



Betong med krossad ballast

2

2011

2-3

Betong med krossad ballast

4-5

Vägbetongs fysikaliska egenskaper med eller utan tillsats av TiOmix

6-7

CBI:s kurser

8-9

CBI finns även i Lund
Två nya CBI-rapporter

10-11

Ny provningsmetod för impregnering av betong
Innovationscentrum för berg- och stenteknik

12-13

Synpunkten
Notiser

14-15

Biblioteket
Konferenskalender

16

Intressentföreningen

Betong med krossad ballast

Varför krossballast?

CBI Betonginstitutet har under de senaste åren arbetat med hur man optimalt kan använda krossat berg som ballast till betong. Grunden och anledningen till skiftet är förutom lokal brist det nationella målet från 1999 som stipulerade att uttaget av naturgrus skulle minska från dåvarande 20 miljoner ton per år till 12 miljoner 2010. År 2009 var uttaget cirka 15 miljoner ton, varav 40 % gick till betongproduktion. Att målet inte uppnåtts beror till stor del på svårigheterna och de omställningar som krävs. Målet har delvis reviderats men det åligger fortfarande betongindustrin att minska uttaget av naturgrus. Det stora problemet är att ersätta fingrus och sand med stenmjöl. Ett resultat av miljömålet är att det blir allt svårare att få täktillstånd för naturgrus. Projektet har delvis finansierats av energimyndigheterna (Pnr 30491) som motiverat sin satsning med att övergången inte skall kräva ökad cementförbrukning vilket skulle ge en ökad miljöbelastning.

Problemet

Det är inte helt enkelt att direkt ersätta naturballast med krossat berg. Övergången från naturgrus till krossberg kommer att ställa stora krav på både ballastleverantörer och betongtillverkare. Det fordrar metodik för proportionering vilket i sin tur kräver relevant materialbeskrivning och provningsmetodik. Naturballast är i grunden bergartsfragment som eroderats och rundats av rinnande vatten. Krossat berg är kantigare och flakigare än naturgrus som under lång tid legat i vatten och rundats. Dessutom är partikelfördelningen annorlunda och många svaga bergarter och mineral som finns i stenmjöl har i naturgrus brutits ner och försvunnit. Vid undersökningarna har främst granitiska bergarter undersökts då de flesta befintliga bergtäkter ligger i granitiskt berg.

Det största problemet är att partiklarna i stenmjöl är rårare, kantigare och flakigare (se figur 1). Bildanalys av partiklarna visar att problemet med flakiga korn blir

större med mindre partiklar. Undersökningarna, som främst inriktats på finmaterialet (0-2 mm), visar att det är stor skillnad mellan olika stenmjöl. Generellt har stenmjölen en annan siktkurva och innehåller mer filler. Färsk betong är en partikel-slurry. Flakiga korn kräver en större rörelsevolym än runda/kubiska. Detta gäller i alla fraktioner och ett av resultaten är att om alla korn är flakiga så måste man öka mängden vatten och därmed mängden cement för att behålla hållfastheten i den hårdnade betongen. Detta medför att övergången till kross kommer att medföra att cementförbrukningen ökar.

Efter omsiktning till en optimal referenskurva kan man få ett mått på kvalitetsskillnaden. Framför allt är det stor skillnad i material som passerat 0,5 mm-sikten.

Vad är ett bra krossgrus?

En del krossgrus är omöjliga att tillverka bra betong av medan andra efter omsiktning nästan direkt kan

CBI^{nytt} är CBI Betonginstitutets kundtidning och utkommer två gånger per år.
Ansvarig utgivare/chefredaktör: Johan Silfwerbrand.
Kontakt till redaktionen: CBI Betonginstitutet, 100 44 Stockholm, 010-516 68 00, cbi@cbi.se, www.cbi.se
ISSN 0349-2060

Omslagsbild: I bygget för Aitikgruvan användes betong med krossad ballast. Foto: Kjell Wallin.

CBI Betonginstitutet har kontor i Stockholm, Borås och Lund. Institutet bedriver forskning, materialutveckling, konsultverksamhet och utbildning inom betong och berg. CBI är ett dotterbolag till SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.



ersätta naturgrus. Till största delen beror det på råvaran, dvs vilket berg som krossas. Det är viktigt att mängden glimmer är låg redan i berget. Detta beror på att i de finaste fraktioner ger krossningen fria mineral och att glimmermineralen (biotit, muskovit och klorit) till sin kristallform är flakiga. Glimmerfattiga homogena bergarter med hög andel fältspat ger bäst finballast för betongtillverkning. Krossad kalksten eller marmor ger oftast bra kornform men det krävs att det är en homogen och tät bergart utan leror. Även diabas kan ge bra ballast men liksom för karbonatbergarterna krävs speciella undersökningar så att man inte får beständighetsproblem.

Försök har visat att man till del kan förbättra kornformen även hos finballasten med hjälp av kubisering

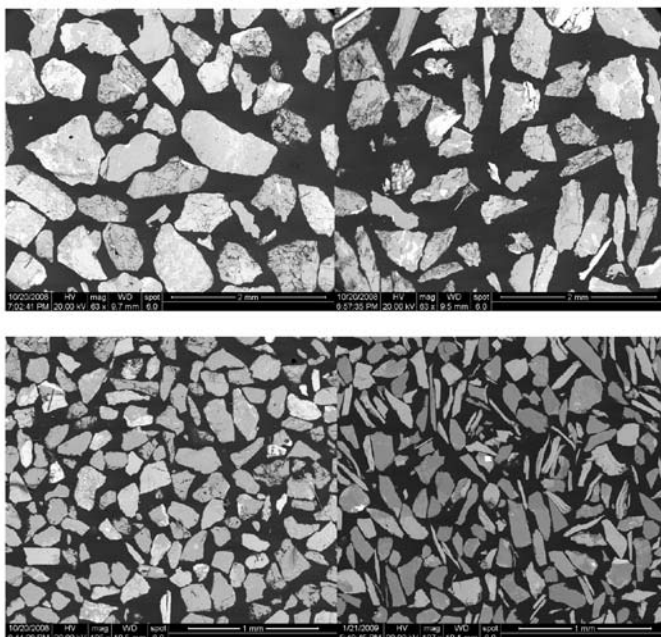
(VSI-krossar). Man får emellertid problem med de fria mineralkornen då dessa inte klyvs efter korngränser utan efter sin kristallform. De flakiga glimmermineralen är böjliga och om man försöker kubisera dem så slår man inte av kanter utan man får fler flak vilket förvärrar situationen.

Proportionering och framtid

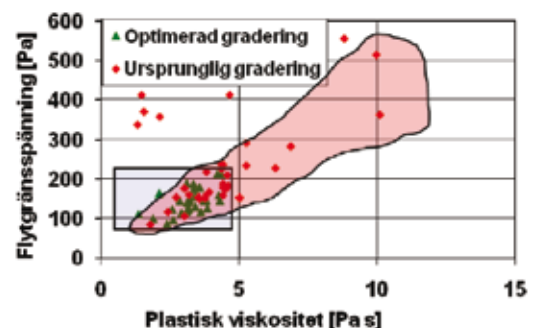
Det viktigaste när det gäller krossballast och då speciellt för finfraktionerna är att välja rätt berg. Det finns några täkter som ger finballast som nästan direkt kan ersätta naturgrus medan andra nästan är omöjliga. Problemet är att de flesta bergtäkter inte är öppnade för att ge bra finballast till betong. Dessutom ligger många i berg som är bandat eller på andra sätt är inhomogena vilket ger en produkt som varierar, vilket ger problem vid betongtillverkning.

Antagligen måste man i framtiden lära sig att bryta selektivt och ta fram lämpligt berg för krossning till finballast. Man kan även med hjälp av vindsikt eller tvättning ta bort finmaterialet/fillern och ersätta det med annat material.

Det finaste bruket, mikrobruket, innehåller förutom cement och vatten även filler. Försök har visat att man genom att öka fillermängden kan öka volymen på mikrobruket och kompensera för den sämre kornformen på övriga partiklar. Man kan därmed minska mängden cement men det fordrar konstant vct, vilket i sin tur kräver mera superplasticerare. I ett nytt forskningsprojekt ”Resursnål betongteknik” kommer CBI att se närmare på detta och även beakta hur puzzolana fillerpartiklar som flygaska passar in i systemet.



Figur 1. Överst natur- och krossmaterial i 0,5-1,0 mm. Underst natur- och krossmaterial i 0,125-0,250 mm. De flakiga kornen i den finare fraktionen är fria glimmerflak.



Figur 2. Reologiförsök med 0-2 mm bruk för ursprunglig och anpassad gradering utan superplasticerare. Med superplasticerare förbättrar man reologin men skillnaderna består.

Studie av vägbetongs fysikaliska egenskaper,

För knappt två år sedan lanserade Cementa sin första fotokatalytiska produkt. Produkten heter TiOmix, och består av ”fotokatalytiska material”. Mer exakt är det en mix av bindemedel och ultrafin titandioxid. Produkten har en fotokatalytisk förmåga, vilket innebär att när ultrafina titandioxidpartiklar exciteras av ultraviolett ljus katalyseras andra reaktioner, t.ex. sker en nedbrytning av kväveoxider i förorenad luft. Tanken är att produkten skall blandas in i vanlig betong för att åstadkomma konstruktioner, t.ex. betongvägar, med luftrenande egenskaper.

CBI Betonginstitutet har det senaste året genomfört en studie med syfte att undersöka om inblandning av denna produkt i vanlig betong påverkar betongens egenskaper samt kontrollera betongblandningarnas fotokatalytiska förmåga. Studien ingår i ett större projekt med syfte att planera och genomföra nya stora fältförsök för att undersöka teknikens effekt på luftföroreningar i städer.

Denna studie jämförde egenskaperna hos en vägbetong med eller utan tillsats av TiOmix. Receptet på vägbetongen var detsamma som använts vid konstruktionen av betongvägen på E4 utanför Uppsala.

Två olika doseringar av TiOmix studerades och jämfördes med referensbetongen. I den ena blandningen tillsattes 25 kg TiOmix per m³ betong, och i den andra blandningen tillsattes 50 kg TiOmix per m³ betong. För att inte förhållandet mellan fast material och vatten skulle förändras i jämförelse med referensbetongen, minskades mängden cement och mängden finmaterial, hälften var, med motsvarande vikt av den tillsatta mängden TiOmix. De två blandningarna med TiOmix benämns T25 respektive T50, tabell 1.

Lufthalten i betongen varierade något vid gjutningen av de olika

Tabell 1. Blandningsrecept för de olika blandningarna.

Material (kg/m ²)	Referens	T25	T50
CEM I 42,5 LA/BV/SR	360	347,5	335
Vatten	140	140	140
Sand 0,2/1	283	283	283
Sand 0/4	377	364,5	352
Ballast 4/8	196	196	196
Ballast 8/11	544,5	544,5	544,5
Ballast 11/16	544,5	544,5	544,5
Flytmedel FM 31 (%)	0,38	0,38	0,38
Luftporbildare LPS-A (%) ⁱ	0,20	0,20	0,2-0,4
TiOmix	–	25	50

i) Mängden luftporbildare varierades något i de olika blandningarna för att erhålla korrekt lufthalt. I några blandningar tillsattes ingen luftporbildare.

proverna, men höll sig på ca 5 % då luftporbildare var tillsatt. I några av provserierna tillsattes inte någon luftporbildare för att få en rättvisare jämförelse av hållfastheterna. Där var lufthalten drygt 2 %.

I tabell 2 presenteras de laboratorieprovningar som genomfördes och storlek och antal på de provkroppar som tillverkades för respektive provning. Före varje tillverkning av prover kontrollerades lufthalt, sättmått, VEBE-tal (SS-EN 12350-2,3) och/eller komprimeringstal (SS-EN 12350-4:2009) på den färska betongen.

Tabell 2. Studiens olika provningar.

Provning	Standard	Provstorlek	Antal prover
Tryckhållfasthet	EN 12390-3	cyl 100x200 mm ³	3x3
Böjdraghållfasthet	EN 12390-5:2009	100x100x400 mm ³	3x3
E-modul	SS 137232:2005	cyl 100x200 mm ³	3x3
Term. utvg. koeff.	Egen metod, CBI	100x100x400 mm ³	2x3
Krympning	SS 137515	100x100x400 mm ³	2x3
Frostprovning	SS 137244	100x100x100 mm ³	4x3
Abrasiv nötning	EN 13892-3	100x100x100 mm ³	3x3
Fotokatal. effekt	Cementa metod	Ø210x30 mm ³	11

Den fotokatalytiska effekten utvärderades genom mätning av den kväveoxidreducerande effektiviteten hos betongblandningarna. Mätmetoden använder sig av en s.k. kemiluminiscensdetektor (CLD) vilket är en industristandardmetod för att mäta kväveoxidhalter. Provningsen utfördes av Cementa Research i Slite.

Tre olika ytor av betong med TiOmix preparerades, dels orörda, dels borstade och dels en ballastexponerad yta, figur 1.

Provningsen visade att den borstade ytan hade den bästa NO_x-reducerade förmågan. Provningsen vi-



Figur 1. Orörd, borstad respektive ballastexponerad yta.

Tabell 3. Resultat av provningen. För de tre olika betongerna användes två olika lufthalter.

	E4-vägen	Referens		T25		T50	
Bestämd lufthalt (%)	3,6	2	5,4	2	4,0	2	3,9
Komprimeringstal	1,44	–	1,39	–	1,46	–	1,35
Tryckhållfasthet (MPa)	72,1	66	56	70	61	70	66
Böjhållfasthet (MPa)	–	7,4	–	7,5	–	7,0	–
E-modul (GPa)	–	–	36,2 ⁱ	–	37,2	–	32,8 ⁱⁱ
Abrasionsmotstånd (Böhme 16 cykler)	–	1,45	–	1,47	–	1,52	–
Krympning, 91 dgr (%)	–	–	0,44 ⁱ	–	0,37	–	0,49 ⁱⁱ
Termisk expansionskoefficient (10-6 K-1)	–	–	9,5	–	9,7	–	9,6
Frostresistens, 56 cykler (kg/m ²)	0,01	–	0,006	–	0,009	–	0,021
Fotokatalytisk nedbrytning NO _x (%)	–	–	0	–	20-30	–	20-30

i) lufthalten var 5,7 % ii) lufthalten var 6,2 %

sade också att ordentlig inblandning av TiOmix-pulvret i betongen var av stor betydelse för en god NO_x-reducerande förmåga.

Resultaten av de olika provningarna presenteras i tabell 3. Där finns även några värden på betongen som användes vid gjutningen av E4 Uppsalavägen för jämförelse.

En enklare mer lättläst sammanställning av resultaten presenteras i tabell 4.

Studien visar alltså att 25 kg ersättningsinblandning av TiOmix i vägbetongen inte påverkar betongens fysikaliska egenskaper, men att en ersättningsinblandning av 50 kg TiOmix möjligen påverkar egenskaperna negativt.

Tabell 4. Sammanställning av resultat. Jämförelse TiOmix-recept mot referensbetong.

	T25	T50
Tryckhållfasthet	bättre eller lika bra	bättre eller lika bra
Böjhållfasthet	lika bra	lika bra
E-modul	lika bra	ngt sämre
Abrasionsmotstånd	lika bra	ngt sämre
Krympning	lika bra	lika bra
Termisk expansionskoeff.	lika bra	lika bra
Frostresistens	lika bra	ngt sämre
Fotokatalytisk effekt	ej lika bra som förväntat, endast halva NO _x reducerande förmågan	

Referens

Kraft, L. & Silfwerbrand, J.: 2-12516-papper IBRACON Conference – Study on TiOmix Replacement in White Topping

– Effects on Physical Properties, in Proceedings, Florianopolis, 2-4 nov. 2011. <http://www.heidelbergcement.com/se/sv/cementa/produkter/tiomix.htm>

Kurser 2011 och 2012

Betongkurs Klass II *)

– Platsgjutning av betong

För att kunna leda och övervaka platsgjutning av betong i utförandeklass II rekommenderas Klass II-kompetens, vilket deltagaren erhåller efter avslutad kurs och godkänd skriftlig tentamen.

För vem / tid och plats / pris

Personer verksamma inom Platsgjutning av betong.

31 okt-4 nov och 17-18 nov 2011, Stockholm.

5-9 mars och 22-23 mars 2012, Stockholm.

18 500:- exkl moms.

Betongkurs Klass I *)

– Platsgjutning av betong

– Betongelementtillverkning

– Fabriksbetongtillverkning

Kursen pågår under två veckor. Första veckan är gemensam för alla inriktningarna och behandlar grunderna. Andra veckan genomförs separat och behandlar de praktiska tillämpningarna.

För vem / tid och plats / pris

Personer verksamma inom Platsgjutning av betong (P), Betongelementtillverkning (B) samt Fabriksbetongtillverkning (F).

7-11 och 21-25 november 2011, Stockholm (P+B).

28 nov-2 dec och 12-16 december 2011, Göteborg (P).

16-20 jan och 30 jan-3 febr 2012, Stockholm (P+F).

23-27 april och 7-11 maj 2012, Malmö (P).

26 500:- exkl moms.

Betongkurs Klass II *)

– Fabriksbetongtillverkning

I samarbete med Svensk Betong

För att kunna leda och övervaka tillverkning av fabriksbetong i tillverkningsklass II rekommenderas Klass II-kompetens, vilket deltagaren erhåller efter avslutad kurs och godkänd skriftlig tentamen.

För vem / tid och plats / pris

Personer verksamma inom Fabriksbetongtillverkning.

23-27 jan och 6-10 febr 2012, Stockholm.

23 700:- exkl moms.



Avancerad betongteknik

Kursen är uppdelad på fyra tillfällen på högskolor, universitet samt CBI-kontor och består av föreläsningar, övningar och diskussioner. Målet är att ge deltagarna både ny och fördjupad kunskap om betongteknik och materialet betong för att lättare kunna tillgodogöra sig utvecklings- och forskningsarbete samt tillämpa ny teknik i produktionen.

För vem /tid och plats / pris

Betongtekniker inom materialindustrin, projektörer, entreprenörer, beställare samt personal och doktorander vid högskolor och institut.

29-30 nov och 1 dec 2012, CBI samt KTH, Stockholm.

14-15 febr 2012, LTU, Luleå.

17-18 april 2012 (prel datum), LTH, Lund.

22-24 maj 2012 (prel datum), CBI, Borås samt Chalmers, Göteborg.

28 900:- exkl moms.



*) Kursen uppfyller de krav som Svenska Betongföreningens Råd för vidareutbildning formulerat.



Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong*)

– behörighet för arbetsledare/operatörer

Kursen består av en teoretisk och en praktisk del. Efter godkänt på både praktiska och teoretiskt prov samt godkänd praktik erhålls behörighet för arbete med sprutbetong.

För vem / tid och plats / pris

Operatörer och arbetsledare för sprutbetongarbeten.

Även andra som inte behöver den formella behörigheten är välkomna.

24-26 jan och 7-9 febr 2012,
Älvkarleby.

25 900:- exkl moms.

Balkonger

Besiktning – Reparation – Underhåll

I kursen beskrivs bland annat kontroll och besiktning, tekniska lösningar, lämpliga reparationsmaterial samt arbetsmetoder.

Kurslängd är två dagar.

För vem / tid och plats / pris

Fastighetsförvaltare, besiktningsmän, entreprenörer och materialleverantörer.

Februari 2012 (datum ej fastställt),
Stockholm.

Mars 2012 (datum ej fastställt),
Göteborg.

10 700:- exkl moms.

Undervattensgjutning enligt Trafikverkets krav*)

– behörighet för arbetsledare, operatörer och provtagare.

I samarbete med Vattenfall Research & Development AB

Genomgången kurs och godkänd skriftlig tentamen ger behörighet för undervattensgjutningar av Trafikverkets konstruktioner. Kurslängd är fyra dagar för arbetsledare och provtagare och två dagar för operatörer.

För vem / tid och plats / pris

Arbetsledare och provtagare för undervattensgjutningar.

13-16 febr 2012, Älvkarleby.

19 600:- exkl moms.

För vem / tid och plats / pris

Operatörer vid undervattensgjutningar.

13-14 febr 2012, Älvkarleby.

11 200:- exkl moms.



Eurokod 2 – dimensionering av betongkonstruktioner

– fyradagarskurs

Från maj 2011 måste man ha kunskap om Eurokoderna för att kunna projektera i Sverige. Kunskapen ger dessutom möjlighet att arbeta i utlandet då större delen av Europa nu går över till att dimensionera byggnadsverk med de nya Eurokoderna. Kurslängd är fyra dagar.

För vem / tid / pris

Konstruktörer och projektörer.

Datum ej fastställt. Mer information kommer på www.cbi.se.

Betongkurs Klass II *)

– Betongelementtillverkning

För att kunna leda och övervaka tillverkning av betongelement i tillverkningsklass II rekommenderas Klass II-kompetens, vilket deltagaren erhåller efter avslutad kurs och godkänd skriftlig tentamen.

För vem / tid och plats / pris

Personer verksamma inom betongelementtillverkning.

Hösten 2012, (datum ej fastställt),
Stockholm.

24 700:- exkl moms.

Aktuella kursdatum, priser samt nya kurser uppdateras kontinuerligt på www.cbi.se

Under 2012 planerar vi att ha kurser om betong och brand, hållbart byggande och en betongkurs för arkitekter.

Information / Anmälan

Kontakta Maria Wirström,
010-516 68 38 eller kurs@cbi.se
Anmälan görs enklast via www.cbi.se

CBI Betonginstitutet finns även i Lund!

Det är inte många som känner till att CBI Betonginstitutet har ett lokalkontor i Lund. Här finns tre konsulter på heltid och en på deltid. Vi är lokaliserade på LTH, Lunds Tekniska Högskola, avdelning Byggnadsmaterial. Där har vi samarbete med professorer, forskare, m.fl. som vi träffar närhelst vi behöver.

Magnus Åhs som disputerade i maj i år har en fot i varje läger. När han inte forskar eller undervisar är han ute på uppdrag för CBI. Avhandlingen behandlar omfördelning av fukt och joner i cementbaserade material. Målet med avhandlingen var utveckla en modell som kan förutsäga den framtida relativa fuktigheten i en pågjuten betongplatta och att utveckla en metod för att bestämma den kritiska fuktigheten för jontransport i betong. Detta är förstås intressant för byggbranschen då en av frågorna är när man kan belägga betongplattan utan att en fuktskada uppstår.

Vår verksamhet i Lund har idag en blandning av forskning och kvalificerade utredningar. För tillfället är samtliga lundensare involverade i ett forskningsprojekt som leds av Kristian Tammo och handlar om energilagring i tunga stommar. Syftet med projektet är att öka kunskapen om den värmelagrande förmågan i olika stommaterial och hur den påverkar energiförbrukningen. I pro-

jektet ingår flera idéer för att öka betongens värmelagringsförmåga såsom betong med tung ballast, ingjutna fasomvandlingsmaterial och metallpartiklar för att öka värmeledningsförmågan. Ett mål är att möjliggöra mätning av effektbehov och energiförbrukning i huskroppar.

Utredningsverksamheten är en stor och viktig del. Öresundsregionen är väldigt expansiv och tillhör en av de viktigaste framtida utvecklingsregionerna mycket tack vare broförbindelsen till Danmark och kontinenten. EU har även beslutat att förlägga två stora forskningscentrum i Lund, MAX IV och ESS. ESS är förkortning på European Spallation Source och är ett planerat flervetenskapligt forskningscentrum baserat på världens mest kraftfulla neutronkälla. Nedan ges exempel på ”typiska tillståndsbedömningar” som vi arbetar med:

– [Tillståndsbedömning av håldäcksbjälklag](#) och tunn pågjutning i Helsingborg. Vårt uppdrag var att undersöka och bedöma observerade skador samt bekräfta eller dementera misstankar om kvalitetsbrister på ett varuhus under uppförande. Efter vår undersökning kom vi fram till ett antal påpekanden som korroderad spännarmering, porös och låghållfast betong i spännarmeringens närhet, ett stort antal långsgående sprickor

på håldäcksbjälklagens undersida, håldäcken hade i många fall olika nedböjning, i pågjutningen fann vi ett stort antal bområden och vi noterade en spricka med sprickbredden 1,0 mm. Dessa kvalitetsbrister åtgärdades efter våra direktiv.

– [Tillståndsbedömning av brandbelastat övningstorn](#), Helsingborg. Här var vårt uppdrag att tillståndsbedöma ett av Brandförsvarets övningstorn och ge förslag på reparation för att säkerställa övningstornets framtida funktion. Vid den okulära besiktningen upptäcktes ett antal bjälklag med spjälkningskador och kraftigt reducerad armeringsarea och tillsammans med brandförsvarets representant bedömde vi att stänga av tornet och området runt om till dess att en förstärkning genomförts. Förstärkning genomfördes med stämning och brandisolering av blottlagd armering.

– [Tillståndsbedömning av betongbalkonger](#), Kv. Pinjen 9 i Helsingborg. Uppdraget här var att tillståndsbedöma samt ge ett förslag till åtgärder. Huset har 28 balkonger och är byggt 1987. Efter vår besiktning framförde vi att följande åtgärder var nödvändiga: vattenavrinningsystemet skall sättas i funktion, nytt tätskikt i blomlådorna som är en del av balkongen och reparation av konsoländarna som bär upp balkongerna.

I Skåne-regionen har näringarna bygg, anläggning och fastigheter ca 9 % av den totala sysselsättningen, så underlag för vidare expansion finns. Vår bedömning är att det finns potential för att expandera. Vi ser därför ett behov av att rekrytera 3-4 personer under den kommande treårsperioden för att klara det kommande behovet.

Kontaktpersoner: Kristian Tammo
Alexander Herlin
Gabriel Johansson
Magnus Åhs



Balkonger,
Helsingborg.

Två nya CBI-rapporter

Klimatförändringars effekter på betong, betongkonstruktioner och betongbyggandet i Sverige, CBI rapport 1:2011

Att klimatet håller på att förändras till följd av mänskliga aktiviteter råder det knappast någon oenighet kring bland forskarna, däremot om hur snabbt förändringarna sker, hur stor omfattningen kommer att bli och hur vi skall motverka dem. Eftersom cementtillverkningen står för cirka 5 % av CO₂-utsläppen har vi inom betongsektorn ett speciellt ansvar. Det finns väldigt mycket litteratur om hur betongsektorn kan minska sin miljöpåverkan. Men myntet har också en annan sida: hur påverkas betong, betongkonstruktioner och betongbyggandet av klimatförändringar och vad kan man göra för att klara klimatförändringarna. Här är litteraturen mycket

mindre omfattande. CBI Betonginstitutet har genomfört en kritisk litteraturgenomgång. I rapporten finns en sammanfattande tabell som visar hur svensk betong, svenska betongkonstruktioner och svenskt betongbyggande kan komma att påverkas av förväntade klimatförändringar. Tabellen innehåller även en jämförelse med konkurrerande material som stål, trä och asfalt. Jämförelsen visar att betong kommer att stå sig väl i konkurrensen.

De negativa konsekvenserna handlar om större vindlast, något hastigare nedbrytning och större behov av skydd mot temperatursprickor i massiva konstruktioner. På den positiva sidan finns minskad tösaltning som



leder till minskad armeringskorrosion, snabbare koldioxidupptag och enklare vinterbyggande. Klimatförändringarna kan även leda till att nya marknader öppnas för betongen; markstabilisering, markförstärkning, översvämningsskydd samt ljusa beläggningar på tak och gator i städer är fyra viktiga nischer.

Johan Silfwerbrand
johan.silfwerbrand@cbi.se

Hållbara brobaneplattor – Tätskikt State of the Art, CBI rapport 2:2011

I maj 2011 publicerades denna CBI-rapport och tillika State of the Art om tätskikt för hållbara brobaneplattor av betong. Rapporten ingår som del i ett pilotprojekt som genomförts inom Sveriges Byggnadsuniversitet på uppdrag av Trafikverket. Innehåll från CBI-rapporten har publicerats i CBI nytt nr 1-2011.

Rapporten behandlar olika typer av tätskikt- och beläggningssystem, med problem, möjligheter, för- och nackdelar. De idag vanligast förekommande typerna av tätskiktmaterial till brobaneplattor av betong har sammanställts. Här ingår system med tätskiktsgatta, asfaltmastix och flytapplicerat system av härdplasttyp. I ett system med gjutasfalt som skydds- och/eller beläggningsslag på tätskiktet kan även gjutasfalt räknas som tätskikt. Betongunderlagets och primerns betydelse för

tätskiktets funktion tas upp och diskuteras.

Regelverk i Sverige och andra länder tas upp liksom forskning samt forsknings- och utvecklingsbehov. Blåsbildning, uppföljning av befintliga tätskiktssystem, val av sprutapplicerade system, inverkan av betongkvalitet på tätskiktets funktion över tiden samt vidareutveckling av en del provningsmetodik, är förslag som tas upp i rapporten. Underlag för LCC-analyser presenteras.

- Den idag vanligast förekommande typen av tätskikt i Europa är polymermodifierade bitumenbaserade tätskiktsgatta, ett system som ökat i användning under de senaste 20 åren. Även flytapplicerade system med härdplast ökar.
- Erfarenheten av flytande/sprutapplicerade tätskiktssystem på betongunderlag i Sverige är begränsad,



och inga egentliga kravspecifikationen finns idag för vägbroar under Trafikverkets ansvar.

- Tätskikt- och beläggningssystem med epoxiförsegling, tätskiktsgatta och beläggningsslag av gjutasfalt ger det säkraste och mest hållbara systemet.

Ylva Edwards
ylva.edwards@cbi.se

Ny provningsmetod för impregnering av betong



Pavlos Ollandezos
pavlos.ollandezos@cbi.se

Betong är ett kapillärsugande material. Ytbehandling i form av vattenavvisande impregnering används för att minska bl.a. vatten- och kloridinträngning i betong och därmed risk för armeringskorrosion, frostsprängningar och alkalikiselreaktioner. Samtidigt är det viktigt att vattenavvisande impregneringar inte förhindrar ångdiffusion eftersom täta skikt kan leda till framtida frostsprängningar. För en lyckad behandling av betongkonstruktioner krävs både lämpade produkter och lämplig applikationsteknik i fält, samt relevanta utvärderingsmetoder i laboratorium. Produktstandaren SS-EN 1504-2 som ligger till grund för utvärdering har varit i bruk i några år och har ersatt tidigare provningsmetoder och utvärderingskriterier i ATB Bro 2004. CBI kan genomföra samtliga provningar på laboratoriet i Borås.

Produktstandaren SS-EN 1504-2 anger egenskaper, provningsmetoder, identifikations- och funktionskrav samt utvärdering av överensstämmelse för bl.a. vattenavvisande impregneringsmedel. Funktionsegenskaperna avseende vattenavvisande impregnering för specifika ändamål är frostbeständighet, inträngningsdjup, vattenabsorption med alkaliresistens, uttorkningskoefficient och

kloriddiffusion. I samtliga egenskaper, förutom inträngningsdjup, jämförs resultaten mellan behandlad och obehandlad betong i förhållande till angivna kravgränser. Betong och provkroppar, med vct 0,70 för frostbeständighet och inträngningsdjup samt vct 0,45 för övriga egenskaper, tillverkas enligt SS-EN 1766.

Frostbeständighet enligt SS-EN 13 581

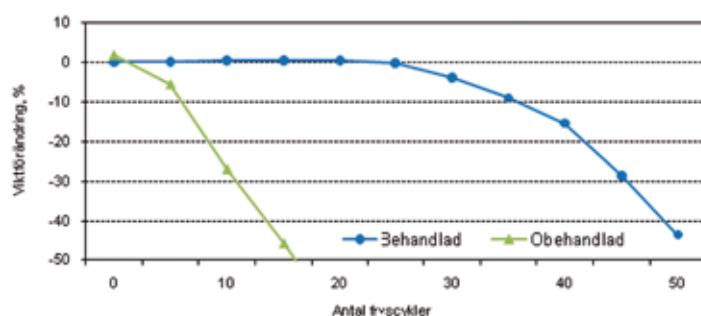
Provkropparna konditioneras i minst 60 dygn före och 14 dygn efter impregneringen i laboratorieklimat enligt standard, dvs. $21 \pm 2^\circ\text{C}$ och $60 \pm 10\%$ RF. Behandlade och obehandlade provkroppar vägs både före och efter ett dygns exponering i 3 % NaCl-lösning och direkt efter startar frostprovningen som pågår i 50 cykler i 3 % NaCl-lösning. Provkropparna tas ut för vägning vart femte dygn och procentuell viktändring p.g.a. frostavflagningar för både behandlade och obehandlade noteras. Behandlingens inverkan ska förbättra betongs frostbeständighet med minst 20 fryscyklar, dvs. viktminskning av behandlade provkroppar får uppkomma tidigast 20 dygn efter obehandlade.

Bestämning av ångdiffusion sker via uttorkning genom ändrade klimatförhållanden. Tre provkroppar be-

handlas när ett bestämt fuktvillkor uppnått. Efter ytterligare 2 dygn startar uttorkningen i ett klimatskåp med högre temperatur och lägre relativ fuktighet enligt SS-EN 13 597, dvs. från $21 \pm 2^\circ\text{C}$ och $60 \pm 10\%$ RF till $30 \pm 2^\circ\text{C}$ och $40 \pm 5\%$ RF. Uttorkning för obehandlade provkroppar bestäms genom vägning efter 6 och 24 timmar respektive efter 24 och 48 timmar för behandlade. Uttorkningskoefficienten är förhållandet mellan behandlad och obehandlad provkropp i procent. Vattenabsorption och alkaliresistens bestäms enligt SS-EN 13 580.

Inträngningsdjup. Konditionering både före och efter applicering utförs enligt SS-EN 13 579. Efter 56 dygn spräcks provkropparna i rät vinkel mot den behandlade ytan och brottyorna fuktas med vatten. Därefter uppmäts tjockleken på det vattenavvisande skiktet.

Kloriddiffusion. Produktstandaren SS-EN 1504-2 anger varken metod eller kravgränser för kloriddiffusion. Enligt provningsmetodiken som finns i TRVAMA Anläggning 10, exponeras behandlade och obehandlade provkroppar ($100 \times 100 \times 20$ mm³) i 15 % NaCl-lösning i 56 dygn. Efter lagring borras en cylinder med diametern 50 mm ut ur provkropparna. Från cylinderns ändtor, som varit i kontakt med NaCl-lösningen, slipas 2,5 mm av ytskiktet bort varefter provkroppens innehåll bestäms som halten Cl i procent av cementvikten enligt SS-EN 14629 eller SP-metod 0433. Ytbehandlingen ska minst uppnå 85 % kloridreduktion.



Impregneringens effekt för betong med vct 0,70 utan luft. Viktförändring p.g.a. frostavflagningar enligt SS-EN 13581.

Bergmaterialcentrum – nu Innovationscentrum för berg- och stenteknik

Björn Schouenborg
bjorn.schouenborg@cbi.se



Omvärlden ställer allt högre krav på nya, energieffektiva, miljövänliga och breda lösningar för samhällets alla utmaningar; ”Grön, uthållig tillväxt” är de nya ledorden. Vinnovas nya koncept med Utmaningsdriven Innovation är ett konkret exempel på detta. ”Innovationscentrum för berg- och stenteknik” är ett sätt att svara upp mot dessa behov. Centrumet verkar för att samla och samordna så mycket kompetens som möjligt inom SP-koncernen om geologiska bygg- och anläggningsmaterial och produkter. Nu finns det ett ännu bredare nätverk av samarbetspartners samt större kunskap om varje led ifrån råmaterial över produktion till färdigt produkt i den slutliga konstruktionen.

Det breda angreppssättet återspeglas tydligt i de båda MinBaS-programmen där CBI samarbetar med Mineral-, Ballast- och Stenindustrierna (natursten) och forskare i ett stort antal utvecklingsprojekt, många av dem gränsöverskridande. Det senaste MinBaS-programmet slututvärderas nu, samtidigt som vi jobbar på finansieringen för nästa program, kallat MinBaS Innovation. Tyngden i det programmet är s.k. demonstratorer och implemen-

tering. De första programmen bär mer prägel av kunskapsinsamling och traditionell forskning. Trots att de representerar Sveriges största industriprodukter, saknas ett riktigt innovationssystem för berg- och stenindustrierna. Genom MinBaS II och CBIs/SPs innovationscentrum är vi dock en god bit på väg och kan lyckas få till ngt riktigt bra under förutsättning att det skjuts till medel från staten. SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) pekar ut MinBaS Innovation som en viktig del i Sveriges nya Mineralstrategi. Det nya MinBaS Innovation lägger fokus på miljö, energi och arbetstillfällen, dvs en uthållig industri för både samhälle och miljö.

Under tiden näringsdepartementet funderar på ytterligare finansiering, fungerar MinBaS-nätverket och Innovationscentrumet som en bas vid flera ansökningar såsom den senaste: ”Hållbar stadsutveckling med systemlösning för gröna och gråa ytor”. Det finns ett stort och akut behov att minimera de nega-

tiva effekterna av urbaniseringen på klimatförändringarna och stadsmiljön. Liksom att öka beredskapen inför klimatförändringarna, bl.a. med kraftigt ökade regnmängder. Projektets grundidé är att med breda systemlösningar skapa hållbara, funktionella och attraktiva markstensbelagda ytor som fungerar ihop med vegetationen, samtidigt som de är bärande och reducerar dagvattentillflödena. Vattnet ska inte transporteras bort i lika stor omfattning som nu utan måste huvudsakligen få avdunsta och infiltrera. Träden får då tillgång till det vatten och syre som de behöver och rötterna exploaterar en mindre volym vilket ger färre skador samtidigt som vi uppnår en naturlig rening av vattnet och kylningseffekt vid avdunstning från bladverket. För detta projekt är MinBaS-nätverket kompletterat bland annat med beställarsidan (Stockholm stad), växtetableringsforskare från SLU, landskapsarkitekt (Thorbjörn Andersson) från SWECO och klimatforskare.



*Bilden på Hyllie torg i Malmö visar den svåretablerade boken tillsammans med bl. a. granithällar och rostfärgade dräneringsrännor.
Fotograf: Åke E:son Lindman.*



Spännande utmaningar för CBI!

Det är fantastiskt roligt att få vara styrelseordförande för CBI Betonginstitutet i en tid då förutsättningarna och intresset för forskning ökar. Vi som deltagit i och följt debatten om forskningsfrågor under alla år har alltid tyckt att industriforskningsinstitutet har haft en alltför låg verksamhet i Sverige. Nu äntligen är det på rätt väg. Tillväxt är ledordet.

Förutsättningarna för CBI är mycket goda. Det svenska betongbyggnadset är generellt mycket bra, men det finns ändå mycket att göra. Vår nya vision att bli ”Ett internationellt ledande institut inom betong- och bergmaterial” innebär att vi sätter ribban högt. Att vara ledande innebär att andra aktörer söker upp oss för att samarbeta och inviterar oss till nya EU-projekt. Vi inbjuds för att vi har kompetens och vi lär oss mer av att delta i internationellt arbete.

Det är våra uppdragsgivare och kunder som slutligen skall ha nytta av vår kompetens och vårt kunnande. Kunskapen skall omsättas i nya lösningar, nya produkter och bidra till att öka konkurrenskraften hos industrin.

Betong är ett utmärkt material med mycket goda egenskaper. Det är för oss väl känt att betongen står sig väl när det gäller krav på bärformåga, stadga och beständighet, brandskydd, hygien, hälsa och miljö, säkerhet vid användning, buller, energihushållning och värmeisolering, men potentialen utnyttjas inte till fullo i dagens byggande. Information och utbildning kan ge

ganska snabba resultat. Trots de förnämliga egenskaperna som vi idag finner i betonglösningar finns det ytterligare potential för att utveckla betongen och dess egenskaper. Det är också nödvändigt för att betong skall behålla en stark marknadsposition och aktivt bidra till ett mer hålligt samhällsbyggande. Stor potential finns i själva materialet, men framförallt i hur det kan användas på ett effektivare, mer ekonomiskt och miljömässigt sätt.

Kunskap är dock inte mycket att ha om den inte kommer till användning. Det finns en hel del bra kunskap som fortfarande till stor del står kvar i bokhyllan. CBI Betonginstitutet kan här spela en betydande roll och tillsammans med branschens aktörer se till att implementeringen går fortare och är effektivare än tidigare. Om så sker kommer aktörerna snabbt att se och tillgodogöra sig den ekonomiska nyttan. Kunskap och forskningsrapporter måste därför göras lättillgängliga och praktiskt användbara hjälpmedel måste tas fram för bättre totallösningar. Forskningsprojekten måste fullföljas ut till implementering och användning.

Vår utmaning är inte bara att förstå materialet betong utan också hur det skall användas för att den slutliga konstruktionen skall bli så optimerad som möjligt, med god ekonomi, god miljö och sundt användande. Utvecklingen kräver också ökat kunnande i hur uthållighetsaspekter skall beräknas och bedömas,

ett område som CBI Betonginstitutet redan börjat bygga upp kompetens kring. Att bygga kunskap om de ekonomiska konsekvenserna av olika lösningar förutsätter också en nära och öppen dialog med kunder och andra aktörer.

På kort sikt är kanske miljöfrågorna samt kraven på ökad produktivitet och energieffektivisering dominerande, men på längre sikt krävs nytänkande inom såväl gestaltning, teknik, process och ekonomi för att bygga morgondagens uthålliga samhälle. Våra nya forskningsprojekt skall baseras på identifierade problemområden utifrån dagens kunnande, men vi måste också höja blicken och tänka oss 20 år framåt och försöka se hur samhället då ser ut och vilka lösningar som då behövs.

Utmaningarna för CBI Betonginstitutet innebär en spännande framtid.

Fredrik Winberg
CBI:s styrelseordförande

Notiser

Träffa CBI och hör oss i Speakers' corner på Bostadsrättsmässan i Stockholm den 17-19 november

Bostadsrättsmässan är en återkommande mäs- sa som med denna gång genom- förts 14 gånger och CBI har deltagit vid två tillfällen. Mässan har med åren vuxit sig stor med antalet utställare och besökare. Den boendeform som mäs- san adresserar är stark i Stockholm, Malmö och Göteborg. I dessa områden sker också en stor expansion med om- bildning av hyresrätter till bostadsrätter. Även nybyggnation av bostadsrätter är stark i dessa områden.

Eftersom denna boendeform är en ägandeform med medlemmarna som ägare ger det också upphov till ett ägar-

ansvar för fastigheten. Vid utbildandet från hyresrätt till bostadsrätt är det vik- tig från den nybildade föreningens sida att skaffa sig god kännedom om husets kondition och tillstånd så att man kan bedöma relevansen på den avgivna kö- peskillingen. CBI Betonginstitutet har utfört besiktningar av många parke- ringsgarage och andra utsatta betong- konstruktioner vid försäljning av fastig- heter för att bedöma livslängd, tillstånd och reparationsbehov.

På fredagen den 18 november, kl 15.00 kommer vi att i Speakers' corner tala om vikten av att säkra långsiktig

hållbarhet i fastighetens betongarbeten. Där kommer vi att betona vikten av att sköta om sin fastighet. Efter den inle- dande informationen om max 15 minu- ter finns möjlighet för mässdeltagarna att ställa några frågor.

Vi finns även med som utställare så välkommen att besöka oss på Stock- holmsmässan, Älvsjö, monter A09:82 den 17-19 november samt i Speakers' corner den 18 november.

Robert Melander
robert.melander@cbi.se

Betongföreningens brandrapport "Erfarenhet från några stora europeiska tunnelbränder"

Rapporten visar att fuktig och tät be- tong kan spjälka om den utsätts för en kraftig brand. Men det finns ett bra bo- temedel: inblandning av polypropylen- fibrer. Det har man vetat ganska länge men tidigare har man varit hänvisad till brandprovning. Nu har Svenska

Betongföreningen publicerat en inte- rimistisk rapport som inte endast talar om när man behöver fibrer utan också hur mycket fibrer man behöver lägga in för några olika fall. Att rapporten är interimistisk beror på att många betong- tekniker menar att rapportens rekom-

mendationer är onödigt konservativa. För närvarande pågår sonderingar för att genomföra nya försöksserier. Visar dessa att fiberhalterna kan sänkas el- ler att antalet fall då fibrer behövs kan minskas kommer föreningen att trycka en ny upplaga av rapporten.

Nytt jobb

Carsten Vogt har flyttat till Weimar i Tyskland och arbetar nu på Institut für Fertigteilechnik und Fertigungsbau.

Anders Thorsén har börjat på Stockholm Betongkonsult.

Jorma Jylhä arbetar inom egen konsult- verksamhet.

Lycka till på de nya jobben!

Eva Bertfelt ny kvalitets- och miljöchef

Eva Bertfelt ersätter Richard Mc Carthy som kvalitets- och miljöchef. Hon är ci- vilingenjör och finns i gruppen Teknik- spridning sedan 3 års tid tillbaka och ar- betar även som kursledare. Eva är också sekreterare för CBI:s intressentförening.

Kamyab Hanjari är Årets betongforskare!

Vid tidskriften Betongs Betonggala den 29 september vann CBI:s Kamyab Hanjari priset "Årets betongforskare 2011". Han fick priset för sin doktors- avhandling vid Chalmers. Den innehåller en experimentell och en teoretisk studie av betongbalkar som utsätts för kombinationen armeringskorrosion och mekanisk last.

Vi gratulerar Kamyab förstas!

CBI Betonginstitutets informationsdag 2012

Nästa år är det 100 år sedan Stockholm arrangerade solskensolympiaden och 70 år sedan CBI grundades. Vi på CBI Betonginstitutet kommer att fira vårt jubileum med en informationsdag som får den olympiska parollen "Citius, altius, fortius" eller "Snabbare, högre, starkare" som tema. Vi planerar för fö- redrag som handlar om produktivitets- förbättringar inom betongbyggandet, mer avancerade betongkonstruktioner som utmanar höjd- och längdrekord och starkare och mer effektiva betongbland- ningar. Boka in torsdagen den 15 mars 2012 redan nu i din kalender. Mer infor- mation kommer successivt att läggas ut på hemsidan www.cbi.se.

Biblioteket



"Betong – Historie og historier" är en lättsam bok om betongens historia från länderna i Gamla Testamentet över Romarriket till våra dagar. Vi har läst om det tidigare, men den norske författaren Per Jahren skriver på ett ovanligt inspirerande sätt, historiska fakta blandas med anekdoter. Han berättar även om några av de stora internationella arkitekterna som skapat mästerverk i betong och de främsta internationella betongforskarna. Båtar av betong (på 17 sidor!) är en av betongens olika sidor som Jahren lyfter fram. Norge får självfallet stort utrymme i boken men även NK, Sandöbron och Kaknästornet får plats.

Betong – Historie og historier

Per Jahren, Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.

ISBN 978-82-519-2699-7

www.tapirforlag.no



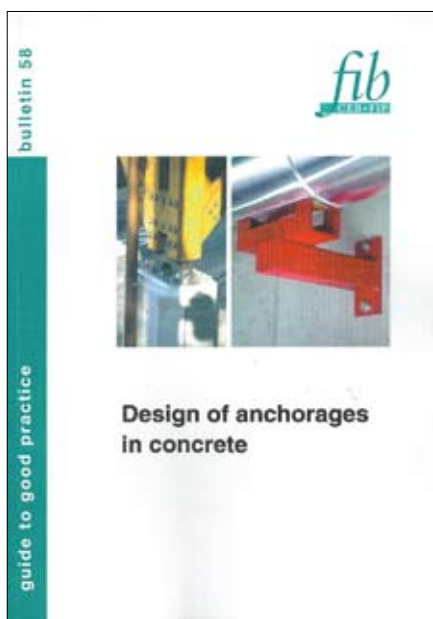
Alla känner vi till Tage Hertzells bok "Betongens yta". Nu har våra grannar i Norge tagit fram en egen bok på samma tema. Den norska boken är baserad på Tage Hertzells bok men är ingen direkt översättning. Texten har anpassats till norska förutsättningar och kompletterats med ett kapitel som i text och bild beskriver 16 utvalda moderna norska projekt (rastplatsen Sohlbergsplassen är ett) som utförts med hög kvalitet och därför kan utgöra goda exempel på vackra betongytor.

Betongoverflater

Ole H Krokstrand, Öyvind Steen & Magne Magle Wiggen, Gyldendal Norsk Forlag.

ISBN 978-82-05-40282-9

www.gyldendal.no



Self-Compacting Concrete

Edited by Ahmed Loukili, ISTE Ltd & John Wiley & Sons Inc.

ISBN 978-1-84821-290-0

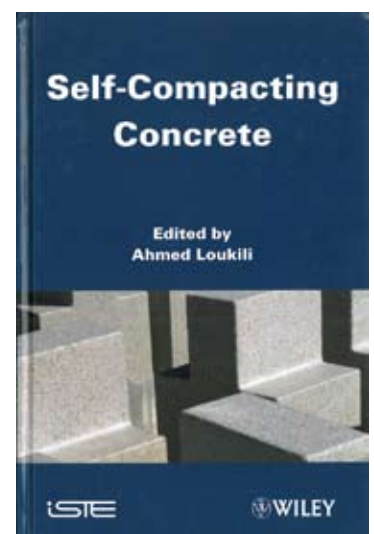
www.iste.co.uk

www.wiley.com

Design of anchorages in concrete
fib Bulletin 58, Lausanne, Switzerland.

ISBN 978-2-88394-098-7

www.fib-international.org



Kontakt: Tuula Ojala, bibliotekarie,
010-516 68 27, tuula.ojala@cbi.se

Konferenskalender

2011

2-6 december

7th World Congress on Joints, Bearings and Seismic Systems for Concrete Structures, Las Vegas, USA.

www.ijbrc.org

2012

15 mars

CBI:s informationsdag, Stockholm.

www.cbi.se

11-13 april

Int. Conf. MicroDurability "Microstructure Related Durability of Cementitious Composites", Amsterdam, Holland.

<http://microdurability.tudelft.nl>

19-20 april

Int. RILEM Symp. for Multiscale Characterization, Modeling and Simulation of Infrastructure Materials, Stockholm.

www.rilem.net

29 maj-1 juni

Numerical Modeling Strategies for Sustainable Concrete Structures, Aix-en-Provence, Frankrike.

www.sscs2012.com

30 maj-1 juni

Wascon 2012 – Towards Effective, Durable and Sustainable Production and Use of Alternative Materials in Construction, Göteborg.

www.swedgeo/wascon2012

11-14 juni

fib Symposium Concrete Structures for Sustainable Community, Stockholm.

www.fibstockholm2012.se

17-20 juni

Int. Symp. Bond in Concrete – Bond, Anchorage, Detailing, Brescia, Italien.

secretary@bondinconcrete2012.org

18-21 juni

Int. Congress on Durability of Concrete, Trondheim, Norge.

www.icdc2012.com

8-12 juli

Int. Conf. on Concrete Pavements, Québec, Kanada.

www.concretepavements.org

9-11 juli

Int. Conf. Concrete in the Low Carbon Era, Dundee, UK.

www.ctucongress.co.uk

22-25 juli

fib Int. PhD Symp in Civil Engineering, Karlsruhe, Tyskland.

fib-phd.imb.kit.edu

5-7 september

EPAM Conference 2012 European Pavement and Asset Management Conference, Malmö.

www.vti.se/epam4

15 mars 2012

CBI:s informationsdag

11-14 juni 2012

CBI är med i organisationskommittén för fib Symposium Concrete Structures for Sustainable Community

Vill läsa CBInytt två gånger om året?
Får du redan CBInytt men har bytt adress?
Använd talongen och faxa/skicka till
CBI Betonginstitutet, CBInytt,
100 44 Stockholm, fax: 08-24 31 37 eller
e-post cecilia eklund@cbi.se

Namn _____ Vid adressändring vänligen uppge även gamla adressen.
Företag _____
Adress _____
Postnr/ort _____
e-post _____

CBI:s Intressentförening

Finansiärer av CBI:s grundforskning

- Abetong AB
- Betongindustri AB
- Cementa AB
- AB Färdig Betong
- AB Strängbetong
- Swerock AB

Övriga medlemmar

- Alron Chemical Co AB
- Alfa Rör AB
- Aquajet Systems AB
- BASF Construction Chemicals Sweden AB
- Bekaert Svenska AB
- Benders Sverige AB
- Cemex AB
- Conjet AB
- Conmat AB
- EKA Chemicals AB
- FB Engineering AB
- AB Finja Betong
- MinFo
- Modern Betong AB
- NFM Flytgolv AB
- Nordkalk AB
- Omya AB/Björka Mineral AB
- Projektengagemang Anläggningsunderhåll
- Ramböll Sverige AB
- SABO AB
- Saint Gobain Byggprodukter AB
- SF Marina Wallhamn AB
- SIKA Sverige AB
- SMA Svenska Mineral AB
- SSAB Merox
- S:t Eriks
- Stenindustrins Forskningsinstitut AB
- Sto Scandinavia AB
- AB Stockholmshem
- Stockholms stad; Trafikkontoret
- Sveriges Bergmaterialindustri
- Svevia AB
- Sweco Structures AB
- Trafikverket
- Trion Tensid AB
- Tyréns AB
- Vattenfall AB
- WSP Sverige AB

Höstmöte 10 november

Vet Du allt vad Du behöver veta om betong och bergmaterial? Om inte, finns det en fantastisk möjlighet på intressentföreningens höstmöte torsdagen den 10 november eftersom temat är "Fråga CBI". Får vi Din fråga senast den 12 oktober har vi även tid att göra litet research innan vi svarar. Enda villkoret för att ställa frågor är att den som frågar är anställd hos något av intressentföreningens 44 medlemsföretag (motsvarande) eller i ett företag som blir medlem senast den 10 november. Har Du frågor om föreningen eller höstmötet, kontakta Johan Silfverbrand, 010-516 68 01 eller Eva Bertfelt, 010-516 68 04.

Något för ditt företag?
Kontakta Johan Silfverbrand,
010-516 68 00 eller
johan.silfverbrand@cbi.se
Mer information om Intressentföreningen finns på www.cbi.se



CBI Betonginstitutet

100 44 Stockholm
Tel: 010-516 68 00
Fax: 08-24 31 37
cbi@cbi.se

c/o SP, Box 857, 501 15 Borås
Tel: 010-516 68 00
Fax: 033-13 45 16
www.cbi.se

c/o LTH Byggnadsmaterial
Box 118, 221 00 Lund
Tel: 010-516 68 00
Fax: 046-222 44 27