

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

Bo Tvede-Jensen, Tunnel and Underground structures

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!
- > Hvad skal der til for at realisere et projekt hvor stålfiberbeton bruges?

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!
- > Hvad skal der til for at realisere et projekt hvor stålfiberbeton bruges?
 1. Relevant Projekt
 2. Bygherre der har en vision (og fornøden teknisk forståelse)
 3. Entreprenør der har kvalificeret mandskab
 4. Rådgiver med kendskab til brugen af stålfibre
 5. Leverandører af stålfiberarmeret beton (beton + stålfibre)

Relevante Projekter

- > Anvendelsesmuligheder – i dag:
 - > Ikke strukturelle Elementer
 - > Gulve og plader støbt på jorden



Billeder fra BEKAERT

- > Sprøjtebeton til beskyttelse af åben udgravning



Relevante Projekter

> Anvendelsesmuligheder – i dag:

> Strukturelle Elementer

> Tunnel foring – Præfabrikeret Segmenter eller sprøjtebeton



Husk: Stålfibre kan ikke altid erstatte al traditionel armering

Relevante Projekter

> Anvendelsesmuligheder – i dag:

> Strukturelle Elementer

- > Kældervægge
- > Betonrør



Billede fra BEKAERT



- > Fundamenter
- > Bærende plader på jord
- > Kombineret armering (traditionel + fibre) til begrænsning af revnevidder

Relevante Projekter

- > Fremtidige anvendelsesmuligheder:
 - > Strukturelle Elementer
 - > Bærende plader over jorden
 - > Bygninger
 - > Broer
 - > Underføringer (Demo-projekt)
 - > Præfabrikerede elementer
 - > Kompliceret geometrier

Husk: Stålfibre vil ofte bruges som et supplement til den traditionelle armering

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

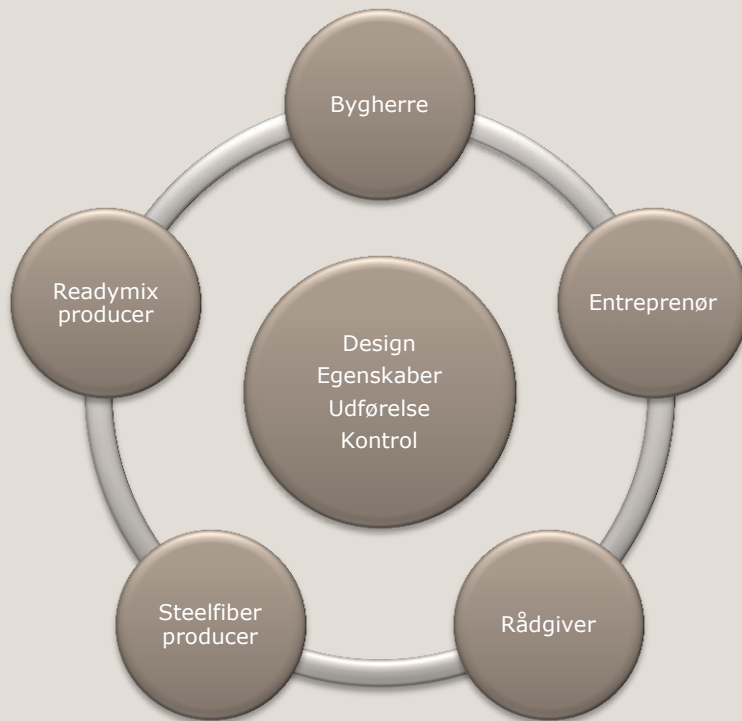
- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!
- > Hvad skal der til for at realisere et projekt hvor stålfiberbeton bruges?
 1. Relevant Projekt
 2. Bygherre der har en vision (og fornøden teknisk forståelse)
 3. Entreprenør der har kvalificeret mandskab
 4. Rådgiver med kendskab til brugen af stålfibre
 5. Leverandører af stålfiberarmeret beton (beton + stålfibre)

Bygherre der har en vision

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



Fordele:

- Holdbarhed
- Udførelse
- Økonomi
- Tidsplan
- Armering helt ud til overfladen

Udfordringer:

- Ekstra tid og omkostninger til materiale test
- Øget kvalitetskontrol

Det er ikke kompliceret – men det kræver et nyt og åbent samarbejde

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!
- > Hvad skal der til for at realisere et projekt hvor stålfiberbeton bruges?
 1. Relevant Projekt
 2. Bygherre der har en vision (og fornøden teknisk forståelse)
 3. Entreprenør der har kvalificeret mandskab
 4. Rådgiver med kendskab til brugen af stålfibre
 5. Leverandører af stålfiberarmeret beton (beton + stålfibre)

Entreprenøren

- > Krav til Entreprenøren:
 - > Kvalificeret mandskab
 - > Øget kvalitetskontrol
 - > Udførelse – beskrevet i Execution Guideline

- > Fordele:
 - > Økonomi
 - > Tidsplan
 - > Arbejdsmiljø

Brugen af Stålfibre i betonkonstruktioner

- > Er det kompliceret?
- > Hvem kan hjælpe mig?
- > Hvorfor skal jeg bruge stålfibre?



- > Hvorfor kan man ikke "bare" bruge traditionel armeret beton!
- > Hvad skal der til for at realisere et projekt hvor stålfiberbeton bruges?
 1. Relevant Projekt
 2. Bygherre der har en vision (og fornøden teknisk forståelse)
 3. Entreprenør der har kvalificeret mandskab
 4. Rådgiver med kendskab til brugen af stålfibre
 5. Leverandører af stålfiberarmeret beton (beton + stålfibre)

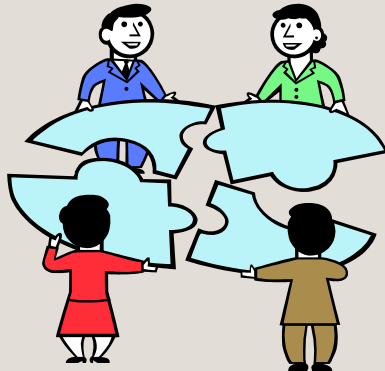
Rådgiver

> Krav til Rådgiver:

- > Kendskab til brugen og design af stålfiberarmeret beton
- > Kendskab til egenskaberne af stålfiberarmeret beton
- > Udførelse – beskrevet i Execution Guideline

> Fordele:

- > ???



Ingen direkte fordele – men Rådgiveren er "kun" en brik i det samlede projekt

Indirekte – yde bedre rådgivning for Kunden

Anvendelsesmuligheder i Designet

- > Hvor skal jeg nu anvende stålfiberarmeret beton i designet



Anvendelsesmuligheder i Designet



- > Hvor skal jeg nu anvende stålfiberarmeret beton i designet
- > ULS
 - > Statisk ubestemte systemer – som tillader omfordeling af kræfter
 - > Erstatte dele eller al armering med stålfiber, hvis kravet om duktilitet kan overholdes (revnedannelseslast < systemets brudlast)
 - > Forskydningsarmering - erstatte dele eller al med fibre
- > SLS
 - > Moderat armeret konstruktionsdele
 - > Mulighed for at bruge armeringsnet + stålfiberarmeret beton til begrænsning af revnevider

Anvendelsesmuligheder i Designet

- > Valg af betontype:
 - > Beregningsmekanismerne for både SFRC og SFRC SCC er identiske
- > Sætmålsbeton (SFRC)
 - > Isotrope fiberorientering
 - > Etablerede design standarder
- > Selvkompakterende beton (SFR SCC)
 - > Markant fiberorientering – "En styrke og svaghed"
 - > Tillader en større udnyttelse af fibrene i visse retninger (betonens flyderetning)
 - > Dansk Designguide tillader brugen af SFR SCC

Anvendelsesmuligheder i Designet

- > Valg af betontype:
 - > Beregningsmekanismerne for både SFRC og SFRC SCC er identiske
- > Sætmålsbeton (SFRC)
 - > Isotrope fiberorientering
 - > Etablerede designregler
- > Selvkompakterende beton (SFR SCC)
 - > Markant fiberorientering – "En styrke og svaghed"
 - > Tillader en større udnyttelse af fibre i visse retninger (betonens flyderetning)
 - > Dansk Designguide tillader brugen af SFR SCC

Hvordan tager jeg fibrene i regning?

Hvordan bestemmer jeg stålfiberbetonens

regningsmæssige trækstyrke?

Anvendelsesmuligheder i Designet

Dette beskrives i Designguiden og Execution Guidelinen, hvilket Thomas Kasper og Lars Nyholm Thrane gennemgår senere

Tak for opmærksomheden!