

## Accelerering af alkaliselreaktioners ekspansioner

Et stigende antal danske såvel som internationale betonbroer har skader pga. manglende vedligeholdelse, dårlig betonblanding og forventede/uventede nedbrydningsmekanismer. En af de helt store udfordringer er skader fra alkaliselreaktioner (AKR). AKR er en kemisk reaktion mellem reaktivt tilslagsmateriale, vand og alkalier fra f.eks. cement eller tøsalte. Reaktionen medfører en ekspansion i betonen, og hvis de indre ekspansionskræfter overstiger trækstyrken af cementpastaen, vil revner opstå – kendt som AKR-skader.

Globalt er der rapporteret mange broer med omfattende AKR-skader. Yderligere er det forventet, at et stort antal af eksisterende og velfungerende betonbroer har stor risiko for udvikling af AKR-skader under de rette omstændigheder. Vejdirektoratet har estimeret, at der alene i Danmark er ca. 600 vejbroer, som er i risikozonen for at udvikle AKR-skader i den nærmest fremtid.

For at kunne beslutte den rette fremtid for de skadede betonbroer, må ingeniørerne være i stand til at udføre en pålidelig vurdering af restbæreevnen for konstruktionen. Desværre kan de nuværende normmetoder til bæreevnebestemmelse ikke anvendes, da de primært er udviklet som (konservative) dimensioneringsværktøjer til nye konstruktioner og ikke til skadede betonkonstruktioner. Som en konsekvens, er ingeniørerne ofte overladt til grove estimater for restbæreevnen.

For at kunne udvikle en praktisk anvendelig metode til at vurdere restbæreevnen af en AKR-skadet bro er det vigtigt at kende de mekanismer, der aktiveres som følge af AKR-ekspansionerne i betonen.

Der er lavet få bæreevneforsøg med AKR-skadet betonkonstruktioner. De viser, at restbæreevnen ikke er reduceret så meget som frygtet. Dette skyldes, at armeringen holder sammen på betonen under AKR-ekspansionen. Et bæreevneforsøg er principielt et øjebliksbillede og kan ikke bruges til at forudsige, om hvorvidt restbæreevnen reduceres kontinuerligt over tid. Nye fuldskalaforsøg på en eksisterende AKR-skadet bro har vist, at der er en markant armeringsekspansion. Forsøgene indikerede, at armeringsekspansionen stagnerer, hvorimod AKR-skaderne fortsat udvikles. Dette betyder, at broens restbæreevne formodentlig vil falde yderligere efter, at armeringsekspansionen er stagneret. Det er derfor særdeles vigtigt at kende denne sammenhæng for at kunne udvikle en praktisk anvendelig metode, som kan forudse bæreevneudviklingen af AKR-skadede broer.

Ph.d.-studerende Søren Gustenhoff Hansen fra Syddansk Universitet vil i efteråret 2015 udføre en forsøgsserie med betonplader, hvor AKR-skaderne kan accelereres. Der indstøbes måleudstyr, så armeringsekspansionen kan måles og sammenholdes med AKR-skaderne. COWIfonden har bevilget midler til udførelse af forskningsforsøgene.