulottaa korkean kaiteen viisteen päähän saakka.

Kaiteiden pinnoitteista (kuva 23) voidaan tehdä tarvittaessa pistokokeena pinnoitemittauksia, vaikka valmistaja toimittaakin omat laadunvalvontatulokset.



Kuva 22. Johteen U-tukipalkin pitäisi alkaa sillalta ja suojaverkko on irronnut. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 23. Epäonnistunut kaidepylvään juuren kunnostus. Valokuva Marko Savolainen 2012.



Kuva 24. Kaidepylvään juurivalu on irti kosketussuojaseinämän kohdalla. Valokuva Marko Savolainen 2013.

2.10.3 Laakerit

Laakereista tarkastetaan, että laakerit ovat suunnitelman mukaiset ja että ne on asennettu tuille oikeaan suuntaan. Laakerin aseman voi tarkastaa toimittajan tekemistä asennusmerkeistä (kuva 25), joissa ilmoitetaan mille tuelle laakeri asennetaan ja laakerin suunnat. Valvoja merkitsee muistiin laakerin siirtymiä ilmaisevan mitta-asteikon lukeman sekä lämpötilan tarkastusajankohtana. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Mitta-asteikon asennuslevyt ja ruuvit tulee olla poistettu (kuva 26).

Korjauskohteissa laakerin maalipinnoitteista voidaan tehdä tarvittaessa pistokokeena pinnoitemittauksia, vaikka korjausurakoitsija toimittaakin omat laadunvalvontatulokset.



Kuva 25. Merkinnät laakerilevyssä. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 26. Laakerin lukituslevy on jäänyt poistamatta, jolloin mitta-asteikon lukeminen ei onnistu. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.10.4 Liikuntasaumalaitteet

Liikuntasaumalaitteesta tarkastetaan, että se on suunnitelman mukainen (kuva 27) ja että saumalaitteen kumiosat tulevat reunapalkin yli 100 mm ja teräsosat 50 mm. (InfraRYL 2006.)

Tukikaistoista tarkastetaan, että mahdolliset yli 0,2 mm leveät halkeamat on imeytetty. Halkeamien leveyden mittauksessa on hyvä käyttää apuna halkeamaleveyden mittalevyä. (InfraRYL 2006.)



Kuva 27. Pekkalan sillan monielementtinen liikuntasaumalaite. Valokuva Marko Savolainen 2011.



Kuva 28. Liikuntasaumalaitteessa ei ole huomioitu sillan vinoutta, jolloin kunnossapitokaluston törmäykset ovat todennäköisiä. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.10.5 Siirtymälaatat

Siirtymälaattojen raudoitukset tarkastetaan, kuten muutkin rakenteet. Tarkastuksessa tulee kiinnittää huomiota, että konsolin tapit on asennettu ja liikkeenrajoitintapit on suojattu betonivalulta. Samalla tarkastetaan, että siirtymälaatan reuna on vähintään 100 mm:n etäisyydellä siipimuurista. (InfraRYL 2006.)

2.10.6 Kontaktitapit ja panosputket

Kontaktitapit ovat sillan sähkökemiallisia mittauksia varten raudoitukseen hitsattuja kuumasinkittyjä harjaterästankoja, joita tulee jokaiseen rakenneosaan vähintään 2 kpl. Sähkökemiallisia mittauksia (potentiaalimittaus) tehdään tulevaisuudessa mahdollisen erikoistarkastuksen yhteydessä 35–50 vuoden kuluttua sillan valmistumisesta. Erikoistarkastuksessa vastusmittari kytketään suoraan kontaktitappiin ilman, että rakenteesta tarvitsee piikata terästä esiin.

Ennen betonivalua tarkastetaan, että kontaktitapit ja panosputket on asennettu suunnitelmien mukaisesti.

2.10.7 Vedenjohtolaitteet

Tippuputkista tarkastetaan, että niitä on oikea määrä ja ne ulottuvat vähintään 50 mm rakenteen ulkopuolelle. Pintavesiputkien pitää ulottua, samoin kuin tippuputkien, vähintään 50 mm rakenteen ulkopuolelle ja ritilän säleet asennetaan tien keskilinjaa vastaan kohtisuoraan. (InfraRYL 2006.) Eristystöiden yhteydessä tarkastetaan, ettei yksikään vedenjohtolaite jää piiloon (kuva 29) ja että vedenjohtolaitteiden reunat on tiivistetty epoksilla.

Salaojien asennus tapahtuu yleensä niin, että suoja-asfaltin levityksessä käytetään puurimoja, jotka poistetaan ennen sidekerroksen levittämistä. Metalliset salaojat asennetaan uriin ja ympäröidään salaojamassalla.



Kuva 29. Laakeritason vedenpoistoputki on sijoitettu väärälle korkeudelle. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.10.8 Kaapelit ja kaapelihyllyt

Sähkövarauksia varten asennetaan suojaputkia sekä reunapalkkeihin että kansilaataan. Kannen suojaputket pyritään tuomaan yleensä siirtymälaatan alapuolelta, josta ne johdetaan tien sivuluiskiin asennettaviin kannellisiin muovikaivoihin. Mikäli suojaputket tuodaan siirtymälaatan päälle, on putkien ympärille valettava suojabetonivalu. (InfraRYL 2006.)

Kaapelihyllyt kiinnitetään yleensä kannen valuun asennetuilla vemoilla tai jälkeinpäin porattavilla lyöntiankkureilla.

2.11 Siltapaikan rakenteet ja ympäristö

2.11.1 Pengerkaiteet

Pengerkaiteiden asennus ja pituus tarkastetaan rakennussuunnitelmasta. (Siltojen kaiteet 2012.) Kaiteiden asennuksessa tapahtuu eniten virheitä pengerkaiteen siirtymärakenteella, jossa tolppajakoa muutetaan liian aikaisin harvemmaksi (kuva 30) tai siltajohde korvataan ohuemmalla tiejohteella. Joissakin tapauksissa 2-putkijohteisten kaiteiden vedenpoistoreiät ovat jääneet virheellisesti johteiden yläpintaan.

Jatkossa ongelmia tulee aiheuttamaan uuden kaideohjeen määräämät kaiderakenteet ja ohjeen tulkinta. Uutta ohjeessa ovat tiekaiteen siirtymärakenne ja uudet vaihtelevat tolppajaot, jotka tulevat aiheuttamaan sekaannuksia.



Kuva 30. Pengerkaiteen tolpat ovat liian harvassa. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.11.2 Siltapaikan kuivatus

Siltapaikan kuivatusjärjestelyjen on toimittava tehokkaasti (kuva 31), jotta vedet saadaan pois sillalta. (Siltojen korjausohjeet SILKO.) Valvoja tarkastaa kuivatusjärjestely-

jen toimivuuden ja että vedenjohtolaitteet on saumattu. Tarkastus olisi hyvä tehdä sateella tai heti sateen jälkeen, jolloin mahdolliset puutteet tulevat hyvin esille.



Kuva 31. Hyvin tehty kuivatuslaite sulautuu myös ympäristöön. Valokuva Marko Savolainen 2012.

2.11.3 Siltapaikan verhoukset ja ympäristö

Verhouksien tulee olla asennettu ja saumattu SILKO-ohjeiden mukaan. Siltarakenteen ja verhouksen väli betonoidaan verhousmateriaalin ilkivaltaisen irrottamisen estämiseksi (kuva 32). (Siltojen korjausohjeet SILKO.) Verhouksien tasaisuusvaatimusten täyttyminen arvioidaan silmämääräisesti, mutta tarvittaessa apuna voidaan käyttää oikolautaa.

Siltapaikka ja siltapaikan rakenteet viimeistellään, alueet siistitään (kuva 33) ja tilapäiset rakenteet poistetaan laatuvaatimusten mukaisesti. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.)



Kuva 32. Verhouksen ja sillan väli on jäänyt saumaamatta. Valokuva Marko Savolainen 2012.



Kuva 33. Hyvin viimeistelyä kaupunkiympäristöä. Valokuva Marko Savolainen 2012.

3 POIKKEAMAT

Urakoitsijan tulee laatia poikkeamaraportti kaikesta eroavaisuudesta suunniteltuun rakenteeseen verrattuna. (InfraRYL 2006.) Poikkeamat voivat koskea työvirheistä johtuvia rakenteeseen jääviä tai korjaustoimenpiteitä edellyttäviä vaurioita, suunnitelmassa olevia virheitä tai puutteita, jotka aiheuttavat lisäkustannuksia rakennuttajalle. Poikkeamaraportti tulisi toimittaa valvojalle mahdollisimman pian, kuitenkin viikkoa ennen korjaustöiden aloittamista. Valvojan tulee vaatia raporttia, mikäli sitä ei ole toimitettu. Poikkeamaraportin yksi tärkeimmistä tehtävistä on kertoa, millä tavoin ja millä materiaaleilla poikkeama tullaan korjaamaan, jolloin valvojalla on mahdollisuus kommentoida korjaustapaa.

Poikkeaman luonteen ja rakenteelle asetetun laatuvaatimusten perusteella päätetään, edellytetäänkö rakenteen korjaamista vai onko poikkeama sen luontoinen, että rakenne voidaan hyväksyä ja poikkeamasta peritään arvonalennus. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Arvonalennusten määrittämiseksi on Liikennevirasto laatinut ohjeen Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet - SAP 2010. Poikkeaman suuruuden ylittäessä laatuvaatimuksissa esitetyn hylkäysrajan, edellyttää se useimmiten rakenteen korjaamista tai uudelleen rakentamista. Rakenteen ulkonäköön vaikuttavissa poikkeamissa voidaan useimmiten harkita arvonmuutosmenettelyä. Tällaisia ulkonäköön vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi reunapalkin muottikankaan poimuuntuminen tai väri vaihtelut betonipinnoissa.

Uudissiltojen osalta Liikenneviraston kanta poikkeamien korjauksessa on, että urakoitsijan on ensin esitettävä toimenpiteet, joilla se aikoo korjata rakenteen ja vasta sen jälkeen Liikenneviraston edustaja voi ottaa kantaa toteutukseen. Korjauskohteissa vastaavasti Pohjois-Savon ELY-keskuksen kanta on, että kaikista eteen tulevista ongelmista on pystyttävä neuvottelemaan urakoitsijan kanssa ja yhdessä löytämään paras tekninen ratkaisu ongelman korjaamiseksi. Tämä sen takia, että korjauskohteet ovat harvoin toteutettu juuri suunnitelmapiirustusten mukaan ja että erikoistarkastuksen perusteella laaditut korjaussuunnitelmat eivät voi ottaa kaikkia mahdollisia tapauksia huomioon.

4 URAKOITSIJAN LAATUKANSION AINEISTON TARKASTUS

Urakoitsijan tulee ylläpitää sillasta laatukansiota, jota päivitetään koko ajan työn edistymisen mukaan. Reaaliaikaista aineistoa pidetään yleensä kanssakäymisportaalissa, josta ne ovat hankkeen eri osapuolten luettavissa. Urakoitsija laatii työn aikaisten laatudokumenttinsa perusteella lopputuotteen laaturaportin, jolla osoitetaan rakennuttajalle mihin tilaan rakenteet jäivät töiden valmistumishetkellä. Laatukansioon liitetään lisäksi tekniset työsuunnitelmat sekä työvaiheiden työ- ja laatusuunnitelmat. (InfraRYL 2006.) Laatusuunnitelmissa on oleellista, että ne sisältävät ainakin kaikki suunnitelmissa esitetyt laatuvaatimukset. ST-hankkeissa pitää työvaiheen laatusuunnitelmassa olla esitettyinä paljon muutakin kuin pelkät siltakohtaiset laatuvaatimukset.

Laatukansioiden ennakkotarkastus urakoitsijan laativastaavan toimesta ennen tilaajalle luovutusta on tärkeää, sillä tarkastus toimii urakoitsijan itselleluovutusdokumenttina, joka liitetään laatukansioon. Itselleluovutusdokumentti on kooste laatukansiosta. Dokumentti sisältää poikkeamaraportit, arvonmuutokset ja lyhyen selostuksen missä onnistuttiin tai epäonnistuttiin sekä korjausurakoissa materiaaliuuttelo.

Valvojan tehtävänä on vastaanottaa urakoitsijan laatimat laaturaportit ja tarkastaa ne. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Laatukansion sisällön tarkastuksesta laaditaan raportti, jossa todetaan kansion sisällössä mahdolliset olevat puutteet sekä arvonmuutosperusteet. Laatuaineiston tarkastuksen malli on esitetty liitteessä 13. Raportti mahdollisista puutteista toimitetaan tilaajalle ja urakoitsijalle, joka täydentää kansiotaan. Laatuaineiston tarkastuksessa ei tarvitse ottaa kantaa projektin toiminta- ja laatusuunnitelma-asioihin eikä aikatauluihin, koska ne ovat yleensä urakan sopimusvaiheen ja työmaakokousten asioita.

5 VASTAAOTTOTARKASTUS

Laatukansion tarkastuksen jälkeen sovitaan kohteelle vastaanottokatselmus sekä kokous. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Vastaanoton maasto-osuus pyritään tekemään yhdessä tilaajan ja urakoitsijan kesken, jossa sovi-
taan myös mahdolliset korjaukset.

Vastaanottokatselmuksessa todetaan täyttääkö rakenne sille asetetut vaatimukset, rakenteiden valmius ja mahdolliset puutteet. Katselmuksessa tarkastetaan sillan jokainen rakenneosa, varusteet ja laitteet sekä siltapaikan rakenteet. (Sillanrakentamisen laaduntarkastusohjeeseen SILTO 2003.) Periaatteena on, ettei rakenteisiin jää vaurioita. Katselmuksesta laaditaan pöytäkirja. Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjamalli on esitetty liitteessä 14.

6 TILAAJAA AVUSTAVIA TEHTÄVIÄ

6.1 Osallistuminen asiantuntijana rakennussuunnitelmien tarkastamiseen

Liikennevirasto on nykyään ulkoistanut suunnitelmien tarkastuksen siten, että konsultit tarkastavat toistensa suunnitelmia. Tarkastajalta edellytetään tarkastettavan suunnitelman vaativuuteen nähden riittävää kokemusta ja pätevyyttä ja tarkastajalla on oltava vähintään viiden vuoden kokemus vastaavien rakenteiden pääsuunnittelusta. (Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastus 2011.)

Tarkastuksessa ei saa puuttua liian yksityiskohtaisiin ja vähäpätöisiin seikkoihin, eikä niin sanottuihin makuasioihin. Tarkastajan kommentit tulee perustua aina ohjeisiin, määräyksiin ja alalla yleisesti tunnustettuihin ja vallitseviin periaatteisiin ja käytäntöihin.

6.2 Osallistuminen työmaakokouksiin

Työmaakokouksiin osallistutaan tarvittaessa tilaajan asiantuntijana ja avustajana. Avustavina tehtävinä on yleensä kokouksien sihteerinä toimiminen ja kokouspöytäkirjojen laatiminen. Kokouksen asialistat laaditaan ennalta sovitun pohjan mukaisesti ja sitä varten hankitaan tarvittavat ilmoitukset urakoitsijalta sekä muilta hankkeen osapuolilta.

Asiantuntijana toimitaan yleensä rakentamista koskevissa teknisissä asioissa, joissa tilaajalla ei välttämättä ole tarvittavaa tietotaitoa.

6.3 Työmaan aikataulu ja taloudellinen valvonta

Valvoja seuraa urakoitsijan laatimaa rakennusaikataulua vertaamalla sitä toteutuneisiin toimenpiteisiin.

Tarvittaessa tilaajaa avustetaan maksuerätaulukon tarkastuksessa sekä hankkeen kustannus seurannassa. Valvoja raportoi tilaajaa siitä onko maksuerätaulukossa esitetyt työt tehty ja ovatko ne laskutuskelpoisia. Valvoja seuraa urakan määrämuutoksia laatimansa seuranta-taulukon avulla ja raportoi muutoksista tilaajalle.

Lisä- ja muutostöiden osalta valvoja avustaa tilaajaa sopimisessa sekä valmistelee lisä- ja muutostyösopimukset. Valvoja tekee yhdessä urakoitsijan kanssa arvonmuutoksiin tarvittavat laatumittaukset sekä raportoi tilaajalle mittaustulokset ja niistä las-
kutetut muutokset.

6.4 Turvallisuuskoordinaattorin tehtävät

Valvontakonsultti voi ottaa hoidettavakseen tilaajan turvallisuuskoordinaattorin tehtävät. Turvallisuuskoordinaattorin tehtävät ja toimenkuva on esitetty Valtioneuvoston asetuksessa 23.6.2009/205 rakennustyön turvallisuudesta pykälissä 5-9 §. Turvallisuuskoordinaattorin tehtävien hoitamiseen on saatavissa erillistä koulutusta.

Turvallisuuskoordinaattorin tulee olla luonnollinen henkilö eli turvallisuuskoordinaattori on nimettävä. Turvallisuuskoordinaattorilla on tehtävässä henkilökohtainen rikos-
keudellinen vastuu ja henkilön nimi menee tiedoksi aluehallintovirastolle (AVI) urakoitsijan tekemän rakennustyön ennakoilmoituksessa. Tämän lisäksi henkilön on oltava pätevä hoitamaan tehtävää. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

6.5 Osallistuminen urakoitsijan arviointiin

Valvoja osallistuu tarvittaessa urakoitsijan arviointiin ja tekee tilaisuudesta muistion.

7 YHTEENVETO

Työn päätavoitteena oli selventää valvojan tehtäväkuvaa ja helpottaa sekä opastaa yrityksen nuorempia insinöörejä tulevissa valvontatehtävissä. Kokonaisuutena raportti antaa lukijalle kattavan kuvan sillanrakennushankkeen etenemisestä ja työturvallisuuden liittyvissä asioissa. Valvontatyön kulkua on pyritty tässä opinnäytetyössä esittämään siinä järjestyksessä kuin tehtävät tulevat eteen rakennustyömaalla ja valokuvien avulla on pyritty esittämään yleisimpiä rakennusvirheitä sekä helpottamaan työmaan toiminnan hahmottamista.

Valvoja toimii tehtävässään tilaajan asiantuntijana ja samalla hänen tulee kuitenkin tehdä yhteistyötä urakoitsijan kanssa. Valvontatyö ei ole urakoitsijan tekemisien vahvistamista, vaan valvojan tulee pyrkiä luomaan luottamuksellista ilmapiiriä sekä hyvää yhteishenkeä ja näin myötävaikuttamaan tulevan lopputuotteen laatuun.

Rakennushankkeissa tulee aina eteen ongelmia, joihin valvojan tulee reagoida. Eteen tuleviin kysymyksiin tai ongelmiin ei tarvitse välittömästi ottaa kantaa, vaan asiat voidaan selvittää kysymällä neuvoa kokeneemmalta suunnittelijalta. Valvojan tehtävänä ei ole etsiä pelkästään virheitä ja puutteita, vaan hänen tulee tuoda esiin myös onnistumiset ja hyvät suoritukset. Havaitessaan työturvallisuuspuutteita valvojan on välittömästi puututtava niihin ja tarvittaessa keskeytettävä työt.

Sillanrakennuksen valvojan tehtäviin kuuluvat moniammatillisuus ja oman ammattitaidon jatkuva ylläpito. Työ on haasteellista ja vastuullista, koska laadunvalvonta on tärkeää jokaisessa sillanrakentamisen vaiheessa.

LÄHTEET

Betonisiltojen korjaussuunnitteluohje [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. 2011. [viitattu 23.4.2013]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-17_betonisiltojen_korjaussuunnitteluohje_web.pdf

BY40 2003 Betonirakenteiden pinnat. [viitattu 15.3.2013]. 2003. Suomen Betoniyhdistys r.y. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

FISE Oy:n www-sivut. Pätevyudet. [viitattu 10.2.2013]. Saatavissa: <http://www.fise.fi/default>

InfraRYL 2006. *Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat*. 2008. Rakennustieto Oy. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvomuutosperusteet SAP 2010 [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. 2010. [viitattu 23.4.2013]. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/sillat/julkaisut/sap_2010v.pdf

Sillanrakentamisen laaduntarkastusohje SILTO [verkkodokumentti]. Tiehallinto. 2003. [viitattu 10.2.2013]. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/sillat/julkaisut/silto2003netti.pdf>

Siltojen kaiteet [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. 2012. [viitattu 10.5.2013]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-25_siltojen_kaiteet_web.pdf

Siltojen korjausohjeet SILKO [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. 2011. [viitattu 2.4.2013]. Saatavissa: http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/sillat/korjausohjeet/SILKO/Yleiset_laatuvaatimukset

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastus, Sillat ja muut taitorakenteet [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. 2011. [viitattu 24.4.2013]. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-07_taitorakenteiden_rakennussuunnitelmien_web.pdf

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=turvallisuuskoordinaattori>

Sillanrakentamisen valvontasuunnitelma

Sillanrakentamisen valvonnalla pyritään varmistamaan urakoitsijan rakentamisen laatua. Valvontasuunnitelma sisältää (raportointi valvontapöytäkirjalla):

1. Alustavat tehtävät

- rakennussuunnitelmaan ja urakkakohtaisiin tuotevaatimuksiin tutustuminen
- urakoitsijan laatimien työ- ja laatusuunnitelmien tarkastaminen
- valvontasuunnitelman laatiminen

2. Työvaihekatselmukset

- katselmuksia pidetään tarvittaessa ennen sellaista työvaihetta, jotka peittävät rakenteita näkyvistä, URAKOITSIJALLA ILMOITUSVELVOLLISUUS
- raudoituskatselmukset;
 - 1) paalut
 - 2) anturat
 - 3) pilarit
 - 4) päällysrakenne, päällysrakenteen varsinaisen raudoituskatselmuksen tekee suunnittelija
- telinetarkastukset; työtasot, portaat ja kulku telineille (työturvallisuus), varsinaisen telinetarkastuksen tekee suunnittelija
- kansilaatan yläpinnan tarkastus (eristysalusta); vastakallistukset tippu- ja vedenpoistoputki linjoille, tasaisuus, halkeamat, karheus
- kaiteiden liikevarat ja materiaalit
- epoksiivistyksen ja vesieristeen laadun tarkastus
- asfalttipäällysteen vastakallistukset vedenpoistolinjoille (vrt. eristysalusta)
- piiloon jäävien rakenneosien betonipintojen tarkastus (maatukien taustat, pilarien veden alle jäävät osat)

3. Työnaikaiset laatumittaukset

- tarvittaessa työaikaisia pistokokeita urakoitsijan työn laadun varmistamiseksi, laadittava ennakkosuunnitelma tarkastuksista
 - 1) betonipeitemittaukset otantana pilareista ja kansirakenteesta
 - 2) betonipinnan laadun ja homogeenisuuden toteaminen s'MASH-mittauslaitteella pilareista ja kansilaatasta
- osallistuminen urakoitsijan tekemiin laatumittauksiin mittausten ja mittauskaluston oikeellisuuden varmistamiseksi, URAKOITSIJALLA ILMOITUSVELVOLLISUUS

4. Tarkastukset

- vastaanoton valmistelu ja osallistuminen vastaanottotarkastukseen
- urakoitsijan laatiman laatuaineiston tarkastus
- tarvittaessa osallistuminen takuutarkastukseen
- sillanrakennustyön ja jälkisiivouksen lopullisen laadun tarkastus
- osallistuminen mahdollisten arvonalennusten määrittämiseen

5. Kokoukset

- työmaakokouksiin osallistuminen tilaajan asiantuntijakonsulttina
- työmaan loppukokoukseen osallistuminen ja taloudellinen loppuselvytys

22.2.2011

RI Marko Savolainen
Ramboll Finland Oy

Pekkanan sillan rakentamisen valvontasuunnitelma

S10 Pekkanan sillan rakentamisen valvonnalla pyritään varmistamaan urakoitsijan rakentamisen laatua.

Valvontasuunnitelma sisältää (raportointi valvontapöytäkirjalla):

1. Työvaihekatselmukset

- katselmuksia pidetään tarvittaessa ennen sellaista työvaihetta, jotka peittävät rakenteita näkyvistä, urakoitsijalla ilmoitusvelvollisuus
- raudoitustarkastukset;
 - 1) paalut
 - 2) anturat
 - 3) pilarit
 - 4) päällysrakenne
- telinetarkastukset; työtaso T7-T8 ja kulku aputuella T6' sekä kaikille välituille (työturvallisuus) teräsrakenteen asentamisen aikana
- pilarien yläpään korko- ja sijaintitarkastukset
- asennusaikainen korkeusaseman seuraaminen ja sijainti lohkojatkoksen AJ4 liittämisen aikana
- palkiston muodon tarkistus ennen ja jälkeen kannen rakentamista (muoto tarkistetaan alalaipan alapinnasta)
- palkiston sijainnin tarkistus; mm. tukijäkisteet suhteessa laakereihin ja laakeriennakot sekä päätyjen liikevarat maatuilla
- laakerien suunnat ja asennusennakot
- kansilaatan yläpinnan tarkastus (eristysalusta); vastakallistukset tippu- ja vedenpoistoputki linjoille, tasaisuus, halkeamat, karheus
- liikuntasaumalaitteiden asennusennakot ja liikevarat
- kaiteiden liikevarat ja materiaalit
- epoksitiivistyksen ja vesieristeen laadun tarkastus
- asfalttipäällysteen vastakallistukset vedenpoistolinjoille (vrt. eristysalusta)
- piiloon jäävien rakenneosien betonipintojen tarkastus (maatukien taustat, pilarien veden alle jäävät osat)

2. Työnaikaiset laatumittaukset

- työaikaisia pistokokeita urakoitsijan työn laadun varmistamiseksi;
 - 1) betonipeitemittaukset otantana yhdestä maatuesta, kahdesta pilarista (vesirajasta, keskiosasta ja yläosasta) ja kansirakenteesta
 - 2) betonipinnan laadun ja homogeenisuuden toteaminen s'MASH-mittauslaitteella yhdestä maatuesta, kahdesta pilarista ja kansilaatasta
 - 3) betonin liitoskohdan homogeenisuuden varmistaminen pilarien ja anturoiden liitoskohdassa MIRA-laitteella kahdesta välituesta
 - 4) pinnoitepaksuuden mittaus otantana pääpalkeista
- osallistuminen urakoitsijan tekemiin laatumittauksiin mittausten ja mittauskaluston oikeellisuuden varmistamiseksi, urakoitsijalla ilmoitusvelvollisuus

3. Tarkastus

- vastaanoton valmistelu ja osallistuminen vastaanottotarkastukseen
- osallistuminen takuutarkastukseen
- sillanrakennustyön ja jälkisiivouksen lopullisen laadun tarkastus
- osallistuminen mahdollisten arvonalennusten määrittämiseen

4. Kokoukset

- työmaakokouksiin osallistuminen tilaajan asiantuntijakonsulttina
- työmaan loppukokoukseen osallistuminen ja taloudellinen loppuselvitys

4.10.2010

Marko Savolainen
projektipäällikkö
Ramboll Finland Oy

Urakoitsijan laatusuunnitelmi- telmien tarkastus

Kauppakaaren risteys sillan rakentamisen valvonnalla pyritään varmistamaan urakoitsijan rakentamisen laatua.

Sillanrakentamisen laatusuunnitelmien tarkastus sisältää (raportointi muistioilla):

1. Laatusuunnitelma

- teknisten asiakirjojen tarkastaminen
- urakoitsijan laatusuunnitelman vertaaminen sillan laatuvaatimukseen ja rakentamisen laatuvaatimukseen

2. Laatukansio

- urakoitsijan toteutus suunnitelman läpikäynti
- mittauspöytäkirjojen läpikäynti
- aine todistusten läpikäynti
- laatu poikkeamien läpikäynti

3. Tarkastettava laatuaineisto

- urakoitsija ilmoittaa työn tai työvaiheiden valmistuttua, mitkä osat ovat tarkastettavassa kunnossa

Kuopiossa 22.2.2011

Marko Savolainen
vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

MUISTIO

Projekti Vt6 Joensuun kehätie
Aihe Rakentamisen yleistilanne
Muistio nro 22/2012
Päivämäärä 22.8.2012
Laatijat Marko Savolainen
Osallistujat Matti Hirvonen, Kesälahden Maansiirto Oy
Teemu Kiiskinen, Kesälahden Maansiirto Oy
Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy

1. Yleistä
Työmaalla pidettiin katselmus hankkeen sillanrakentamisen tilanteesta ja samalla selvitettiin tulevia tapahtumia.

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 KUOPIO

2. Katselmus
S6 E ja W Käpykankaan risteyssillat

T +358 20 755 7240
F +358 20 755 7241
www.ramboll.fi

- eristystyö käynnissä ja pilarit suojattu tuella T2
- kumipesälaakerien suojamuovit ja mitta-asteikot asennettu
- etuluiskan betonikiviverhous tehty tuella T1, hulevesikourujen asennus käynnissä
- asfaltointi ja reunakivien asennus vko 35
- varasillan purku vko 36



Kuva 1 Pintakermin asennus käynnissä.



Kuva 2 Hulevesikourun asennus kesken.

S10 E Pekkalan silta

- laitetilan seinäaukko valettu, kaukolämpöputket siirretty tuelle T2
- levitysosa ja kannen päädyt epoksoitu, eristystyö ja suoja-asfaltin teko vko 35
- välikaiteen reunapalkin vierustojen eristystyö käynnissä
- kaidepylväiden juurien kunnostus käynnissä länsireunalla
- ajoradan jyrästä ja kaiteiden asennus alkaa vko 36
- siirtymälaatan rakentaminen alkaa maatuella T1



Kuva 3 Kannen yläpinnan kunnostusta tuella T9.



Kuva 4 Vesieristys välikaiteen vieressä (2x aluskermi, 1x pintakermi).



Kuva 5 Puretun laitetilän aukko on valettu umpeen.



Kuva 6 Massiiviset kaukolämpöputket tuella T2.

S10 W Pekkalan silta

- palkkien maalaukset valmistuneet
- etuluiskan betonikiviverhous valmis tuella T1



Kuva 7 Palkiston maalaustyöt on saatu päätökseen.



Kuva 8 Etuluisikan betonikiviverhous ja väliosan hieno kenttäkiviverhous.

S25 Vestin alikulkukäytävä

- kaidepylvään juurivalut tehty, vuosilaatta asennettu



Kuva 9 Kaiteen juurivalut on tehty.

S15 Repokallion risteysilta

- kansi valettu ja jänneankkureiden suojavaikut tehty
- esijännityskaapeleiden injektointityö käynnissä
- kannen viimeistelytyöt käynnissä
- tuen T3 pohjoispuolen siipimuurissa mittavirhettä
- teline- ja muotinpurku alkaa vko 35, eristys- ja täyttötyöt alkavat



Kuva 10 Injektointimassa on saavuttanut välituen T2 kohdan.



Kuva 11 Siipimuurin pääty ei ole aivan linjassa.

S26 Kontiosuon alikulkukäytävä

- teräskaaren ja anturaelementtien liitoskohta valettu
- kevyen liikenteen väylän pohjan teko käynnissä



Kuva 12 Kevyen liikenteen väylän rakennekerrosten teko käynnissä.

S13 Karjalankadun risteyssilta ja S24 Karjalankadun alikulkukäytävä

- päällystystyöt siltojen kohdilla käynnissä
- etuluiskien betonikiviverhoukset tehty
- syöksytörvien kivipesät on istutettu maakosteen betoniin → odotettavissa eroosio-
vaurioita ilman lisätoimenpiteitä



Kuva 13 Päällystystyöt käynnissä.



Kuva 14 Hulevesi pääsee kivipesästä verhouksen alle.

S11 Kettuvaarantien risteysilta

- välitukien pilarit piikattu ja raudotteiden ruostesuojaukset käynnissä
- etuluiskien betonikiviverhoukset tehty



Kuva 15 Pilariraudotteiden ruostesuojaus käynnissä.

S19 Leinikkien ja S20 Teollisuuskadun alikulkukäytävät

- päällysteen saumat tehty siltojen kohdilla
- valaistuksen sähkötyöt käynnissä
- reunapalkin harvavalukohdat piikattu S20 E



Kuva 16 Reunapalkin harvavalukohdat on piikattu.

S14 Kettuvaaran alikulkukäytävä

- valtatie päällystys sillan kohdalla valmis
- melukaiteet on asennettu ja portaalien asennus käynnissä
- kaiteiden juurivalut tehty ja valaisimet asennettu
- kevyen liikenteen väylä päällystetty, sivuojen betonikiveykset tehty



Kuva 17 Kevyen liikenteen väylä on päällystetty ja sivuojat verhoiltu.

S5 Heinäsuon alikulkukäytävä

- molemmat ajoradat liikenteellä
- saumaukset on tehty ja kaiteiden tukipalkit korjattu
- siltaa on töherretty



Kuva 18 Molemmat siltapuoliskot liikenteellä.



Kuva 19 Töherryksiä yhteensä n. 4 m².

S23 Mutalan ja S31 Wahlforssinkadun alikulkukäytävät

- kaiteen tukipalkit korjattu

S38 Paavolan alikulkukäytävä

- pohjoispuolen kaiderunko asennettu
- eristystyö eteläreunalla ja päätyjen täytöt jatkuvat vko 35
- kevyen liikenteen väylän asfaltoinnit tehty ja luiskat muotoiltu



Kuva 20 Kevyen väylän sivuluiskien muotoilua.

S33 Taimistonkujan alikulkukäytävä

- kaiteen tukipalkit korjattu ja melukaide-elementit asennettu
- siltaa on töherretty n. 0,5 m²



Kuva 21 Töherrettyä etumuuria.

S9 Siihtalan alikulkukäytävät

- valaisimet asennettu ja kaiteen tukipalkit korjattu
- liikuntasaumojen pystysaumat tehty, vaakasaumojen polystyreenilevyt purkamatta ja saumaamatta
- siltaa on töherretty n. 6 m²



Kuva 22 Pystysaumausta ja töherrystä etumuurissa.

S8 Nurmeksentien risteyssilta

- Sillan etuluiskien betonikiviverhoukset on tehty



Kuva 23 Hyvin siltaan istuva verhoilu.

S34 Pappilankadun alikulkukäytävä, S35 E ja W Pekkalan alikulkukäytävät ja S36 Meijeritien alikulkukäytävä

- etuluiskien betonikiverhoukset on tehty ja valaisimet asennettu



Kuva 24 Näkymä silloille S36 kohdalta.

3. Muut kohteet

Varsalammen nyk. alikulkukäytävä ja melukaide

- nykyinen silta on purettu ja melukaide asennettu



Kuva 25 Melukaide asennettuna.

Siihtalan meluaidat

- aidat on maisemoitu ja istutukset tehty
- läntisen aidan takana kaivon kansi on jäänyt liian korkealle, mikä vaikeuttaa tontille liikkumista ja kunnossapitoa



Kuva 26 Itäisen aidan maisemointi valmiina.



Kuva 27 Läntisen aidan pääty on vielä viimeistelemättä (sokkelin alareuna näkyvissä).

4. Muut asiat
Reunapalkin ja päällysteen väliset saumaukset puuttuvat vielä usealta sillalta.

Betonikiviverhouksien ja siltarakenteiden välejä ei ole betonoitu, mikä saattaa verhoukset alttiiksi ilkeivallalle.

Kivipesät syöksytorvien alla tulee rakentaa niin tiiviiksi, ettei vesi pääse verhouksien alle.

Työkohteet siistit. Ei havaittuja turvallisuuspuutteita.

Kuopiossa 27.8.2012

Marko Savolainen
vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

Tilaaja Urakka Urakoitsija	Liikennevirasto, tieosasto Vt6 Repokallio - Käpykangas TYL Joensuun kehätie	Työmaatarkastuksessa läsnä: Marko Savolainen, Petri Roivas, Ramboll Finland Oy Matti Lievonen, Kesälahden Maansiirto Oy 2.9.2010	Tarkastettava kohde: S8 Nurmeksentien rs
----------------------------------	---	---	---

SILLANRAKENTAMINEN

Työ	Käynnissä oleva työvaihe	Tarkastuskohteita	Ok	Korj.	Huomiot, lisäselvityksiä
S8	Muuttien purku	Betonipinnat	X	X	Pieniä muottikankaan painaumia reunapalkeissa, SAP Pääpalkeissa loivaa aaltoliua, SAP
S8	Taustan tiivistys, eteläpäät	-			Pohjoispuole päätypalkin takapinnassa harvavalua n. 15 m ² , SILKO-paikkaus
S8	Maanvastaisten pitojen bitumisively	-	X		Eteläpuolen päät
Työnaikaiset liikennejärjestelyt ja työsuojelu	-	-			Muotin purku pohjoispuolen reuna-aukoista to-pe yö, liikenne eteläpuolen reuna-aukoon

Valokuvat



S8 pohjoispuolen päätypalkki

S8 päätypalkin harvavalu n. 15 m²

MUISTIO

Projekti 82128841 Vt6 välillä Repokallio – Käpykangas,
tien- ja sillanrakentamisen laadunvalvonta
Aihe Laadunvalvontaraportti
Päivämäärä 8.10.2012
Aika Työmaakokousjakso 30 - xx
Laatija M. Savolainen

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 KUOPIO

T +358 20 755 7240
F +358 20 755 7241
www.ramboll.fi

1. Sillanrakentamisen valvonta

7.9. Marko Savolainen teki S15 päällysrakenteen vesieristyskatselmuksen. Aluskermiä oli tällöin liimattu n. 50 % kannen pinta-alasta ja päätyjen bitumisivelyt olivat käynnissä. Eristystyötä ei tehty eristysteltassa. Muistio 23/2012 / Marko Savolainen.

7.9. Marko Savolainen teki S10 E levitysosan vesieristyskatselmuksen. Pintakermejä ei ollut porrastettu ohjeen mukaisesti 3 poikkileikkauksessa. Reunapalkin sisäpinnan ja vesieristeen reunan kumibitumisivelyt olivat vielä tekemättä. Eristystyö oli lähes valmis ennen 31.8, joten työssä ei tarvittu eristystelttaa. Vesieristys on suojattava 1 viikon kuluessa eristyksestä. Muistio 24/2012 / Marko Savolainen.

7.9. Marko Savolainen teki sillanrakentamisen yleistilanteen katselmuksen. S6 W: liikun-
tasaumalaitteen tukikaistat valettu väärän suuntaiseksi → odotettavissa aerauskaluston
törmäys ilman korjaustoimenpiteitä. S14: sillan melukaide-elementit suunniteltu liian pitkinä
→ alapuoliset aukkokohdat joudutaan valamaan erikseen. Muistio 25/2012 / Marko Savolainen.

7.9. Marko Savolainen teki S10 E välikaiteen reunapalkin ja kulmatukimuurin raudoituskatselmuksen tuella T1. Reunapalkin yläpintaan on lisätty 2 T16 tyyppiirustuksen ja reunapalkkioiden mukaisesti. Siirtymälaatan ja penkereen välistä liikuntasaumaa ei oltu vielä tehty → raudoituksen katkaisussa on huomioitava riittävät suojabetonipeitteen paksuudet ja muurin päätylenkkien asennus. Kulmatukimuurin laatan yläpinnan teräkset olivat vielä asentamatta. Sidelankojen päät ja muotin puhtaus tulee tarkastaa ennen valua. Muistio 26/2012 / Marko Savolainen.

26.9. Marko Savolainen teki S15 vesieristyskatselmuksen pintakermin katselmuksen. Reunapalkin sisäpinnan ja vesieristeen reunan kumibitumisivelyt oli tehty. Eristystyö oli onnistunut hyvin. Eristystyötä ei tehty eristysteltassa. Muistio 27/2012 / Marko Savolainen.

26.9. Marko Savolainen teki sillanrakentamisen yleistilanteen katselmuksen. S6 E ja W:
syöksytörvien ritilät syvällä asfaltin pinnasta. S10 E ja W: liikuntasauumalaitteiden syöksy-
torvet eivät johda vettä kaivoihin → korjaus tulossa. S20 E ja W: reunapalkkien valuviat
korjattu, töherryksiä ilmestynyt siipimuureihin. Muistio 28/2012 / Marko Savolainen.

2. Tie- ja katurakentamisen valvonta

26.9. Marko Savolainen teki tie- ja katurakentamisen tilanteen havainnointia sillanrakentamisen yleistilanteen katselmuksen yhteydessä. Katselmuksen aikana Repokallion kiertoilittymän purku, valtatievälikaistojen muotoilut, pengerkaidetyöt ja päällystystyöt olivat käynnissä monin paikoin. Muistio 28/2012 / Marko Savolainen.

Kuopiossa 8.10.2012,

Marko Savolainen

LAUSUNTO

Projekti Vt5 Päiväranta–Vuorela
Aihe S10 A Sorsasalonsilta, raudoituskatselmus
Muistio nro 64/2011
Päivämäärä 6.9.2011
Laatija Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy
Osallistuja(t)

1. Yleistä

Siltapaikalla pidettiin katselmus päällysrakenteen raudoituksesta. Raudoituskatselmus pidettiin 2 osassa.

Päivämäärä 06/09/2011

2. Raudoitus

Tarkastuksessa kiinnitettiin huomiota raudoituksen symmetrisyyteen ja sidontoihin.

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 KUOPIO

Katselmuksessa 30.8 tarkastettiin päätypalkin ja kannen alapinnan terästyksiä tuella T3:

T +358 20 755 7240
F +358 20 755 7241
www.ramboll.fi

- päätypalkin yläpinnan teräkset 4 T25 vastasivat suunnitelmaa
- päätypalkin etupinnan pystyteräkset T12 k200 sekä takapinnan T16 k200+ lisäteräkset T16 k200/T20 k100 vastasivat suunnitelmaa
- ankkurointialueen halkaisuraudat T16 vastasivat suunnitelmaa
- reunapalkin pääteräkset 9 T16+ jatkospalat T16 ja haat T8 k200 vastasivat suunnitelmaa
- palkin haat T16 k200+ 2 T12 k200 vastasivat suunnitelmaa
- palkin alapinnan pituussuuntaiset teräkset 11 T25+ 6 T16 sekä sivupintojen pituussuuntaiset teräkset 4 T16 vastasivat suunnitelmaa
- kannen alapinnan poikkiteräkset palkkien välissä T16 k200+ T20 k200 sekä ulokkeilla T12 k200+ T16 k200 vastasivat suunnitelmaa
- kannen alapinnan pituussuuntaiset teräkset palkkien välissä sekä ulokkeilla T16 k200 vastasivat suunnitelmaa

Katselmuksessa 6.9 tarkastettiin palkin ja kannen yläpinnan terästyksensä tuella T2:

- palkin yläpinnan pituussuuntaiset teräkset 6 T20+ 7 T16 vastasivat suunnitelmaa
- kannen yläpinnan pituussuuntaiset teräkset T16 k200 vastasivat suunnitelmaa
- kannen yläpinnan poikkiteräkset T16 k200+ palkin kohdan T16 k200 vastasivat suunnitelmaa
- lisäpoikkiteräkset palkkien välissä T16 k200 sekä ulokkeilla T12 k200 kannen yläpinnassa vastasivat suunnitelmaa

3. Muuta

Suojabetonikerroksia mitattiin otantana tuen T2 kohdalla: Läntisen palkin yläpinnan raudoitus oli suunnitellussa tasossa ja itäisen palkin n.10 mm liian alhaalla, keskilaatassa ja reuna-
naulokkeilla raudoitus oli n.10–20 mm alhaalla.

Jännekaapelien asemaa tarkasteltiin tukien T2 ja T3 kohdilta. Tuen T3 kohdalla mitatut kaapelien asemat ovat toleranssin ± 20 sisällä. Tuen T2 kohdalla kaapelien asemat ylittävät toleranssin, mikä johtuu ilmeisesti pilarin tartuntateräksistä -> kaapelien asemaa oikaistiin pitemmältä matkalta (M. Huhtala).

Ankkurikappaleiden sijainnit tarkastettiin tuelta T1. Ankkurikappaleiden sijainnit vaakasuunnassa ovat toleranssin ± 10 mm sisällä.

Kaidepulttiryhmiä asemoinnissa tulee ottaa huomioon paksummat aluslevyt hattumutterien alla.

Raudoitustyön jälki oli hyvää ja siistiä raudoitustyötä. Sidelankojen päät ja muotin puhtaus tulee tarkastaa ennen valua.

Suunnittelijan (Jens Martin, Suunnittelukide) raudoitustarkastus on pidetty 1.9.2011, josta on oma pöytäkirja. Suunnittelijan antamat tarkastuskommentit on korjattu.

Päällysrakenteen valu alkaa ke 7.9.

Kuopiossa 6.9.2011

RI Marko Savolainen
Vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

LAUSUNTO

Projekti S8 Tikkalansaaren rinnakkaistien silta
 Aihe Raudoituskatselmus
 Muistio nro 26/2011
 Päivämäärä 2.5.2011
 Laatija(t) Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy
 Osallistajat

1. Yleistä

Siltapaikalla pidettiin katselmus tuen T4 pilarin raudoituksesta. Raudoituskatselmus pidettiin 3 osassa.

Päivämäärä 02/05/2011

2. Raudoitus

Tarkastuksessa kiinnitettiin huomiota raudoituksen symmetrisyyteen, sidontoihin ja teräksiä suojaavan betonikerroksen paksuuteen.

Ramboll
 Kirjastokatu 4
 70100 KUOPIO

T +358 20 755 7240
 F +358 20 755 7241
 www.ramboll.fi

Pilarimuottien suorat osat nostettiin paikoilleen valmiiksi hakastetuna. Katselmuksessa 7.4 haat vastasivat suunnitelmaa.

Pilarien pystysuorien osien pääterästen katselmus pidettiin 26.4. Raudoitteet oli asennettu suunnitelman mukaan ja symmetrisesti.

Pilarien yläosan ja niitä yhdistävän väliseinän raudoituksen katselmus pidettiin 2.5:

- vasemman puoleisen pilarin tartuntojen nrot 253 ja 254 pituudet vaihtelivat 1120...1350 mm:iin, oikean puoleisen pilarin tartuntapituudet olivat suunnitelman mukaiset -> suunnittelija tarkistaa tartuntapituudet
- oikean puoleisen pilarin päädyn 2 tartuntaa nro 257 oli katkaisu kaapeliputken kohdalta. Katkaisukohdille asennetaan viereen uudet teräkset suunnittelijan ohjeen mukaan
- oikean puoleisen pilarin ylimmästä hakaparista nro 231 puuttui toinen kappale
- kulkua varten raudoituksiin jätettävien aukkojen teräkset lisätään valun loppuvaiheessa
- väliseinän tartunnat ylätasanteeseen olivat osin liian lyhyet
- muut pilarin teräkset vastasivat suunnitelmaa

Pilarin ylätasanteen raudoitusta ei ollut vielä aloitettu.

3. Muuta

Raudoitustyön jälki ja sidonnat olivat hyvät. Sidelankojen päät ja muotin puhtaus tulee ennen valua tarkastaa.

Suojabetonikerrokset täyttivät vaatimukset. Raudoitus on nähdyltä osin hyväksytty, kun puutteet on korjattu.

Kuopiossa 2.5.2011

RI Marko Savolainen
 Vanhempi konsultti
 Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy
 Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka
 Espoo

MUISTIO

Projekti Vt6 Joensuun kehätie
Aihe S15 Repokallion risteyssilta, eristysalusta
Muistio nro 20/2012
Päivämäärä 22.8.2012
Laatija Marko Savolainen
Osallistajat Matti Hirvonen, Kesälahden Maansiirto Oy
Teemu Kiiskinen, Kesälahden Maansiirto Oy

1. Yleistä

Siltapaikalla pidettiin katselmus 22.8.2012 kannen yläpinnan kel-
poisuudesta eristysalustaksi.

Katselmuksessa todettiin kannan eristysalustan kunnostustoimenpi-
teet, InfraRYL 42310.

2. Kannen yläpinta

Kannen yläpinta tarkastettiin silmämääräisesti. Kannen yläpinta on
sinkopuhallettu ja pintojen viimeistelytyöt aloitettu.

Yläpinta on tasainen ja aaltoilu oli loivaa, silmämääräisesti arvioi-
den alle 3 mm 1,5 m:n matkalla. Pieniä kumpuilevia kohtia on hiot-
tu tasaisemmaksi vedenjohtamisen parantamiseksi.

Kannen yläpinta näytti silmämääräisesti paikoitellen liian sileältä
eikä täten täytä InfraRYL:n normaalin suihkupuhdistusasteen vaa-
timusta (vrt. SILKO 1.203 kuva 45). Puhdistus- ja karheusasteiden
riittävyttä ei ole vielä varmistettu vesiväri- ja lasihelmikokeilla.

Kannen yläpintojen halkeamat on imeytetty. Yläpinnassa oli vielä
muutamia ylisuuria huokoskohtia, jotka on käsiteltävä epoksihiekk-
kaseoksella.

Reunapalkin sisäreunan vastakallistus oli silmämääräisesti arvioitu-
na onnistunut.

Kannen päätyjen muottilaudat olivat vielä paikoillaan.

Kuopiossa 24.8.2012

RI Marko Savolainen
vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 KUOPIO

T +358 20 755 7240
F +358 20 755 7241
www.ramboll.fi



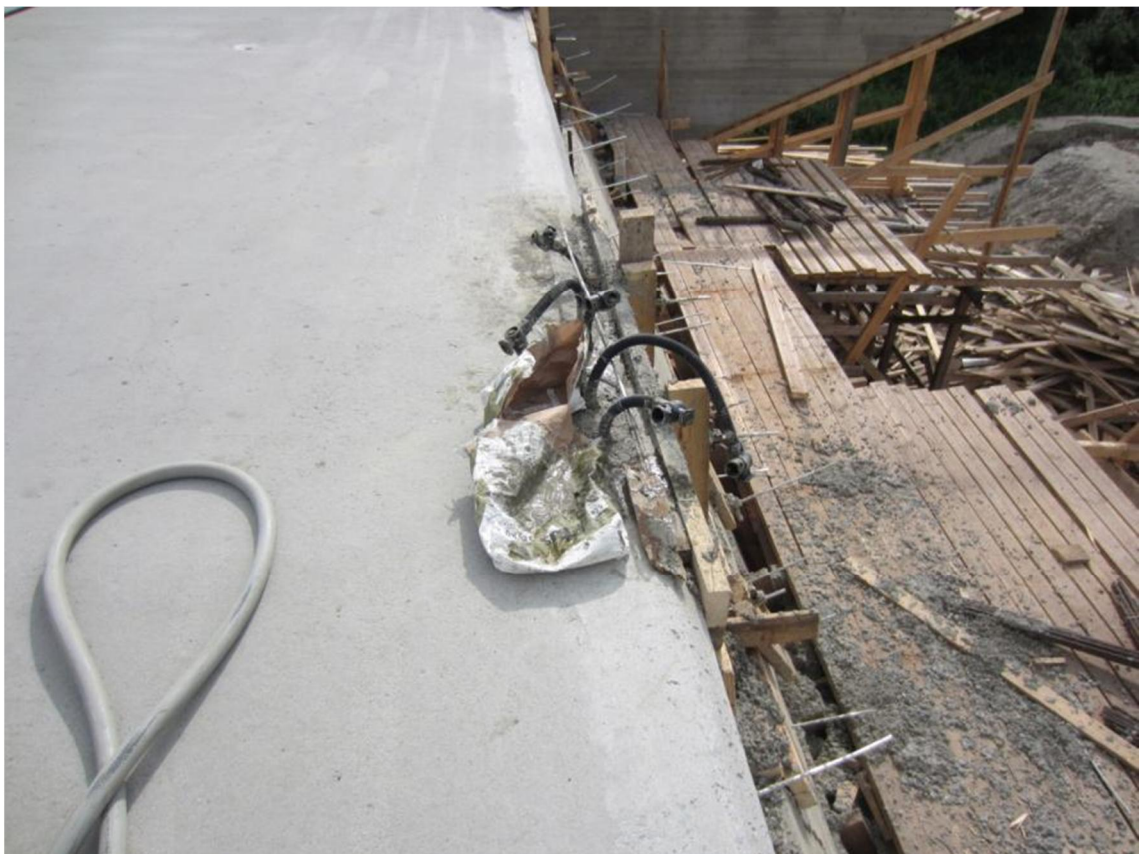
Kuva 1 Kansilaatan tasainen yläpinta.



Kuva 2 Reunapalkin vierustan vastakallistus.



Kuva 3 Tasoitettu kohouma ja imeytettyjä halkeamia.



Kuva 4 Pädyn muottilauta on vielä paikoillaan.

MUISTIO

Projekti Vt5 Päiväranta-Vuorela
 Aihe S18 B Vuorelan risteyssilta, epoksitiivistys
 Muistio nro 41/2011
 Päivämäärä 7.6.2011
 Laatija Marko Savolainen
 Osallistuja(t) Pekka Myllynen, Soraset Oy
 Janne Korhonen, Ramboll Finland Oy (Epoksitutkimus)
 Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy

1. Yleistä
 Siltapaikalla pidettiin katselmus 7.6.2011 kannen epoksitiivistyksestä.

Päivämäärä 09/06/2011

Katselmuksessa ei ollut mukana eristystyön edustajaa, joka vastaanottaa lopullisen eristysalustan.

Ramboll
 Kirjastokatu 4
 70100 KUOPIO

2. Epoksin pinta
 Kannen epoksinpinta tarkastettiin silmämääräisesti.

T +358 20 755 7240
 F +358 20 755 7241
 www.ramboll.fi

Epoksitiivistyksen pinnassa oli havaittavissa siellä täällä pieniä kuoppia, jotka johtuvat ilmeisesti siitä, ettei niitä ole käsitelty epoksihiikkaseoksella ennen varsinaista tiivistystä -> korjataan.

Epoksointi oli onnistunut eikä siinä ollut havaittavissa kuplia tai reikiä.

Epoksitiivistyksen ominaisuuksista tutkittiin tartuntavetolujuus ja vesitiiveys, joista on mittajaan lausunnot. Vesitiiveys tutkittiin InfaRYL-ohjeen mukaisesti korkeajännitemenetelmällä.

3. Muuta
 Korkeajännitetutkimus reagoi tiivistyksen pieniinkin epäkohtiin, jonka takia mittaustulosten tulkinta on hankalaa. Jouko Lämsä Liikennevirastosta on antanut uudet tulkintaohjeet korkeajännitemenetelmän suorittamiseen 9.6.2011.

Epoksin levitysolosuhteista ei ole tietoa.

Kansi on puhdistettava ja eristettävä 1 viikon kuluttua epoksoinnista.

Kuopiossa 9.6.2011

RI Marko Savolainen
 Vanhempi konsultti
 Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy
 Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka
 Espoo



Kannen epoksiivistystä.



Kuoppia epoksiivistyksessä.

MUISTIO

Projekti Vt6 Joensuun kehätie
 Aihe S15 Repokallion risteysilta, aluskermi
 Muistio nro 23/2012
 Päivämäärä 7.9.2012
 Laatija Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy
 Osallistajat

1. Yleistä

Siltapaikalla pidettiin katselmus vesieristyksen aluskermistä. Tarkastus suoritettiin silmämääräisesti.

Katselmuksen aikana aluskermiä oli liimattu n. 50 % kannen pinta-alasta ja päätyjen maanvastaisten pintojen bitumisivelyt olivat käynnissä.

Ramboll
 Kirjastokatu 4
 70100 KUOPIO

T +358 20 755 7240
 F +358 20 755 7241
 www.ramboll.fi

2. Vesieriste

Vesieristeenä on kaksinkertainen käyttöluokan 1 vaatimukset täyttävä kumbitumikermit. Alus- ja pintakermit ovat liimattavaa tyyppiä. Eristysalusta on tiivistetty epoksilla.

Kermien limitykset pituus- ja poikkisuuntiin täyttivät silmämääräisesti vaatimukset 100 mm ja 150 mm. Aluskermin vierekkäiset jatkoskohdat oli porrastettu.

Kermit on asennettu tasaisesti oikeassa järjestyksessä eikä niissä näkynyt kuplimisia tai poimuja. Kermien saumoista pursui tasaisesti bitumia ja saumat olivat kiinni.

3. Muuta

Aluskermin asennustyö on suoritettu poiketen InfraRYL 2006 sääsuojaa koskevista vaatimuksista.

InfraRYL 2006; 42310.0.8 Eristystyöt on tehtävä sääsuojan sisällä:

- jos kermit, nestemäinen eristysmateriaali tai tiivistysepoksi asennetaan muulloin kuin 15.5. - 31.8. välisenä aikana

Kuopiossa 10.9.2012

RI Marko Savolainen
 vanhempi konsultti
 Ramboll Finland Oy



Kuva 1 Aluskermiä on liimattu n. 50 %.



Kuva 2 Kermit on asennettu tasaisesti.



Kuva 3 Saumojen porrastusta.



Kuva 4 Maanvastaisten pintojen bitumisivelyt on käynnissä.

MUISTIO

Projekti Vt6 Joensuun kehätie
 Aihe S15 Repokallion risteysilta, vesieristyksen pintakermi
 Muistio nro 27/2012
 Päivämäärä 26.9.2012
 Laatija Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy
 Osallistajat

1. Yleistä
 Siltapaikalla pidettiin katselmus vesieristyksen pintakermistä. Tarkastus suoritettiin silmämääräisesti.

 Eristystyössä ei ole käytetty eristystelttä.

 2. Vesieriste
 Vesieristeenä on kaksinkertainen käyttöluokan 1 vaatimukset täyttävä kumibitumikermi.

 Alus- ja pintakermit ovat liimattavaa tyyppiä. Eristysalusta on tiivistetty epoksilla. Epoksiivistykselle ja aluskermille on tehty vesitiiveys- ja tartuntavetokokeet.

 Pintakermien limitykset pituus- ja poikkisuuntiin täyttivät silmämääräisesti vaatimukset 100 mm ja 150 mm. Kermin vierekkäiset jatkoskohdat oli oikein porrastettu.

 Kermit on asennettu tasaisesti oikeassa järjestyksessä eikä niissä näkynyt kuplimisia tai poimuja. Kermien saumoista pursui tasaisesti bitumia ja saumat olivat kiinni.

 3. Muuta
 Reunapalkin sisäpinnan ja vesieristeen reunan kumibitumisivelyt on tehty.

Ramboll
 Kirjastokatu 4
 70100 KUOPIO

T +358 20 755 7240
 F +358 20 755 7241
 www.ramboll.fi

Kuopiossa 28.9.2012

RI Marko Savolainen
 vanhempi konsultti
 Ramboll Finland Oy



Kuva 1 Hyvin liimattua ja porrastettua pintakermiä.



Kuva 2 Reunapalkin sisäpinnan ja kermin reunan kumibitumisively.

MUISTIO

Projekti Mt562 parantaminen välillä Vt17-lentoasema, Siilinjärvi
 Aihe Urakoitsijan laatuaineiston tarkistus, sillanrakennus
 Päivämäärä 5.12.2011
 Laatija Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy

1. SILLAN LAATUAINEISTO

Kansiorakenne:
Sisällysluettelo

Päivämäärä 5/12/2011

C- Toiminta ja laatusuunnitelma

1. Projektin toiminta- ja laatusuunnitelma
2. Organisaatio, vastuumatriisi ja varahenkilöt, yhteystiedot (kohdassa 1)
3. Projektin laadunvarmistussuunnitelma (kohdassa 1)
4. Aikataulut

Ramboll
 Kirjastokatu 4
 70100 KUOPIO

P +358 20 755 7240
 F +358 20 755 7241
 www.ramboll.fi

D- Yleiset laatudokumentit

5. Mittausuunnitelma
6. Omien laitteiden kalibrointitodistukset/ luettelo
7. Poikkeamaraportit ja yhteenveto
8. Projektin itselleluovutus

D- Laatudokumentit rakenneosittain

9. Siltojen teline- ja muottityöt
10. Siltojen raudoitustyöt
11. Siltojen betonointityöt
12. Siltojen eristys
13. Siltojen kaiteet
14. Nostotyösuunnitelma
15. Nostotyön turvallisuussuunnitelma
16. Rumtec -laadunvalvonta-asiakirjat
17. Muut S1 ja S2 työhön liittyvät asiakirjat

2. Tarkastus

2.1 Projektin toiminta- ja laatusuunnitelma

- Toiminta- ja laatusuunnitelma;
 - o Turvallisuussuunnitelma on dokumentti, jota päivitetään työn kuluessa
 - o Työmaahan perehdytys puuttuu
 - o Sivumäärä ei täsmää sisällysluettelon kanssa

Ramboll Finland Oy
 Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
 Kotipaikka Espoo

- Projektioorganisaatio (liite 1);
 - o Tilaajan yhteyshenkilöiden sähköpostiosoitteet väärin
- Vastuumatriisi (liite 2);
 - o Työmaahan perehdyttäjä puuttuu
- Riskianalyysi (liite 3);
 - o Liikenteen ja louhintatöiden riskien vakavuus mieluummin 4 tai 5
- Laadunvarmistussuunnitelma (liite 4);
 - o Maarakentamiseen liittyvät materiaalidokumentit puuttuvat
 - o Valmiiden siltojen laatudokumentit puuttuvat
- Turvallisuus ja ympäristö (liite 5);
 - o Turvallisuussuunnitelmat puuttuvat kuten elementti-, nosto- ja purkutyöt

2.4 Aikataulut

- Aikataulu on hyvin ositeltu riittävän pieniin kokonaisuuksiin

2.5 Mittaussuunnitelma

- Suunnitelma, Ok
- Laitteiden kalibroinnit, Ok
 - o Liitteinä mainitut todistukset on esitetty kohdassa 2.6

2.6 Omien laitteiden kalibrointitodistukset/ luettelo

- Laitteet ovat huollettu ja kalibroitu sekä täyttävät vaatimukset, Ok

2.7 Poikkeamaraportit ja yhteenveto

- Poikkeamaraportit nrot 6 ja 10
 - o Reunapalkkien harvavaluja ei ollut korjattu vastaanottotarkastuksessa
 - o Kaivojen paikat/ siirrot on todennettu myös valokuvin, hyvä
 - o Paikkausten valokuvat/ dokumentit puuttuvat

2.8 Projektin itselleluovutus

- Itselleluovutusdokumentti tehty, Ok -> puuttuu lyhyt selostus sillanrakentamistyön etenemisestä sekä onnistumisesta tai epäonnistumisesta
- Vastaanottotarkastuksessa todettujen puutteiden tai virheiden korjaamisen dokumentointi puuttuu
- Asiakkaan vaatimien katselmuksien dokumentointi puuttuu

2.9 Siltojen teline- ja muottityöt

- Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Perehdytys työvaiheen laatusuunnitelmaan, Ok
- Maapohjan ja arinan mittaustuloksia on esitetty telinetyön alla -> omana kohtana
- Levykuormituskokeen E2 tulos pisteessä 2 on 174 MN/m², vaatimus 175 MN/m², Ok
- Esitetyt toleranssit ovat tiukempia kuin vaatimukset -> tarkempaa laatua saa tehdä

2.10 Siltojen raudoitustyöt

- Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Perehdytys työvaiheen laatusuunnitelmaan, Ok
- Raudoituksen tarkastuspöytäkirjat, Ok
- Esitetyt toleranssit, Ok

2.11 Siltojen betonointityöt

- Valmiin rakenteen mitat, Ok

- Betonointisuunnitelma ja – pöytäkirja, Ok
- Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Perehdytys työvaiheen laatusuunnitelmaan, Ok
- Kuormakirjat, Ok
- Betonin lujuus ja P-luku, Ok
- Esitetyt toleranssit: Kohtisuoran vapaa-aukon tarkkuusvaatimus +100/-50 on hylkäysrajan arvo, muut Ok

2.12 Siltojen eristys

- Vedeneristystyöntekijä Liikenneviraston hyväksymä, Ok
- Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Eristyssuunnitelma, Ok
- Käytetyt eristemateriaalitiedot puuttuvat
- Perehdytys työvaiheen laatusuunnitelmaan, Ok
- Vedeneristyksen laatudokumentit:
 - o Kermieristyksen viiltokoe SYL 6.2.6.2.3 -> po. InfraRYL 42310.5.2
 - o Viiltokokeen tulokset ilmoitettu "kiinni" -> tulokset pitäisi ilmoittaa joko "ei irronnut käsin vetämällä" tai ilmoittaa kuinka monta % irrotuskohdan pinta-alasta jäi bitumia kiinni betoniin (vaatimus yli 50 %)
 - o Viiltokokeesta ei ole valokuvia, jotka kuuluu aina liittää raporttiin
 - o Bitumin lämpötila 225 °C ylittää 15 °C suurimman sallitun lämpötilan 210 °C
 - o Epoksitiivistyksen vetokoeetta ei ole tehty VTT:n ohjeen mukaisesti (normaalitulokset ovat n. 3 N/mm²)
 - o Vetokokeissa ei koskaan ilmoiteta "irrotettiin", vaan niistä ilmoitetaan murto-kohta
 - o Tuloksista voidaan päätellä, ettei porausta epoksin läpi betoniin ole tehty ol- lenkaan, vaan napit on vedetty suoraan ehjän tiivistysepoksin päältä ja mitta- ukset on lopetettu vaatimusrajan yläpuolelle
 - o Tulokset eivät ole relevantteja eivätkä vastaa minkäänlaista epoksitiivistyksen tartuntavetolujuutta alustaan
 - o Vetokokeesta ei ole valokuvia, jotka kuuluu aina liittää raporttiin
- Eristysalustan katselmuspöytäkirja puuttuu
- Epoksitiivistyksen katselmuspöytäkirja puuttuu
- Kermieristyksen katselmuspöytäkirja puuttuu

2.13 Siltojen kaiteet

- Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Laatu- ja asennussuunnitelma, Ok
- Kaiteen tarkemittaukset puuttuvat

2.14 Nostotyösuunnitelma

- Suunnitelma, Ok

2.15 Nostotyön turvallisuussuunnitelma

- Turvallisuussuunnitelma, Ok
- Teräskaaren elementtien asennuksen työ- ja laatusuunnitelma, Ok
- Tarkemittaukset kuuluvat eri paikkaan

2.16 Rumtec -laadunvalvonta-asiakirjat

- Yhteenvedo käytettyjen materiaalien lujuuksista, dimensioista ja suojamenetelmistä puuttuu

- Käytetyn suojausyhdistelmän käyttöikämitoitus puuttuu
- Teräskaaren ylä- ja alapituus, Ok
- Perustus- ja siipimurielementit, Ok

2.17 *Muut S1 ja S2 työhön liittyvät asiakirjat*

- Siltojen vastaanottotarkastusraportit 14.10.2011, Ok
- Lentoestelupahakemus ja päätökset, Ok

3. Muut huomiot

- Siltasuunnitelmat puuttuvat kansiosta
- Työvaiheiden ja piiloon jäävien rakenteiden valokuvat puuttuvat
- Vaurioiden korjausten dokumentointi puuttuu
- Reunapalkin ja päällysteen välisen kumibitumisauman materiaali puuttuu
- Käytetyt eristemateriaalitiedot puuttuvat
- Reunakivien materiaalitodistukset puuttuvat
- Päällystemateriaalitiedot puuttuvat
- Kaivot ja putket luiskissa materiaalitiedot puuttuvat
- Figuurien materiaali ja pintakäsittelyn tiedot puuttuvat
- Varausputkien materiaalit puuttuvat
- Tarkkailu- ja kontaktitappien tiedot puuttuvat
- Mittaustulokset esitetty tarkekuivissa, kun ne tulisi esittää taulukossa yhdessä vaatimusten kanssa sekä ilmoittaa täyttääkö tulokset vaatimukset

4. Suosittelut jatkotoimenpiteet

- Vedeneristystyön laadudokumentointi vajaa eikä mittauksia ole tehty ohjeiden mukaisesti, joten vedeneristystyölle voidaan vaatia pitempää takuuaikaa/ arvonvähennystä
- Laatumateriaalia on täydennettävä

Kuopiossa 13.12.2011

RI Marko Savolainen
vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

Valtatien 6 parantaminen välillä Repokallio-
Käpykangas, Joensuu

Vastaanottotarkastusraportti

S10 W Pekkalan silta, läntinen



Kuopio, 20.1.2013

VASTAANOTTOTARKASTUSSELOSTUS
S10 W Pekkalan silta, läntinen

Yleistä

Silta kuuluu hankkeeseen valtatie 6 parantaminen välillä Repokallio–Käpykangas, Joensuu.

Sillalle tehtiin vastaanottotarkastus 23.10.2012. Tarkastuksen suoritti RI Marko Savolainen, Ramboll Finland Oy. Mukana tarkastuksessa oli tilaajan edustajana siltainsinööri Seppo Ryyänen, POS ELY sekä urakoitsijan edustajina Matti Hirvonen ja Matti Lievonen, Kesälahden Maansiirto Oy.

Paikannuksessa on käytetty mittaussuuntana tien mittaussuuntaa. Kirjaukset tai puutteet on ilmoitettu Sillantarkastajan käsikirjan mukaan.

Lähtökohtana vastaanottotarkastukselle on, ettei uudessa sillassa ole vauriokirjauksia.

Yleiskuvat sillan päältä ja sivusta



Siltapaikka sijaitsee Joensuun kaupungissa valtatiellä 6, missä silta ylittää Pielisjoen. Uusi silta rakennettiin nykyisen korjattavan ja levennettävän Pekkalan sillan SK-1713 länsipuolelle.

Silta on tyypiltään teräksinen jatkuva palkkisilta, betonikantinen, liittorakenteinen (Tjpb1). Sillan tuet on perustettu yhtä lukuun ottamatta teräsputkipaaluilla kallion varaan. Välituki T4 on perustettu peruslaatalla pohjamaan varaan. Siltapaikkaluokka on II (vaativa).

Sillan ominaistietoja:

- | | |
|----------------------|--|
| o jännemitta | 35,9 + 51,4 + 59,5 + 3x60 + 59 + 47 m (sillan suunnassa) |
| o hyödyllinen leveys | 13,25 m |
| o kannen pituus | 434 m |
| o kokonaispituus | 449,5 m |
| o alikulkukorkeus | 12 m (syväväylä) |
| o suunn.nro | 17613 |

Sillan kaidetyyppinä on korkea H2-kaide putkijohteilla. Sillan länsireunalla kaiteeseen on kiinnitetty lisäksi lasiset meluelementit. Kadun ja kevyen liikenteiden väylien kohdilla on korkeat suojaverkot.

Kuopio, 20.1.2013

VASTAANOTTOTARKASTUSSELOSTUS
S10 W Pekkalan silta, läntinen

Tarkastuksen havainnot rakenneosittain

Alusrakenteet

Sillan paalutuksissa on sijainti ja kaltevuuspoikkeamia (poikkeamaraportit 1, 2, 6), jotka on korjattu suunnittelijan ohjeiden mukaan.

Paalujen ja anturoiden valut eivät onnistuneet suunnitelmien mukaan (poikkeamaraportit 4,10, 17). Suunnittelija on antanut korjausohjeet poikkeamiin 4 ja 10.

Tukien T6 ja T7 peruslaatoissa todettiin halkeilua (poikkeamaraportit 40 ja 41). Tuet ovat mantteloitu suunnittelijan ohjeiden mukaan.

Maatuen T1 otsamuurissa on vuotava kutistumishalkeama (kuva 1), joka tulee injektoida ja vasemman sivumuurin viisteet ovat jääneet tekemättä (kuva 2).

Maa- ja välitukien betoniset valupinnat ovat muuten onnistuneet hyvin.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 4

Reunapalkkirakenteet

Reunapalkeissa esiintyy jonkin verran halkeilua ja yksi harvavalukohta (kuva 3 ja 4). Halkeamien injektointien onnistuminen tulee tarkistaa ja harvavalukohta paikata.

Reunapalkkien sivujen valupinnat ovat onnistuneet hyvin eikä muottikankaan painamia havaittu.

Kuopio, 20.1.2013

VASTAANOTTOTARKASTUSSELOSTUS
S10 W Pekkalan silta, läntinen

Päällysrakenne

Kannen yläpintaan muodostui valun jälkeen vinoa halkeilua (poikkeamaraportti 34). Halkeamat on korjattu suunnittelijan ohjeiden mukaan.

Kannen muottipinnat ovat onnistuneet hyvin (kuva 5).

Teräsrakenteet on valmistettu Arvo Heikkisen valvonnassa. Teräsrakenteiden maalipinnat ovat tasaiset ja värisävyiltään samanlaiset (kuva 6). Yhdessä kohdassa on laipan alapintaan tullut työkoneesta naarmuja (kuva 7). Naarmukohtiin tulee tehdä paikkamaalaus.



Kuva 5



Kuva 6



Kuva 7



Kuva 8

Päällyste ja muut pintarakenteet

Kermieristyksessä tapahtui kuplimista suoja-asfaltin yhteydessä (poikkeamaraportti 39), jotka korjattiin SILKO-ohjeiden mukaan.

Sillan päällystystyöt, ajoratamaalaukset, päällysteen ja reunapalkkien väliset sekä tukikaistojen saumat oli tehty.

Kaiteet

Korkeat H2-putkijohdekaiteet ja sillan vuosilaatta on asennettu. Tuen T9 liikuntasauaman kohdalla kaidepylväiden vinotuet ovat taipuneet ja tukien kiinnityskohta yläjohteeseen on ruostunut (kuvat 8 ja 9). Vinotuet tulee oikaista ja ruostekohta paikkamaalata.

Kuopio, 20.1.2013

VASTAANOTTOTARKASTUSSELOSTUS
S10 W Pekkalan silta, läntinen

Korkean kaiteen viiste puuttuu kaiteen päästä tuen T9 kohdalta (kuva 10) sekä kaiteen liitos tulopenkereen betoniin melukaiteisiin.

Lasisten melukaide-elementtien asennus on sillan päädyissä kesken ja osa elementeistä on rikkoontunut (kuvat 11 ja 12).



Kuva 9



Kuva 10



Kuva 11



Kuva 12

Liikuntasaumalaitteet ja muut varusteet

Liikuntasaumalaitteet on asennettu sekä tukikaistojen ja päällysteen välit saumattu. Liikuntasaumalaitteet ovat täynnä hiekkaa ja muita epäpuhtauksia (kuva 13) ja ne tulisi puhdistaa.

Nousuesteet teräspalkistolle ja maatuken suojaverkot puuttuivat vielä.

Liikuntasaumalaitteiden syöksytorvet ja vedenkeräyslaatikot oli asennettu.

Pintavesien ohjauslaitteet puuttuivat vielä. Tuen T1 pintavesikaivo on jäänyt murskekasan alle (kuva 14).

Kaapelihyllyt ja valaisinpylväiden jalustat oli asennettu, mutta valaisinpylväät puuttuivat vielä.

Sillan alus- ja maisemavalaistusta ei ollut vielä asennettu.

Laakereiden suojakumit ja mitta-asteikot on asennettu.

Kuopio, 20.1.2013

VASTAANOTTOTARKASTUSSELOSTUS
S10 W Pekkalan silta, läntinen

Kuva 13



Kuva 14



Kuva 15



Kuva 16

Siltapaikka

Pengerkaiteita ei ollut vielä asennettu. Kaiteet tulee vielä tarkastella siltakohtaisesti erikseen.

Keskikaistan muotoilutyöt ja reunamurskeiden levitykset puuttuivat vielä.

Tuen T1 etuluiskan betonikiverhousta ei ole sidottu siltarakenteiden vieressä (kuva 15), jolloin verhous on alttiina ilkeivallalle. Tuen T9 luiskaverhouksen tukipalkit oli asennettu ja betonikivien asennetyö oli alkamassa (kuva 16).

Urantien ja kevyen liikenteen väylien reunustojen multaukset, verhoukset ja istutukset puuttuivat vielä.

Siltojen etuluiskien erityyppiset verhoukset on yhdistetty toisiinsa kenttäkiverhouksella, mikä on onnistunut erittäin hyvin.

Kuopiossa 20.1.2013

RI Marko Savolainen
vanhempi konsultti
Ramboll Finland Oy

