



Kuitubetonirakenteet

Rudus Betoniakatemia

Hannu Timonen-Nissi

25.1.2019

Kuitujen käyttö betonissa

Kuidun käyttö betonissa alkoi 1980-luvun puolivälissä.

Kuituja voidaan sekoittaa lähes kaikkiin betonityyppeihin.

Kuiduilla voidaan korvata raudoitus kokonaan tai osittain.

Ruiskubetonointi ja maanvaraiset lattiat yleisimmät käyttökohteet.

Suomessa ei vielä kantavissa rakenteissa.



Kuitutyyppit

Teräskuitu

- tyypillinen annostus 20...50 kg / m³

Rakenteellinen muovikuitu (makrokuitu)

- tyypillinen annostus 3...6 kg/m³

Ei rakenteellinen muovikuitu (mikrokuitu)

- tyypillinen annostus 1 kg/m³



Kuitujen vaikutus betoniin

Kuidut parantavat seuraavia betonin ominaisuuksia:

- Vetolujuus ja etenkin halkeilun jälkeinen jäännösvetolujuus
- Taivutusvetolujuus
 - Halkeamien hallinta
 - Iskunkestävyys
 - Kulutuksenkestävyys
 - Säilyvyys
 - Palonkestävyys (muovikuidut)

Periaatteessa kuitumäärän lisääminen parantaa kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia, mutta optimaalinen kuidun annostelumäärä mitoitetaan yhteistyössä kuitutoimittajan ja rakennesuunnittelijan kanssa

Kuitujen vaikutus betoniin

Kuitujen vaikutus kovettuneen betonin ominaisuuksiin riippuu merkittävästi sementin määrästä, kuitutyypistä ja kuitumäärästä

Teräskuitu- tai makrokuitubetoni käyttäytyy kimmoisasti halkeiluvaiheeseen asti.

Jos betoni halkeaa, kuidut siirtävät vetojännitykset halkeamien yli ja tarvitaan lisää energiaa halkeamien kasvattamiseksi.

Halkeamien kasvu tapahtuu tasaisesti niin kauan kuin muodonmuutosenergian tarve kasvaa.

Murtohetkellä jäykkyys heikkenee hitaasti, koska energiaa tarvitaan myös kuitujen ulosvetämiseen betonista.

Murtumisesta tulee näin sitkeätkö.

Kuidut annostellaan betonimassaan tehtaalla

- annostelutapa ja sekoittajan tyyppi vaikuttavat siihen, miten hyvin ja tasaisesti kuidut sekoittuvat betoniin

Kuitujen annostelu työmaalla sekoitussäiliöautoon ei ole suositeltavaa (yleensä ei sekoitu kunnolla)

Kuitubetonia voidaan pumpata

- pitkiä linjoja kannattaa välttää, samoin liian ohuita letkuja

Kuitujen annostelun tasaisuus voidaan tarkistaa kuitubetonista otetuista näytteistä pesemällä kuidut pois

- suositeltava näytekoko vähintään 10 ltr

Kuitubetonimassan tiivistys ja hierto

- Kuitubetonimassan tiivistys suoritetaan aivan normaalisti sauvatäryttimillä.
 - notkeilla massoilla varottava ylitärytystä
- Pinnan tiivistys tärypalkilla tai tärylastalla.
 - kuidut kääntyvät pinnan suuntaisesti
- Pinnan hierto koneellisesti.
 - saadaan tiivis pinta ja kuidut eivät jää näkyviin
- Jos kuitubetoni jää näkyviin, teräskuitu voi näkyä esteettisenä häirtana (ruostepilkut)
- Näkyvissä rakenteissa rakenteellinen muovikuitu ei aiheuta esteettistä häirtaa

Kuitubetonin jälkihoito

Kuitubetonin jälkihoito pitää tehdä kuten muillekin betoneille.

Kuidut eivät vähennä plastista kutistumaa, vaan toimivat vasta, kun betoni on kovettunut ja kuidun tartunta betoniin kehittynyt kunnolla.

Kuitubetonin käytön edut

- **Raudoitustyö työmaalla jää pois**

- nopeuttaa aikataulua
- maanvaraisissa lattioissa voidaan valettavalla alueella liikkua koneilla valutyön aikana
- ruiskubetonissa vältetään työläältä verkotukselta ja päästään ohuemmilla betonikerroksilla (verkko ei taivu louhinnan mukaisesti)
- raudoitus on tasaisesti betonissa ja oikealla paikalla

- **Laatan koko**

- voidaan tehdä suurempia laattakokoja
- saumojen määrä vähenee

- **Halkeilu**

- voidaan oikeasti tehdä halkeilemattomia lattioita

Kuitubetonilattian suunnittelu

- **Minimipaksuus 120 mm**
 - alustan kantavuus ja kuormitus otettava huomioon
- **Laatan muoto**
 - pituuden suhde leveyteen korkeintaan 1,5
 - ei sisäkulmia
- **Laatan koko**
 - yleensä päivittäisen valualueen koko
 - voidaan tarvittaessa sahata (1/3 laatan paksuudesta) pienempiin ruutuihin seuraavana päivänä.
- **Laatan liikkuvuus**
 - laatan vapaa liikkuvuus varmistettava
 - irrotus seinistä, yms
- **Lisäterästyks**
 - kaivojen ympärille ja valualueen reunoille
 - lisävetoterästys







Hannu Timonen-Nissi

hannu.timonen-nissi@rudus.fi

www.rudus.fi



Rudus BETONIAKATEMIA

Rudus
A CRH COMPANY