Figur 1a: Toppdekke fastholdt mot to vegger
Foto: Statens vegvesen

Praktiske råd og tiltak mot

FASTHOLDINGSRISS

i herdende betongkonstruksjoner

Ny rapport fra Norsk Betongforening

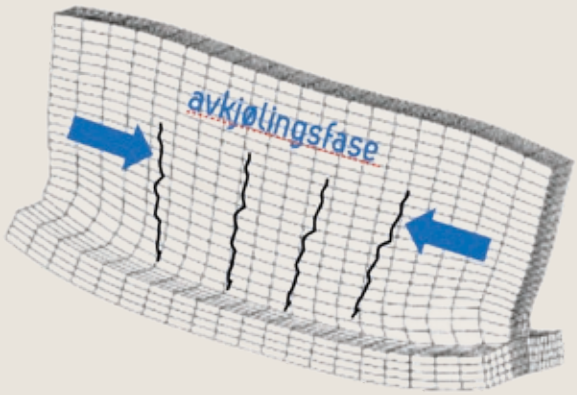
Rapport nr. 9

Praktiske råd og tiltak mot fastholdingsriss i herdende betongkonstruksjoner

Tekst:
Øyvind Bjøntegaard
Statens vegvesen,
Vegdirektoratet

Rapporten ble utgitt i februar i år og et webinar (Betongcast nr. 13) ble arrangert i mars. Både rapporten og opptak av webinaret er tilgjengelig på betong.net.

Figur 1b: Fastholdings-
riss i portal.
Foto: Statens vegvesen



Figur 2: Vegg i avkjølingsfasen som fastholdes fra fundamentet. Strekkspenninger i veggen kan gi vertikale gjennomgående riss

Figur 3: Garasjevegg fastholdt mot bunnplate
Foto: B. Kristiansen, AF Gruppen

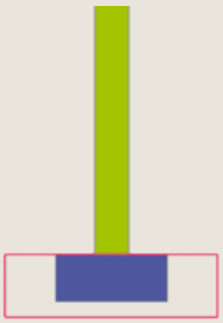
Herdevarme

I betongens herdefase, dvs. de første dagene og ukene etter støp, skjer det vesentligste av sementreaksjonene som gjør at betongen utvikler seg fra å være flytende til å bli et mekanisk sterkt materiale. Dette skjer samtidig med at det avgis herdevarme. Jo større tverrsnitt betongen har, desto mer av herdevarmen akkumuleres i konstruksjonen, og maksimumstemperaturen vil øke. Normalt vil konstruksjonen først få en temperaturutvidelse i oppvarmingsfasen og deretter trekke seg sammen i takt med at konstruksjonen avkjøles ned til omgivelsestemperaturen etter at sementreaksjonene har avtatt.

Rissdannelse ved fastholding

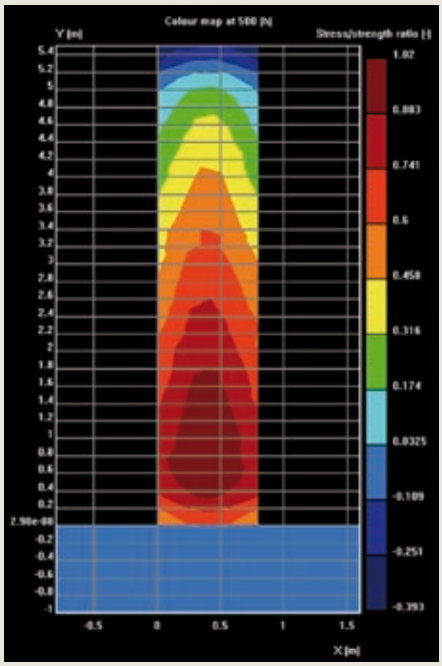
Når konstruksjonen støpes mot eldre konstruksjonsdeler, ev. mot underlag/fjell, vil sammentrekningen i avkjølingsfasen fastholdes, og det kan oppstå såkalte gjennomgående fastholdingsriss (temperaturriss), se figur 1, 2 og 3. Rissene kan medføre problemer knyttet til estetikk, bestandighet og ikke minst tetthet (funksjon). Alle som jobber med massive anleggskonstruksjoner kjenner til denne problematikken.

Figur 7: Lokk-konstruksjoner består av mange ulike fastholdings-tilfeller, ikke minst for toppdekket som støpes til slutt. Foto: Skanska



Figur 4: Graden av fastholding er avhengig av størrelse og type tilstøtende konstruksjon/underlag

Figur 5: Et sett beregninger er gjort med ulik utbredelse av varmekabler i bunnplata



Figur 6: Grafikk fra CrackTest COIN. Mørk rød farge angir høy risiko for gjennomgående riss i nedre halvdel av veggen

Tiltak

At det finnes tiltak for å redusere risikoen for slik opprissing er velkjent, men valg av tiltak, gjennomføring og potensiell effekt av ulike tiltak er ikke like åpenbare. Hva som er nødvendig av tiltak kan kvantifiseres gjennom spenningsberegninger ved hjelp av herdeteknologiprogrammer. Denne «teknologien» har imidlertid en akademisk natur og kan være noe vanskelig tilgjengelig.

Rapport nr. 9 søker å gi en mer praktisk byggeplasstilnærming ved å gi anslag på kost-nytte, erfaringer, dokumentasjon og reparasjon. Det gis også en oversikt over relevant regelverk.

CrackTest COIN (CTC)

I rapporten er programmet CrackTest COIN (CTC) benyttet (figur 6) , og det gis beregningseksempler for vegger som støpes mot stripefundament eller mot bunnplate. Dette er i stor grad todimensjonale problemstillinger hvor CTC er velegnet.

NB: Disse beregningene kan ikke generaliseres! Fastholdingssituasjonen i det gitte tilfelle er avgjørende for opprissingsfaren. For eksempel vil et stort fundament gi større fastholding i veggen enn et mindre fundament, se figur 4. Skal man benytte varmekabler i ei bunnplate for å redusere rissfaren i veggen, må disse ha en viss utstrekning for at tiltaket skal bli effektivt, se figur 5. Videre bør man ikke bestille varm betong vinterstid. Lavvarmebetong er også behandlet, med mere.

Et NB-kurs i bruk av CTC-programmet er under utarbeidelse.

Kompliserte fastholdingsforhold

For kompliserte fastholdingsforhold, f.eks. lokk-konstruksjoner og støp direkte mot fjell, er fastholdingssituasjonen tredimensjonal og derfor mer utfordrende å evaluere (figur 7).

Avhengig av konstruksjonstype, eksponeringsbetingelser og krav til funksjon vil det ved design være varierende behov for å vurdere om fastholdte temperaturbevegelser vil kunne gi gjennomgående opprissing. Det er mange eksempler på at slike vurderinger burde vært gjort før byggestart.