



# BETONIRAKENTEIDEN KORJAAMINEN JA TUTKIMINEN

## **pätevyityskurssi**

- Betonirakenteiden **kuntotutkijoille**
- Betonirakenteiden vaativan luokan **korjaussuunnittelijoille**
- Betonirakenteiden **korjaustyönjohtajille**

Suosituksena on, että kurssiin osallistuvilla henkilöillä on aikaisempaa kokemusta betonirakenteiden kuntotutkimuksista tai korjaamisesta.

## **FISE:n hyväksymä pätevyyteen valmentava kurssi!**

### **Kurssipäivät:**

**1. jakso 11. - 13.03.2025**

**2. jakso 25. - 26.03.2025**

**Loppuentit 10.04.2025**

**Paikka:** Technopolis Espoo, Innopoli 1, Tekniikantie 12

# 1. kurssipäivä: Tiistai 11.03.2025 Technopolis Espoo

08.30 - 09.00

Aamukahvi ja materiaalien jako

## JOHDANTO KURSSIIN

09.00 - 10.30

### KORJAUSRAKENTAMISEN PROSESSI

*Arto Köliö, Tampereen yliopisto*

- vaurio -> kuntotutkimus -> hankesuunnittelu -> korjaussuunnitelma -> korjaustyö
- korjaushankkeen yleisesittely
- kuntotutkimuksen hyödyt ja asema, periaate, miksi tutkitaan
- betonirakenteiden korjausperiaatteet (5-prt, yleiskatsaus)

10.30 - 10.40

**Tauko**

## BETONIRAKENTEIDEN VAURIOMEKANISMIT

10.40 - 11.45

### BETONIN OMINAISUUDET JA KOSTEUS

*Arto Köliö*

- betonin ominaisuudet, säilyvyys, laatu
- betonin kosteus, kosteuslähteet ja kosteusrasitus
- rakennekosteuden perussuureita
- kosteuden siirtyminen betonirakenteessa ja kuivuminen

11.45 - 12.30

**Lounas**

12.30 - 13.30

### BETONIRAKENTEIDEN FYSIKAALISET VAURIOT

*Hannu Pyy, AFRY Buildings Finland Oy*

- betonipinnan kuluminen, betonin rapautuminen, säröily ja halkeilu

13.30 - 13.40

**Tauko**

13.30 - 14.15

### BETONIRAKENTEIDEN MEKAANISET VAURIOT

*Hannu Pyy*

- kulutus, törmäys, ylikuorma, liikkuminen (esim. painuminen), räjähdys
- värähtelytaipuma, halkeilu ja murtuma

14.15 - 14.30

**Päiväkahvi**

14.30 - 15.45

### BETONIRAKENTEIDEN KEMIALLISET VAURIOT

*Hannu Pyy*

- betonin paisuminen ja rapautuminen
- betoniterästen korroosion aktivoituminen (karbonatisoituminen)
- kemialliset vauriomekanismit
  - pehmeän veden aiheuttama sementtipastan hydrolyysireaktio (liukeneminen)
  - aggressiivisen veden ja sementtipastan välinen reaktio (kloridit)
  - paisuvien tuotteiden muodostuminen (sulfaatin tai alkali-kiviainesreaktion seurauksena, pohjaolosuhteet)

15.45 - 16.00

**Tauko**

16.00 - 17.00

Edellinen luento jatkuu...*Hannu Pyy*

## 2. kurssipäivä: Keskiviikko 12.03.2025, Technopolis Espoo

08.00 - 08.25

**Aamukahvi**

08.25 – 08.30

**Luennoitsijoiden esittäytyminen**

### RAKENNETYYPPIKOHTAISET VAURIOT

08.30 - 09.10

**RAKENNETYYPIT – TALO**, *Inari Weijo, Ramboll Finland Oy*

09.10 - 09.50

**RAKENNETYYPIT – INFRA**, *Mikko Rauhanen, IfCon Oy*

09.50 - 10.00

**Tauko**

### KUNTOTUTKIMUS

10.00 - 11.00

**KUNTOTUTKIMUKSEN PÄÄPERIAATTEET, VAIHEET JA SISÄLLÖN SUUNNITTELU**

*Inari Weijo, Mikko Rauhanen*

- priorisointi
- menetelmien/kattavuuden arviointi
- case-tapaukset

11.00 - 11.45

**Lounas**

11.45 - 13.15

**TUTKIMUSMAHDOLLISUUDET JA -MENETELMÄT**

*Inari Weijo, Mikko Rauhanen*

1. Teräskorroosio
2. Betonin rapautuminen
3. Kiinnitykset, kannatukset ja sidonnat
4. Kosteustekninen toimivuus
5. Pintakäsittelyjen tutkiminen
6. Halkeilu ja muodonmuutokset
7. Muut erikoismenetelmät
8. Näytteenoton suunnittelu

13.15 – 13.25

**Tauko**

13.25 – 14.30

Edellinen luento jatkuu...

14.30 – 15.00

**Kahvitauko**

15.00 - 16.20

**TUTKIMUSTULOSTEN ANALYSOINTI, JOHTOPÄÄTÖKSET JA RAPORTOINTI**

*Inari Weijo, Mikko Rauhanen*

Eri menetelmiä, kattavuus, ristiriitaisuudet

- Havaintojen käsittely sekä tulosten analysoinnin periaatteet ja menettely

16.20 - 16.30

**PÄTEVYYDEN HAUN TYÖNÄYTTEET / VINKIT**

## 3. kurssipäivä: Torstai 13.03.2025, Technopolis Espoo

08.00 - 08.30

**Aamukahvi**

### SUUNNITTELUVAIHE

08.30 - 10.00

#### **KORJAUSMENETELMÄN VALINTA**

*Stina Hyyrynen, A-Insinöörit Oy / Heikki Väisänen, Sitowise Oy*

- kuntotutkimuksen toimenpidesuosituksen arviointi
- korjausmenetelmän valintaprosessi ja valintaan vaikuttavat tekijät (myös kustannus)
- korjausperiaatteet ja -menetelmät (mkl. kantavat rakenteet) sekä niiden soveltuvuus
- korjauksen kannattavuuden arviointi, käyttöikä
- esimerkkiratkaisuja

10.00 - 10.10

**Tauko**

10.10 - 11.30

#### **KORJAUSSUUNNITELMAN LAATIMINEN**

*Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen*

- asiakirjajärjestelmä (mitä huomioitava suunnittelussa)
- työselostus
- laatuvaatimukset (alusta, aineet, työt)
- määräluettelot
- työ- ja ympäristöturvallisuus, kierrätys
- piirustukset, urakka-asiakirjat

11.30 - 12.15

Lounas

12.15 - 12.45

#### **RAKENNUTTAMINEN**

*Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen*

- korjausrakentamisen haasteet
- urakkamuodot, sopimukset

12.45 - 13.15

#### **LAADUNVARMISTUKSEN PERIAATTEET**

*Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen*

- laadunvarmistusmenettely ja laadunvarmistuksen järjestäminen
- rakennuttajan laadunvarmistustehtävät
- suunnittelijan laadunvarmistustehtävät
- urakoitsijan laadunvarmistustehtävät
- Itselle luovutus

13.15 - 14.15

#### **TYÖMAAN LAADUNVARMISTUSTOIMENPITEET JA DOKUMENTOINTI**

*Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen*

- vetolujuus, tartuntavetolujuus
- sekoitusvesimäärän mittaaminen
- kalvo- ja kerrospaksuusmittaus
- pakkasenkestävyys
- betonin kosteuden mittaaminen
- betonikorjaustyön pöytäkirja

14.15 - 14.30

**Päiväkahvi**

14.30 - 15.30

#### **KORJAUSTYÖN VALMISTELU**

*Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen*

- mallityöt ja määrien mittaaminen
- työvaiheen toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelmat
- työturvallisuusseikat korjaustyössä
- valmistelevat työt
  - vaurioituneiden kohtien paikallistaminen, korjattavien pintojen esikäsitteily

## 4. kurssipäivä: Tiistai 25.03.2025, Technopolis Espoo

08.30 - 09.00

**Aamukahvi**

### KORJAUSTYÖMENETELMÄT, SUUNNITTELU JA LAADUNVARMISTUS

09.00 - 10.00

#### KORJAUS RUIKUBETONOINNILLA

*Max Laurén, Saint-Gobain Finland Oy*

- kuivaseosmenetelmä/märkäseosmenetelmä (ehkä silloissa)
- laatuvaatimukset ruiskubetonoinnille/betonille, laadunvarmistus
- betonin poistaminen
- raudoituksen puhdistus
- telineet, suojaus- ja muottirakenteet
- betonointi ja jälkihoito
- laatuvaatimukset ja toteamistavat

10.00 - 10.10

**Tauko**

10.10 - 11.10

#### PAIKKAUS ILMAN MUOTTEJA (LAASTIPAIKKAUS)

*Petri Silvennoinen, Consti Korjausrakentaminen Oy*

- betonin poistaminen
- betonipintojen ja raudoituksen esikäsittely
- laastipaikkauksen periaatteet
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työmaalla

11.10 – 11.20

**Tauko**

11.20 - 12.10

#### PAIKKAUS MUOTTIEN AVULLA (VALUKORJAUS) KAATOKORJAUKSET JA PINTAVALUT

*Petri Silvennoinen*

- betonin poistaminen
- raudoituksen kunnostus
- muotit ja materiaalit
- betonointi ja jälkihoito
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työmaalla

12.10 – 13.00

**Lounas**

13.00 - 14.00

#### HALKEAMINEN KORJAAMINEN

*Petri Silvennoinen*

- korjausmenetelmän valinta halkeamatyyppin mukaan
- injektointi
- imeyttäminen
- pinnoittaminen
- avaaminen ja laastipaikkaus
- muuttaminen liikuntasaumaksi
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työmaalla

14.00 - 14.20

**Päiväkahvi**

14.20 - 15.20

#### BETONIRAKENTEIDEN PINTAKÄSITTELYN JA SAUMAUSTEN UUSIMINEN

*Petri Silvennoinen*

- suoja- tai pintakäsittelyn valinta pysty- ja vaakapinnoille
- saumojen uusiminen
- materiaalit ja työtavat
- haitta-aineiden huomioiminen vanhojen materiaalien poiston yhteydessä
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työmaalla

## 5. kurssipäivä: Keskiviikko 26.03.2025, Technopolis Espoo

08.30 - 09.00

**Aamukahvi**

### KORJAUSTYÖMENETELMÄT JA LAADUNVARMISTUS

09.00 - 10.00

#### RAKENNEOSIEN UUSIMINEN, RAKENTEIDEN VAHVISTAMINEN, RAUDOITUKSEN UUSIMINEN TAI LISÄÄMINEN, VEDENALAISTEN RAKENTEIDEN KORJAUS

*Matti Airaksinen, Ramboll Finland Oy*

- purkutyö, kantavuuden varmistaminen, betonin poistaminen
- telineet ja muotit, raudoitus, tartuntatankojen lisääminen
- materiaalit (betoni, raudoitus, ym.)
- uusien osien ankkurointi
- betonointi ja jälkihoito
- tarkastukset ja mittaukset / laadunvarmistus
- silloissa huomioitavat Väyläviraston vaatimukset

10.00 - 10.15

**Tauko**

10.15 - 11.15

Edellinen luento jatkuu...*Matti Airaksinen,*

11.15 - 12.00

**Lounas**

12.00 - 13.30

#### VEDENERISTYKSEN UUSINTA JA ALUSTAN KUNNOSTUS

*Max Laurén, Saint-Gobain Finland Oy*

- kansilaatan yläpinnan poisto
- alustan esikäsittely, alustalle asetettavat vaatimukset ja kelpoisuuden toteaminen
- käytettävät materiaalit
- vedeneristystyö
- työmenetelmät
- laatuvaatimukset ja toteamistavat

13.30 - 14.00

**Päiväkahvi**

14.00 - 15.00

#### KORJAUSOLOSUHTEIDEN HALLINTA TYÖMAALLA

*Toni Pakkala, Tampereen yliopisto*

- sääsuojat periaatteet
- lämmitysratkaisut  
valaistusratkaisut
- talvitoteutukseen soveltuvat korjaustekniikat
- esimerkkikohteita
- melun- ja pölyntorjunta korjaustöissä

15.00 - 15.30

#### PÄTEVYYDEN HAKU

*Johanna Tikkanen, Suomen Betoniyhdistys ry*

- Pätevyysvaatimukset ja pätevyys haku

15.30

**KURSSI PÄÄTTY**

# LOPPUTENTIT: Tiistai 10.04.2025

AIKATAULU: klo 10.00 – 15.00

Loppuentit on tarkoitettu henkilöille, jotka aikovat hakea

- Betonirakenteiden (betonirakennusten tai betonisten infrarakenteiden) **kuntotutkijan** pätevyyttä
- Betonirakenteiden (betonirakennusten tai betonisiltojen) vaativan luokan **korjaussuunnittelijan** (materiaalitekkinen korjaus) pätevyyttä
- Betonirakenteiden **korjaustyönjohtajan** pätevyyttä.

Tentit ovat kaikille kohderyhmille samanaikaisesti ja niistä voi suorittaa joko yhden tai useamman kerralla

Kurssin osallistumismaksu sisältää osallistumisen yhteen tenttiin sille varattuna tenttipäivänä. Samaan aikaan suoritetusta lisätentistä veloitetaan 200 €. Kaikki tentit voi myös suorittaa osallistumatta kurssipäiviin ja silloin veloitus on 250 €/tentti + alv 25,5%.

## KURSSIN KOHDERYHMÄT JA HINTA

### KOHDERYHMÄT

Betonirakenteiden korjaaminen kurssi on tarkoitettu henkilöille, jotka aikovat hakea

- **betonirakennusten** (talorakenteet) **kuntotutkijan**
- **betonisten infrarakenteiden** (sillat ym.) **kuntotutkijan**
- **betonirakennusten** (talorakenteet) vaativan luokan **korjaussuunnittelijan** (materiaalitekkinen korjaus)
- **betonisiltojen** (infrarakenteet) vaativan luokan **korjaussuunnittelijan** (materiaalitekkinen korjaus) tai
- betonirakenteiden **korjaustyönjohtajan** pätevyyttä
- tai muuten täydentää betonirakenteiden kuntotutkimukseen ja korjaamiseen liittyvää osaamistaan.

Ajantasaiset pätevyysvaatimukset ja pätevydenhakulomakkeet löytyvät FISE:n kotisivuilta [www.fise.fi](http://www.fise.fi).

Suosituksena on, että kurssiin osallistuvilla henkilöillä on aikaisempaa kokemusta betonirakenteiden kuntotutkimuksista tai korjaamisesta.

### KURSSIPAikka

Technopolis Espoo, Innopoli 1, Tekniikantie 12, ESPOO

### OSALLISTUMISMAKSUT (+ alv 25,5 %)

- 5 kurssipäivää + 1 tentti
- lisätentti kurssin käyneille
- tenttien suorittaminen osallistumatta yhteenkään kurssipäivään **250 € / tentti**

Normaali: BY:n henkilöjäsenet:

2190 € 2070 €

200 € / tentti

### Osallistumismaksuun sisältyy:

Julkaisut: by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016, by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019, by 63 Ruiskubetonointiohje 2015. Ohjelman mukaiset tarjoilut sekä osallistuminen yhteen tenttiin.

Osallistumismaksut laskuttaa BY- Koulutus Oy.

### PERUUTUKSET

Peruutuksen voi tehdä maksutta viimeistään 7 päivää ennen tilaisuuden alkua. Mikäli peruutuksen tekee myöhemmin, peritään puolet osallistumismaksusta. Jos tilaisuuteen jättää tulematta eikä sitä ole peruutettu, peritään osallistumismaksu kokonaan.

Mahdollisen peruutuksen pyydämme ilmoittamaan kirjallisesti: [anu.kurkela@betoniyhdistys.fi](mailto:anu.kurkela@betoniyhdistys.fi)

### ILMOITTAUTUMISET 06.03.2025 MENNESSÄ!

[Ilmoittaudu tästä »](#)

### KURSSIN JÄRJESTÄJÄ:



Suomen Betoniyhdistys ry  
[www.betoniyhdistys.fi](http://www.betoniyhdistys.fi)

PL 381 (Eteläranta 10)  
00131 Helsinki