

CBI *nytt*

3

okt 03

Cement och Betong Institutet 100 44 Stockholm Tel: 08-696 11 00 Fax: 08-24 31 37



i detta nummer:

Vad tycker du om CBI?
Nanoteknologi – vad är det?
Självkompakterande betong
Betongvägar i Sydafrika

CBI nytt

är Cement och Betong Institutets kundtidning som informerar om olika aktiviteter vid institutet. Tidningen utkommer i februari, juni och oktober. ISSN 0349-2060

Ansvarig utgivare:
Johan Silfwerbrand
Redaktion:
Gunilla Teofilusson
Ann-Thérèse Söderquist

Postadress:
100 44 Stockholm
Besöksadress:
Drottning Kristinas väg 26
Telefon: 08-696 11 00
Fax: 08-24 31 37
e-post: cbi@cbi.se
Hemsida: www.cbi.se

Omslagsbild:
Hallgrims kyrka, Reykjavik är byggd i betong och uppförd i etapper mellan 1948 och 1986. Foto: Kjell Wallin, Peab Sverige.

Tryck:
Federativ Tryck AB

INNEHÅLL

2-3
NANOTEKNOLOGI
4-5
SJÄLVKOMPakterande BETONG
6-7
VÅRENS KURSER
8-9
MARKNADSUNDERSÖKNING
10-11
SYNPUNKTEN
DISPUTATION SAMT KOMMANDE DOKTORANDPROJEKT
12-13
BETONGVÄGAR SYDAFRIKA
NOTISER
14-15
LITTERATUR
KONFERENSKALENDER

Nanoteknologi – vad är det?

Örjan Petersson
orjan.petersson@cbi.se



Ordet nano är grekiska och betyder dvärg och uttrycker extrem litenhet. En nanometer (nm) är en miljarddel av en meter, 80 000 gånger mindre än ett hårstrå. Nanoteknologi är en multidisciplinär forskningsgren. Denna artikel skall främst handla om en applikation av nanoteknologi, nämligen användningen av titandioxid som fotokatalysator.

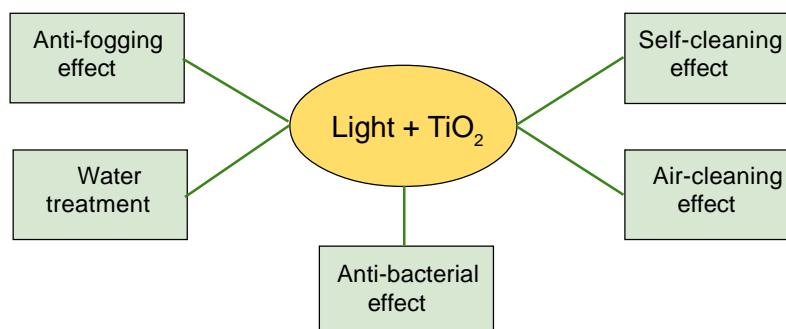
Titandioxid fungerar som katalysator under inverkan av UV-ljus. Denna ljusrengörande process är känd sedan 20 år. En speciell typ av titandioxid behövs och storleken är på nanonivå. Titandioxiden aktiveras kemiskt av UV-ljuset. Syre och vattenånga i luften omvandlas till fria radikaler. Dessa är mycket aktiva och förenar sig med luftföroreningar, framförallt kväveoxid och organiska partiklar. De ämnen som bildas blir relativt harmlösa och sköljs bort av regn. Figur 1 visar vilka effekter som är möjliga vid användning av denna typ av titandioxid.

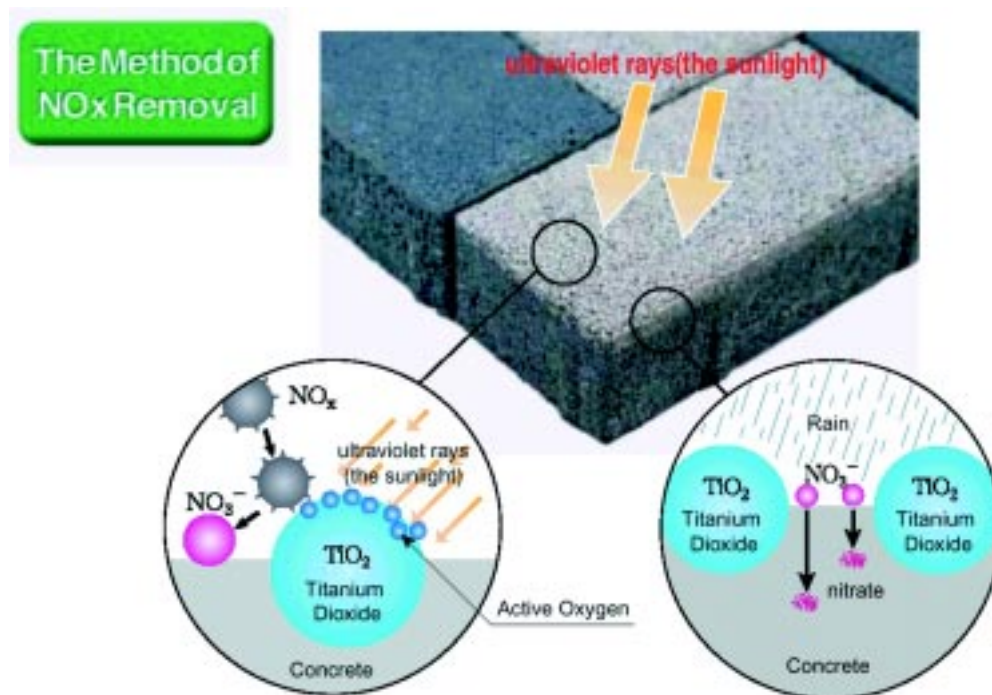
Flera nya produkter har kommit ut på marknaden t.ex. självrengörande glas, vitcement med titandioxid för att bibehålla fasadytor rena och ljusa samt marksten med förmåga att ta bort vissa luftföroreningar.

En mycket intressant produkt är betongmarkstenen som bryter ner luftföroreningar. Den är framtagen i Japan och har nu kommit till Europa. Företaget hävdar att om man bygger en väg som är 5 meter bred och med en längd av 1000 m så reducerar man lika mycket kväveoxider som 900 bilar släpper ut per dag!

CBI har tillsammans med Cementa och KEMIRA (Finland) undersökt olika möjligheter för att utnyttja titandioxid i betong. Ett antal betongelement har gjutits med titandioxidbruk som ytmaterial. Provning har gjorts för "normala" egenskaper för betong, såsom frost, karbonatisering, kloridinträngning och hållfasthet. Även den

Figur 1. Möjliga effekter vid användning av titanoxid som fotokatalysator.





Figur 2. Princip för nedbrytning av luftföroreningar.

färska massans reologiska egenskaper har undersökts. Ett antal element har sedan infärgats med olika typer av organisk färg. Elementen har sedan placerats på CBIs tak. Figur 3 visar hur ytan har förändrats/rengjorts. Figur 3a) är direkt efter utplacering och 3b) efter ca 3 dygn utomhus. Som framgår av bilderna försvinner färgerna efter några dygn och ytans vitthet bibehålles.

Det är UV-ljuset som aktiverar titandioxiden. Forskare i Japan har visat

att normal belysning i tunnlar räcker till för att aktivera titandioxiden. Betongelement med titandioxid skulle kunna underlätta rengöring och samtidigt minska bilarnas luftföroreningar i tunnlar.

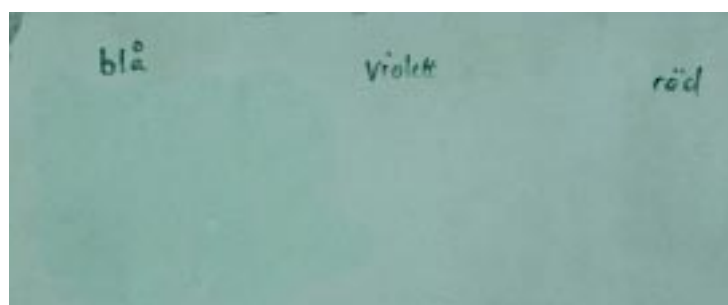
Ett annat intressant område inom nanoteknologi är att utnyttja sensorer. Federal Highway Administration i USA bygger upp ett forskningsområde där sk. MEMS (Monitoring and Telemetry Systems) används i betongen. Man bygger in "chips" i arti-

ficiella stenar som placeras tillsammans med ballasten. De artificiella stenarna övervakar och skickar signaler till mottagare utanför blandaren. Under blandning kan man övervaka blandningsprocessen och optimera densamma. I den hårdnade betongen kan sedan de "smarta" stenarna mäta packning, krympning och temperatur. Ännu smartare sensorer kan på motsvarande sätt mäta hållfasthet och övervaka påverkan ifrån olika laster. Möjligheterna för kontroll och optimering inom olika områden är mycket stora.

Figur 3. Element med titanoxidbruk som ytmaterial.

a) Direkt efter infärgning av organisk färg.

b) Effekt av titanoxid efter ca 3 dygn utomhus.



Självkompakterande betong

– kurs samt konferens på Island

Richard Mc Carthy
richard.mccarthy@cbi.se



I samband med RILEMs tredje internationella konferens om självkompakterande betong arrangerade CBI sin sjätte internationella kurs "Self-Compacting Concrete – Mix design and production in practice".

Konferensen genomfördes 18-20 augusti i Reykjavik och arrangerades av Icelandic Building Research Institute (IBRI) i samarbete med isländska betongföreningen. Den 13-14 augusti genomförde *Olafur Wallevik*, IBRI, kursen "Rheology of SCC" och den 15-16 augusti var det CBIs tur. Kurserna, som båda genomfördes på IBRI, blev en introduktion till konferensen både för dem som nyligen börjat tillämpa tekniken och dem som kommit längre. De lockade deltagare från tolv länder i fyra olika världsdelar.

Syfte och innehåll

Det huvudsakliga syftet med kursen är att visa hur man sammansätter, tillverkar och provar självkompakterande betong. Kursen behandlar reologiska teorier för finbruk och betong, proportionering, tillverkningsteknik, färsk och hårdnade betongens egenskaper samt provning av färsk betong. Den beskriver även några av de projekt som utförts på anläggningssidan, framför allt broar.

Populära laborationer

Med hjälp av det blockeringsprogram som utvecklats på CBI fick deltagarna gruppvis upprätta egna recept och därefter tillverka och prova sina betonger i laboratoriet. Grupparbetena uppskattades mycket av deltagarna. Här fick deltagarna lära sig att utifrån recepten utvärdera och jämföra de olika betongernas egenskaper.

Föredragshållare

Föredragshållare från CBI var *Peter Billberg* och *Örjan Petersson*. Övriga var *Åke Skarendahl*, Bygg-

CBIs kurs lockade deltagare från Albanien, Danmark, Grekland, Holland, Island, Norge, Nya Zeeland, Portugal, Schweiz, Spanien, Sydafrika och USA.



Kursdeltagare i IBRIs laboratorium.

sektorns Innovationscentrum (BIC) och *Thomas Österberg*, Vägverket Produktion. Samtliga var även engagerade i konferensen.

Synpunkter på kursen



Under kursen tog vi tillfället i akt att intervjua en av kursdeltagarna, *Petrus Jooste* från Technikon Witwatersrand som är ett

tekniskt universitet i Johannesburg i Sydafrika. Han undervisar blivande högskoleingenjörer på avdelningen för väg- och vattenbyggnad och det är naturligtvis bara en del av kurserna som behandlar betong. Petrus var även deltagare i konferensen.

– De förväntningar jag hade inför kursen var att jag skulle få möjlighet att bredda mina kunskaper om självkompakterande betong. Kursen upp-



fyllde verkligen mina förväntningar och de kunskaper jag förvärvat här kommer väl till pass i min undervisning.

– Det känns som om jag nu förstår vad självkompakterande betong verkligen är för något.

En konferens med brett internationellt deltagande

Konferensen hölls på hotell Nordica i Reykjavik för ca 210 deltagare från 31 länder.

Under tre dagar fick deltagarna ta del av inlägg som behandlade delmaterial, färska och hårdnade betongens egenskaper, reologi, provningsmetoder, proportionering samt beskrivning av utförda projekt. Konferensen erbjöd även några mycket trevliga sociala evenemang såsom mottagning i Reykjaviks stadshus, middag i den magnifika byggnaden Perlan, bad i Blå lagunen samt provning av Olafur Walleviks privata whiskeysamling på IBRI.

Antalet svenska bidrag till konferensen var stort vilket visar på att Sverige fortfarande har en stor del i utvecklingen av självkompakterande betong. Sex deltagare från CBI fanns på plats och de inlägg som de presenterade behandlade både den färska och hårdnade betongens egenskaper.



Vy över Reykjavik.

Foto denna sida: Kjell Wallin.

Deltagarna från CBI var *Peter Billberg*, *Mariusz Kalinowski*, *Helena Moosberg-Bustnes*, *Örjan Petersson*, *Pål Skoglund* samt *Mikael Westerholm*.

Vi intervjuade också Åke Skarendahl från BIC. Åke är RILEMs nye president samt ordförande i RILEMs tekniska kommitté TC 188 om självkompakterande betong. Vi var framför allt nyfikna på om denna konferens skilde sig något från de tidigare.

– Det mest markanta är att engagemanget kring den färska betongens egenskaper har ökat. Fler ägnar sig åt att söka förstå mekanismerna och man talar idag snarare om reologi istället för arbetbarhet och flytsättmått. Vi ser också en kraftfull internationell spridning av tekniken med

många nya aktörer på forskningsidan och ett ökat engagemang från industrins sida.

– En nyhet för denna konferens är inrättandet av stipendier för att uppmuntra unga forskarstuderande. Sex olika stipendier på vardera €1500 delades ut för bästa bidrag. Glädjande nog fick en svensk forskarstuderande ett stipendium, *Oskar Esping* från Chalmers Tekniska Högskola.

Nästa RILEM-konferens om självkompakterande betong arrangeras hösten 2005 i Chicago.

Åke Skarendahl, vd för BIC var tidigare CBIs institutschef. Han utnämndes till RILEMs president i september 2003. CBI gratulerar till utnämningen.



Konferensdeltagarna fick se en demonstration av gjutning med självkompakterande betong (tv).

RILEMs president Åke Skarendahl, BIC (tv) och dr Olafur Wallevik, IBRI (th) blir intervjuade.



Vårens kurser

Årets kurser finns presenterade på www.cbi.se

Richard Mc Carthy
richard.mccarthy@cbi.se



2004

Ny kurs!

Betongkurs Klass II *) – Fabriksbetongtillverkning I samarbete med SFF.

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

För vem / tid och plats / pris

Personer verksamma inom fabriksbetongtillverkning.

12-16 januari och 26-30 januari i Stockholm.

20 700:- exkl moms.

Betongkurs Klass II *) – Platsgjutning av betong

För att kunna leda och övervaka platsgjutning av betong i utförandeklass II rekommenderar BBK 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.

2-6 februari och 12-13 februari i Stockholm.

14 900:- exkl moms.

Betongkurs Klass I *) – Platsgjutning av betong – Fabriksbetongtillverkning

Kursen pågår under två veckor. Första veckan är gemensam för båda 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) samt Fabriksbetongtillverkning (F).

12-16 januari och 26-30 januari i Malmö (P).

8-12 mars och 22-26 mars i Stockholm (P+F).

21 400:- exkl moms.

Ny kurs!

Berginjektering för utförare och projektörer

I samarbete med SveBeFo, KTH och Vattenfall Utveckling.

Kursen behandlar praktisk tillämpning vid tunneltätning. Den pågår under två veckor och tar bland annat upp egenskaper för bruk, provning, utrustning, metodik, utförande och kvalitetskontroll.

För vem / tid och plats / pris

Bygglidare/arbetsledare från såväl beställare som entreprenörer och praktiskt verksamma injekterare. Även projektörer samt utrustnings- och materialleverantörer är välkomna.

9-13 februari och 1-5 mars i Älvkarleby.

20 400:- exkl moms.



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

Temperatursprickor

– uppkomst, sprickriskberäkningar och åtgärder *)

Tyngdpunkten i kursen ligger på temperatursprickor och sprickriskberäkningar med hjälp av programpaketet ConTeSt Pro 1:4 (Concrete Temperature & Stresses – Professional).

En kortare genomgång av övriga lastoberoende sprickor samt redovisningsmetodik ingår också i kursen. Undervisning sker i datasal.

För vem / tid och plats / pris

Konstruktörer, entreprenörer samt tillverkare av fabriksbetong och betongelement.

17-18 februari i Stockholm.

Pris 8 400:- exkl moms.

Temperatursprickor

– fortsättningskurs *)

Denna kurs riktar sig främst till dem som tidigare har gått kursen Temperatursprickor – uppkomst, sprickriskberäkningar och åtgärder eller har motsvarande kunskaper.

Syftet med denna fortsättningskurs är att ge ytterligare kunskaper om hur man med hjälp av datorprogram räknar ut risken för temperatursprickor. Den programvara som kursen visar, ConTeSt Pro 3:1, är mer avancerad och möjliggör därmed en mer fördjupad analys av två- och tredimensionella geometrier. Kursen visar på lösningar för ett antal praktiska tillämpningar. Undervisning sker i datasal.

För vem / tid och plats / pris

För personer vana vid datoranalyser av temperatursprickor.

19 februari i Stockholm.

4 900:- exkl moms.

Paketpris för Temperatursprickor + fortsättningskursen (3 dagar).
10 700:- exkl moms.

Ny kurs!

Praktisk ritteknik vid betongelementtillverkning

– kurs för konstruktörer och produktionspersonal

I samarbete med Betongvaruindustrin.

Kursen tar upp grundläggande rittekniska regler, praktiska aspekter och dimensioneringsregler vid arbete med ritningar. Alla delar i produktionsprocessen behandlas, dvs allt från bestämmelser, ritteknikregler, hantering av ritningar till betydelsen av produktionsberedningar och ritningsförståelse.

För vem / tid och plats / pris

Konstruktörer, arbetsledare och produktionspersonal vid betongelementtillverkning.

16-17 mars i Stockholm.

8 400:- exkl moms.

Nu även nya BBK!

Betongsektorns nya regelverk

Kursens syfte är att underlätta för dig som måste sätta dig in i de nya betongregler avseende material och arbetsutförande som finns och som kommer. Vi berättar om myndigheternas nya regler samt går igenom praktiska konsekvenser och innehåll i bl.a. BKR, BBK, SS-EN 206-1 och Bro 2002.

För vem / tid och plats / pris

Entreprenörer, förvaltare, beställare, byggkonsulter samt tillverkare av fabriksbetong och betongelement.

30-31 mars i Stockholm.

8 400:- exkl moms.

Ny kurs!

Armerade rör och brunnar *)

– komplettering för Klass I-kompetens

Kursen riktar sig till tillverkare av armerade rör och brunnar som tidigare har gått Betongkurs Klass I – Betongelementtillverkning. Vi tar upp de delar om rör- och brunnstillverkning som inte ingått förut och kursen ger den erforderliga komplettering som krävs för Klass I-kompetens avseende Armerade rör och brunnar.

För vem / tid och plats / pris

De som tidigare gått Betongkurs Klass I – Betongelementtillverkning.

20-21 april i Stockholm.

8 400:- exkl moms.

Ny kurs!

Betongreparationer

– praktiskt inriktad kurs för utförare

Kursen vänder sig främst till operatörer som utför eller ska utföra reparationsarbeten och den tar bland annat upp allmän betong- och reparationskunskap, förbehandling, lagning med reparationsbruk eller betong samt ytbehandling. Kursen avslutas med en examination.

För vem / tid och plats / pris

Operatörer som utför eller ska utföra reparationsarbeten.

3-6 maj i Stockholm.

13 800:- exkl moms.

Information / Anmälan

Kontakta Karin Glad,
08-696 11 29 eller kurs@cbi.se.
Anmälan kan även göras via
www.cbi.se

Var med i vår marknadsundersökning och vinn middag för två!

Som ett led i vårt kontinuerliga förbättringsarbete genomförs denna marknadsundersökning. Du hjälper oss genom att fylla i enkäten. Fråga 16-20 är tävlingsfrågor och till dem finns givna svar. Inskickade enkäter blir underlag för den tävling som härmed utlyses med följande priser:

- 1:a pris: Middag för två personer på restaurang nära dig.
2:a pris: Gratis deltagande på CBIs informationsdag 11 mars 2004.
3-10:e pris: Trisslott.

Lycka till!

1. Inom vilket område arbetar du?

FoU/Laboratorium Tillverkning Byggande Konsultverksamhet Förvaltning/ägande Utbildning Övrigt

2. Hur länge har du känt till CBI?

Mer än 10 år Ett par år Mindre än ett år

3. Vilken var anledningen att du hörde talas om CBI för första gången?

Hörde andra tala om CBI Omtalat i tidningsartikel Annonser Önskade någon tjänst enl fråga 4 Övrigt

4. Om du på något sätt utnyttjar CBIs tjänster, vilka tjänster är det/har det varit?

FoU Konsulthjälp Kurser Litt.sökn/Biblioteket Laboratorieprovning Besiktning av betongfabrik Övrigt

5. På vilket sätt får du fortlöpande information om CBI och våra tjänster?

CBI nytt Hemsidan Utskick Deltar i något nätverk CBI-dagen Ringer och frågar Övrigt

6. Vilka personer på CBI har du ofta kontakt med? _____

7. Hur blir du bemött av CBI?

Dåligt Inte så bra Bra Mycket bra

8. Vad tycker du om kvaliteten på CBIs forskning?

Dålig Inte så bra Bra Mycket bra

9. Vad tycker du om kvaliteten på CBIs uppdragsverksamhet?

Dålig Inte så bra Bra Mycket bra

10. Vad tycker du om kvaliteten på CBIs kurser?

Dålig Inte så bra Bra Mycket bra

11. Hur bra är CBI på att synas, dvs. hur upplever du CBIs marknadsföring?

Dålig Inte så bra Bra Mycket bra

12. Vad tycker du om CBInytt?

Dålig Inte så bra Bra Mycket bra

13. I vilken riktning skulle du vilja se CBInytt förändras?

Mer om forskning Mindre om forskning Mer lättillgänglig nyhetsinformation Mer om CBI Mindre om CBI

14. Skulle du sakna CBInytt om tidskriften i stället blev en del av tidskriften Betong?

Ja Nej Vet ej

15. Övriga synpunkter? _____

Tävlingsfrågor

16. Vem äger CBI?

Staten En stiftelse Privata företag SFF Sveriges Byggindustrier

17. Hur många anställda har CBI?

10-15 16-25 26-35 36-45 Fler än 45

18. Hur stor andel av CBIs verksamhet är forskning?

20-30% 30-40% 40-60% 60-80%

19. Hur stort basanslag får CBI från staten?

0% ca 15% ca 25% ca 40% ca 50%

20. Vilka verksamhetsslag har CBI?

Grundforskning Industriforskning Utgivning av föreskrifter Uppdrag och laboratorieprovningar

Certifiering Utbildning Bibliotek Besiktning

Namn _____

Företag _____

e-post _____

Sista inlämningsdag är 20 november.

Faxa dina svar till Ann-Thérèse Söderquist, fax 08-24 31 37. Du kan även fylla i enkäten direkt på vår hemsida www.cbi.se.
(Vill du vara anonym går det förstås bra men du missar då chansen till vinst!)



Vem skall utveckla metoder för tvärkraftsarmering i framtidens broar?

Foto: Jan Jerström, Alviksbron.



Satsa på teknisk FoU!

Svensk friidrott firar sina största triumfer sedan 1948. Vid VM i Paris tog Sverige fem medaljer och blev 6:a i nationstävlingen. Populärast är Carolina Klüft. Hennes guld i sjukampen är resultatet av talang, träning och målmedvetenhet.

I den svenska byggdebatten efterfrågas generalister, helhetslösningar och ett holistiskt perspektiv. Frågan är om detta räcker till att lösa våra problem. Helheten är beroende av delarna och delarna av detaljerna. Utan goda resultat i alla sju grenarna hade inte Carolina Klüft vunnit guld. Kunskaper om hur man lägger upp träningen för att pricka formtoppen till VM och hur man disponerar krafterna under tävlingen så att inte orken tryter under det avslutande 800-metersloppet är viktiga men räcker inte. Lika litet kan svensk byggindustri leva allena på generalister och aldrig så goda projektledare. Vi behöver specialister inom material, konstruktion och produktion, specialister som har gedigna detaljkunskaper. För att långsiktigt ha tillgång till dessa specialister måste vi satsa på grund- och forskarutbildning samt FoU. Det senare inte minst för forskarnas ständiga kompetensutveckling.

Under ett par år som programansvarig för Väg och vatten vid KTH deltog jag i det arbete som nu resulterat i det nya samhällsbyggnadsprogrammet. Vi ordnade många möten med byggindustrin. Åsikterna gick ofta isär vad gäller profilering i utbildningen, men de flesta industriföreträdarna var ense om behovet av matematik, naturvetenskap och hållfasthetslära, dvs. tunga ämnen som det är svårt att läsa in senare i livet. Jag tror att detsamma gäller forskarutbildningen. Vi måste ge våra unga duktiga doktorander möjligheten att tränga in på djupet kring material- och konstruktionsfrågor. Det är de tekniska doktorerna som kommer att vara våra framtida problemlösare. Det är lättare att omskola en duktig betongtekniker till en god organisatör och ledare än att vidareutbilda en person som disputerat på upphandlingsformer till att lösa konstruktionsproblem i framtidens broar. Självklart behöver vi FoU kring upphandlingsfrågor, men andelen teknisk forskning har krympt för mycket på senare år.

Högskolan brukar framhålla att forskarutbildningen samtidigt är både en specialist- och en generalistutbildning.

Doktoranden blir expert på ett smalt område men samtidigt duktig på kommunikation och vetenskaplig metodik i allmänhet. Visst är det så i många fall, även om de reformerade forskningsråden i sin iver att prioritera rätt bland en snabbt växande ström av ansökningar kräver att metodiken – som utgör själva kärnan i forskarutbildningen och bäst utvecklas i en löpande dialog mellan doktorand och handledare – specificeras lika detaljerat som ett recept i Allt om Mat. Doktorandens träning i metodik riskerar därmed att bli sämre.

Unga doktorer som behärskar både teknik och forskningsmetodik – vi kan kalla det generalism – är det inte dem vi söker? Mitt råd till forskningsråd och myndigheter med sektorsansvar är därför: satsa på teknisk FoU inte minst inom betongen – vårt mest använda byggmaterial!

Johan Silfwerbrand

johan.silfwerbrand.cbi.se



Två disputationer i december

Respondent:

Tekn.lic.

Malin Löfsjögård

CBI & KTH

malin.lofsjogard@cbi.se



Avhandlingens titel:

*Functional Properties of Concrete Roads
– Development of an Optimisation Model and
Studies on Road Lighting Design and Joint
Performance*

Fredag 12 december kl. 10.00

KTH, Stockholm

Huvudhandledare:

Johan Silfwerbrand

Prof. i brobyggnad, KTH

Respondent:

Tekn.lic.

Helena Moosberg-Bustnes

CBI & LTU

helena.moosberg@cbi.se



Avhandlingens titel:

*Fine Particulate By-products from Mineral and
Metallurgical Industries as Filler in Cement-
based Materials*

Onsdag 17 december kl. 10.00

LTU, Luleå

Huvudhandledare:

Eric Forssberg

Prof. i mineralteknik, LTU

Förstudie till kommande doktorandprojekt

En förstudie till ett kommande doktorandprojekt "Egenskaper i reparationsmaterial och i övergångszonen mellan gammal betong och reparationsmaterial" har inletts på CBI. Vägverket och Banverket finansierar förstudien som även stöds av CBIs A-forskningsmedel.

Förstudien syftar i ett första steg till att hämta in existerande kunskap inom området genom en litteratursökning. I ett andra steg görs intervjuer av nyckelpersoner på Väg-

verket, Banverket, kommunala förvaltningar, sakkunniga hos tillverkare av reparationsmaterial och specialister på reparationsentreprenader. Studien är tänkt att leda till en uppfattning om huruvida befintliga reparationsåtgärder är optimala och inom vilka områden förbättringar och behov av ökad kunskap finns. Det insamlade materialet av artiklar, handlingar och intervjuer granskas kritiskt och sammanställs skriftligt i en rapport som beräknas vara färdig under mars 2004. Förstudien utförs av *Pål*

Pål Skoglund

pål.skoglund@cbi.se



Skoglund och kommer att ingå som en del i en licentiatavhandling. Handledare för studien är *Jan Trägårdh*.

Förstudien är tänkt att utgöra underlag till en senare fördjupad studie som syftar till att skapa förståelse för egenskaper hos reparationsmaterial och övergångszonen mellan gammal betong och reparationsmaterial samt dessa egenskapers påverkan på reparationsens beständighet.

Betongvägar i Sydafrika

Lennart Törnblom

lennart.tornblom@cbi.se



När man som svensk reser i Sydafrika är det naturligt att mycket upplevs som nytt och annorlunda. En sak som förvånar är att Sydafrika har så mycket högkvalitativa betongvägar. Det finns 500 km fyrfilig betongväg i Sydafrika vilket kan jämföras med Sverige som har ca 80 km betongväg.

Mellan 1927 och 1965 byggdes betongvägarna med relativt enkel utrustning. Gjutningen utfördes med vibrobalk och stavvibratorer. Den första riktigt moderna betongvägen som utfördes med betongläggare mot fasta stöd är N2 från Cape Town som byggdes 1967.

Det finns en del som skiljer mellan svensk och sydafrikansk konstruktion. Deras vägar är ofta något tjockare (220 mm mot 200 mm i Sverige). Utförandet har gått från oarmerade vägar med dymlade fogar till kontinuerligt armerade vägar. De utförs i betongkvalitet K40 med böjdrag-

hållfasthet minst 4,5 MPa. Cementhalten är ca 350-380 kg/m³ med läggare, annars 400 kg/m³ vid enklare gjutförfarande. Armeringsinnehållet är ca 0,6 % vilket motsvarar armering diameter 16 mm och c/c avstånd 125 mm. Problemet med vinterdäck och dubbar existerar inte och inga vägar har hittills behövt slipas om på grund av spårbildning.

Vid spårbildning i asfaltvägar utförs reparation på kort sikt med armerad betong som inlägg i asfalten. I andra fall utförs endast körfältet längst till vänster, som trafikeras av lastbilar, i betong (Sydafrika har vänstertrafik).

För att öka komforten utförs betongvägar utan dymlingar med fogar som inte är vinkelräta mot körriktningen utan förskjutna horisontellt i stigning 1 till 6.

En intressant utveckling är byggandet av mindre trafikerade vägar på

landsbygden. Dessa vägar är 125-180 mm tjocka och bredden varierar mellan 3,5 m och 7 m. Fogavståndet är normalt 4 m utom vid tunna sektioner, mindre än 150 mm tjocka, då fogavståndet är 3-3,5 m. Vägarna utförs med oarmerad betong och utan dymlingar i fogarna. Det finns flera anledningar till att vägar långt ut på landsbygden byggs i betong; en orsak är att det är arbetsintensivt, dvs. ger många arbetstillfällen. Vägarna har i vissa fall liten trafikintensitet, 10-20 fordon per dag, men de skall klara trafiken oavsett skyfall och annat dåligt väder utan underhåll. Kostnaden är ca 15 % högre än motsvarande asfaltväg men de minskade underhållskostnaderna anses uppväga detta.

Det går bra att kontakta *Bryan Perrie*, Cement and Concrete Institute, via bryan@cnci.org.za, om du vill ha mer information om Sydafrikas betongvägar.



Betongväg utföres med modern betongläggare (tv).

Betongväg på landsbygden (th).

Foto: Bryan Perrie.



Notiser – Notiser – Notiser – Notiser

Diskussioner om CBIs grundforsknings- program 2004-06 pågår

Samarbetet mellan CBI och konsortiet för finansiering av CBIs grundforskning har nu inletts. Vid ett möte på CBI den 15 september diskuterade en styrgrupp bestående av FoU-ansvariga från konsortieföretagen och forskare från CBI innehållet i CBIs grundforskningsprogram för åren 2004–06. Mötet var enigt om att forskning kring självkompakterande betong & reologi, användning av krossat grus i betongproduktionen och hydratation & tillstyvnad är av strategisk betydelse för betongsektorns utveckling. Andra områden som diskuterades var reparation, återställande & förstärkning, fiberarmering samt nanoteknologi. Arbetet med att ta fram ett nytt forskningsprogram kommer att fortsätta under hösten. Konsortiet består av sex företag – Abetong, Betongindustri, CEMENTA, Färdig Betong, Strängbetong samt Swerock – och har från i år ersatt Stiftelsen svensk betongforskning som huvudsaklig finansierare av CBIs grundforskning. CBI har även sökt projektmedel från Formas för ett par av de ovan nämnda delområdena. Härigenom finns det en möjlighet att utöka konsortiets anslag för de utvalda projekten med 100 %.

Johan Silfwerbrand

11-12 november i Oslo

Nordiskt seminarium om betong i miljön

Concrete

– the sustainable construction material

Technical opportunities for the future

Betong får ofta ta stryk och ordet har en negativ klang i miljösammanhang. Detta har emellertid inte med verkligheten att göra utan på att betong har på något sätt sammanknippats med miljöprogrammet och storskalighet. Betong är och kommer att förbli ett av de viktigaste byggmaterialen på grund av dess egenskaper och relativt billiga pris. Det är inte mera miljöskadligt än något annat material och i vissa applikationer det mest miljövänliga. Andra branscher som exempelvis trä har framgångsrikt lyckats få sitt material att framstå som naturvänligt och ekologiskt riktigt. Börjar man närmare granska argumentationen så är den ofullständig och delvis vilseledande. Skall man få fram bra underlag så måste man se på byggnader och konstruktioners livslängd och även väga in uppvärmning och underhåll etc. Exempelvis hävdas att

cement kräver mycket energi och släpper ut koldioxid vid tillverkning men detta är endast den lilla påverkan i jämförelse med vad som sker under hela livscykeln.

Syftet med symposiet är att vi alla skall lära oss hur betong fungerar i miljön, vad man kan göra ytterligare för att få det mera miljövänligt och framför allt få igång en diskussion så att vi alla lär oss vad som är fakta och vad som är myt. Vi behöver kunskap så att vi kan argumentera bättre. Symposiet varar i två dagar, innehåller 45 föredrag från nordiska och europeiska experter och täcker områden som bindemedel, betongtillverkning, alternativ ballast, tekniska lösningar, krav samt nationella situationer.

Vidare information med program och anmälningsblankett finns på www.cbi.se.

Björn Lagerblad



Börjat studera

Annika Gerner har slutat hos oss efter tre år för att istället börja studera på Samhällsplanerarlinjen vid Stockholms Universitet. Annika deltog i årets Finnkamp i Helsingfors där hon kom femma på 1500 m. Vi gratulerar till detta och önskar henne lycka till i fortsättningen både med löpning och studier!

Litteratur

Nya rön om förstärkning av betongkonstruktioner

Tekniken att förstärka betongkonstruktioner med kolfiberlaminat håller på att utvecklas alltmer, inte minst i vårt land. *Björn Täljsten* är pionjären och han svarar nu för en liten forskargrupp inom området vid LTU. I juni presenterade *Anders Carolin* en doktorsavhandling som behandlar några olika problem. Även KTH bedriver forskning inom ämnesområdet och där var *Anders Wiberg* först att disputera. Det som främst skiljer KTH från LTH är att Wiberg använt en cementmatris för att limma ihop betong och kolfiberlaminat medan forskarna vid LTU hittills alltid använt epoxi.

Anders Carolins avhandling består av fem vetenskapliga artiklar som behandlar tvärkraftsförstärkning, förstärkning genom limning i frästa spår (Near Surface Mounted Reinforcement - NSMR) som alternativ till limning mot ytan, förstärkning under belastning samt förstärkning mot knäckning. Liksom andra sammanläggningsavhandlingar är avhandlingen litet spretig, men Carolin har väsentligen uppnått de flerfaldiga mål han angivit i avhandlingens inledning. Samtidigt har vi fått en hel del ny kunskap om hur de förstärkta balkarna fungerar under olika former av belastning. Vi har länge vetat att kolfiberlaminatet höjer kapaciteten för böjande moment. Även om inte Anders Carolin är den förste som studerat hur förstärkningen påverkar kapaciteten för tvärkraft och axiell tryckkraft visar hans försök tydligt att bärförmågan ökar i båda fallen. Han har även utvecklat metoder som kan användas vid dimensionering. Att förstärkningsområdet inte är slutforskat visar Anders Carolins långa, avslutande kapitel. Det gäller både brott- och bruksstadiet, inte minst beständighet.



Anders Wiberg har skrivit en monografi som behandlar förstärkningsteknik med cementbaserade kompositer. Vid sidan om ett japanskt FoU-projekt är detta det första av sitt slag i världen. Det cementbaserade materialet har flera fördelar framför epoxi: bättre arbetsmiljö, ångpermeabilitet och möjlighet att applicera det mot fuktig yta och vid lägre temperaturer. Wiberg har tillsammans med sin handledare *Jonas Holmgren* tagit fram en speciell provningsmetod för att analysera förstärkningen, den s.k. WHEST-balken. Wiberg har även provat förstärkta balkar för böjande moment och tvärkraft. Försöksresultaten är lovande även om balkar med ett polymermodifierat cementlim endast når upp till c:a 65 % av bärförmågan för dem i vilka epoxi använts. Anders Wiberg föreslår beräkningsmodeller för böjande moment och tvärkraft. Liksom kollegorna i Luleå ingår en effektivitetsfaktor (<1) som beaktar att kolfibrerna inte kan utnyttjas fullt ut p.g.a. ofullständig penetration av fiberbuntar och fibrernas krökning. Här krävs ytterligare materialutveckling för att ta fram ett cementlim som passar speciellt för denna applikation. Till en sådan utveckling räcker inte vare sig tid eller resurser i ett enskilt doktorandprojekt.



Johan Silfwerbrand

Konferenskalender

2003

11-12 november

Nordiskt seminarium Concrete – the Sustainable Construction Material. Technical opportunities for the future, Oslo.

www.cbi.se

13 november

Betongbyggnadsdagen 2003, Malmö.

www.betong.se

1-3 december

2nd International Symposium on Integrated Lifetime Engineering of Buildings and Civil Infrastructures, Kuopio, Finland.

kaisa.venalainen@ril.fi

www.fil.fil/ilcdes2003

16-18 december

East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction, Bali, Indonesien.

easec9@si.itb.ac.id

www.si.itb.ac.id

18-20 december

8th International Conference on Inspection, Appraisal, Repairs and Maintenance of Structures, Singapore.

cipremie@singnet.com.sg

2004

11 mars

CBIs Informationsdag 2004, Stockholm.

www.cbi.se

14-18 mars

ACI Spring Convention Concrete – A Century of Innovation, Washington, USA.

www.concrete.org

21-26 mars

RILEM Advances in Concrete through Science and Engineering, Evanston, Illinois, USA.

concsai@ecn.purdue.edu

www.acbm.info/symposium.html

4-7 april

9th International Symposium on Concrete Roads, Istanbul, Turkiet.

www.tcma.org.tr

12-14 april

5th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures: Linking Scale from Nano-structure to Infrastructure, Vail, Colorado, USA.

vcli@engin.umich.edu

www.ust.hk/framcos5

26-28 april

fib Symposium, Concrete Structures: the Challenge of Creativity, Avignon, Frankrike.

francoise.raban@equipement.gouv.fr

www.fib-avignon2004.org

5-8 maj

5th International RILEM Conference on Cracking in Pavements, Egletons, Frankrike.

petit@egletons.unilim.fr

www.cp2004.unilim.fr

23-29 maj

8th CANMET/ACI International Conference on Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete, Las Vegas, USA.

Maria Venturino, CANMET,

fax 613-992-9389.

2-4 juni

11th International Congress on Polymers in Concrete, ICPIC '04, Berlin, Tyskland.

www.icpic.bam.de

17-19 juni

5th International PhD Symposium in Civil Engineering, fib, Delft, Nederländerna.

info@phdce5.nl

www.pdhce5.nl

27-30 juni

4th International Conference on Concrete under Severe Conditions: Environment and Loading, CONSEC'04, Seoul, Korea.

bhohcon@snu.ac.kr

<http://conlab.snu.ac.kr/consec04>

5-7 juli

8th International Symposium on Advances in Ferrocement and their Reinforced Cement Composites, Lyon, Frankrike.

Jean.Pera@insalyon.fr

12-14 juli

First International Conference on Engineering Failure Analysis, Lisbon, Portugal.

gill@heatonconnexion.cu.uk

23-27 augusti

7th Singapore Concrete Week, Singapore.

cipremie@singnet.com.sg

www.cipremier.com

13-15 september

International Symposium on Ultra High Performance Concrete, Kassel, Tyskland.

ghlueke@uni-kassel.de

www.uni-kassel.de/uhpc2004

20-22 september

6th RILEM Symposium on Fibre Reinforced Concrete (FRC)–BEFIB 2004, Varenna, Lake Como, Italien.

giselda.barina@polimi.it

www.lecco.polimit.it/befib04.htm

4-6 oktober

2nd International Conference on Engineering Development. Shotcrete Technology, Cairns, Australien.

michelle@regocentre.com

www.regocentre.com/eds2004

(Med reservation för eventuella felaktigheter i källmaterialet)



Har du inte fått CBInytt tidigare men vill läsa den 3 gånger om året i fortsättningen? Får du redan CBInytt men har bytt adress?

Använd talongen och faxeskicka till
Cement och Betong Institutet, CBInytt,
100 44 Stockholm, fax: 08-24 31 37,
e-post: maria.wirstrom@cbi.se

Namn _____ e-post _____

Företag _____

Adress _____

Postnr _____

Postadress _____

Vid adressändring vänligen uppge även gamla adressen.

CBIs Informationsdag

Torsdag 11 mars 2004

Näringslivet hus i Stockholm

Förmiddagsseminarier
Eftermiddagssessioner
Kvällsprogram med buffé på CBI

Brand – Reparationer – Tillsatsmedel

Mer information kommer på www.cbi.se

 Cement och Betong Institutet

Postadress: 100 44 Stockholm Besöksadress: Drottning Kristinas väg 26

Tel: 08-696 11 00 Fax: 08-24 31 37

E-post: cbi@cbi.se Hemsida: www.cbi.se