

# NYGJUTET

NYHETER FRÅN BETONGINDUSTRI. NR 1. 2015



Skogens kung får mer utrymme med hjälp  
av Betongindustri

Sveriges äldsta gruva säkras med betong  
Säkerheten i främsta rummet

**Betongindustri**  
HEIDELBERGCEMENT Group





– Betongindustri kommer att fortsätta att leda utvecklingen genom att erbjuda våra kunder totallösningar som bidrar till ett mer rationellt och hållbart byggande. Betongindustri var först med att erbjuda fabriksstillverkad betong, nu är vi först med att erbjuda kompletta lösningar för fuktdimensionering (BI Dry 2.0) och realtidsmätning av fukthalt på distans (BI Distant-Fukt). Tack vare vår långa erfarenhet och kontinuerliga FoU-insatser inom området fukt, ger vi nu våra kunder möjlighet att kunna planera och verifiera att det inte byggs in för höga fukthalter med risk för reklamationer från fastighetsägare och boende. Detta är tydligt exempel på vad vi menar ett konkret bidrag till ett hållbart byggande.

Per Berglund ny VD på Betongindustri:

# ”Det handlar om att bygga förtroende.”

Första april är ett speciellt datum i Betongindustris historia. Det var nämligen det datum år 1932 som Axel Eriksson, mot bankernas inrådan och mitt i 30-talskrisen, valde att starta Betongindustri. Det var också det datum då det första lasset fabriksblandad betong distribuerades i Sverige. Trots alla olyckskorpar visar ju historien att han gjorde rätt.

Precis på dagen 83 år senare, den första april 2015, tog Per Berglund över VD-stolen på företaget.

– I mina ögon är Betongindustri ett fantastiskt fint företag. Vad jag har upplevt hittills är att det finns en kundorienterad kultur som genomsyrar hela företaget, berättar Per Berglund som är ny VD på Betongindustri sedan den första april i år.

Men även det som är riktigt bra kan naturligtvis bli ännu bättre.

– Jag ser framför mig att vi kommer att få en ännu högre kundorientering. På sikt ska det förhoppningsvis leda fram till att vi erbjuder våra kunder ett partnerskap med helhetslösningar inom betongområdet där platscheferna på byggena känner att de får en ett enkelt och rationellt byggande genom ett samarbete med Betongindustri.

Per betonar att det är ett långsiktigt arbete att nå dessa mål men man arbetar tydligt i den riktningen, t ex genom en kontinuerlig lansering av nya BI-koncept.

## Positiva möten

– Alla medarbetare som jag har träffat hittills, har visat på både hög kompetens och stort engagemang vilket gör att jag är övertygad om att vi tillsammans kommer att kunna utveckla Betongindustri som företag.

Ett annat område som Per vill utveckla är miljöarbetet. Som branschledare vill han att Betongindustri ska vara en förebild inom miljöområdet i alla kundkontakter.

## Politikernas velighet skapar osäkerhet

Vad gäller byggbranschens utveckling hyser han en viss osäkerhet om vad våra politiker egentligen vill och vågar. Att stoppa Förbifart Stockholm är ett tydligt exempel på vad velighet kan leda till, enligt Per.

– Vem tjänar på stoppet? Om den här typen av gasa-och-bromsa-mentalitet ska bli kutym ser jag mängder av orosmoln. Fatta ett beslut och våga genomföra det. Åtminstone när det redan har gått så pass långt som Förbifart Stockholm.

Per har en bakgrund som gymnasieingenjör och civilekonom och kommer närmast från BASF där han började 2007.



Nya fina kontoret





Helix håller vad den lovar:



Foto: Stefan Karlberg

# Flera internationella priser till nya berg- och dalbanan

Den är, utan konkurrens, Lisebergs största attraktionsinvestering någonsin. Med en prislapp på 200 miljoner kronor och en byggtid på cirka ett och ett halvt år är Helix en rekordinvestering. Resultatet är en 1,38 km lång berg- och dalbana som innehåller alla de element som en berg- och dalbanefinmakare kan önska sig. Åkturen har två accelerationszoner och tågen kommer upp i en hastighet av 100 km/tim. Längs vägen är passagera upp och ner sju gånger, och det bjuds på bland annat en Pretzel loop, en Zero-g-roll, en Heartline roll, en inverterad Tophat och flera S-kurvor.

– Helix är en berg- och dalbana med extra allt! Den är inte högst, längst eller snabbast i världen, men den bjuder på den perfekta åkoplevelsen, sa Lisebergs VD Andreas Andersen inför premiären. Intresset för att få åka den färdiga berg- och dalbanan var så stort att de internationella organisationerna för berg- och dalbaneentusiaster stod på kö för att boka resor till Liseberg. Under pressvisningen av Helix var 109 entusiaster från European Coaster Club på plats. Helix fick ett fantastiskt mottagande med idel toppbetyg från både press och gäster.

## Europas bästa nya åkattraktion

I september 2014 utsågs Helix till Europas bästa nya attraktion i konkurrens med 200 nyheter i hela Europa. Lisebergs VD Andreas Andersen var den som fick ta emot priset.

– Det är ett erkännande. Vi hade som mål att bygga en av världens bästa berg- och dalbanor och priset bekräftar att det vi åstadkommit är riktigt, riktigt bra. Det här är Helix första utmärkelse, men förhoppningsvis inte den sista, sa han.



Foto: Stefan Karlberg

## Fakta Helix:

Topphastighet: 100 km/h

Höjdskillnad: 52 m

Banans längd: 1,38 km

Åktid: 2 min och 10 sek

Launcher (Acceleration): 2 st

G-krafter: 4.3 G

Tyngdlöshet: 3 gånger

Inversioner (Upp och ner): 7 gånger

Tåg: 3 st å 20 personer

Kapacitet: 1350 Personer/timme

Leverantör: Mack Rides

Investering: 200 miljoner kr

## Betongfakta:

De betongtyper som använts vid gjutningarna av Helix har varit:

SKB Expander CB 400 8

SKB Expander CB 500 8

Överlag användes en expanderande tillsats på 0,6 % i betongen för att få den att fylla ut formen. Det normala var att det göts 1-2 gånger/dag där varje gjutning omfattade cirka 1,5 m<sup>3</sup>. För att garantera de högt ställda kvalitetskraven togs det kub- och konsistensprov på varje leverans. Kravet på utbredningen på konsistensen låg mellan 700-740 mm.

I vissa extrema fall pumpades betongen med en slangpump med slang upp till 80 m.





# Betongindustri går på djupet med betongleveranser

*Bolidens expansion av Garpenberggruvan invigdes den 26 augusti 2014, av Christer Fuglesang, Professor vid KTH och den förste svensken i rymden. Expansionen kommer att öka malmproduktionen från 1,4 ton till 2,5 miljoner ton malm år 2015. I och med detta blir Garpenberg en av världens mest kostnadseffektiva och moderna gruvor.*

Sveriges äldsta gruva finns i Garpenberg utanför Hedemora. Under senare år har Boliden, som äger gruvan, investerat stora summor vilket gjort Garpenberg till en av världens mest kostnadseffektiva gruvor.

I samband med "skrotning" av gruvgångarna efter sprängning fodras gångarna med sprutbetong. Sedan december 2014 är det Betongindustri som står för produktion och leveranser av betongen.

– För oss på Betongindustri är detta ett rent "enkundsuppdrag" Totalt är tre personer kopplade till produktionen; två som jobbar sju dagar i sträck och sedan är lediga sju dagar och en som jobbar måndag till fredag, berättar Robert Oskarsson på Betongindustri.

Leveranserna går måndag till torsdag på förmiddagar samt ett antal timmar på kvällen. Fredag till söndag är det bara leveranser på förmiddagarna. Kontraktet mellan Betongindustri och Boliden löper på fem år.

## Sveriges äldsta gruva

Fyndigheterna i Garpenberg började bearbetas redan under 1200-talet och det äldsta bevarade privilegiebrevet för bergsbrytning i Garpenberg utfärdades år 1354 av Magnus Eriksson. Detta gör Garpenberg till Sveriges äldsta gruvområde som ännu är i drift. Boliden förvärvade Garpenberg 1957 och sedan dess har prospektering lett till kraftig ökning av malmreserverna.

I Garpenbergsgruvan bryts idag komplexmalm som innehåller zink, bly, silver, koppar och guld – en metallmix som har bidragit till gruvans fördelaktiga kostnadsposition. Framgångsrika prospekteringsinsatser har tillsammans med branschledande teknikutveckling möjliggjort en expansion av Garpenbergsgruvan. Projektet startade 2011 och investeringen uppgår till 3,9 miljarder kronor. Expansionen kommer att öka malmproduktionen från 1,4 ton till 2,5 miljoner ton malm år 2015. I och med detta blir Garpenberg en av världens mest kostnadseffektiva och moderna gruvor.

## Korta fakta om gruvan

Produkter: Zink, silver, bly, koppar och guld  
Anställda: 366  
Grundad: 1957  
Gruvans djup: 1250 m

Produktion 2014  
Malm: 2 224 kton  
Zink: 99 389 ton  
Koppar: 411 ton  
Bly: 36 880 ton  
Guld: 468 kg  
Silver: 218 161 kg





# Hälsa och säkerhet har högsta prioritet

Inom hela HeidelbergCement-koncernen finns ett tydligt fokus på hälsa och säkerhet. Under 2013 inrättades en ny arbetsmiljöorganisation med närmare 20 hälsa- och säkerhetsrådgivare i Norra Europa. För att hjälpa chefer och arbetsledare att införa hälsa- och säkerhetsrutiner i det dagliga arbetet. Målsättningen för de kommande åren är fortsatt minskning av olyckor. För att åstadkomma detta har Betongindustri implementerat flera olika åtgärder där störst fokus ligger på fabrikspersonal, chaufförer och pumphjulsoperatörer som utsätts för de allvarligaste riskerna, berättar Gabriella Östlund, Hälsa- och säkerhetsrådgivare på Betongindustri.

## Initiativet 'Safe Behaviour'

Antalet olyckor på anläggningsnivå inom HeidelbergCement Norra Europa (HCNE), har minskat de senaste åren, men de är fortfarande för många. För att ändra på detta har vi lanserat initiativet *Safe Behaviour*, *Säkert Beteende*, under 2013. Målet är en omedelbar och genomgripande förändring av verksamhetens säkerhetskultur, genom att öka medvetenheten om risker vi utsätts för, införa tydligare rutiner på anläggningarna och andra insatser. Bland annat har vi infört verktyg för regelbunden uppföljning som fångar upp förbättringsmöjligheter, berättar Gabriella Östlund.



## Medvetenhet och utbildning för en säker arbetsplats

Medarbetarnas kunskap och medvetenhet är avgörande för att minimera riskerna för arbetsplatsolyckor. Därför pågår flera aktiviteter för att ge våra medarbetare kunskap i hälsa och säkerhet.

Riskbedömning är ett fokusområde under 2015. Under våren får chefer och medarbetare utbildning för att öka medvetenhet om risker och kunskap i riskbedömning. På alla möten ska hälsa och säkerhet vara en central punkt, så att alla medarbetarna blir delaktiga i det fortsatta förbättringsarbetet.

## Säkerhetssamtal med medarbetare

Medarbetarnas arbetssituation diskuteras, granskas och bedöms regelbundet. Detta genomförs bland annat genom säkerhetssamtal där chefer talar med medarbetarna om deras arbetssituation

för att finna aktiviteter som medför risker. Medarbetaren beskriver arbetssituationen och de förebyggande säkerhetsåtgärder som vidtagits och tillsammans diskuterar de fler säkerhetsåtgärder.



## Vi har gjort mycket

Både tekniska och organisatoriska förbättringar har införts, såsom trafikplaner för anläggningarna, rutiner för mobilanvändning och maskinsäkerhet.

– 2013 startade projektet 5S (Sortera, Systematisera, Städa, Standardisera, Skapa vanor). Arbetet pågår löpande och det sker stora framsteg i fabriker. Nya regler för skyddskläder fastslogs i början av året. Planscher distribuerades till alla fabriker och stora skyltar på fabriksområdet har införts i hela Stockholmsregionen, berättar Gabriella.

Verksamheten granskas också regelbundet av interna och externa revisorer för att säkerställa att vi känner till och följer alla gällande lagar och interna riktlinjer.



Skyltarna som är uppsatta på fabriker i Stockholm talar om hur du ska vara klädd för att svara mot de nya klädkraven







# Många nyheter på Malmös nya bad

Malmös nya badhus, Hyllie-badet, blir ett spännande besöksmål och får en viktig placering i området som knyter samman den befintliga bebyggelsen med den nya. Badhuset får en 50-metersbassäng för motions-, tränings- och tävlingsbad, två undervisningsbassänger, familjebad med rutschkanor och relaxavdelning med friskvård. Badet kommer att slå upp portarna i september 2015, bara tre månader senare än ursprungsplanen.

– Vi behöver en ordentlig intrimningsperiod av både teknik och personal, säger Anki Magnusson som ansvarar för badanläggningar vid fritidsförvaltningen.

## Mycket ny teknik

Hylliebadet kommer att krylla av tekniska nymodigheter. I entrén får besökare ett gummiband som öppnar de dörrar som ska öppnas, inklusive skåpdörrar. På detta gummiband går det också att ladda in pengar, som kan användas för att köpa mat eller dryck i serveringen inne på badet.

Bland den nya tekniken finns också kameror ovanför och under vattnet, som automatiskt slår larm om en kropp ligger stilla i vattnet.

– Larmet reagerar också för sådant som epileptiska anfall, säger Anki Magnusson.

## 300 000 besökare per år

Anläggningen kommer att ha en total yta på ca 9 000 kvm och vara indelad i två sektioner. En med olika bassänger och vatten-rutschkana, den andra med omklädningsrum, gym, friskvård och relaxavdelning. Samtliga utrymmen blir tillgängliga för rörelsehindrade. Fönstren är placerade så att ljuset släpps in samtidigt som badgästerna har utsikt mot gröna omgivningar. Badhuset är mer energieffektivt än vad motsvarande badanläggningar är. Här finns t ex en "yttervägskappa" av infärgad betong med blåstrade mönster som är både snygg och energisnål. Andra miljövänliga lösningar är solfångare på taket och toaletter utan spolbehållare. Hylliebadet är avpassat för att ta emot 300 000 besökare om året och kommer att bestå av entré/foajé, omklädning, motions/tränings/tävlingsbad med 50 metersbassäng, två undervisningsbassänger, hoppbassäng, familjebad med vattenrutschkanor samt relaxavdelning och friskvårdsutrymmen, berättar Sven-Erik Becke, Platschef, Anläggning Skåne på NCC Construction Sverige AB som är byggentreprenör.



## Var med i utlottning av "Betong i hem & trädgård"

Boken "Betong i hem och trädgård" innehåller olika betongprojekt med focus på inredning och bruksföremål. Exempler i boken ska fylla en funktion. Här finns något för alla! Vackra marockanska golvplattor, coolaste skrivbordslampan, bokstöd och gulliga äggkoppar. Boken är sprängfylld med inspiration, kreativa idéer och skaparlust. Boken är skriven av Susanna Zacke och Sania Hedengren.

Genom att skicka in ett mail till [info@betongindustri.se](mailto:info@betongindustri.se) och ange Betongboken i ämnesraden deltar du i utlottning av tre exemplar av boken. Sista dag för att delta är 31 augusti.







# Betongindustri sponsrar Skansens älgar

– Betongindustri har under många år varit en av våra viktigare sponsorer på byggmaterialsidan. Det är inte alltid projekten är stora eller ens synliga. De klassiska fågeldammarna mitt på Skansen, som totalrenoverades för ett par år sedan, är ett sådant exempel liksom såldammen som invigdes för två år sedan. Betongen syns inte men skrapar du lite i marken så upptäcker du snart att hela området vilar på en stabil grund av just betong, berättar Peter Furness Lindén som är projektledare på Skansens Byggnadsavdelning.

- Vi har sponsrat Skansen under flera år. Det har varit några kubik betong här och några fler kubik där. För oss känns det bra att bidra med vad vi kan till landets största friluftsmuseums arbete med bevarande av både djur, kultur och natur. Här finns många historier att berätta och viktiga kunskaper om både djur och natur att föra vidare till nästa generation, säger Lena Åhl, marknadschef på Betongindustri.

## Kommer djuren närmare

Det som är aktuellt just nu är en ombyggnad och utökning av älghängnet högst upp på området. Dels ska området bli större plus att det även byggs två stycken utkiksplattformar så att besökarna får ännu bättre blick på djuren.

– Projektet kommer inte att vara klart förrän till årsskiftet men det beror inte på att det är så stort utan på att vi aldrig arbetar med den här typen av projekt under högsäsong när besöksantalet är så stort, säger Peter.

Ett annat aktuellt projekt är en ny inhägnad för den vitryggiga hackspetten som är rödlistad i Sverige.

## Långvarigt samarbete

Sponsoravtalet löper på tre år och förnyas löpande. I det nuvarande avtalet handlar det om 250 kubikmeter över treårsperioden. Det är ytterst sällan som varje beställning omfattar mer än de fem kubikmeter som ryms i ett vanligt billass.

– Det är otroligt smidigt att arbeta med Betongindustri. Jag bara lyfter luren och gör beställningen och bestämmer tidpunkt, berättar Peter.

## Snabba fakta om älgen

Latinskt namn: Alces alces  
Ordning: Partåiga hovdjur (Artiodactyla)  
Familj: Hjortdjur (Cervidae)  
Vikt: Hanne (tjur): 450 kg, hona (ko): 350 kg  
Mankhöjd: Upp till 2.30 m  
Könsmognad: Vid 2 års ålder  
Parningstid: September-oktober  
Dräktighetstid: 8 månader Antal ungar: 1-3 (vanligast 1)  
Medellivslängd: 10 år men kan bli 20 år Äter: Växtätare  
Utbredning i Sverige: Hela landet utom på Gotland



## Invigning och Öppet hus 11 maj

Måndagen den 11 maj var det Öppet hus i Betongindustris nya lokaler på Årstaängsvägen 21C på Liljeholmskajen.

Det bjöds på läcker buffé, gott i glaset och prick kl 18.00 förklarade Per Berglund det nya kontoret invigt.







## Norskt skiffer och svensk betong ger randig gata

Du som har kört genom den nya trafikplatsen i Värtan har säkert reagerat på att vägbanan är randig. Ljus betong och ljus skiffer möter mörk betong och mörkt skiffer som tillsammans bildar breda ränder.

Det är norska influenser med i ränderna på trafikplatsen. Både det ljusa och det mörkare skiffret är nämligen norskt. De olika färgerna beror på att det kommer från två olika skifferbrott i Norge, Otta och Offerdal. Betongen kommer från Betongindustri's fabrik, som även den ligger i Värtan.

Trafikplatsen i Värtan är gediget gjuten. Först göt man konstruktionen och ovanpå den lades ett tolv cm tjockt slitbetonglager. Slitbetongen används istället för asfalt i ramper och ovanpå själva trafikplatsen. Varför valde man då slitbetong i stället för asfalt? Framför allt för att slitbetongen är mer hållbar. Slitbetongen håller i runt 40 år, medan en normal asfaltsbeläggning kräver att man lägger på ett nytt lager efter kanske vart fjärde år, beroende på trafikbelastning.

På ett ställe som Värtan där det är full trafik dagarna i ända är slitbetongen ett bra val. Kruxet är att den är mycket dyrare än asfalt men på just trafikplatsen i Värtan, och även på andra ställen där det går mycket trafik, bestämde Stockholm stad att det var värt investeringen, eftersom underhållet blir lättare och det håller mycket längre.

*Satsning på regional utveckling:*

# Dubbelspår mellan Strängnäs och Härad

Utbyggnaden till dubbelspår mellan Strängnäs och Härad är den sista åtgärden i "kraftsamling Mälardalen" som gjorts för att öka tågkapaciteten på Svealandsbanan. Syftet med utbyggnaden är att öka turtätheten och punktligheten för tågtrafiken vilket kommer att gynna den regionala utvecklingen i Mälardalen.

Det är NCC Anläggning som har uppdraget att bygga ut Svealandsbanan med dubbelspår på sträckan mellan Strängnäs och Härad. I uppdraget ingår bland annat att bygga 8,5 kilometer dubbelspår, tre kilometer bergtunnel och nio broar.

– Sträckan som är 8,5 km lång byggs ut till dubbelspår. På sträckan bygger vi nio broar och en tre kilometer lång bergtunnel parallellt med det befintliga spåret. Den första biten av den nya tunneln kommer att bestå av en cirka 20 meter lång betongtunnel. Arbetet startar med sprängningar och schakt för den delen av den nya tunneln och sedan kommer sprängningarna av bergtunneln att påbörjas från stationsområdet, säger Bertil Schmidt, Affärschef, Anläggning Sthlm, NCC Construction

I projektet ingår också två andra delar, nämligen ett nytt resecentrum med underjordiskt parkeringsgarage i Strängnäs samt genomförande av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

### Hållbarhet i fokus

– Hållbarheten kommer att vara i fokus genom hela projektet och följa NCC:s koncept "Grönt byggande". Det innebär bland annat energieffektiva etableringar med miljömärkt el, energisnåla byggbodar, behovsstyrd belysning, energieffektiva maskiner, effektiva transporter och miljöanpassad hantering av restprodukter. Genom effektiv projektering kan NCC dessutom skapa god logistik för att minimera transporter och därmed få ner utsläppen, berättar Bertil.

### Nytt resecentrum i Strängnäs

Utbyggnaden av det nya spåret på norra sidan innebär att den befintliga stationen rivs. Trafikverket ersätter kommunen med ett nytt resecentrum som placeras över spåret med rulltrappor och hissar ner till mittplattformen. Strängnäs kommun delfinansierar resecentrum vilket har gjort det möjligt att bygga ett underjordiskt garage med direkt access till väntutrymmen. Strängnäs nya resecentrumområde ska utformas för att så långt som möjligt bli ett positivt inslag i stadsmiljön och möjliggöra byten mellan trafikslag på ett smidigt sätt.



# Fuktsäkert betongbyggande, nu ännu tryggare med BI Dry 2.0 och BI Distant-Fukt.



Fuktsäkert betongbyggande innebär, som de flesta vet, rätt val av betong, kontrollerade härdningsförhållanden och noggrann uppföljning av uttorkningsförlopp. Detta ställer höga krav på de hjälpmedel som används för prognos och uppföljning samt på levererad uttorkningsbetong. Beräkningsverktyget BI Dry 2.0 förses nu med ett unikt system BI Distant-Fukt för realtidsuppföljning av uttorkningsförlopp. Då ges möjligheter att nå den precision som krävs i det moderna byggandet.

Betongindustri lanserade redan 2008 konceptet BI Dry för fuktsäkert betongbyggande som innebär att entreprenörer i avlastas och slipper tänka på betongfukten. För många stomentreprenörer är BI Dry idag en självklar del i verksamheten. I och med lanseringen av ett nytt beräkningsverktyg, BI Dry 2.0, och det nya mätsystemet BI Distant-Fukt tar nu Betongindustri nästa stora kliv i utvecklingen och stärker det unika fuktkonceptet med dess fyra steg, figur 1.



Fig 1. Betongindustri koncept för fuktsäkert betongbyggande: (1) Samråd, (2) uttorkningsprognos med BI Dry 2.0, (3) leverans av TorkBI och (4) uppföljning av uttorkningsprocessen med BI Distant-Fukt.

Fuktsäkerhet har under lång tid stått högt upp på agendan för den svenska byggbranschen. Erfarenheten och kunskapen om faktorer som kan ge upphov till fuktproblem är idag relativt väl kända. Ur fukthänseende är betong ett mycket lämpligt material

eftersom det inte tar skada om det utsätts för fukt. Problemet är, som de flesta känner till, att många av de ytskikt som är vanliga i det moderna byggandet är fuktkänsliga, vilket kan ge upphov till allvarliga konsekvenser om de kombineras med fuktig betong.

Om fuktrelaterade skador säkert skall kunna undvikas är det mycket viktigt att fukthalten i betongen inte är för hög vid ytskiktmontering. Kritiska fuktnivåer i betongen har som bekant definierats för olika typer av ytskikt dvs. en övre gräns där fukt inte orsakar skador som påverkar hygien eller hälsa.

För stomentreprenören gäller det att på förhand bedöma vilken typ av betong som krävs och vilka eventuella åtgärder som behöver sättas in för att tidplanen skall kunna hållas. Det är tyvärr inte ovanligt att felaktiga prognoser och bedömningar görs och att betongen inte skyddas tillräckligt väl. Ofta går uttorkningen för långsamt så att tidplanen förskjuts. För att undvika förseningar sätts åtgärder in i ett sent skede till höga kostnader. En mycket viktig komponent för att säkerställa att fuktproblemen undviks är att tillförlitliga prognoser av uttorkningsförloppet kan göras.

I och med lanseringen av BI Dry 2.0 förbättras möjligheterna till detta betydligt. BI Dry 2.0 har liksom föregångaren utvecklats av Vema Venturi AB i samarbete med Luleå Tekniska Universitet och Betongindustri AB. Förutom namnet har BI Dry 2.0 inte mycket gemensamt med föregångaren. Den nya versionen har självklart har anpassats till morgondagens programspråk. Programmet har även en helt ny modern och tilltalande layout som erbjuder en verklighetstrogen 3D-grafik och en flexibel arbetsyta. Dessutom har en stor mängd ny funktionalitet införts för att tillgodose önskemål från användare av programmet.

En nyhet är att det går att lägga till flera våningsplan i samma projekt (figur 2) vilket innebär att det nu är möjligt att med en gång göra prognoser för samtliga våningsplan. Det går även att göra obegränsat antal beräkningar för varje konstruktionsdel. Man kan då enkelt utvärdera olika faktors inverkan på uttorkningsförloppet eller jämföra olika betongtyper.

I den avancerade rapportgeneratoren ges användaren möjlighet att själv anpassa rapporter t ex att redovisa flera prognoser i samma rapport. Aktiviteter anges i tidslinjen (figur 2), t ex planerad tidplan: gjutning, tätt hus, klimatförutsättningar, eventuell täckning, golvvärme, RF-krav.



Fig 2. BI Dry 2.0 har en flexibel arbetsyta med möjlighet att lägga till och ta bort våningsplan i konstruktionsfönstret eller aktiviteter i tidslinjen och göra obegränsat antal beräkningar. Här visas beräkning med den snabbtorkande betongen TorkBI 2.

## Ökad tillförlitlighet

Tillförlitligheten hos BI Dry 2.0 har förbättrats jämfört med föregångaren genom ett antal nya funktioner och ny indata. Bland annat har materialdata i BI Dry 2.0 uppdaterats för att ta hänsyn till nya bindemedelstyper och för att mer exakt kunna beakta inverkan av temperaturförloppet i betongen. Just betongens temperatur under härdningen påverkar uttorkningsförloppet signifikant, se exempel i figur 3 hur självuttorkning i betong påverkas vid lagring i olika temperaturer. Här härdades provkroppar i en temperatur av 30°C alternativt vid 5°C under de första 7 dygnen. Därefter lagrades samtliga provkroppar i en temperatur av 20°C.

Två olika typer av betong studerades, TorkBI 1 (vct 0,34) och TorkBI 5 (vct 0,53). Det framgår tydligt i figur 3 att härdning vid låg temperatur har en gynnsam inverkan på självuttorkningen och att denna effekt är större för betong med lågt vct. Porstorleksfördelningen påverkas positivt vid låg härdningstemperatur, vilket bidrar till snabbare uttorkning. En annan känd effekt av lägre lagringstemperatur och gynnsam porstorlek är att sluthållfastheten blir högre jämfört med om lagring sker i höga temperaturer.

Den viktiga slutsatsen är att betongens temperaturförlopp måste beaktas om man skall kunna få tillräckligt bra precision i sina uttorkningsprognoser.

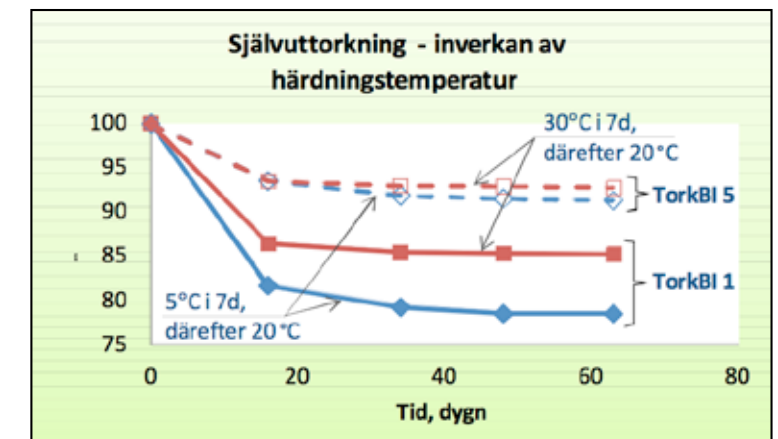


Fig 3. Härdningstemperaturens inverkan på självuttorkning hos olika typer av betong

## Simulerad inverkan har implementerats

Fuktbelastning har i tidigare program inte beaktats i tillräcklig utsträckning. Eftersom det är vanligt att fukt periodvis blir stående, t ex i försänkta badrum, är det viktigt att denna effekt beaktas om det skall vara möjligt att göra realistiska prognoser. I BI Dry 2.0 har den unika möjligheten att simulera inverkan av fuktbelastning i olika skeden av uttorkningsförloppet implementerats. Exempel på prognosticerade uttorkningsförlopp med och utan fuktbelastning på betongytan visas i figur 4 där en platta hålls torr hela tiden i jämförelse med ett fall där ytan fuktbelastas två veckor efter gjutning och fyra veckor framåt. En RF-nivå på 85 % uppnås ca 14 veckor efter gjutning för den torra plattan. Om konstruktionen däremot utsätts för fukt under 4 veckor förskjuts den prognosticerade tiden med ca 8 veckor.

Det är helt uppenbart att effekten av uppfuktning måste beaktas för att man skall kunna göra realistiska prognoser. I dagens byggande finns definitivt inte utrymme att skjuta fram tidplanen flera månader.

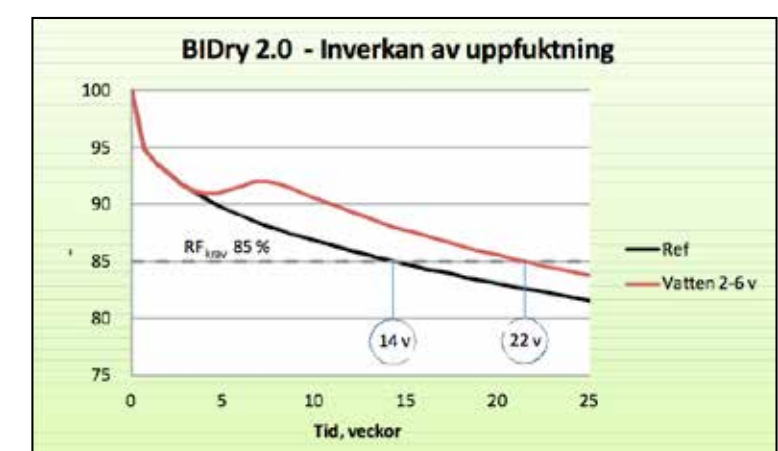


Fig 4. Simulering av uttorkningsförloppet i en betongkonstruktion som antingen är torr under hela byggtiden (ref) eller utsätts för 4 veckors fuktbelastning från 2 till 6 veckor efter gjutning.



Stöd har även implementerats i BI Dry 2.0 för att visa fuktprofiler, se figur 5. Då är det möjligt att åskådliggöra hur uttorkningsprocessen fortlöper genom hela tvärsnittet. I exemplet visas i den högra delen hur uttorkningsprocessen utvecklas i tvärsnittet som en funktion av tid. Den vänstra delen visar fuktprofilen i tvärsnittet vid tidpunkten x. Det framgår tydligt hur en period med yttlig fuktbelastning ger en markant ökning av fuktnivån, framför allt i den övre delen av tvärsnittet.

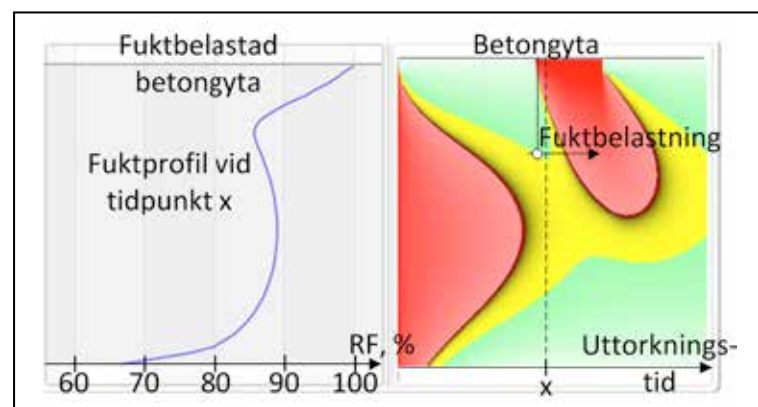


Fig 5. I BI Dry 2.0 är det enkelt att åskådliggöra uttorkningsprofiler i betongkonstruktioner. Fuktprofil kan visas vid önskad tidpunkt (tidpunkten x i vänster figur) eller som fuktnivåer genom tvärsnittet som funktion av tid (höger), där röd färg indikerar hög fuktnivå.

Klimatdatamodulen som har implementerats i BI Dry 2.0 gör det möjligt att importera data från verkliga mätningar. Tillgång på relevant mätdata förbättrar självklart prognosen. Funktionen innebär även att man efter hand som ett bygge löper kan öppna upp en tidigare prognos, importera verklig mätdata från aktuellt bygge och uppdatera prognosen.

Insamling av mätdata görs med BI Distant-Fukt, ett helt nytt och unikt system för realtidsmätning av bland annat temperatur och relativ fuktighet. Systemet består av en huvudenhet (datalogger) med direktuppkoppling till webben och så kallade noder som placeras ut i olika mätpunkter på byggarbetsplatsen. Noderna kommunicerar trådlöst med huvudenheten via radio. Förutom realtidsuppföljning av klimat på byggarbetsplatsen finns även möjlighet att följa uttorkningsprocessen i själva betongkonstruktionen. Mätningar styrs direkt från en webbportal alternativt med hjälp av en smartphone, se figur 6.

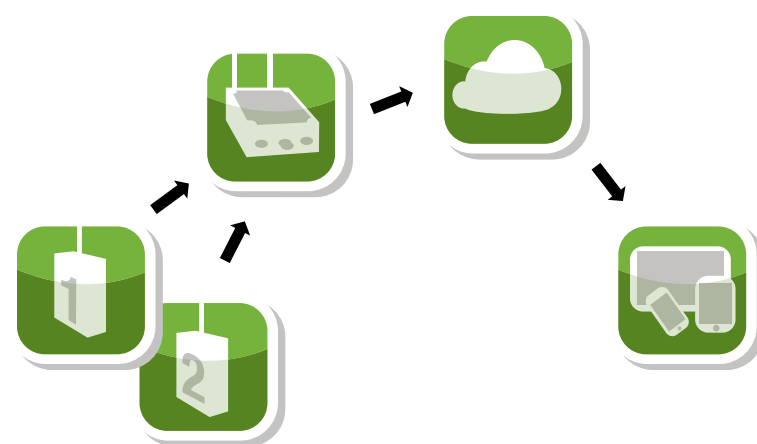


Fig 6. Principillustration av det nya mätsystemet BI Distant-Fukt för realtidsuppföljning av uttorkning på byggarbetsplatser. Noder (1, 2) kommunicerar med huvudenhet som i sin tur styrs av webbportal.

Exempel på resultat från uppföljning av uttorkningsförlopp i ett betongbjälklag med BI Distant redovisas i figur 7. I det aktuella fallet sjunker den relativa fuktigheten (RF) i betongen inledningsvis

till ca 92 % under en period av relativt gynnsamma uttorkningsförutsättningar. Därefter följer en period på ett par månader med ökande RF-nivå i betongen, vilket är kopplat till att ytan under stora delar av denna period var fuktmättad. Uttorkningsprocessen kommer inte igång igen förrän ytan är torr. I det aktuella fallet är det dock tydligt att det är först när värmen slås på i slutet av mätperioden som uttorkningen tar fart på allvar.

## God kontroll hela vägen

En väsentlig fördel med realtidsmätningar är att det när som helst går att kontrollera fuktstatus i sin betongkonstruktion. Detta innebär att man kontinuerligt har god kontroll på uttorkningsprocessen vilket gör det möjligt att vid eventuellt behov sätta in åtgärder i god tid innan ytskiktssläggning. Därmed går det att undvika oplanerade förseningar och/eller kostsamma sista-minuten-åtgärder.

En annan fördel med BI Distant-Fukt är att en erfarenhetsbank successivt byggs upp som kommer att förbättra kunskapen om olika faktorer inverkan på uttorkningsförloppet. Lämpliga åtgärder kommer därmed att kunna anpassas/utvecklas för att man med ännu högre precision skall kunna förutse uttorkningsförlopp i framtiden.

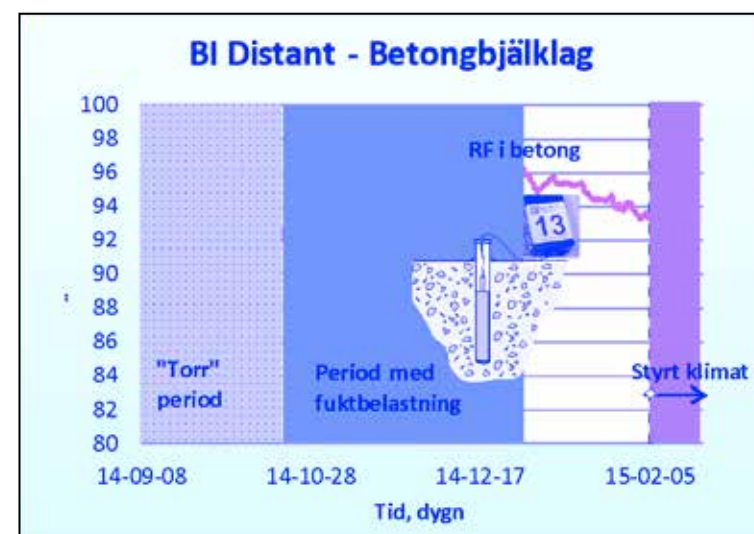


Fig 7. Uppföljning av uttorkningsförlopp i ett betongbjälklag med det nya mätsystemet BI Distant-Fukt.

Det moderna samhällets ständigt ökande krav på rationalisering innebär en successiv utveckling mot effektivare byggmetoder och kortare produktionsstider. När det gäller platsgjutet byggande är betongens uttorkning en faktor som definitivt måste beaktas. Höga krav på effektivt byggande innebär att det inte finns något utrymme för att göra felbedömningar av uttorkningsförloppet.

Detta innebär att precisionskraven på de verktyg som används för att bedöma uttorkningsförloppet ökar. Med de förbättringar som har införts i BI Dry 2.0 tillsammans med mätsystemet BI Distant-Fukt ges helt nya möjligheter att nå den precision som krävs i det moderna byggandet, se även [www.bidry.se](http://www.bidry.se) och [www.distant.se](http://www.distant.se)



Jonas Carlswärd,  
Chef Teknik och  
provning  
Betongindustri



Mats Emborg  
Chef FoU  
Betongindustri



# Värm rumpan på Skansens nya betongbänk

"Långbänken" är utformad av skulptören och formgivaren Stina Lindholm. Det hela började med att Cementa involverades 2013 av Skansen att bli en del av projektet tillsammans med Fortum kring en hållbar långbänk i betong med placering vid Skansens huvudentré vid Spegeldammen.

Långbänken är en välkommande och generös mötesplats som kombinerar miljövänlig teknik med konstnärligt uttryck, och som smälter väl in i den historiska omgivningen. Genom ledningar som är monterade under bänken tas värmen i returvattnet från Fortums fjärrvärmenät tillvara. Uppvärmningen gör att Långbänken hålls snö- och isfri. Sittskivan är gjuten i terrazzobetong och armstöden är gjorda av stål. Den är 5,7 m lång, 82 cm bred och 45 cm hög och så bred att man kan sitta från två håll. Bänken är ett såväl ett fysiskt uttryck för hur returen av fjärrvärmen kan utnyttjas, både miljövänligt och hållbart, som ett modernt exempel på hur betong kan vara användarvänligt och vackert.

## Bakgrund till projektet

2013 inbjöds Cementa att ta del av projektet, både som materialleverantör och som innovativ beställare av betong i nya former. Cementa och Betongindustri är materialsponsor till Skansen sedan mer än 10 år. Cementa ser nu fram emot att folk ska få ta del av den konstnärligt utformade betongbänken på Skansen.

– Vi vill fortsätta visa upp betongen som det moderna och hållbara material som det alltid varit och kommer att vara. Betong har en naturlig plats inom hållbar samhällsutveckling och vi vill med denna bänk låta folk samlas kring en betongbänk som erbjuder både hållbar värme, hållbart byggnadsmaterial och konstnärlig kvalitet, säger Magnus Ohlsson, Vice VD och Marknadsdirektör på Cementa AB.



Sverige

Porto  
betalt

Betongindustri AB  
Box 47 312  
100 74 Stockholm



EN GLAD, SOLIG OCH PIRRIG SOMMAR!

**Betongindustri**  
HEIDELBERGCEMENT Group

**Betongindustri AB**

Årstaängsvägen 21 C  
Box 47312  
100 74 Stockholm  
Tel 08-625 62 00  
Fax 08-625 62 99  
info@betongindustri.se  
www.betongindustri.se

**Ansvarig utgivare:**  
Per Berglund

**Grafisk form/produktion:**  
Nimbus Communication AB

**Fotografer i detta nummer bl a:**  
Bengt Höglund, Stefan Karlberg  
och Johan Gustavsson