

28.3.2023

Turun kaupunki
Mika Laine
Suunnitteluinsinööri

T-4031 Itsenäisyydenaukion siltakannen erikoistarkastus

Viitaten tarjouspyyntöön 14.3.2023 (Laine) sekä puitesopimukseemme tarjoudumme tekemään T-4031 Itsenäisyydenaukion siltakannen erikoistarkastuksen kohdan ”Tehtävän sisältö” mukaisesti. Työssä noudatetaan Turun kaupungin ja A-Insinöörit Civil Oy:n välistä puitesopimusta: Infrasuunnittelun suunnittelupalveluiden puitejärjestelysopimus ajalle 1.1.2023-31.12.2024, osa-alue 4b Siltatekniikka: yleis- ja erikoistarkastukset ja niihin liittyvä korjaussuunnittelu.

Tehtävän sisältö

Tehtävä sisältää T-4031 Itsenäisyydenaukion siltakannen erikoistarkastuksen, joka suoritetaan soveltaen Väyläviraston ohjetta 28/2018 Taitorakenteiden erikoistarkastusten laatuvaatimukset – Sillat. Rakenne on siltamainen parkkihallirakenne, ohjetta sovelletaan näytemäärien osalta siten, että näytemäärät kohdistetaan mahdollisuuksien mukaan eniten rasitetuille rakenneosille. Lisäksi ohjeessa 28/2018 ei käsitellä seinärakenteita, jotka tässä tarjouksessa rinnastetaan päätyrakenteiksi. Seinärakenteiden näytemäärissä on huomioitu rakenteiden suhteellisen suuri määrä (pinta-ala).

Tarjouksen liitteessä 1 on esitetty laboratoriotutkimusten määrät rakenneosittain. Liitteessä 1 välitukirakenteilla tarkoitetaan kansirakenteen pilareita. Reunapalkeilla ja betonikaiteilla tarkoitetaan kansirakenteen ulkoreunojen rasitetuimpia alueita. Erikoistarkastuksessa tutkitaan lattiarakenteiden ja ajoluiskien kuntoa alustavilla tutkimuksilla, näytteet kohdennetaan ajoluiskaan ja sisääntulon läheisyyteen. Lattiarakenteiden ja ajoluiskien lisätutkimustarpeesta sovitaan tarvittaessa erikseen.

Erikoistarkastustyö toteutetaan ilman erillisiä liikennejärjestelyitä. Kansirakenteen yläpinnan näytteet otetaan poraamalla rakenteesta läpi parkkihallin sisäpuolelta.

Erikoistarkastuksen havainnot raportoidaan Väyläviraston ohjeen 28/2018 Taitorakenteiden erikoistarkastusten laatuvaatimukset – Sillat mukaisesti.

Tarjoukseen sisältyy yksi ylimääräinen maastokäynti, jossa varmistetaan näytemäärien riittävyys ja rakenteelle tehdään tarkka esisuunnitelma näytteenottokohtien osalta. Samalla varmistetaan pääsy olennaisimmille tutkimusalueille.

Tarjoukseen sisältyy ohjeen 28/2018 mukainen geotekninen arvio, jossa arvioidaan tarkastuskohteen perustamisolosuhteita suunnitelmien ja maastokäynnin perusteella.

Tarjous sisältää kaksi Teams -kokousta työn aikana.

Lähtötiedot

Tilaaaja toimittaa sillan alkuperäiset suunnitelmat maksutta. Mahdolliset kopiokulut veloitaan erikseen. Rakenteen suunnitelmat on toimitettu jo tarjousvaiheessa.

Aikataulu

Erikoistarkastuksen maastotyöt suoritetaan touko-kesäkuussa 2023. Erikoistarkastuksen tuloksen raportointi toimitetaan tilaajalle 29.9.2023 mennessä.

Työn organisointi

Käytämme tehtävässä seuraavia henkilöitä:

Projektipäällikkö, laatuvaava	DI Ari Husso	SKOL 02
Päätarkastajat	Ins. Esko Syrjälä	SKOL 02
	Ins. (AMK) Jukka Tulokas	SKOL 03
	Ins. (AMK) Jetta Ramstedt	SKOL 03
Sillantarkastajat	DI Riku Alanko	SKOL 03
	Ins. (AMK) Osmo Timonen	SKOL 05
	Ins. (AMK) Santtu Laitinen	SKOL 05
Geotekninen asiantuntija	Ilona Häkkinen	SKOL 01
Avustavat tehtävät	Tekniset avustajat	SKOL 05

Muuta henkilökuntaa käytämme asiantuntijoina tai avustavissa tehtävissä tarpeen mukaan. Sillan erikoistarkastuksessa on aina vähintään päätarkastaja ja sillantarkastaja.

Alikonsultteina käytämme alustavasti seuraavia yhteistyökumppaneitamme:

Betonin laboratoriotutkimukset	Labroc Oy ja Mitta Oy
Näytteenotto ja liikenteenohjaus	Sitowise Oy

Palkkio

Laskutusperusteena on kokonaispalkkio (KSE 2013, kohta 5.2.1). Kokonaispalkkio on **31 100,00 € (alv. 0 %)**, sisältäen kaikki kulut ja alihankinnan.

Kokonaishinta muodostuu seuraavista osakokonaisuuksista:

- henkilötyö, rakenteen tutkimukset ja valmistelevat työt: 12 500 €
- henkilötyö, geotekninen arvio: 3 500 €
- Omat kulut 1 000 €
- alihankinta, näyteporaus: 2 500 €
- alihankinta, laboratorionäytteet: 11 600 €

Mahdollisissa ja tilaajan kanssa etukäteen sovittavissa lisä- ja muutostöissä käytetään puitesopimuksen mukaisia henkilöryhmittäisiä [SKOL] tuntiveloitushintoja (alv. 0 %):

SKOL	01	02	03	04	05	06
€/h	115	98	88	80	70	60

Laskun loppusummaan lisätään kulloinkin voimassa oleva arvonlisävero.

Vastuut

Työssä noudatetaan Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultilla on voimassa oleva vastuuvakuutus Pohjola Oy:ssä.

Voimassaoloaika

Tarjouksemme on voimassa kolme kuukautta jättöpäivästä.

Lisätiedot

Lisätietoja tarjoutumisestamme antaa yhteyshenkilömme DI Ari Husso, puh 040 562 0123, ari.husso@ains.fi

Yhteistyöterveisin



A-Insinöörit Civil Oy
DI Ari Husso
Suunnittelujohtaja
Silta- ja taitorakenteet

Liitteet

Liite 1 Laboratoriotutkimukset

T-4031 Itsenäisyydenaukion siltakansi, Turku

Teräksinen palkkisilta, teräsbetonikantinen		suolarasitus päätyrakenteille	ei
- sillan kokonaispituus	78.0 m	suolarasitus välituille	ei
- kannen pituus	78.0 m	suolarasitus kansilaatan yläpinnalle	ei
- hyödyllinen leveys	28.5 m	suolarasitus kansilaatan alapinnalle	ei
- kansipinta-ala	1538.0 m ²	suolarasitus reunapalkeille	ei

Seuraavissa taulukoissa on esitetty sillan rakenneosista otettavat näytemäärät rakenneosittain. Näytemäärät on määritetty Väyläviraston ohjeen VO 28/2018 Taitorakenteiden erikoistarkastusten laatuvaatimukset - Sillan, 3.9.2018 mukaisesti. Näytteiden sijainnissa huomioidaan ko. ohjeen asettamat vaatimukset

SEINÄRAKENTEET

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	3	
Vetolujuus	10	
Kloridipitoisuus	6	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	13	

VÄLITUKIRAKENTEET

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	3	
Vetolujuus	10	
Kloridipitoisuus	6	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	13	

PÄÄLLYSRAKENNE

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Puristuslujuus	3	

KANSILAATAN YLÄPINTA

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Pintarakenneavaukset	7	
Ohuthienäyte 0-76 mm	7	
Ohuthienäyte 80-156 mm	4	
Vetolujuus	7	
Kloridipitoisuus	6	
Alkalireaktiopotentiaali	0	

KANSILAATAN ALAPINTA JA REUNAULOKKEET

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	3	
Vetolujuus	5	
Kloridipitoisuus	6	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	8	

KANSILAATAN SIVUPINTA

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	0	
Vetolujuus	0	
Kloridipitoisuus	0	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	0	

LATTIARAKENTEET JA AJOLUISKAT

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	0	
Vetolujuus	3	
Kloridipitoisuus	9	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	3	

REUNAPALKIT JA BETONIKAITEET

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
Ohuthienäyte	2	
Vetolujuus	5	
Kloridipitoisuus	6	
Alkalireaktiopotentiaali	0	
Karbonatisoituminen	7	

HAITALLISET AINEET

Tehtävä	kpl	Muutos / poikkeaa ohjeesta / tarkenne
PAH-yhdisteet	1	Vedeneriste
Asbesti	4	Vedeneriste, saumassa, teräsmaali, pinnoite
PCB-määrittäminen	3	Saumassa, teräsmaali, pinnoite
Raskasmetallit, sis. lyijy	3	Teräsmaali, pinnoite, saumamassa

Ohuthietutkimukset

- Näyteen halkaisija lähtökohtaisesti ≥ 70 mm, halkaisijaltaan 50 mm näytettä käytetään vain tiheästi raudoitetuissa rakenneosissa (suurempaa näytettä ei saada otettu)
- Tutkimussyvyys on oletusarvoisesti 0-76 mm rakenteen ulkopinnasta
- Päällysrakenteen yläpinnasta otetuista näytteistä osa tutkitaan lisäksi syvyydeltä 0-156 mm
- Laboratoriotutkimukset tehdään standardin ASTM C856 mukaisesti

Vetolujuustutkimukset

- Näyteen halkaisija lähtökohtaisesti ≥ 70 mm, halkaisijaltaan 50 mm näytettä käytetään vain, jos rakenteesta ei saada otettu raudoitettua 70 mm näytettä
- Vetolujuusnäytteet otetaan kohdista, joissa betoni on voimakkaimmin alltiina pakkasrasitukselle
- Vetolujuuskokeet suoritetaan standardin SFS 5445 mukaisesti
- Vetokoe uusitaan, jos yksittäinen mittaustulos on $< 1,5$ MPa. Uusintakoe tehdään liimaamalla sama koekappale murtopinnasta yhtenäiseksi

Puristuslujuustutkimukset

- Päällysrakenteen betonin todellinen puristuslujuus määritetään rakenteesta irtiporatusta ≥ 80 mm lieriönäytteistä. Kaikkien kohteesta otettujen puristuslujuus näytteiden tulee olla samankokoisia.
- Puristuslujuusnäytteet otetaan lähtökohtaisesti kansilaatan alapinnasta tai palkin alapinnasta valusuuntaan poraten. Tiheästi raudoitetuissa rakenteissa näytteitä saatetaan joutua ottamaan myös kansilaatan ylä- tai sivupinnasta.
- Näytteenotto ja puristuslujuuskokeet suoritetaan standardien SFS EN 12504-1 ja SFS-EN 12390-1 mukaisesti

Kloridipitoisuus

- Tutkimussuunnitelmassa ilmoitettu kloridikappalemäärä on tehtävien kloridimääritysten kappalemäärä. Yksi kloriditutkimuskohta sisältää kolme kloridimäärittystä.
- Kloridipitoisuus mitataan lähtökohtaisesti päällysrakenteen yläpinnasta koekappaleesta, muista rakenneosista kloridipitoisuus mitataan porajauhenäytteestä
- Kloridipitoisuudet mitataan rakenneosittain kohdista, joihin kohdistuu suurin kloridirasitus
- Suolasumurasituksen otaksutaan ulottuvan 6 m etäisyydelle sillan allittavan suolattavan väylän päällysteen reunasta. Päällysrakenteen palkkien ja kansilaatan liikenteen tulosuunnan puoleisen ulkokyljen pysty- ja vinopinnat (kaltevuus $> 1:3$) oletetaan vastaavasti rasiitetuiksi.
- Meren suolasumurasituksen otaksutaan vaikuttavan kaikkiin ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin pintoihin 100 m etäisyydellä rannasta.

- Yksittäisen näytekohta sisältää näytesarja 0-20 mm, 20-40 mm ja 40-60 mm syvyydeltä.
- Päällysrakenteen yläpinnasta tutkitaan vain näyte 0-20 mm, jos ko. näytteen kloridipitoisuus < 0,03 p-%. Seuraavan syvyysalueen näyte tutkitaan, jos kloridipitoisuus on ≥ 0.03 p-%
- Muista rakenneosista tutkitaan aina kaikkien syvyysalueiden näytteet
- Kloridipitoisuus määritetään standardin SFS-EN 14629 mukaisesti happoliukoisena betonin painosta.

Alkalireaktiopotentiaali

- Viitteitä betonin alkalireaktionpotentiaalista saadaan ohuthietutkimusten avulla
- Tarkemmin alkalireaktiopotentiaalia voidaan tutkia kiihdytetyllä poralieriötestillä, joka kestää 0-28 vrk. Koe suoritetaan soveltaen testaustapaa RILEM AAR 2.S
- Kiihdytetty poralieriötesti tehdään vain erikseen sovittaessa

Karbonatisoituminen

- Karbonatisoitumissyvyys määritetään jokaisesta rakenteesta irtiporatun lieriön porauspinnoilta pH-indikaattorilla.
- Lisäksi ohuthietutkimuksessa määritetään karbonatisoitumissyvyys näytteen halkaisupinnalta

PAH-yhdisteet

- Tutkitaan vedeneristeestä, mikäli silta on rakennettu ennen vuotta 1980

Asbesti

- Tutkitaan sauma-aineista, vedeneristeestä, teräsmaleista sekä betonimaleista ja pinnoitteista mikäli silta on rakennettu ennen vuotta 1994

PCB-määritys

- Tutkitaan sauma-ainesta, teräsmaleista sekä betonimaleista ja pinnoitteista mikäli silta on rakennettu ennen vuotta 1984.

Raskasmetallit, sisältäen lyijyn

- Tutkitaan teräsmaleista sekä betonimaleista ja pinnoitteista. Lisäksi tutkitaan sauma-aineista, mikäli silta on rakennettu ennen vuotta 1990

Betonipeitteen mittaus

- Kaikkien näkyvissä olevien rakenteiden betonipeitteet mitataan betonipeitemittarilla Profoskope +. Mittauksia suoritetaan kattavasti koko rakenteen alalta. Mittaustulokset raportoidaan rakenneosittain.

Kimmoasarointi

- Betonin puristuslujuutta voidaan arvioida ainettarikkomattomalla kimmoasaroinnilla. Menetelmä soveltuu parhaiten uudelle betonille. Betonin karbonatisoituminen vaikuttaa olennaisesti kimmoasaroinnista saatavaan tulokseen, eikä kimmoasaroinnista siten saada luotettavaa tulosta vanhan rakenteen todellisesta puristuslujuudesta.
- Kimmoasarointi suoritetaan ainostaan erikseen sovittaessa.

Raudoituksen korroosion tutkimukset

- Raudoituksen korroosiota arvioidaan erikoistarkastuksessa silmämääräisten havaintojen sekä betonin karbonatisoitumissyvyden ja betonipeitepaksuuksien avulla.
- Erikoistutkimusmenetelmistä tai terästen aukipiikkaamisesta sovitaan aina erikseen.