



Elementbroer i højstyrkebeton

Agenda:

- CRC *i2*[®]/*i3*[®] vs. "højstyrkebeton"
 - Eksempler, CRC *i2*[®] modulbroer
 - Eksempel, større CRC *i3*[®] modulbro
 - Fremtidigt perspektiv for modulbroer i højstyrkebeton
 - Spørgsmål
-

Teknologisk Institut, Taastrup
2. november 2016

Tommy Bæk Hansen

CRC i2® / i3® vs. "højstyrkebeton"

HiCON
HIGH PERFORMANCE CONCRETE



Elementbroer i UHPC
2 november 2016

CRC i2® / i3® vs. "højstyrkebeton"

HiCON
HIGH PERFORMANCE CONCRETE

UHPFRC

HPC

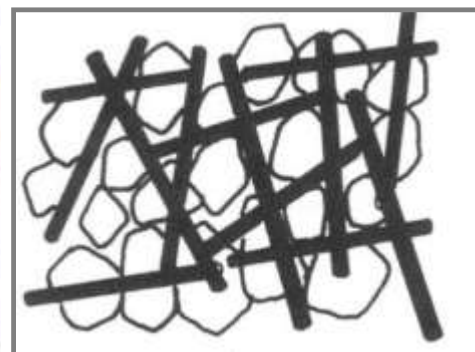
UHPC

HiCON

HIGH PERFORMANCE CONCRETE

HSC

CRC i2®



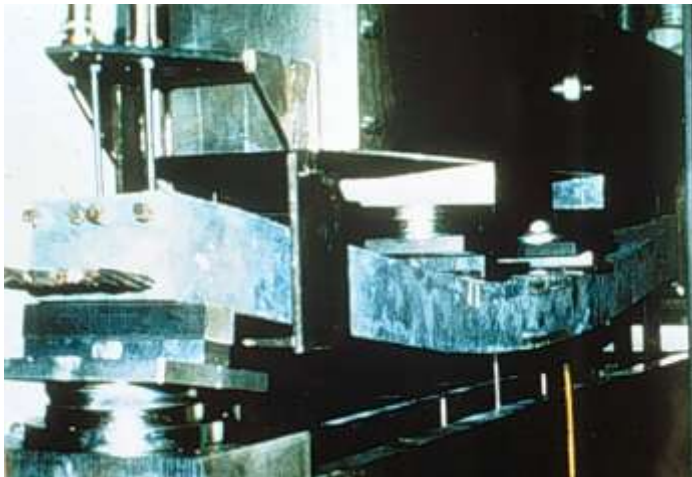
CRC® – Compact Reinforced Composite 1986, Aalborg Portland



Trykstyrke
150-400 MPa

Trækstyrke
15-100 MPa

E-modul
40-80 GPa



Beregning af CRC *i2/i3*® foregår efter EuroCode:

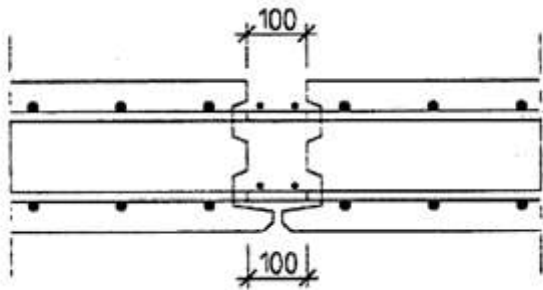
DOG ved anvendelse af al "højstyrkebeton":

DS/EN 1992-1-1, afsnit 3.1.7, max 90 Mpa trykstyrke, og reduktionsfaktor η (f.eks. 20% reduktion for 90 Mpa) – **Dokumentation for tilstrækkelig sejhed**

DS/EN 1992-1-1, afsnit 4.4.1, minimums dæklag for relevant miljøklasse – **Dokumentation for kloriddiffusion i revnet (belastet) tilstand**

DS/EN 1992-1-2, afsnit 6.2, risiko for eksplosiv afskalning under brand – **Dokumentation for brandegenskaber, herunder varmeledning og integritet**

Særlig type UHPC til sammenstøbning in-situ med meget kort forankringslængde



Dokumenteret for:

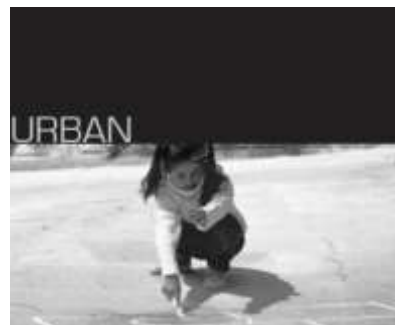
- Trykstyrke
- Trækstyrke (bøje-træk)
- Forskydning
- Sejhed (bjælke med kærnv)
- E-modul
- Svind
- Krybning
- Fiberfordeling og orientering
- Udmattelse (tryk og bøjning)
- Kloridindtrængning
- Karbonatisering
- Frost / tød
- Brand (herunder fuldskala)
- Fuldskala test (deformation og egenfrekvens)
- Eksplosion / projektiler



- Eureka
- Brite Euram
- Mål 2



Bred erfaring indenfor mange anvendelsesområder ...





Pijnacker

Simpelt understøttet elementbro med integrerede vanger, slapt armeret
Centerspænd 6 meter, totallængde 10 meter, bredde 4,5 meter – let trafik



Pijnacker

Færdig støbt overflade – ingen membraner eller slidlag
Enkel fastgørelse af værn



Pijnacker



Volmolen

Simpelt understøttet elementbro, løse stålvanger (HEA 500)

Spænd ca 17 meter, bredde ca. 3 meter – stibro



Volmolen

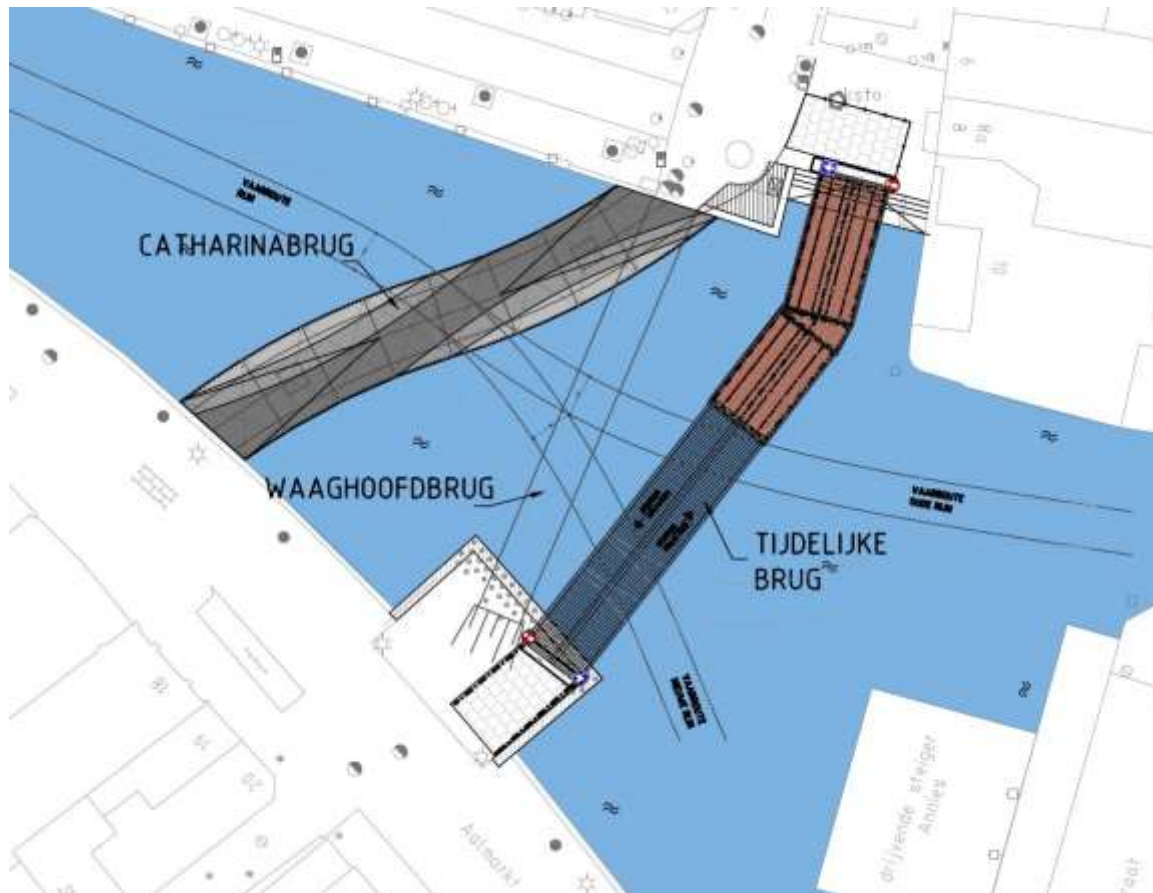


Eksempel, større CRC *i3*® modulbro (Holland)

Catharina brug, Leiden

Flerfags kontinuert modulbro, sammenstøbte slapt armerede moduler

Centerspænd 22,6 meter, samlet længde 36 meter, bredde 6 meter – let trafik



Catharina brug, Leiden

Bropiller i CRC i3®



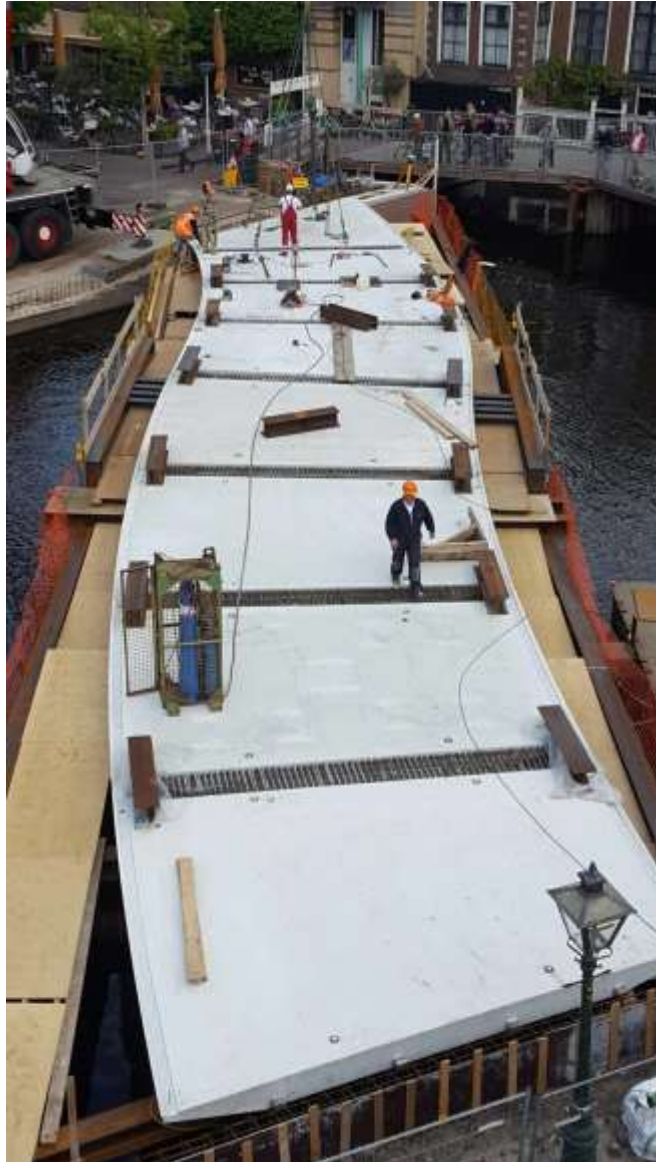
Catharina brug, Leiden

Montage af brodæk i CRC *i3*®



Catharina brug, Leiden

Montage af brodæk i CRC *i3*[®] – tolerancer og sammenstøbning med JointCast[®]



Catharina brug, Leiden

Færdigt brodæk – farvet toplag (af æstetisk hensyn)



Elementbroer i UHPC
2 november 2016

Catharina brug, Leiden



Perspektiver for modulbroer i UHPC

Modulbroer i UHPC **er** allerede udbredt

Canada 1996



Canada 2010



Japan 2002



Holland 2012



Holland 2015



DK



Sydkorea 2002



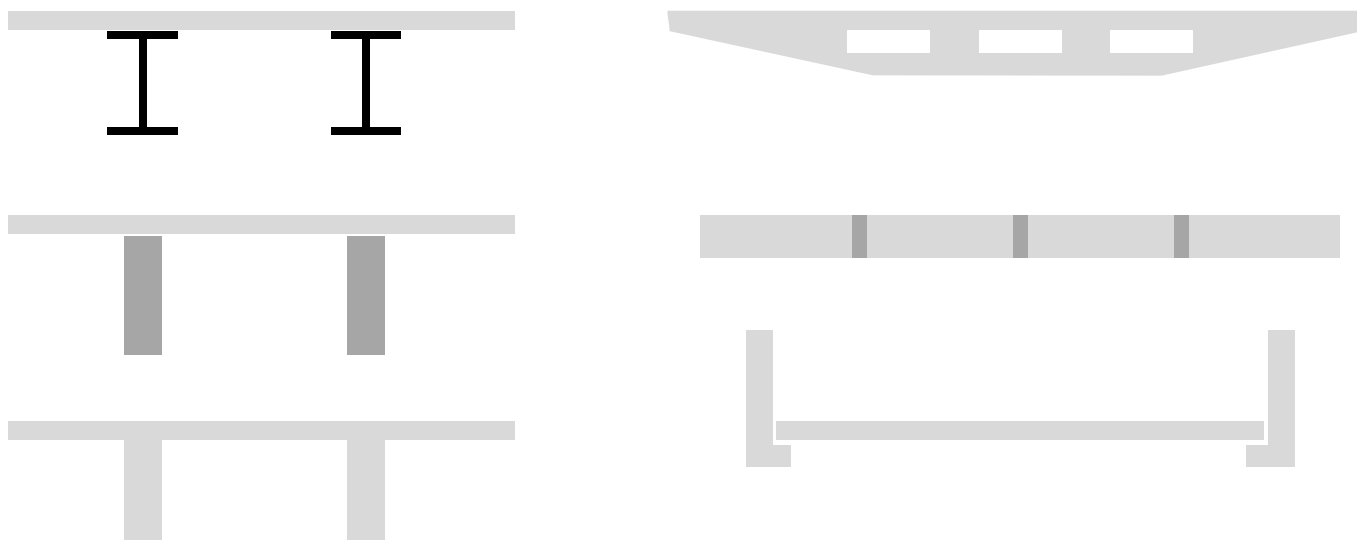
USA 2012

Modulbroer i UHPC er allerede udbredt, også til vejbroer bare ikke i Danmark

Modulbroer i UHPC kan etableres hurtigt og effektivt i mange størrelser og former, til varierende behov for spænd og belastning og ønsker til konstruktivt princip

Dokumenteret UHPC tilbyder 100+ års levetid uden konstruktiv vedligehold – uden slidlag eller membraner. Mulighed for f.eks. 30 års totalgaranti

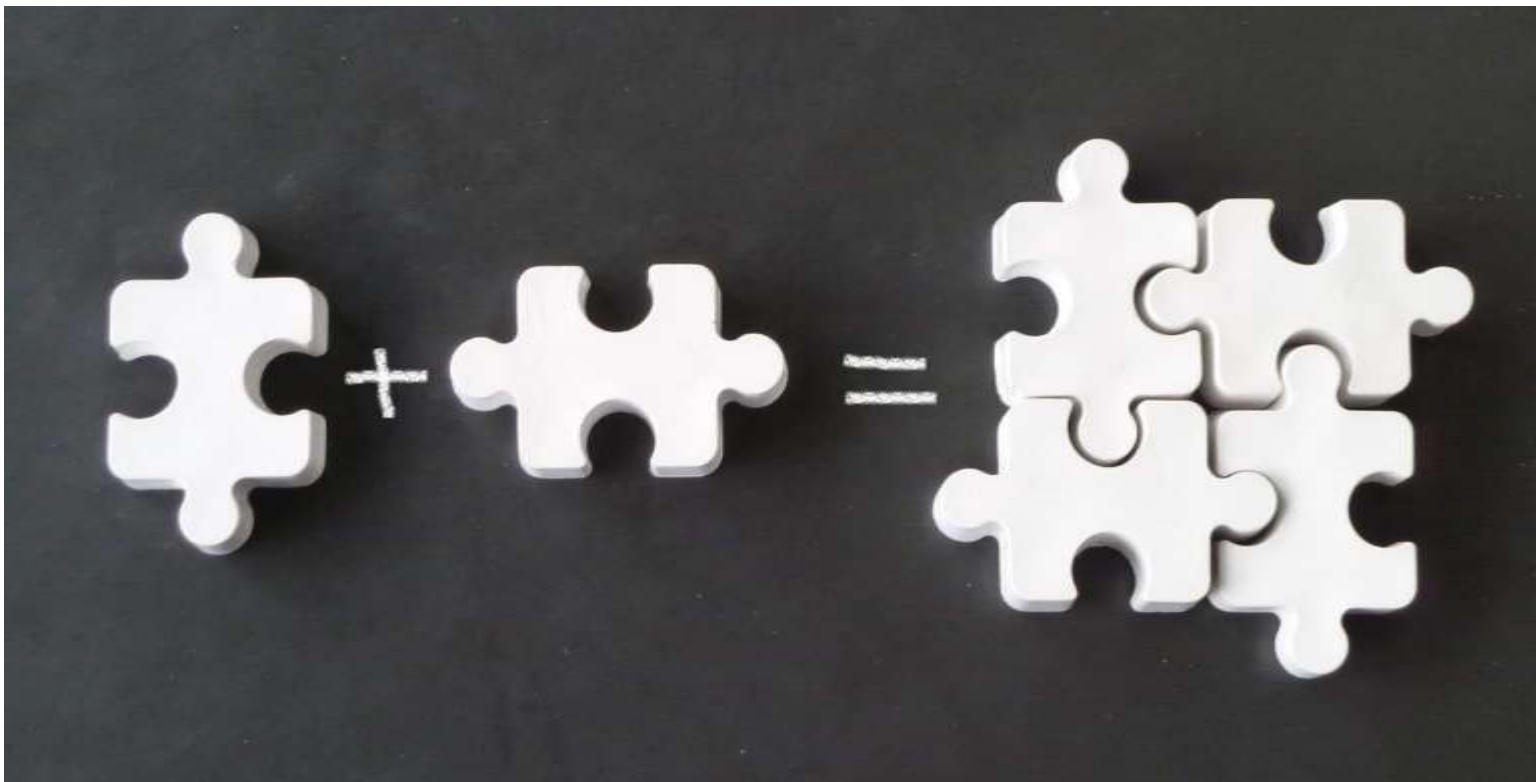
Slankere tværsnit og mindre totalhøjde end konventionelle betonelementbroer for samme belastning og spænd





AFSLUTTENDE SPØRGSMÅL ... ?

Tak for opmærksomheden !



HiCON

HIGH PERFORMANCE CONCRETE