

## Temperatursprickor i betong

### Bakgrund

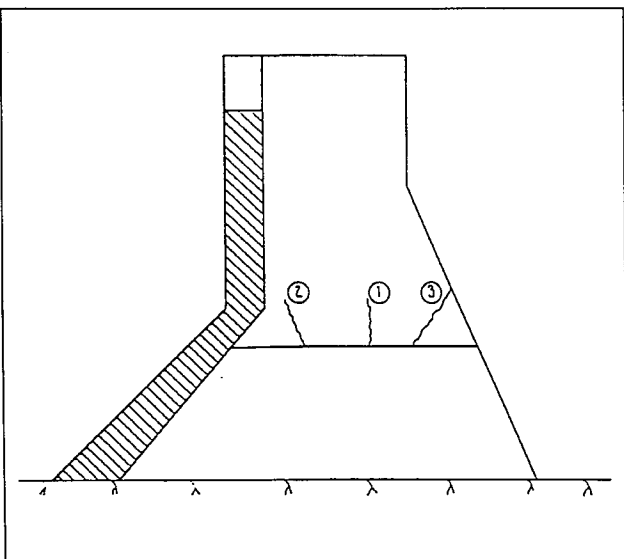
Ytsprickor kan bildas när det uppstår stora temperaturskillnader inom grova betongkonstruktioner. Även när en ny monolit gjuts på en redan färdig monolit (t.ex. vägg på bottenplatta), hindrar den färdiga monoliten den nygjutna att utvidga sig under de första dagarnas hydratation, då temperaturen stiger i den nygjutna delen. Tryckspänningar uppkommer i väggen, och när den svalnar och vill krympa, blir det dragspänningar av både den hindrade krympningen och av den hindrade temperaturörelsen. Sprickor kan uppstå.

I detta informationsblad sammanfattas tre undersökningar som genomförts med bidrag från SBUF.

### Massiv dammkonstruktion

Forss Kraftverk - Projekt Betongforskning är ett större projekt som har initierats av Graningeverken och utförs i samarbete med LTH Bärande konstruktioner, Skanska Mellansverige och AIB Anläggningsteknik. Den aktuella projektdelen är en studie under 1992 av temperatursprickor i medelgrova konstruktioner, tre nygjutna monoliter som stöder en damm i Nätraån. Monoliterna har gjutits

*Forss Kraftverk. Sprickor efter nio månader, monolit gjuten i två etapper med långt intervall. Standardcement*



i två etapper, och det finns risk att den övre monolitdelen spricker i underkanten, eftersom den först gjutna undre etappen hindrar den övre etappen att röra sig. Resultaten tyder på att användning av anläggningscement i stället för standardcement minskar sprickrisken, liksom att använda standardcement men att minska tiden mellan gjutetapperna till 38 timmar. I första hand minskar risken för genomgående sprickor. Risken för ytsprickor ser ut att bero av den omgivande luftens temperatur.

### Ytterligare information lämnas av

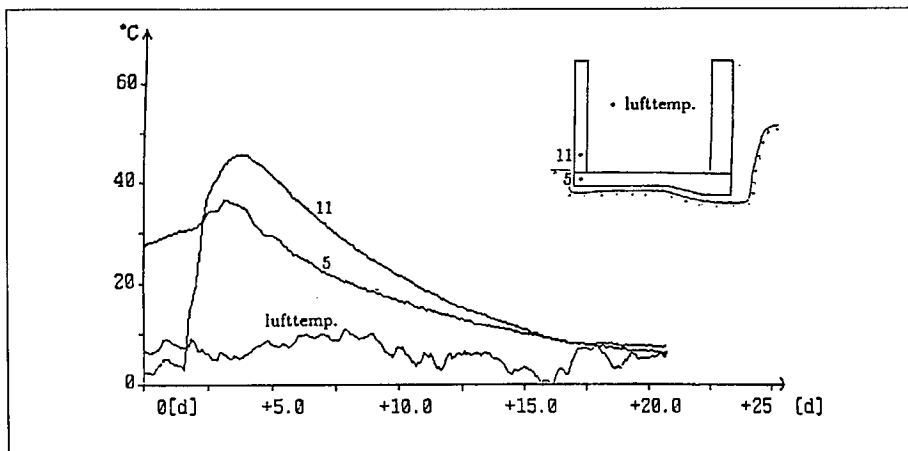
Johan Kölfors, NCC Teknik, Malmö, tel 040-31 72 52, Stefan Rickne, Skanska Stockholm, tel 08-655 82 50, eller av Karl-Erik Löwén, Skanska Mellansverige AB, tel 08-753 80 00.

Rapporten Forss Kraftverk - sprickbildning (av Johan Kölfors, 6 sid) kan erhållas från SBUF, tel 08-679 79 79.

### Mätssystem

Projektet syftar till att genom prov och beräkningar utarbeta ett enkelt datorbaserat mätsystem för praktisk uppföljning av sprickrisken p.g.a. differentemperatur och differenskrympning i betongkonstruktioner, och för att hindra sprickbildning. Ett PC-baserat mätsystem används tillsammans med ett värmesystem som skall minska spänningar mellan olika delar av samma monolit, gjutna vid olika tidpunkter, och samtidigt minska sprickrisken i nygjutna delar.

Undersökningen genomfördes på initiativ av BPA Bygg AB i samverkan med KTH Brobyggnad. För SJ:s tredje spår, under Hornsgatan i Stockholm, göts närmare 15 m långa, 0,7 och 1,2 m tjocka betongväggar på en tjock (0,7 - 1,2 m) bottenplatta, och ett tjockt (cirka 0,8 m) valv göts på väggarna. Värmekablar göts in i bottenplattan, som började värmas fyra dygn före väggjutning. Temperaturgivare placerades på ett antal punkter, och temperaturen visades på datorskärmen som kurvor medan mätning pågick. Metoden har beräknats kosta mindre än kyld betong eller kylslingor för att hindra sprickor.



Temperaturförlopp i nedre delen av 0,7 m-väggen och den närliggande delen av bottenplattan

#### Ytterligare information lämnas av

Hans Lantz och Björn Pålhammar, BPA Bygg AB, tel 08-734 63 00, eller av Mirosław Grzybowski, Byggkonstruktion, KTH, tel 08-790 80 31.

Rapporten Mätssystem för uppföljning av sprickrisken pga differens temperatur och krympning (TRITA-BKN rapport 2 av Mirosław Grzybowski, 76 sid, pris exkl moms ca 200 kr) kan beställas från Byggkonstruktion, KTH, tel 08-790 80 31.

luftkylning används. Spänningsanalyser visar på kraftig sänkning av dragspänningar i ytskiktet. Beräkningarna visar också att spänningsutvecklingen över pelartvärsnittet i huvudsak styrs av temperaturdifferenser mellan yta och centrala delar av pelaren. Temperaturdifferenser mellan kylrör och omgivande betong ger endast lokala spänningsförändringar. Med använda beräkningsprogram kan många studier utföras. T.ex. kan kylrörs placering och kyleffekt optimeras för olika temperaturförhållanden och gjutsituationer. För aktuellt fall ser man att kyleffekten varierar med tid och nivå i gjutetappen. Kyleffekten är som högst efter ett dygn, när betongen når sin maximala temperatur, och den ökar neråt i gjutetappen.

### Igelstabrons kylrör

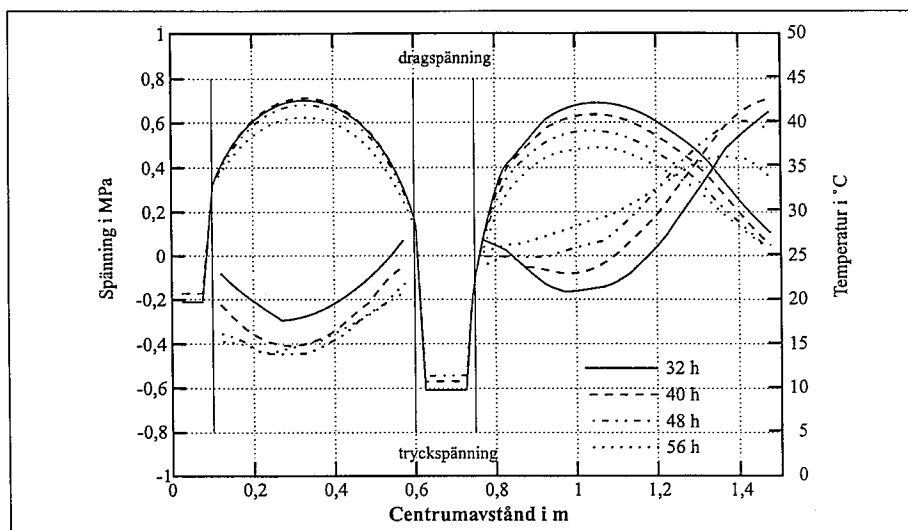
Konsortiet Igelstabron har valt att kyla den härda betongen med ingjutna kylrör för att undvika temperatursprickor i enkelspårspelarna. Luft sugas genom rören från pelarens överdel och släpps ut vid foten. Syftet med studien har varit att undersöka hur kylmetoden inverkar på temperatur- och spänningsutveckling samt att beräkna medelkyleffekten. Studien, som SBUF lämnat bidrag till, har genomförts i samarbete mellan NCC och Avdelningen för konstruktionsteknik vid Tekniska Högskolan i Luleå.

Fältmätningar och datorberäkningar av temperaturer visar att temperaturen sänks radikalt om

#### Ytterligare information lämnas av

Lars Ekroth, NCC Bygg AB, tel 08-750 34 00, eller av Mats Emborg, Konstruktionsteknik, Tekniska Högskolan i Luleå, tel 0920-910 00.

Rapporten Reduktion av temperaturspänningar i betongkonstruktioner med hjälp av luftkylning (Teknisk rapport 1993:10 T av Märten Larson, ca 70 sid, pris exkl moms ca 70 kr) kan beställas från Konstruktionsteknik, Tekniska Högskolan i Luleå, tel 0920-910 00.



Sektion vid kylrör. Temperaturer (röda kurvor) och spänningar (svarta kurvor) som funktion av centrumavstånd, 32 - 56 timmar efter gjutning