



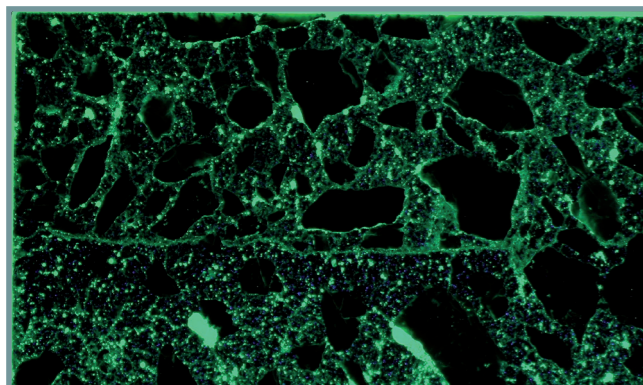
# Ny folder om kritiske produktions- og udførelsesdetaljer

Dansk Ekspertcenter for konstruktioner til infrastrukturen er ved at lægge sidste hånd på en folder, som kort beskriver nogle af de forskellige kritiske produktions- og udførelsesdetaljer, der kan have betydning for langtidsholdbarheden af beton

Dansk Ekspertcenter for konstruktioner til infrastrukturen har undersøgt forskellige kritiske produktions- og udførelsesdetaljers betydning for holdbarheden af beton.

Kravene til øget levetid af betonkonstruktioner har været stødt stigende de sidste 25 år. Bestræbelserne på at indfri forventningerne har primært været fokuseret på at forbedre materialeegenskaberne af den anvendte beton og mindre på mulige forbedringer af produktionen i form af såvel betonfremstilling som udførelse. Man stiller dog krav til variationer i betonfremstillingen, udførelse af vibrering og støbeskel samt grænsefladen mellem betonafstandsklodser, fordi man formoder, at det har betydning for holdbarheden uden at det er nærmere kvantificeret.

Ekspertcentret har gennemført et forsøgsprogram med det formål at kaste mere lys over betydningen af udvalgte produktions- og udførelsesdetaljer. Til alle forsøg har der været anvendt luftindblandet 3-pulver beton (cement:flyveaske:mikrosilica = 84:12:4) med et vandcementtal på 0,40. Betonen er blevet fremstillet på Teknologisk Instituts fuldskala-blandeanlæg med anvendelse af procedurer, som sikrer meget små variationer i betonsammensætningen.



Støbeskel ses tydeligt i et planslib af fluorescens imprægneret beton.

## SCC-produktion

I takt med at SCC (selvkomprimerende beton) vinder større udbredelse også i forbindelse med anlægskonstruktioner, er der opstået et behov for at vide, hvor høje variationer i betonproduktionen der giver anledning til variationer i betonens flydeegenskaber, som potentielt kan føre til fejl/mangler ved udførelsen. Resultaterne af en mindre forsøgsserie antyder, at vandindholdet i SCC skal kunne kontrolleres bedre end  $\pm 5$  liter vand pr. kubikmeter beton. Ellers vil der efter al sandsynlighed opstå udførelsesmæssige problemer.

## Stavvibrering

Vibrering af beton kan føre til såkaldte vibratorspor, dvs. mørtelrige områder med forringet luftporestruktur, der hvor stavvibratoren har været nedsænket i betonen. Imidlertid viser disse undersøgelser, at såfremt vibreringen sker i henhold til HETEK-anvisning (nr. 74) giver det ikke målbart forringede frost/tø egenskaber af beton i og omkring vibratornedstik. Desuden var det stort set umuligt at registrere et vibratorspor.

## Kolde støbeskel

Kolde støbeskel kan ikke undgås i anlægskonstruktioner, og undersøgelser viser, at kolde støbeskel kan udføres på samme måde og med samme kvalitet med SCC såvel som med konventionel sætmålsbeton. Man skal imidlertid være opmærksom på, at kolde støbeskel repræsenterer en svaghed i konstruktionen i den forstand, at chloridmigrationskoefficienten i støbeskallet er ca. dobbelt så høj som i den omgivne beton.

## Varme støbeskel

En anden problemstilling omkring anvendelse af SCC som ses omtalt i litteraturen er "varme støbeskel", som kan opstå, når et lag frisk SCC løber henover et ældre, men stadig frisk lag SCC, uden at de to lag bliver ordentligt sammenstøbt.

Resultaterne viser, at selv når den underliggende SCC er udstøbt to timer tidligere end det ny lag, så bliver sammenstøbningen af de to lag god, selv når det øverste lag løber endog meget langsomt ud. Der er således ingen forøget chloridindtrængning eller nedsat frostbestandighed i det varme støbeskel, uagtet at overgangen fra betonlag til betonlag normalt fremstår tydeligt på den ydre overflade.

## Afstandsklodser

Afstandsklodser og disses indstøbning er en tilbagevendende problemstilling i forbindelse med anlægskonstruktioner. Undersøgelserne har vist, at det er svært om ikke umuligt at undgå i hvert fald svagt forøget porøsitet umiddelbart under afstandsklodser. Der blev i vores undersøgelse observeret en tendens til at tørre afstandsklodser havde en tættere grænseflade end vandmættede overfladetørre afstandsklodser.

Den forøgede porøsitet i denne grænseflade mellem beton og afstandsklodse giver anledning til forøget chloridindtrængning. Der blev ikke observeret forskel på, om der anvendes SCC eller sætmålsbeton.



Til fremstilling af kolde støbeskel blev 5-10 mm af tilslaget fritlagt ved sandblæsning.



## Information

For yderligere oplysninger kontakt venligst  
Claus Pade  
Tel: +45 7220 2183, e-mail: cpa@teknologisk.dk

## Rekvirering af folderen

Folderen kan rekvireres ved at kontakte  
Anita Rasmussen  
Tel: +45 7220 2227, e-mail: anc@teknologisk.dk



Chloridindtrængningen er forøget omkring det kolde støbeskel - ses som en "tunge" ind fra toppen ca. midt i betonprøven.