

## Praktisk tillämpning av högpresterande betong

### Bakgrund

Mellan 1991 och 1997 har det i Sverige pågått ett nationellt projekt i samarbete mellan materialindustrin, byggföretag och högskolorna som behandlat högpresterande betong. Resultaten av detta projekt har presenterats i diverse rapporter, artiklar och avhandlingar och kommer även att publiceras i form av två handböcker senare under våren 2000. I samband med detta kommer ett mer omfattande SBUF informerar att utges som sammanfattar det nationella projektet. Tack vare projektet har mycket kunskap erhållits om materialet högpresterande betong, dock har få utredningar gjorts beträffande lämpliga tillämpningsområden samt ekonomiska och produktionsmässiga konsekvenser av att använda materialet.

### Syfte

Syftet har varit att studera den praktiska tillämpningen av högpresterande betong och att rapportera de erfarenheter som gjorts i samband med utförda projekt.

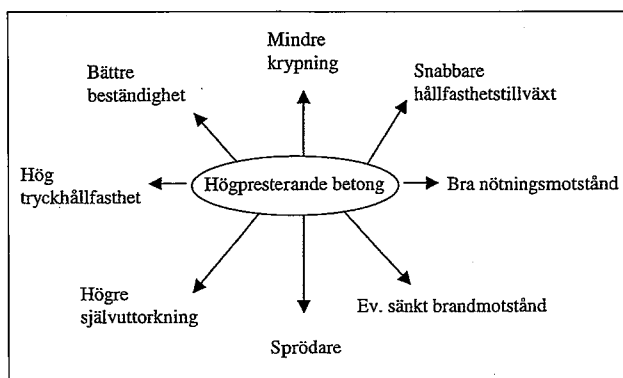
### Genomförande

Med bidrag från SBUF har arbetet utförts av NCC AB med FoU-Väst som referensgrupp. Projektet har genomförts som en litteraturstudie och har i första hand behandlat broar, byggnader och offshore.

### Resultat

Högpresterande betong är en betong som jämfört med betong tillverkad enligt konventionella metoder och material har förbättrade egenskaper i ett eller flera avseenden. Förbättringarna kan gälla betongmassans egenskaper, betongens mekaniska egenskaper eller beständighet. Många av egenskapsförbättringarna är en följd av ett redu-

cerat vattenbindemedelstal. Materialets karakteristiska egenskaper i förhållande till egenskaperna hos konventionell betong visas i figuren nedan.



Egenskaper hos högpresterande betong i förhållande till konventionell betong

Vid tillverkning av högpresterande betong fordras uppmärksamhet i valet av samtliga delmaterial - ballast, cement, tillsatsmedel och tillsatsmaterial. Den typiska högpresterande betongen har ett vattenbindemedelstal mindre än 0,45 och innehåller ofta 5-10 % silikastoft, slagg eller flygaska samt tillsatsmedel och välgraderade ballastmaterial. Ballastmaterialet måste ha tillräcklig hållfasthet för att inte bli den svagaste länken i den hårdnande betongen. De bergarter som normalt används i Sverige har generellt tillräcklig hållfasthet för att användas vid produktion av höghållfast betong K120. Utöver tillräcklig hållfasthet skall ballastmaterialet även vara rent och ha kubisk form.

I rapporten redovisas och diskuteras erfarenheter, frågeställningar och lösningar för ett antal konstruktionstyper och tillämpningsprojekt, däribland

- Åbromotsbron i Göteborg,

- Louetta Road Overpass över State Highway 249 nära Houston, Texas,
- San Angelo-bron, Texas,
- The Confederation Bridge mellan Prince Edward Island och New Brunswick, Kanada,
- gång- och cykelbro i Sherbrooke, Quebec, Kanada,
- bron över floden Roize nära Grenoble, Frankrike,
- Petronas Tower i Kuala Lumpur, Malaysia,
- BFG (57-våningsbyggnad med kontor och garage) i Frankfurt am Main, Tyskland,
- Japan Centre i Frankfurt, Tyskland,
- förspända kraftledningsstolpar samt oljeplattformar.

Anledningarna till att man använt högpresterande betong i de olika projekten har uppgetts vara hög hållfasthet, reducerade tvärsnitt, minskad egentygnd, god beständighet, snabb hållfasthetstillväxt, minskade uppspänningsförluster och snabbare produktion.

Det framhålls att i huvudsak fyra problemområden kan identifieras vid användandet av högpresterande betong, även om dessa problem i dag ofta har reducerats till en tolerabel nivå. Det första problemet är att erhålla tillräckligt god arbetbarhet. Detta kan lösas genom lämpligt val av ballastmaterial samt tillsats av vattenreducerande medel. Det andra problemet är att bibehålla arbetbarheten under en rimlig tidsperiod. Detta löses lämpligen med en minsta vattenmängd, val av tillsatsmedel och genom planering av arbetet. Det tredje problemet är avjämnandet av betongytan. Detta är ett problem som tros helt försvinna i och med att erfarenheten av betongen ökar. Slutligen är sprickbildning på fria ytor då betongen fortfarande befinner sig i ett plastisk stadium ett problem. Detta härrör till härdningen och man kan visa att om högpresterande betong härdas på lämpligt sätt kommer den att krympa mindre än en normal betong.

Vid tillverkning, hantering och gjutning av högpresterande betong erfordras en utökad kvalitetskontroll jämfört med en normal betong. Detta innebär mer arbete men också att en yrkeskapssynpunkt mer stabil betong erhålls. Därför bör man kunna minska toleranskraven i till exempel dimensioneringsprocessen.

Sammanfattningsvis konstateras i rapporten att det viktigaste vid användande av högpresterande betong är att ha ett helhetstänkande. Att välja materialet enbart för att uppnå ökad håll-

fasthet är ej gångbart. Om man istället ser på de konstruktiva fördelarna (slankare konstruktion, större spännvidd etc) i kombination med de produktionsmässiga (tidigare formrivning, tidigare uppspanning, snabbare produktionstakt) och socioekonomiska (till exempel färre reparationer vilket leder till mindre störningar i samhället) effekterna kan man uppnå de bästa totallösningarna.

*Ytterligare information lämnas av*

Christina Claeson, NCC Teknik,  
tel 031-771 50 56, eller av Pär Åhman,  
FoU-Väst, tel 031-20 04 60.

Rapporten **Praktisk tillämpning av högpresterande betong** (Rapport 9902, av Christina Claeson, 110 sidor inkl. bilaga, pris exkl. moms 200 kr) kan beställas från FoU-Väst, tel 031-20 04 60, fax 031-16 00 85, e-post [ahman@bfvast.se](mailto:ahman@bfvast.se), [www.bfvast.se](http://www.bfvast.se).