

Kuva: AFRY Finland Oy

BETONIRAKENTEIDEN KORJAAMINEN JA TUTKIMINEN

pätevöitymiskurssi

- 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 16.-18.03.2027
2. jakso 06.-07.04.2027
Lopputentit 20.04.2027

Paikka: Technopolis Espoo, Innopoli 1, Tekniikantie 12-14

1. kurssipäivä: 16.03.2027 Technopolis Espoo

08.45 - 09.00 ***Aamukahvi***

JOHDANTO KURSSIIN

09.00 - 10.30 **KORJAUSRAKENTAMISEN PROSESSI**

Arto Köliö, Insinööritoimisto Renovatek

- 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***

13.40 - 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: 17.03.2027, Technopolis Espoo

08.10 - 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 – 14.45 ***Kahvitauko***

14.45 - 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: 18.03.2027, Technopolis Espoo

08.45 - 09.00 **Aamukahvi**

SUUNNITTELUVAIHE

09.00 - 10.30 **KORJAUSMENETELMÄN VALINTA**

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

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

10.30 - 10.40 ***Tauko***

10.40 - 12.00 **KORJAUSSUUNNITELMAN LAATIMINEN**

Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen

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

12.00 - 12.45 ***Lounas***

12.45 - 13.15 **RAKENNUTTAMINEN**

Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen

- korjausrakentamisen haasteet
- urakkamuodot, sopimukset

13.15 - 13.45 **LAADUNVARMISTUKSEN PERIAATTEET**

Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen

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

13.45 – 14.00 ***Päiväkahvi***

14.00 - 15.00 **TYÖMAAN LAADUNVARMISTUSTOIMENPITEET JA DOKUMENTOINTI**

Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen

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

15.00 - 15.10 ***Tauko***

15.10 - 16.00 **KORJAUSTYÖN VALMISTELU**

Stina Hyyrynen / Heikki Väisänen

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

4. kurssipäivä: 06.04.2027, Technopolis Espoo

08.00 – 08.15 ***Aamukahvi***

KORJAUSTYÖMENETELMÄT, SUUNNITTELU JA LAADUNVARMISTUS

09.00 - 10.00 **KORJAUS RUISKUBETONOINNILLA**

Sami Vuorikoski, Mapei 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 **HALKEAMINEN KORJAAMINEN**

Sami Vuorikoski

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

11.10 – 11.20 ***Tauko***

11.20 - 12.10 **PAIKKAUS ILMAN MUOTTEJA (LAASTIPAIKKAUS)**

Tuomas Väisänen, Sitowise Oy

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

12.10 – 13.00 ***Lounas***

13.00 - 14.00 **PAIKKAUS MUOTTIEN AVULLA (VALUKORJAUS)**
KAATOKORJAUKSET JA PINTAVALUT

Tuomas Väisänen

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

14.00 - 14.20 ***Päiväkahvi***

14.20 - 15.20 **BETONIRAKENTEIDEN PINTAKÄSITTELYN JA SAUMAUSTEN UUSIMINEN**

Tuomas Väisänen

- 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: 07.04.2027, Technopolis Espoo

08.45 - 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**

Matti Airaksinen

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

13.30 – 13.45 ***Päiväkahvi***

13.45 - 15.00 **KORJAUSOLOSUHTEIDEN HALLINTA TYÖMAALLA**

Petri Mannonen, AFRY Finland Oy

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

15.00 - 15.30 **PÄTEVYYDEN HAKU**

Laura Virtanen, Suomen Betoniyhdistys ry

- Pätevyysvaatimukset ja pätevyyden haku

15.30 **KURSSI PÄÄTTYY**

LOPPUTENTIT: Tiistai 20.04.2027

AIKATAULU: lopputentit 2 h / tentti

Lopputentit on tarkoitettu henkilöille, jotka aikovat hakea

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

Ajantasaiset pätevyysvaatimukset ja pätevyydenhakulomakkeet löytyvät FISE:n kotisivuilta www.fise.fi.

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

KURSSI- JA TENTTIPAIKKA

Technopolis Espoo, Innopoli 1, Tekniikantie 12-14, ESPOO

OSALLISTUMISMAKSUT (+ alv 25,5 %)

	Normaali:	BY:n henkilöjäsenet:
• 5 kurssipäivää + 1 tentti	**2190 €**	**2070 €**
• lisätentti kurssin käyneille	**210 € / tentti**	
• tenttien suorittaminen osallistumatta yhteenkään kurssipäivään	**260 € / 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

ILMOITTAUTUMISET 10.03.2027 MENNESSÄ!

KURSSIN JÄRJESTÄJÄ:

Suomen Betoniyhdistys ry
www.betoniyhdistys.fi
PL 381 (Eteläranta 10)
00131 Helsinki