

Väylänpito

Projektien toteutusosasto  
Radan parantaminen -yksikkö  
Taitorakenneyksikkö  
ELYjen L-vastuualueiden johtajat ja silta-insinöörit  
Kunnat ja kaupungit  
Kuntaliitto

### **Taitorakenteiden tehostetut betonin laadunvarmistustoimenpiteet**

Betonivalun laadunvalvonnassa noudatetaan sopimuksia, suunnitelmia, *InfraRYL*:a ja ohjetta *Siltabetonien P-lukumenettely* (Liikenneviraston ohjeita 22/2016), kuten tähänkin asti.

Ilmenneiden selittämättömien ja suurien betonin lujuuslaituksien vuoksi Liikennevirasto määrää välittömästi tekemään seuraavat laadunvarmistustoimenpiteet jokaiselle tämän päätöksen antamisesta alkaen valettavalle yleisellä rata- tai tieverkolla sijaitsevalle sillalle ja muille merkittäville taitorakenteille (mm. tunnelit ja suuret tukiseinät). Päätös koskee myös kuntien ja kaupunkien taitorakenteita, jotka ylittävät tai alittavat Liikenneviraston omistaman väylän, sekä valtionapua saavia yksityistiesilloja.

#### **1. Betoniaseman ennakkokokeet**

Viikkoa ennen betonointia jokaisesta työmaalle toimitettavasta erilaisesta betonista vaaditaan betoniasemalta korkeintaan vuoden vanhat ennakkokoetulokset, joiden perusteella todetaan betonin lujuus- ja käyttöikävaatimusten täyttyvän kyseisen kaltaisessa kohteessa.

Ennakkokokeet tehdään ohjeen *Siltabetonien P-lukumenettely* luvun 4 ja *InfraRYL*:n kohdan 42020.1.2 mukaisesti. Ennakkokokeissa on selvitettävä betonimassan sekoitusajan, kohteen kuljetusmatkan, lämpötilan, valumennettelmän ja rakennuspaikalla tehtävän massan notkeuden korjaamisen vaikutus tuoreen betonin ilmamäärään, ilman pysyvyyteen ja jakaantumiseen valutuksessa ja jälkihoidetussa betonissa sekä betonin lujuuteen.

Ennakkokokeet vaaditaan erikseen jokaisesta erilaisista lujuusluokan ja P-luvun yhdistelmästä. Lisäksi vaaditaan uudet ennakkokokeet, jos massan suhteitusta, sideainekoostumusta, lisäaineita tai niiden määriä muutetaan tai vaihdetaan.

Ennakkokoetulosten perusteella betoniaseman on laadittava ohjeet sallituista työmaalla tehtävistä notkeuden korjaamistoimenpiteistä. Ohjeet on ol-

18.11.2016

LIVI/7210/06.04.00/2016

tava jokaisella betoniauton kuljettajalla ja työmaalla. Ohjeiden noudattamista on valvottava.

Kaikki ennakkokoetulokset ja notkeuden korjausohjeet liitetään taitorakenteen laaturaporttiin.

## 2. Betonin suhteitustietojen ilmoittaminen

Viikkoa ennen betonointia jokaisesta työmaalle toimitettavasta erilaisesta betonista vaaditaan betonin valmistajaa ilmoittamaan InfraRYL:n kohdan 42020: Liite 1:n mukaiset suhteitustiedot.

Betonien suhteitustiedot liitetään taitorakenteen laaturaporttiin.

## 3. Työmaalla tehtävät koekappaleet

Työmaalla betonin puristuslujuus tutkitaan InfraRYL:n kohdan 42020.1.1.5.3 ja ohjeen by65 Betoninormit 2016 kohdan 5.2.2.6. mukaisesti tunnistustestauksena seuraavassa esitetyin poikkeuksin. Arvosteluerää kohden valmistetaan vähintään 6 koekappaleita ja vähintään 1 koekappale alkavaa 100 betoni-m<sup>3</sup> kohti. Kaikki koekappaleet tehdään ja säilytetään työmaalla ja ne tulee testata hyväksytyssä koetuslaitoksessa. Koekappaleita on säilytettävä työmaalla 20 asteen lämpötilassa ja kosteassa. Arvosteluerä katsotaan hyväksyttäväksi, jos yksittäiset puristuslujuuden koetulokset ja peräkkäisten tulosten keskiarvo täyttävät by65 taulukon 5.5 mukaiset vaatimukset. Puristuslujuuden lisäksi koekappaleista tutkitaan niiden tiheys. Itsetiivistyvän betonin puristuslujuuskoekappaleet valmistetaan ilman ulkopuolista tiivistystä.

Arvosteluerien muodostamisessa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Arvosteluerä on valmistajakohtainen. Poikkeuksen tekee suuret ja massamäärältään isot valut, joihin massa toimitetaan useammalta asemalta.
- Arvosteluerä on betonilaatukohtainen. Kaikki erilaiset lujuusluokan ja P-luvun yhdistelmät kuuluvat eri arvostelueriin.
- Suhteitukseltaan, sideainekoostumukseltaan tai lisäaineiltaan erilaiset massat kuuluvat eri arvostelueriin.
- Arvosteluerä on rakenneosakohtainen:
  - Peruslaatat ja muut alusrakenteet ovat yksi arvosteluerä, jos ne on valettu samalla menetelmällä. Kuivatyö ja vedenalainen valu ovat omia arvostelueriä
  - Jokainen tuki ja maanpaineen kuormittama pystytukirakenne on oma arvostelueränsä.
  - Saman tuen vedenalainen ja vedenpäällinen osa kuuluvat eri arvostelueriin.
  - Päällysrakenne ja tunnelin holvi muodostavat oman arvosteluerän.
  - Reunapalkit ja liikuntasauvojen tukikaistat ovat omia arvostelueriä.

18.11.2016

LIVI/7210/06.04.00/2016

- Saman arvosteluerän betonit on valettu yhden kuukauden aikana. Koekappaleiden puristuslujuustulokset liitetään taitorakenteen laaturaporttiin.

#### 4. Ilmamäärien mittaus työmaalla

Betonimassan ilmamäärät mitataan työn aikana InfraRYL:n kohtien 42020.1.2.3.5 ja .6 mukaisesti. Ilmamäärä mitataan juuri ennen massan sijoittamista muottiin. Ilmamäärää ei kuitenkaan edellytetä tutkittavan valuletkun päästä työturvallisuussyistä. Ilmamäärää verrataan Siltabetonien P-lukumenettely -ohjeen taulukon 1 avulla määritettyihin ala- ja yläraja-arvoihin. Jos raja-arvot ylittyvät, niin kyseinen erä hylätään.

Ilmamäärämittaustulokset liitetään taitorakenteen laaturaporttiin.

Edellä mainittuja tehostettuja laadunvarmistustoimenpiteitä jatketaan niin kauan, kunnes syyt lujuusalituksiin saadaan tyydyttävästi selvitettyä ja korjaavat toimenpiteet määriteltä.

Lisätietoja antaa Jani Meriläinen, puh. 029 534 3571, sähköposti jani.merilainen@liikennevirasto.fi tai Minna Torkkeli, puh. 029 534 3632, sähköposti minna.torkkeli@liikennevirasto.fi.

Ylijohtaja



Mirja Noukka

Tekninen johtaja



Markku Nummelin