

## Introduktion

“Ny Teknologi til Anlægskonstruktioner” er titlen på en tre-årig resultatkontrakt (2013-2015) indgået mellem Teknologisk Institut og Rådet for Teknologi og Innovation (Uddannelses- og Forskningsministeriet), som har til formål at tilvejebringe nye teknologier og ydelser til gavn for hele anlægssektoren.

I dette nyhedsbrev nr. 2 præsenteres nogle af de beton-relaterede aktiviteter, der er arbejdet med siden udsendelsen af [nyhedsbrev nr. 1](#) i marts 2015.

## Laboratorieforsøg med bestemmelse af “langtidssvind” i beton

I forbindelse med betonstøbninger observeres der til tider revner, som opstår på et senere tidspunkt, end hvad man normalt vil betegne som “early age”-revner. Med henblik på at belyse årsagen til dannelsen af sådanne revner har vi i Betoncentrets laboratorium igangsat forsøg, hvor udviklingen af tøjninger hidrørende fra autogent svind måles over en periode, der rækker væsentligt ud over de første 28 døgn, dvs. varigheden af en typisk svindbestemmelse.



*Forsøgsopstilling til måling af tøjninger hidrørende fra svind i betonprøver.*

De igangsatte forsøg omfatter svindmålinger for fire forskellige betontyper med følgende bindersammen-

sætninger: (1) 100% lav-alkali cement (CEM I 42,5 N), (2) 75% lav-alkali cement (CEM I 42,5 N) + 25% flyveaske, (3) 75% RAPID cement (CEM I 52,5 N) + 25% flyveaske og (4) 100% slaggecement.

Formålet med forsøgene er således at undersøge, hvad der sker med svindudviklingen, når man bevæger sig ud over den tidlige alder, og de foreløbige resultater viser, at specielt for betonerne med flyveaske observeres der en fortsat svindudvikling af en ikke ubetydelig størrelse efter de første 28 døgn. Størstedelen af denne “sene” svindudvikling kan formentlig tilskrives en relativt langsom pozzolan-reaktion i betonerne.

## Samspil mellem indre og ydre frostskafer i beton

I et nyligt afsluttet DTU-bachelorprojekt er samspillet mellem indre og ydre frostskafer i beton blevet studeret, bl.a. gennem laboratorieforsøg og supplerende mikroskopi-undersøgelser udført ved Teknologisk Instituts Betoncenter. De frembragte resultater indikerer, at de gængse metoder til bestemmelse af betoners frostbestandighed ved måling af massetab associeret med afskalling kan give et misvisende billede af betoners resistens over for frostpåvirkninger. Det skyldes, at der for nogle af de undersøgte betonprøveemner ikke blev observeret afskalning i forbindelse med laboratorieforsøgene, på trods af at prøverne var fyldt med indre revner som følge af frostpåvirkninger.

## Ny og enklere model for chloridindtrængning

Et af de overordnede temaer i resultatkontrakten er levetidsvurderinger for betonkonstruktioner. I den sammenhæng er der bl.a. arbejdet med at udvikle en model for chloridindtrængning i beton, som kan anvendes til at estimere betonkonstruktioners langtidsholdbarhed. Modellen bygger på en mere enkel matematisk formel til beskrivelse af chloridindtrængning, end hvad man typisk ser anvendt til levetidsberegninger. De foreløbige resultater antyder, at man med afsæt i den simple tilgang til modellering af indtrængningen kan opnå en mere pålidelig forudsigelse af en konstruktions levetid. Modellen er for nyligt blevet holdt op imod de nyeste chloriddata fra Femerns A/S'

marine eksponeringsplads i Rødbyhavn, hvor en række betonblokke nu er blevet undersøgt efter 5 års eksponering i havvand. Umiddelbart viser en analyse af de målte chloridprofiler fra Rødbyhavn, at der er en god overensstemmelse mellem indtrængningsmodellen og de målte data for chloridindtrængning. Den foreslåede model er nærmere beskrevet gennem en artikel i Magasinet Beton ([s. 12-15 i nummer 1 fra februar 2015](#)).

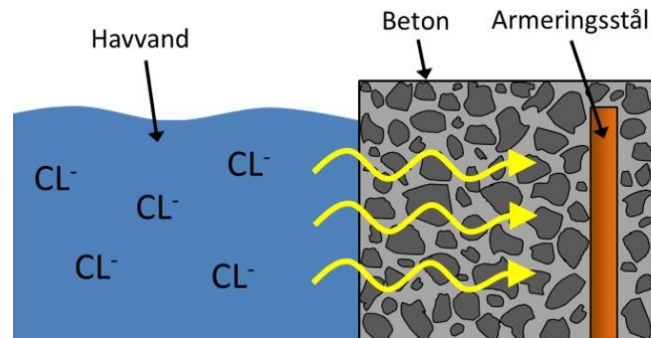


Betonblokke delvist neddykket i havvand ved Femern A/S' marine eksponeringsplads i Rødbyhavn.

## Introduktionsbog om levetidsmodellering for betonkonstruktioner

Der arbejdes pt. på at sammenskrive en introduktionsbog vedrørende levetidsmodellering for betonkonstruktioner. Intentionen med denne bog er at give en almen og letforståelig indføring i dette emne med et særligt fokus på levetidsmodellering for konstruktioner placeret i chloridbelastede miljøer, f.eks. marine miljøer eller vejmiljøer, hvor konstruktioner udsættes for tørsalte i forbindelse med glatførebekæmpelse.

Forhåbningen er, at bogen kan bidrage til at skærpe opmærksomheden omkring nogle af de mest gængse faldgruber i forbindelse med levetidsmodellering for betonkonstruktioner, samt at bogen kan være med til at ruste læseren med et bedre grundlag for at kunne vurdere resultaterne fra diverse levetidsberegninger. Bogen forventes at ligge klar ved årets udgang.



Skematisk illustration af chloridindtrængning i armeret betonkonstruktion, som er eksponeret i et havvandmiljø.

## Møde med referencegruppen

Onsdag den 28. oktober 2015 afholdes et møde med referencegruppens medlemmer på Teknologisk Institut, hvor vi vil præsentere og diskutere nærmere om de forskellige aktiviteter i "Ny teknologi til anlægskonstruktioner". Så vi håber, at I har tid og lyst til at komme en tur forbi Teknologisk Institut og blive opdateret mht. projektets resultater og videre planer. Hvis man ønsker at deltage i arrangementet meddeles dette til Anita Rasmussen ([anc@teknologisk.dk](mailto:anc@teknologisk.dk)) senest den 26. oktober 2015. Program for arrangementet kan ses [her](#).

## Videreførelse af aktiviteter gennem ny resultatkontrakt

Det forventes, at arbejdet med mange af de igangsatte og gennemførte aktiviteter i "Ny teknologi til anlægskonstruktioner" kan videreføres i en ny resultatkontrakt, der har fået titlen "Huller i vejen". En nærmere beskrivelse af denne resultatkontrakts indhold kan findes [her](#).

## Website

Teknologisk Institut har i forbindelse med resultatkontrakten "Ny teknologi til anlægskonstruktioner" lanceret et website ([www.expertcentre.dk](http://www.expertcentre.dk)), der skal fungere som platform til bred formidling af data og viden om anlægskonstruktioner som f.eks. broer, tunneler og veje- og belægninger.