

# CEMENTA

#2  
2015

Ett magasin från  
Cementa AB

Bullriga miljöer  
kräver nya lösningar

**Betongen pumpas  
till högre höjder**

Spännande landskap  
i Bamses Värld



# Demokratisk dialog

Pilotprojekt i Fittja inför  
upprustning av miljonprogram





# LEDARE

**RONNY ANDERSSON**  
Chef för forskning och innovation

## Jämlikhet grunden för hållbarhet

Förutom med ekonomi brukar begreppet hållbarhet förknippas med uppfyllandet av Sveriges nationella miljömål. Cementa har genom åren i denna tidning kopplat många artiklar till detta, vi har till exempel fokuserat på byggteknisk beständighet, utsläpp och emissioner inklusive klimatpåverkande CO<sub>2</sub>, samt biodiversitet och inbyggda kemikalier. Allt detta börjar det nu finnas system för att ange, kvantifiera, mäta och förbättra.

När *Kommission för ett socialt hållbart Malmö* i mars 2013 lade fram sin slutrapport identifierades ytterligare ett hållbarhetsmål. Avgörande för socialt hållbara städer är små sociala klyftor uttryckt bland annat som hälsa och jämlikhet, där jämlikhet innefattar mångfald, jämställdhet, arbetsvillkor, etc.

Boverket utvidgar begreppet social hållbarhet till att omfatta både sociala och kulturella perspektiv. Myndigheten lyfter fram begrepp som social inkludering i samband med urban planering, fysisk planering, stadsbyggnad och arkitektur. Något som visar bredden på begreppet social hållbarhet.

Personligen har jag alltsedan 1980-talet följt initiativen om normfritt billigare byggande för lägre boendekostnader. Med dagens bostadsbrist och sociala klyftor måste vi diskutera hur vi i ett samhälle med inkomstklyftor kan bygga socialt hållbart för alla, oavsett betalningsförmåga.

Viktigt är också att lyfta blicken utanför storstadsbebyggelsen och fokusera på den samverkan mellan storstäderna, dess närområden samt landsbygden med dess tätorter som krävs i ett socialt hållbart samhälle.

För att förverkliga ett socialt hållbart byggande måste många aktörer dra sitt strå till stacken. Arkitekt eller projektör kan ta ansvar för att planera jämlika och attraktiva livsmiljöer med bra infrastruktur, service och plats för initiativ. Producenter som Cementa och byggare har ett ansvar för de resurser, i form av personer och råvaror, som vi använder oss av. Det första steget i detta ansvarstagande är att säkerställa spårbarhet så vi vet hur våra underleverantörer sköter mångfald, jämställdhet, mänskliga rättigheter, antikorrupption samt arbetsvillkor. Här ligger Sverige efter andra länder som redan har sådana system. I Storbritannien finns till exempel systemet BES6001 som jag gärna skulle vilja se även i våra certifieringssystem som en väg för beställarna att beakta social hållbarhet.

Inte minst blir detta allt viktigare i takt med att alltmer av det vi konsumerar är tillverkat utomlands, för inte är väl social hållbarhet begränsat till Stockholm, Göteborg, Malmö eller landet Sverige?

Men viktigast är att skapa en helhetssyn kring social hållbarhet. Frågan kräver diskussioner om vilket samhälle vi vill ha och vad olika aktörer kan bidra med. Den diskussionen har bara börjat.

# #2 2015



# 16

## Klimatsmart

Eva-Lotta Kurkinen forskar om olika byggnadskonstruktioners möjlighet att lagra värme. Målet är mer klimatsmarta byggprodukter.

**CEMENTA**

HEIDELBERGCEMENT Group

Box 47210,  
100 74 Stockholm  
Tel 08/625 68 00  
Fax 08/753 36 20  
[www.cementa.se](http://www.cementa.se)



Utgivare Magnus Ohlsson **Projektledare** John Ståhl, john.stahl@cementa.se  
**Redaktionell produktion** Appelberg Publishing Group **Redaktionell projektledare** Lena Nilsson, lena.nilsson@appelberg.com (tjl), Karin Strand (vik) **Grafisk form** Lena Palmius  
**Repro** Appelberg **Tryck** Trydells, Laholm **Omslagsfoto** Mikael Ullén  
Citera oss gärna men ange källan.

Cementa AB är ett av Sveriges största byggmaterialföretag. Företaget tillverkar cement vid fabriker i Slite, Skövde och Degerhamn, och marknadsför det i Sverige och internationellt. Företaget omsätter cirka 2 miljarder kronor och har cirka 425 anställda. Cementa AB ingår i den internationella byggmaterialkoncernen HeidelbergCement. Tidskriften Cementa trycks på Svanenmärkt papper och distribueras i 14 500 exemplar tre gånger per år.







#### 4 Insekterna checkar in

Med en serie betongblock försedda med hål i olika storlekar har Erik Bretveld skapat ett hotell där insekter kan övervintra.

#### 11 Buller inpå knuten

Färska bestämmelser rörande bostadsbyggen intill bullriga miljöer som industrihamnar och trafikleder innebär nya utmaningar för arkitekter och för byggindustrin.

#### 20 Högre och högre

Tekniska framsteg inom betongindustrin gör att vi i dag kan bygga högre än någonsin tidigare.

#### 22 Bamse bor i betong

När den gamla Bamses Värld i Kolmårdens Djurpark blev för trång och sliten byggdes en ny, tio gånger större, helt i betong.

#### 23 Efterfrågad kompetens

Nu finns det en yrkeshögskoleutbildning för betongingenjörer och jobbsiktterna är goda.

#### ▲ Renovering med mänskligt ansikte

Miljonprogrammet står inför en omfattande renovering. Om upprustningen ska bli hållbar på sikt får man inte glömma de människor som bor i husen.



#### Utropstecken

Med sin röda färg är kulturhuset i portugisiska Miranda do Covo en minst sagt spektakulär byggnad. De tre huskropparna har plats för teater, utställningar och café.

#### 24

#### Apkonst

Jaime Hayóns serveringsbord i betong är en blinkning mot forna tiders "tropiska" möbler.







# Hotell med surr

En mur i betong med ett dekorativt hålmönster är inte bara vacker att titta på. Den fungerar som hotell för övervintrande insekter.

**Ä**ven om de kan vara irriterande är insekterna viktiga för det ekologiska systemet. Men modern byggt teknik lämnar litet utrymme för springor och håligheter där de kan övervintra. Det har den holländske trädgårds- och land-

skapsarkitekten Erik Bretveld tagit fasta på och tillsammans med Studio Überdutch utformat ett insekshotell av betongblock.

Insekshotellet består av modifierade betongblock som mäter 100 x 100 x 200 millimeter eller 200 x 200 x 400 millimeter.

Hålen, som är mellan 2 och 14 milli-

meter i diameter och 150 millimeter djupa, skapas med hjälp av stift fastsatta i gjutformarna. Tanken med de olika storlekarna på hålen är att alla typer av insekter ska kunna hitta ett idealiskt hål där de kan övervintra.

Tack vare sin tyngd behåller betongen värmen länge och temperaturen inuti hålen förblir förhållandevis konstant. Betongblocken, som fått namnet buginn, kan dessutom med fördel användas vid terrassbyggen eftersom insekterna då även kan dra nytta av den jordvärme som kommer från baksidan.

Insekshotellet har uppmärksamats av den holländska branschorganisationen CementenBeton som gett det en utmärkelse för bästa innovativa användning av betong. ■

Läs mer på [www.buginn.nl](http://www.buginn.nl)

**Hålen i betongblocken har olika storlek för att varje insektsart ska kunna hitta en idealisk övervintringsplats.**

## Naturupplevelse

I juni invigdes en naturstig i Albrunna kalkbrott utanför Degerhamn på Öland. Här ges allmänheten bland annat möjlighet att studera sällsynta fågelarter som pungmes och höksångare.

– En stentäkt som efterbehandlats på rätt sätt kan bli en utmärkt plats för både växter, fåglar och insekter. Med hjälp av en naturvårdskonsult tog vi i fjol fram en biologisk mångfaldsplan för området, säger Staffan Johnson, miljöchef på Cementa i Degerhamn.

Naturstigen är två kilometer lång och passerar flera platser som är värdefulla ur ett naturperspektiv. Informationsskyltar hjälper till att beskriva det som gör området unikt.



## Grönt och skönt i Barcelona

Sarajevobron över Avinguda Meridiana i Barcelona ska förvandlas från en vanlig, lite halvtrist, bro till en miljövänlig grön mötesplats. Genom pergolor får bron gröna väggar och asfaltbeläggningen ersätts av fotokatalytisk betong – en betong som både är självrengörande och som bryter ned luftföroreningar och därmed förbättrar luftkvaliteten. Solcellsdrivna LED-lampor lyser nattetid upp bron, som fått sitt namn tack vare att Barcelona och Sarajevo har ett vänortssamarbete.

Tekniken med självrengörande och luftrenande betong är relativt ny och förklaras av att halvledaren titandioxid, TiO<sub>2</sub>, mixas med materialet. När solljuset träffar betongytan fungerar titandioxiden som en katalysator som utlöser en rad reaktioner, vilka i sin tur förvandlar föroreningar från fordon, exempelvis kväveoxider, till ofarliga nitrater. Läs mer om tekniken i *Cementa* nummer 3/2014.



## Ljudligt

Som på trattgrammofonens tid fast med smartphone i stället för stift och stenkaka. Och med tratt av betong i stället för av zink eller plåt. I högtalaren från tyska Rehform Produktdesign är det bara placera mobilen i det lilla trämunstycket och låta musiken strömma.



## Skir betong

Att designern Doreen Westphal, verksam i holländska Eindhoven, har en bakgrund som sömmerska ses i flera av hennes arbeten, exempelvis i betongdraperiet som kombinerar hantverk med modern teknologi. Materialen är betong (Quantz) och stålkablar och draperiet är tänkt att användas som rumsavskiljare i privata eller offentliga utrymmen, väggdekor inom- eller utomhus eller som skulptur i parkmiljö.

Foto: Mensch Made  
www.menschmadedesign.com

## 430 MILJONER KRONOR

satsar VINNOVA, Energimyndigheten och Formas gemensamt på fem nya strategiska innovationsprogram.

## Vad gör du om fem år?



**Annika Gram, CBI Betong-institutet, som dok-**

**torerat på temat viskositet i cementbaserade material.**

### Grattis! Vad handlar din avhandling om?

Den handlar om seghet, viskositet, hos bruk och betong och om hur långt och hur fort cementbaserade material rinner. Om betongen rinner sakta och är seg är det svårt att få ner den i formen och den blir svår att jobba med, det gäller framför allt självkompakterande betong. Vi har utvecklat en mätmetod för detta genom att bygga om och hitta ett nytt användnings-sätt för en L-låda. Vi har också analyserat varför betongen blir seg och funnit att det bland annat handlar om kornens form.

### Hur kom det sig att du valde just det här ämnet?

Det var mest en slump. Det fanns ett projekt om simulering av självkompakterande betong på CBI som jag anställdes i. När projektet var slut sökte vi pengar till en fortsättning och då blev det här arbetet verklighet. Jag har levt med det här roliga och intressanta projektet i fem år men det var också lite skönt att få gå i mål i och med disputationen.

### Vad arbetar du med just nu?

Jag arbetar kvar på CBI och ska få leda en grupp som jobbar med färskbetong. Jag fortsätter gärna att arbeta inom samma område.

### Vad gör du om fem år?

Det är svårt att säga. Jag vill gärna fortsätta med det jag håller på med. Jag hoppas att jag lyckats utveckla gruppen, att vi har kommit fram till nya och spännande aspekter på färskbetong, fått ny kunskap samt tagit fram nya applikationer och metoder.

*Fotnot: En L-låda används bland annat för att studera betongens passersingsförmåga.*



# Renovering män



# med skligt fokus

Miljonprogramsområdena börjar bli till åren och behöver omfattande upprustning. För att uppnå en långsiktig hållbar renovering krävs att fastighetsägarna lyfter blicken från de tekniska detaljerna och sätter de boende i fokus.

TEXT: SUSANNA LIDSTRÖM FOTO: MIKAEL ULLÉN OCH SPRIDD





Miljonprogrammets betongfasader utgör redan ett ganska bra klimatskal, men med tätning av fogar och byten av fönster kommer uppvärmningskostnaderna att sänkas rejält.

**M**iljonprogramsområdena står för en stor del av Sveriges bostadsbestånd. För att råda bot på den akuta bostadsbristen byggdes över 800 000 lägenheter i flerbostadshus mellan 1961 och 1975. I dag dras de rekordsnabbt byggda områdena med dåligt rykte och förknippas ofta med sociala problem och segregation. De faktiska förhållandena varierar dock stort. Klart är att många av husen nått slutet på sin tekniska livslängd och är i stort behov av upprustning.

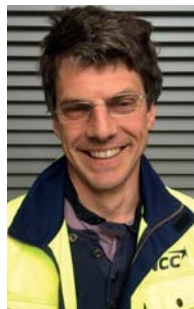
– Utmaningen är att identifiera rätt åtgärder på de boendes villkor. I dessa områden bor ofta människor med begränsade resurser, vilket gör det extra viktigt att ta ett socialt ansvar med fokus på befintliga hyresgäster och deras behov, säger Christofer Hök, projektutvecklare för NCCs koncept Hållbar Renovering.

Tillsammans med arkitektbyrån Spridd har NCC tagit fram konceptet *Fittja Peoplås Palace* som förra året vann den svenska delen av *Nordic Built Challenge*, en tävling för byggbranschen som gick ut på att utveckla hållbara, lönsamma och skalbara metoder för renovering av några av de vanligaste byggnadstyperna i Norden. I motiveringen lyfter juryn bland annat fram att *Fittja Peoplås Palace* var tävlingens ”modigaste förslag”.

– Vi vågade göra så lite som möjligt. För att motverka dramatiska hyreshöjningar koncentrerar vi oss på det som är nödvändigt, samtidigt som vi anstränger oss att hitta och ta tillvara husens inneboende kvaliteter. En grundläggande tanke har också varit att involvera de boende och lokala intressenter genom att bjuda in till dialog i ett tidigt skede av processen, förklarar Christofer Hök.

### Arbetet i full gång

Nu är arbetet med att genomföra förslaget i full gång i ett hyreshus med 68 lägenheter på Krögarvägen i Stockholmsförorten Fittja, ägt av det kommunala fastighetsbolaget Botkyrkabyggen. Projektet är en pilot för renoveringsmetoder inför kommande upprustningar av miljonprogramsområden som Botkyrkabyggen står inför. Här har en lokal i bottenvåningen tillfälligt omvandlats till utställning och mötesplats för att diskutera fastighetens framtida utveckling med de boende. På de vitmålade betongväggarna



Christofer Hök, projektutvecklare för Hållbar Renovering vid NCC.



I dag är trapphuset stängt bakom ståldörrar, och upplevs därför som mörkt och ogästvänligt. Planen är i stället glasdörrar och ljusare färger som ger ett mer inbjudande intryck.



Vid badrumsrenoveringarna används en metod som i princip innebär att man bygger ett nytt badrum inuti det gamla, vilket minskar byggtiden.





## Lekplats knyter samman

När lekparken Fittja Äng nyinvigdes i september förra året fick Fittjaborna en efterlängtat mötesplats i ett välutnyttjat grönområde nära centrum.

En kort promenad från tunnelbanan tar bebyggelsen slut och i stället vidtar en svagt sluttande äng ner mot Alby-sjön. Här placerades en liten lekpark redan när Fittja byggdes i början av 1970-talet.

– Sedan dess hade dock inte mycket gjorts åt den innan vi kom in i bilden, säger Jimmy Norrman, landskapsarkitekt vid Funkia, som står bakom

utformningen av det nya betydligt större lekområdet.

I medborgardialoger framkom bland annat att många efterfrågade mötesplatser även för vuxna i anslutning till lekplatsen.

– Vi har knutit ihop parken med intilliggande Mångkulturellt Centrums utservering, och även skapat sittplatser att samlas runt med medhavd matsäck – samtidigt som man har god översikt över parken och kan hålla koll på barnens lek, säger Jimmy Norrman.

Som en röd tråd genom hela lekplat-

sen löper en mur i varierande höjder, gjord av platsgjuten röd betong som fått sin färg av inblandad järnoxid.

– Tanken var att göra en lekfull linje som väver samman ett antal funktioner med ett gemensamt element. Den används som stödmur och sittmur, såväl som för klättring och lek. Materialet går även igen i markbetongen vi använder i hela anläggningen, och passar dessutom väl ihop med den tydliga betongarkitektur som området i övrigt är uppbyggt av, säger Jimmy Norrman.



Foto: Mikael Johansson/Funkia AB

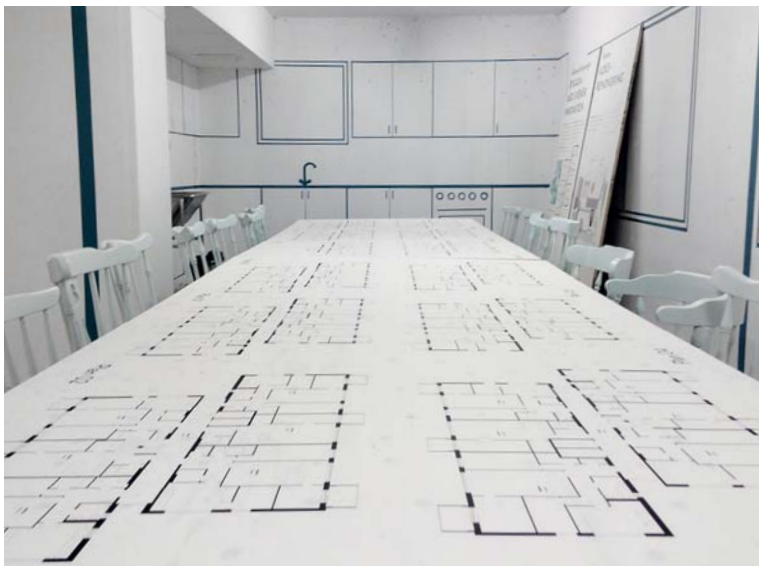
hänger bilder och informationstexter om allt från områdets historia till planskisser på nuvarande lägenheter och beskrivningar av den planerade renoveringen.

– Uppslutningen till våra möten har varit god. Runt 80 procent av hyresgästerna har kommit hit för att prata igenom vad som fungerar bra och mindre bra i såväl lägenheter som gemensamma utrymmen. Sedan har vi jämfört de boendes synpunkter med den tekniska inventering vi gjort av husen, säger Christofer Hök och konstaterar att det gav en överensstämmande bild av var bristerna ligger.

Även om husen är byggda i gedigna material och lägenheterna är välplanerade finns en hel del som behöver fräschas till och samtidigt som energihushållningen förbättras. På programmet står både stambyte och fönsterbyte – allt medan hyresgästerna bor kvar i sina lägenheter.

– Vi använder oss av en effektiv metod som i princip innebär att man bygger ett nytt badrum inuti det gamla, vilket minskar byggtiden. I köket väljer vi att enbart byta bänkskivor och måla om luckor efter behov i stället för att riva ut allt och sätta in nytt – det ingår också i konceptet att jobba hållbart och minimera





En lokal i området har fungerat som utställning och mötesplats för de boende, som redan tidigt deltagit i planeringsprocessen.

► kostnader. Principen är att allt vi gör ska komma hyresgästerna till nytta, poängterar Christofer Hök.

Det innebär bland annat att dyra investeringar i ny avancerad ventilationsteknik får stå tillbaka för enklare lösningar som går att räkna hem ganska omgående för de boende.

– Men det är klart det går att spara energi här. De karakteristiska betongfasaderna ger redan ett ganska bra klimatskal, och med tätning av fasader och byten av fönster kommer vi att sänka uppvärmningskostnaderna rejält, säger Christofer Hök.

Förutom slitna ytskikt och visst energiläckage hittades även en del brister i material och ursprunglig arkitektur som gjorde att vissa platser kändes otrugga. Trapphuset är exempelvis stängt bakom ståldörrar, och upplevs därför som mörkt och ogästvänligt.

– Där kommer vi att öppna upp med glasörrar och måla i ljusare färger för att göra det mer inbjudande. Vi vill också skapa fler mötesplatser och se till att tidigare outnyttjade ytor i entréplanet hyrs ut för kommersiell verksamhet. Den typen av förtätning finns det goda möjligheter att genomföra på flera håll i de här områdena, vilket ger intäkter som kan bidra till att finansiera den fortsatta renoveringen, säger Christofer Hök. ■

## TEKNIKA INSTALLATIONER HAR NÅTT SIN LIVSLÅNGD

Nu när de äldsta delarna av miljonprogrammets byggnader har hunnit bli runt 50 år gamla börjar många av de fasta installationerna ha nått sin tekniska livslängd.

– I våtrum med vatten och avlopp ser de flesta fastighetsägare ett stort renoveringsbehov de närmaste åren. Även el- och ventilationsinstallationer behöver ses över, och parallellt med övriga installationsarbeten bör energieffektivisering göras, säger Magnus Johansson, projektledare och analytiker vid analysföretaget Industrifakta.

Sett över hela landet behöver miljonprogramsområden rustas för hundratals miljarder kronor, enligt Industrifaktas beräkningar. Finansieringen är en stor utmaning för såväl kommunala som privata bostadsföretag. Men det storskaliga och repetitiva sätt som husen byggdes på kan också utnyttjas för att pressa kostnaderna i renoveringsarbetet, påpekar Magnus Johansson.

– Det öppnar möjligheter för byggtreprenörer och installatörer att hitta en effektiv upprustningsmetodik, som med små lokala anpassningar kan appliceras gång på gång i liknande områden. Väl fungerande metoder skulle dessutom kunna spridas vidare i Europa, där den här tidens fastighetsbestånd på många håll är ännu mer eftersatt än i Sverige.



Magnus Johansson

## Metod för medborgar-engagemang

Forskarna i projektet Decode, som drivs av Konstfack, vill hitta bättre sätt att involvera de boende i stadsutvecklingen.

De som bor, arbetar och rör sig i ett område sitter inne med kunskap som kan komma till nytta för arkitekter och stadsplanerare vid såväl ombyggnader som utformning av helt nya stadsdelar.

– I stället för att bara presentera ett färdigt förslag gäller det att få in medborgarnas röster redan i ett väldigt tidigt skede i planprocessen. Dessutom behöver många kommuner bli bättre på att engagera de egna förvaltningarna, säger Björn Hellström, som projektleder Decode och verkar både som professor vid Konstfack och konsult vid Tyréns.

Socialsekreterare, poliser, arbetsförmedlare och andra yrkesgrupper i närområdet har – liksom invånarna själva – mycket att bidra med för att skapa en socialt hållbar stadsutveckling. Utmaningen är att få till ett sådant gränsöverskridande samarbete i praktiken. Det vill forskarna i Decode hjälpa till med, genom att utveckla arbetssätt för en ny typ av inkluderande och medskapande design.

Metodiken har redan testats av ett

par pilotanvändare, bland annat i Upplands Väsby. Där tog stadsplanerarna hjälp av medborgarna i ett utvecklingsprojekt som till en början handlade om att dra nya vägar för att bättre knyta ihop ett miljonprogramsområde med andra platser i kommunen.

– Vi ordnade bland annat workshops med politiker och boende. Det gav nya infallsvinklar och intressanta diskussioner om alternativa sätt att förbättra rörligheten mellan olika områden, säger Björn Hellström.

Tanken är att de modeller Decode tar fram ska kunna användas i ett certifieringssystem, som utvecklas av Sweden Green Building Council (SGBC) för socialt hållbar stadsutveckling – ett komplement till de miljömässiga certifieringar som redan finns. Projektet finansieras av Vinnova och har deltagare från såväl högskolor och universitet som näringsliv och kommuner. ■



Björn Hellström

Foto: Olof Gleimne



# Bostäder i buller

Nya lagändringar gör det möjligt att bygga bostäder närmare bullriga industrimiljöer. Grundförutsättning för god ljudisolering är en tung betongstomme.

TEXT: SUSANNA LINDGREN ILLUSTRATION: JENNIE ARVENÄS

**D**e ändringar i plan- och bygglagen, PBL, och i miljöbalken som trädde i kraft i januari 2015 innebär nya möjligheter att bygga bostäder i närheten av industrier och hamnar. Principen blir densamma som vid trafikbuller. Alltså är det nu möjligt att bygga bostäder även där riktvärdet för utomhusbuller överskrids – förutsatt att bostäderna byggs med avsteg, vilket innebär att lägenheterna har en så kallad tyst sida.

– Lagändringarna är bra och jag är övertygad om att det går att bygga bostäder med bra ljudmiljöer även i industri-nära områden. Det viktiga är att man redan på planeringsstadiet förstår att det buller och de ljudfrekvenser som kommer från industrin skiljer sig från trafikbuller, säger Lisa Johansson, teknisk licentiat och

## LÅGFREKVENTA LJUD

Ett ungt öra uppfattar normalt ljudfrekvenser från 20 Hz basljud till 20 000 Hz diskantljud. Ljud mellan 20 och 200 Hz kallas lågfrekvent. Dessa sprids lättare genom väggar, golv och tak. Lågfrekvent ljud kan alstras av tunga fordon på tomgång, vindkraftverk, kraftaggregat i byggnader eller fartyg och inom storskalig verkstadsindustri.

Lågfrekvent buller brukar anges i dBC istället för dBA som är enheten för normalt buller.





## ”Lågfrekventa ljud i naturen, som åska och jordbävning, betyder fara.”

LISA JOHANSSON, BULLEREXPERT PÅ STRUCTOR AKUSTIK

► bullerexpert på Structor Akustik i Stockholm. Hon har specialstuderat den typ av lågfrekventa ljud som alstras av tunga fordon på tomgång och av kraftaggregat i industribyggnader eller på fartyg.

En anledning till att regelverket ändrats är de stora bostadsprojekt som planeras i några av landets största hamnar som Norra Djurgårdsstaden i Stockholm, H+ i Helsingborg och Frihamnsområdet i Göteborg. Men många studier visar att de lågfrekventa ljud som ofta förekommer i dessa miljöer är väldigt tröttnande att leva med och kan skapa både koncentrations- och sömnproblem.

– Det skapar lätt stress vilket hänger ihop med att lågfrekventa ljud i naturen, såsom åska och jordbävning, betyder fara. Ett lågfrekvent buller måste alltså byggas

bort från början. Eftersom varje industri eller verksamhet är unik behövs mer detaljstudier, för att få det rätt. Att försöka åtgärda det i efterhand blir både svårare och mer kostsamt än att bygga bort trafikbuller, säger Lisa Johansson.

Vanligt trafikbuller är lätt att åtgärda med exempelvis treglasfönster, men för att få ner ett lågfrekvent buller kan man bli tvungen att åtgärda en hel fasad. Det lågfrekventa bullret kan orsaka problem även inne i lägenheter. Ljudvågor kan bli stående i rummen och förstärkas i vissa frekvenser. Skulle rummens dimensioner sammanfalla med de frekvenser som kommer in utifrån kan man bli tvungen att göra om hela planlösningen.

För att kunna bygga bra bostäder måste alltså bullerfrågan prioriteras från

början, och en första förutsättning för att skapa en god ljudisolering vid låga frekvenser är en tung konstruktion, förklarar Lisa Johansson.

– Vid en bullernivå på 60 Hz kan det skilja 25 dB mellan en betongstomme och en utfackningsvägg med samma vägda isolering. Det beror på att det krävs mycket tyngd i fasaden för att dämpa ljud i låga frekvenser. Av den energi som inte omvandlas till värme studsar det mesta tillbaka om man har en tung fasad. En lätt konstruktion ger inte tillräcklig isolering mot låga frekvenser, även om man lägger i många gipsskivor.

Har huset en bra fasad av betong eller tegel blir fönstren den svaga punkten. Då är det viktigt att titta på fönstrets kurva för ljudisolering, speciellt som kurvan har

# Nya utmaningar



Kvareret Porslinsfabriken i Göteborg har försetts med en gigantisk glasvägg som skärmar av bullret från Lyngbyleden.

Foto: VBK

Nya bullerregler innebär nya utmaningar. För att skapa bra boendemiljö i bullriga lägen gäller det att byggherrarna tänker rätt från början, uppmanar akustikexperten Christian Simmons.



svagheter i olika frekvensområden. Är bullret utanför 60 Hz måste fönstret skyddas mot samma frekvens, vilket handlar om en kombination av glasets tjocklek och avståndet mellan glaset.

– Det är synd att det inte ges bättre information om ljud och buller när man köper en lägenhet. Ett bostadshus kan vara energideklarerat och materialen miljöcertifierade, med det kan vara väldigt svårt att få veta var ambitionsnivån för ljudisolering ligger. Kanske borde vi ha samma krav på deklaration av buller som vi har för energi, säger Lisa Johansson.

– Det vore exempelvis ganska enkelt att förklara att lägenheten har en tyst sida och att det är här man kan vädra, eller att i just det här huset har man gått längre än vad regelverket kräver. ■

## Mer läsning

Det finns mycket som tyder på att de nya bullerreglerna kommer att liberaliseras ytterligare inom en snar framtid och att de tekniska lösningar då blir ännu viktigare att ha i åtanke. För den intresserade finns det mer att läsa om buller och bostadsbyggande i följande publikationer.

- Regeringens *Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, utfärdad den 9 april 2015, trädde i kraft 1 juni 2015.
- Regeringens remiss till Lagrådet *Nya steg för en effektivare plan- och bygglag och ökad rättssäkerhet för verksamhetsutövare vid omgivningsbuller*, överlämnad 9 april 2015.
- 2014/15:CU10 *Planering och byggande* tillkännagivande från riksdagen till regeringen den 29 april 2015. Riksdagen uppmanade regeringen att höja huvudnivån för riktvärdena för trafikbuller vid nya bostäder från 55 till 60 decibel vid bostadens fasad. Den särskilda regel som gäller bostäder på högst 35 kvadratmeter kan slopas. Förslaget omfattar även en regel om ett riktvärde på 65 decibel för studentbostäder.
- Naturvårdsverkets *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller*, utkom i april 2015.
- Boverkets *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning*, utkom i april 2015.



Med det nya regelverket på plats är fritt fram att bygga lägenheter på upp till 35 kvadratmeter mot vägar eller industriområden där ljudnivån är 60 dBA. Precis som möjligheten att överstiga gränsvärdet 55 dBA för större lägenheter – så länge de har en tyst sida – ställer det nya regelverket nya och högre krav på ljudisolering och planering.

– Det är alldeles för lätt att säga ”lite buller får man acceptera om man vill bo i stan”, men om vi inte bygger rätt från början finns en risk att vi skapar en segregation där bara de som har råd får en bra boendekvalitet. Dessutom vet vi att buller otvetydigt ger negativa hälsoeffekter, säger Christian Simmons, teknisk doktor i akustik.

Att buller har hälsoeffekter – inte minst på hjärta och kärl – har visats i flera studier. Buller som stör nattsömmen förhindrar nödvändig återhämtning, vilket får konsekvenser för hälsan. Och vem vill bo i en bostad där bullernivåer och avgaser gör det omöjligt att vädra eller att ha fönstret öppet sommartid?



Det är viktigt att bygga rätt från början anser akustikexperten Christian Simmons.

– Den kloke byggherren som utnyttjar förändringen måste se till att få allt annat rätt. Bästa utgångspunkten är att bygga den bostad han eller hon själv vill bo i, säger Christian Simmons.

Små lägenheter som byggs mot trafikled och där det är omöjligt att sova med öppet fönster måste kompenseras med bra ventilation, och med kylmöjligheter när det är som varmast, exemplifierar han.

Men framför allt handlar det om att tänka rätt från början. De kompensationsåtgärder vid buller som föreslås i Boverkets Allmänna råd 2008:1 är en bra början, anser Christian Simmons. Viktigt är också att bygga en tyngre fasad för förbättrad ljudisolering och att gärna låta fasaden i sig bli en skärm mot bullret. Då blir kringbyggda innergårdar ett sätt att skapa en bra utemiljö.

Christian Simmons lyfter fram planeringen av stadsradhus på Vänortsgatan i Mölndal som ett bra exempel på att de går att skapa en god boendemiljö trots en intilliggande fyrflig genomfartsled med hög trafikbelastning, speciellt i rusningstid.



Stadsradhusen på Vänortsgatan i Mölndal har tunga fasader i betong och tegel samt ljudisolerade fönster.

Husen har tunga fasader i sandwichbetong och tegel och fönstren är extra ljudisolerade. Dessutom är takterrasserna inbyggda i en vinkel.

Ett annat exempel är en gigantisk glasvägg mellan husfasaderna i kvarteret Porslinsfabriken i Göteborg. Glasväggen skärmar av bullret från den hårt trafikerade Lyngbyleden, som utgör genomfart till Volvo och Göteborgs hamnar. Tack vare glasväggen får kvarteret en god innergårdsmiljö. ■





# Kulturellt

---

## FAKTA

Casa das Artes ligger i Mirando do Corvo 15 mil söder om Porto i Portugal och beställare var kommunen Mirando do Corvo. Arkitektteamet kommer från Future Architecture Thinking (FAT) i Lissabon och arbetet har letts av Miguel Correia. Byggnaden stod klar 2013.

Stommateriäl är armerad betong. Fasaderna har klätts in med mursten som putsats och målats.





Kulturhuset hyser en scen och ett auditorium med plats för 300 personer.



Med sin klarröda färg är kulturhuset minst sagt spektakulärt.

# landmärke

Kulturhuset i portugisiska Miranda do Corvo sticker ut i landskapet både till färg och till form.

TEXT: KARIN STRAND FOTO: JOÃO MORGADO

**K**ulturhuset i Miranda do Corvo 15 mil söder om Porto är knappast en byggnad som går obemärkt förbi. Med sin golvyta på 2 360 kvadratmeter, sina tre voluminösa huskroppar och djärva takprofiler samt – inte minst – sin klarröda färg är byggnaden minst sagt spektakulär och har rönt stor uppmärksamhet. I en byggnadskultur där alla hus av tradition är vita och skillnaden mellan fasad och tak är tydlig bryter den av på ett närmast skamlöst sätt.

När Miguel Correia vid arkitektfirman Future Thinking Architecture (FAT) i Lissabon började skissa på byggnaden ville han att den skulle bli ett möte mellan stad och land. Takvinklarna samspelar med topparna i de intilliggande Lousã-bergen, men också med taken i samhället Miranda do Corvo. Tack vare den genomgående röda färgen och valet av material är övergången mellan tak och fasader i det närmaste sömlös, vilket skapar dynamik och sätter fokus på den kreativa aktivitet som kulturhuset är tänkt att vara centrum för.

Kulturhuset, eller Casa das Artes på portugisiska, består av tre olika stora huskroppar som var och en har sin egen funktion. Den största hyser en scen och ett auditorium med plats för 300 personer. Teater-

foajén återfinns i den mellersta huskroppen och där finns också ett galleri i två plan för tillfälliga utställningar. I den tredje och minsta huskroppen ligger en cafeteria samt en inbyggd terrass med ett skorstensformat skylight som låter kvällssolen flöda fritt. Här finns utrymme för ytterligare utställningar eller andra aktiviteter.

Byggnaden ligger i en stor park, som omfattar såväl en amfiteater som promenadvägar och platser för avkoppling.

Medan Casa das Artes exteriör är ett stort utropstecken utgör byggnadens inre en överraskande och kontrasterande blandning av ljus och skugga, släta väggar och stora fönsterytor med landskapsvyer. Utrymmena är anpassade efter en mångfacetterad verksamhet som ska vara tilltalande för alla delar av befolkningen i Miranda do Corvo. Teatern kan exempelvis tack vare ett rörligt orkesterdike förvandlas till en opera- eller konsertscen, men också användas för konferenser eller föreläsningar.

Stommen, liksom taken, i Casa das Artes består av armerad betong. Även väggarna runt scenen är uppförda i betong.

Fasaderna är inklädda med mursten som putsas och målats röda. Även innerväggarna och innertaken är putsade, men i kontrasterande svart och vitt. ■



I teaterfoajén finns ett galleri i två plan för tillfälliga utställningar.



# PROFIL

## PERSONLIGT

**NAMN:** Eva-Lotta Kurkinen

**FÖDD:** 1973

**UTBILDNING:** Magisterexamen i byggt teknik från Borås Högskola, teknologie doktor vid Chalmers

**JOB:** Gruppchef vid SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.


**FAMILJ:** Man och tre döttrar på 5, 8 och 11 år – samt fyra hästar, tre katter och en kanin

**FRITID:** Ridning, löpning och andra fysiska aktiviteter.

# Brinner för energie

Eva-Lotta Kurkinen tillbringar mycket tid i klimatkammaren på SP:s forskningsinstitut. Här pågår försök med att mäta temperaturfördelning i rum med två olika system för golvvärme. Det ena alternativet är ingjutet i betongplatta och det andra är lagt i ett träregelgolvet.





Avhandlingen från Chalmers handlade om tunga konstruktioners möjligheter att lagra värme. Nu omsätter forskaren Eva-Lotta Kurkinen sina kunskaper i projekt som kan leda till nya klimatsmarta produkter.

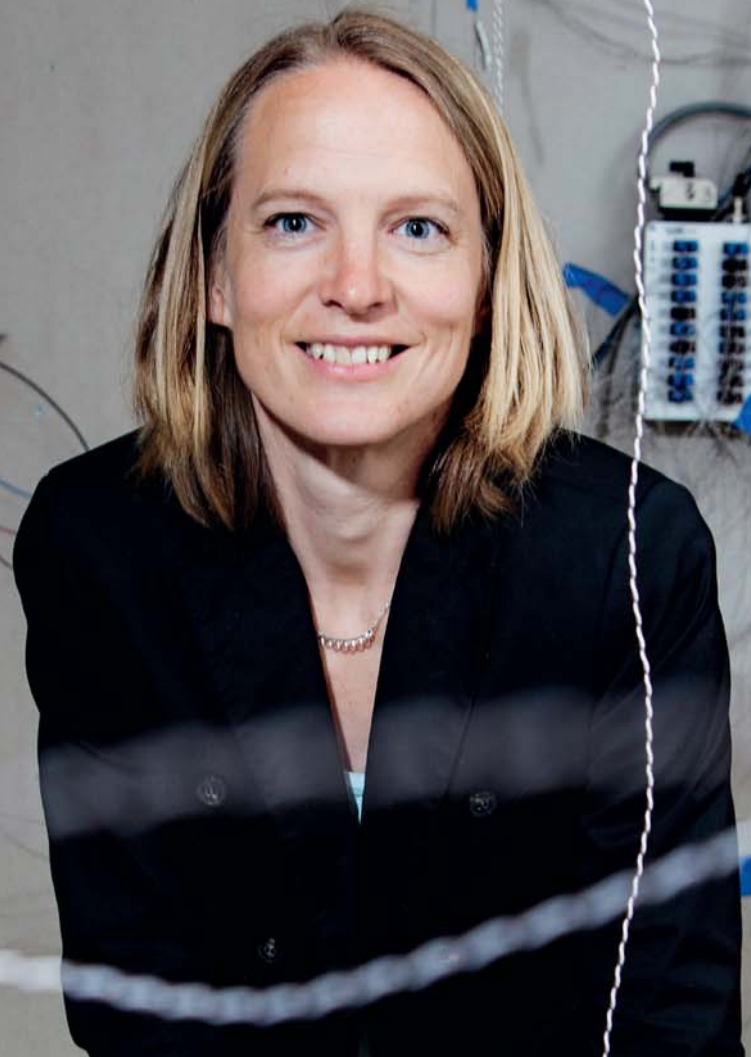
TEXT: SUSANNA LIDSTRÖM FOTO: MARIA STEÉN

# Effektivt byggande



**”Genom att använda betong med extra hög hållfasthet går det att minska tjockleken i ett klassiskt sandwichelement rejält och ändå uppnå samma stabilitet i konstruktionen.”**

EVA-LOTTA KURKINEN



**I**ntresset för byggnadsfysik väcktes redan innan hon visste vad ordet betydde. Som barn, hemma på föräldrarnas villatomt i Habo, byggde djurvännen Eva-Lotta Kurkinen gärna små hus åt sina älskade marsvin och kaniner. Men hon kunde inte förstå varför det var så svårt att hålla fukten borta från de noggrant ihopsnickrade konstruktionerna.

– Jag fick aldrig till något bra inneklimat. Det läckte in vatten, träet blev dåligt och ruttnade i hörnen, vilket gjorde att jag fick bygga om husen varje år, säger Eva-Lotta Kurkinen och ler åt minnet.

Geografiskt har hon inte rört sig särskilt långt sedan hon tog sina första stapplande steg inom byggt teknikområdet. Hon bor fortfarande kvar i Västsverige, på en mindre gård med sex hektar mark någon mil från Borås, där man och tre barn delar hennes djurintresse – i familjen ingår också fyra hästar, tre katter och en kanin.

Kunskapsmässigt har dock resan varit desto längre. Barndomens funderingar kring lämpliga djurhuskonstruktioner ledde så småningom till Högskolan i Borås. Där gick hon först en treårig utbildning till byggnadsingenjör och jobbade sedan något år innan hon bestämde sig för att läsa vidare och ta en magisterexamen inom byggt teknik.

Siktet var inställt på forskning och när det dök upp en möjlighet att doktorera vid Chalmers i Göteborg tvekade hon inte. Fem år senare disputerade Eva-Lotta Kurkinen på en avhandling med

titeln *Thermal Modeling of Walls, Foundations and Whole Buildings Using Dynamic Thermal Networks*.

– Den gick ut på att öka förståelsen för termisk massa i byggnader. Utmaningen är att beskriva tidsfördröjningen i värmetransporten genom olika material och vilken betydelse detta har för konstruktionens möjligheter att lagra värme, förklarar Eva-Lotta Kurkinen.

I förlängningen kan kunskapen om olika materials värmetröghet användas för att smart reglera värmeförseln i våra byggnader. Det är också syftet med flertalet av de projekt som Eva-Lotta Kurkinen nu driver vid Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Ett exempel är Riksbbyggens planerade bostadsprojekt Viva i Göteborg, där Eva-Lotta och hennes kollegor inom enheten Hållbar Samhällbyggnad studerar möjligheterna att förflytta byggnadens värmebehov beroende på vilken stomme och vilket uppvärmningssystem som används.

– Tanken är att kunna nyttja värmen när det är gott om energi, och minimera uttaget av värme när det är ont om energi. På så sätt skulle man slippa använda energi som utvinns ur fossila bränslen som olja, kol och gas, vilka idag ofta måste tas till för att täcka värmebehovet under kalla vinterdagar, påpekar Eva-Lotta Kurkinen.

I Viva-projektet jämför forskarna trästomme med betongstomme, och tittar även på skillnaderna mellan golvvärme och luftburen värme. Sett över hela livscykeln har betonghus något högre miljöpåverkan i tillverkningsfasen än träalternativet.

– Men med medvetna val av såväl tillverkningsprocess som ingående ingredienser i cementen blir skillnaderna betydligt mindre.





Resultatet från denna livscykelstudie (LCA) kommer att publiceras i en teknisk rapport senare i höst. Och det vi tittar på nu är hur mycket man kan kompensera för miljöbelastningen i produktionsledet genom att i brukarledet utnyttja den värmelagrande egenskapen i ett hus med tung stomme, säger Eva-Lotta Kurkinen.

Att kombinationen betongstomme och golvvärme ger bäst möjlighet att lagra värme vet forskarna redan. Men för att verkligen dra nytta av denna potential krävs ett smart regelsystem som styr värmen in i huset med hänsyn till såväl energikostnader och koldioxidbelastning från energikällan som uteklimatet och aktiviteterna i byggnaden.

– I våra optimeringsmodeller har vi lagt in funktioner för hur detta ska gå till, så att man kan skjuta till värme vid vissa tidpunkter när tillgången till energi är god och sedan slå av värmen när det råder brist, utan att temperaturen i lägenheten rör sig utanför komfortintervallet på 20 till 22 grader, säger Eva-Lotta Kurkinen.

Än så länge bygger beräkningarna på teoretiska modeller och datorsimuleringar, men forskargruppen hoppas på en förlängning av projektet för att kunna följa upp resultatet i den valda konstruktionen när husen väl står på plats.

– Vi vill utvärdera inneklimatet och den termiska komforten i lägenheterna genom att mäta allt från temperatur och luftfuktighet till strålningsutbytet med omgivande ytor som väggar och fönster, säger Eva-Lotta Kurkinen.

Det var just möjligheten att kombinera sina teoretiska kunskaper med praktiska experiment som lockade henne till SP. Som chef för gruppen Energieffektiva Byggnader har hon bland annat ansvar för labbtester av olika byggprodukter och isolermaterial.

**I** ett EU-finansierat projekt som genomförs tillsammans med CBI Betonginstitutet testas exempelvis en ny typ av tunnare väggelement som är tänkta för både nyproduktion och tilläggsisolering av befintliga byggnader.

– Genom att använda betong med extra hög hållfasthet går det att minska tjockleken i ett klassiskt sandwichelement rejält och ändå uppnå samma stabilitet i konstruktionen, säger Eva-Lotta Kurkinen medan hon visar runt i de luftiga labbhallarna och pekar på en betongskiva som bara är mellan två och tre centimeter tjock.

Tillsammans med ett nytt cementbaserat isolermaterial, bestående av skumbetong blandad med så kallad aerogel, utgör den en av de första prototyperna av denna nya produkt som nu testas i SP:s klimatkammare.

– Där har vi möjlighet att under kontrollerade former göra slagregnsprover, mäta lufttäthet och upptäcka eventuella rörelser i materialet vid kraftiga temperaturvariationer och liknande, förklarar Eva-Lotta Kurkinen.

Även isoleringsförmågan ska förstås utvärderas. Den brukar uttryckas i ett lambdavärde och ligger för traditionella isolermaterial, som mineralull eller cellplast, vanligen mellan 0,040 och 0,035.

– Vårt mål är att komma ner till 0,030, vilket kanske inte låter som så stor skillnad. Men när man isolerar hus gäller det att jaga tusendelar, för att i nästa steg kunna påverka uppvärmningsbehovet, säger Eva-Lotta Kurkinen och konstaterar att en rad faktorer måste samverka för att åstadkomma riktigt låg energiförbrukning i en byggnad.

I sina forskningsprojekt hoppas hon kunna bidra till detta, genom ökad kunskap om såväl värmeisolering som smart utnyttjande av värmetröga konstruktioner. ■

## SEX FRÅGOR

### VILKET BYGGNADSVERK TYCKER DU BÄST OM?

– Stadshuset i Stockholm med Blå hallen, ger en fascinerande känsla av att befinna sig inomhus och utomhus på samma gång.

### HUR BOR DU NU?

– I en trävilla på landet, en knapp mil utanför Borås.

### OM DU FICK BYGGA ETT EGET HUS, VILKET MATERIAL SKULLE DU VÄLJA?

– Sten eller betong.

### VAD ÄR DET BÄSTA MED BETONG?

– Den termiska massan och möjligheterna att laborera med värmelagring.

### VAD ÄR DET SÄMSTA MED BETONG?

– De begränsade möjligheterna att själv förändra något i den befintliga konstruktionen.

### VART SKULLE DU HELST VILJA RESA?

– Ingenstans. När jag är ledig stannar jag helst hemma. Det blir ändå en hel del resor i jobbet till forskarmöten och konferenser.



Stadshuset i Stockholm med Blå hallen, är Eva-Lotta Kurkinens favorit bland världens byggnadsverk.

## BRF VIVA

Riksbyggens planerade bostadsprojekt Viva vid Dr Allards gata i Göteborg är en del av Positive Footprint Housing, ett samarbete kring hållbar bostads- och stadsutveckling med människan i centrum.

I en pressrelease från januari 2015 skriver Riksbyggen att "en livscykelanalys av stomalternativ för Riksbyggens planerade bostadsprojekt Viva i Göteborg visar att det går att minska klimatpåverkan genom aktiva val och krav på materialtillverkarna. Genom strategiska val av både betongmaterial och dess konstruktion blir skillnaden i klimatpåverkan liten mellan trä- och betongalternativen."



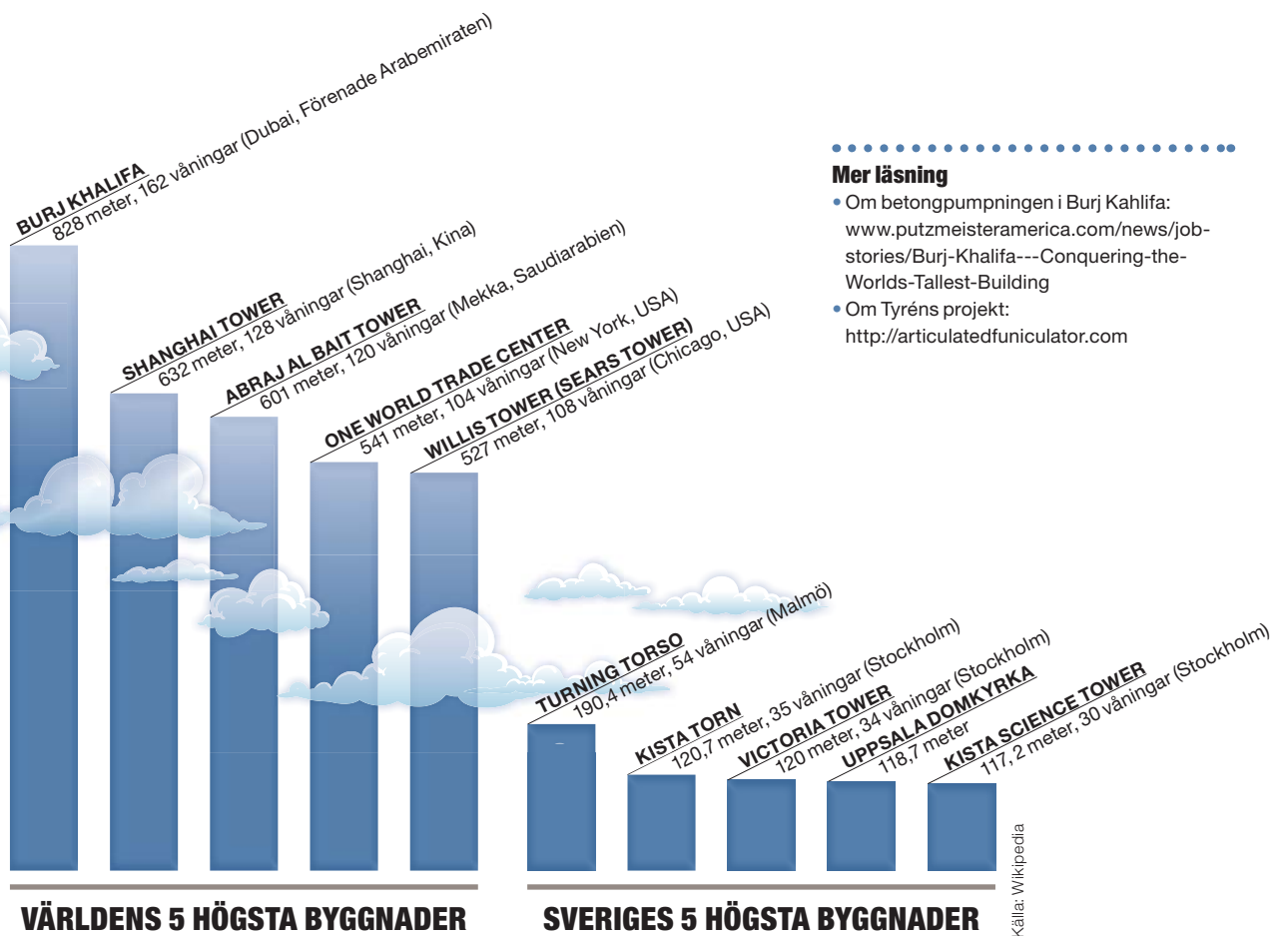
# På toppen av världen

Det byggs allt fler höga hus i världen och mycket talar för att trenden fortsätter. Vanligast är att kombinera stålkonstruktioner med betongstommar.

TEXT: YLVA CARLSSON FOTO: GETTY IMAGES OCH ISTOCKPHOTO







### Mer läsning

- Om betongpumpningen i Burj Khalifa: [www.putzmeisteramerica.com/news/job-stories/Burj-Khalifa---Conquering-the-Worlds-Tallest-Building](http://www.putzmeisteramerica.com/news/job-stories/Burj-Khalifa---Conquering-the-Worlds-Tallest-Building)
- Om Tyréns projekt: <http://articulatedfuniculator.com>

**D**e höga husen i världen blir allt fler och orsakerna är många. Flera kända ekonomer förordar höghusbyggen som ett sätt att maximera utbudet av bostäder på en given yta. Det finns också forskare, bland annat professor Edward Glaeser vid Harvard, som hävdar att det är mer ekologiskt hållbart med tätare och högre bebyggelse. En annan orsak till boomen är den tekniska utveckling som gör det möjligt att i dag pumpa betong till extrema höjder.

Historiskt sett har många av världens riktigt höga byggnader varit helt utformade i stål, men under 2000-talet har betongkonstruktioner blivit vanligare. Det tydligaste exemplet är världens högsta byggnad – skyskrapan Burj Khalifa i Dubai i Förenade Arabemiraten, som invigdes 2010. Den är 828 meter hög och har 164 våningar.

### Mindre betong högt upp

Mikael Hallgren, betongkonstruktör/specialist, på konsultföretaget Tyréns besökte Burj Khalifa hösten 2013.

– Burj Khalifa är till största delen byggd med höghållfast betong, som pumpades till 606 meters höjd i ett svep. Där ovanför består stommen av en stålkonstruktion, berättar han.

– Tekniken har gått framåt sedan dess.

I dag kan vi göra höghållfast betong med bättre konsistens och tillsammans med utvecklingen av moderna pumpar och pumpteknik klarar man av att pumpa betongen upp till 800–1 000 meter. Jag tror att vi kommer att se mer av det, framför allt i Asien och USA.

Ju högre upp i byggnaden, desto mindre betong behövs. Det är i de nedre partierna som betongens höga hållfasthet är viktigast. På senare tid har också enskilda betongelement blivit slankare och fått en lägre egenvikt, vilket inneburit att mindre betong behöver användas.

– En annan teknikutveckling som möjliggjort betong i höga hus – och där vi i Sverige haft en stor betydelse för utvecklingen – är utvecklingen av formtekniken. Jag tänker framför allt på klätterforms- och glidformstekniken, säger Mikael Hallgren.

Mikael Hallgren är inblandad i flera utvecklingsprojekt inom Tyréns. Ett par exempel är The Articulated Funiculator och The Tubed Mega Frame som fokuserar på innovativa och strukturella lösningar för höga byggnader. Det handlar bland annat om att utnyttja byggnadens ytor på ett effektivt sätt genom att minska utrymna för hissar, schakt och korridorer för att i stället ge mer plats åt mötesrum, kontorslokaler, etc.

– Vanligtvis är höga byggnader stabiliserade av en betongkärna, ett centralt betongtorn, som innehåller alla hissar och andra vertikala transportschakt. När husen blir mycket höga, över 200 meter, blir stabiliteten ett problem och stommen måste ta hjälp av så kallade outrigger-system som kan ses som en form av stödben som också tar mycket plats, säger Mikael Hallgren.

– Med vårt stomsystem Tubed Mega Frame löser vi problemet och ökar dessutom den uthyrningsbara ytan. Vi har valt betong eftersom det är det enda materialet som kan ge den hållfasthet, styvhet och formbarhet som krävs. ■

### VANLIG SYN I FRAMTIDEN

Med dagens teknologi är det möjligt att skapa betong lika stark som naturens starkaste bergarter. Framför allt är det utvecklingen av högkvalitativa vattenreducerande och viskositetsmodifierande tillsatsmedel (HRWRA och VMA) som bidragit till utvecklingen. Självkompakterande betong samt möjligheten att pumpa betong till 600 meters höjd är andra viktiga framsteg som gör det möjligt att bygga högt och ändå kostnadseffektivt.

Enligt Gordon Clark, tidigare ordförande för den internationella betongfederationen *fib*, har de tekniska framstegen sammantaget lett till att det blivit ekonomiskt lönsamt att bygga mellan 200 och 300 meter höga byggnader som omfattar mellan 50 och 80 våningar. Han drar slutsatsen att det inom de närmaste åren kommer att byggas stora mängder hus i den här storleksordningen. Högre byggnader är mer komplicerade att konstruera och blir därför dyra.

Källa: The sky is the limit, Concrete International, januari 2015



Foto: Sten-Jänsin

**Mikael Hallgren,**  
betongkonstruktör/specialist, på konsultföretaget Tyréns.



# Bamses värld i sprutbetong



Foto: Rickard Moneus/Kolmården

Den 1 maj invigdes nya Bamses Värld i Kolmårdens Djurpark. Stora delar av miljön är tillverkade av betong.

**N**är Kolmårdens Djurpark för ett par år sedan hade vuxit ur den populära men ner slitna Bamses Värld tog planerna för en ny värld form. En tio gånger större park byggd i bättre material och med bättre attraktioner.

– Det nya området är på 20 000 kvadratmeter och har tagit ett och

ett halvt år att bygga, berättar Niclas Palmqvist, projektledare för Bamses Värld och chef för teknik och underhåll på Kolmårdens Djurpark.

Innan arbetet med att utforma parkmiljön inleddes gick alla inblandade, även entreprenörerna, på bio och såg filmen ”Bamse och tjuvstaden” för att få inspiration.

– Dessutom är det ju viktigt att allt blir rätt. Barnen har koll, säger Niclas Palmqvist.

Stora delar av Bamses värld är gjord av betong. Det som ser ut som riktiga träd och stenar är i verkligheten handtillverkat av sprutbetong liksom de mjukt rundade husen. På marken ligger mönstrad markbetong, ibland förklädd till kullersten, ibland till träplankor.

Det var det holländska företaget Jora Vision som fick uppdraget att designa och formge ett så naturtroget och spännande landskap som möjligt. Men det är lokala företag, bland andra Hyttan Bygg i Kolmården, som byggt grundstommarna. Stålar har klätts in med specialnät som täckts med fiberarmerad infärgad sprutbetong. Ett självklart blickfång i parken är det tolv meter höga berget med farmors hus som består av 40 ton sprutbetong.

Den 1 maj var det premiär för nya Bamses Värld. Trots regn var det fullt med barn och föräldrar som tog parken i besittning, utforskade de krokiga vägarna, åkte honungsburkskarusell, åt köttbullar i restaurangen och – inte minst – kramades med Bamse, Lille Skutt och alla de andra figurerna som vandrar omkring på området. ■



## Flyttbar betongfabrik

En semimobil betongfabrik har byggts vid LKAB:s järnmalmsgruvor i Svappavaara söder om Kiruna. Fabriken har kapacitet för att tillverka 60 kubikmeter betong i timmen och förser dagbrotten i Svappavaara med det material som behövs för bergförstärkningen.

Fabriken är certifierad och godkänd för all sorts betong. Den är även förberedd för att kunna dosera fiber för att producera sprutbetong.

Anläggningen är semimobil, vilket innebär att den är flyttbar utan att stå på hjul. Tanken är att den ska leverera betong i Svappavaara i tre år. Därefter kan den flyttas till den plats där LKAB har störst behov, till exempel i större projekt kopplade till samhällsomvandlingen av själva Kiruna. Det tar drygt tre veckor att montera ned och flytta fabriken.



Foto: Rickard Moneus/Kolmården

Ett blickfång i Bamses värld är det tolv meter höga berget med farmors hus. Berget består av 40 ton sprutbetong.

## Rättelse:

Turligt nog för världen finns det två Pantheon – ett i Rom och ett i Paris. Tyvärr ledde detta till en olycklig bildsammanblandning i *Cementa* 1/2015. Det Pantheon Mikael Hallgren har som favorit är Pantheon i Rom, men bilden visade Pantheon i Paris. Bilden här nedan visar dock Pantheon i Rom.



Foto: Isaac Kphoto



# Kafferast



Shmuel Linski studerar industridesign i Israel. Hans kaffebyggarskal i betong är gjutet i två former som limmats ihop kring en bryggare. Bönorna fylls på uppifrån och vattnet i en låda på baksidan. Valen är två - enkel eller dubbel espresso.

Hallå där...



...Stefan Carlberg, verksamhetschef, på FEI Företagsekonomiska Institutet

yrkeshögskoleled som tillsammans med CBI Betonginstitutet startat en yrkeshögskoleutbildning av betongingenjörer.

**När och varför startade ni utbildningen?**

Vi har sett ett glapp i kompetensen, det har inte funnits något utbildningsalternativ mellan gymnasium och högre ingenjörutbildning. Den här utbildningen är ett försök att ändra på det och vi drog igång med den första årskullen intagna hösten 2014.

**Vad omfattar utbildningen?**

Utbildningen är på ett och ett halvt år och har två grenar, betongingenjör material och betongingenjör reparation. Båda grenarna läser ungefär samma saker, men i olika utsträckning. Exempel på ämnen är hållbart byggande, hållfasthetslära, byggmateriallära, ritningsläsning, betongteknik, betongskadeanalys och teknisk engelska. Utbildningarna avslutas med praktik och ett sex veckor långt examensarbete.

**Hur har intresset för utbildningen varit?**

Det är alltid lite svårt med rekryteringen när man startar en ny utbildning, i synnerhet när det som här handlar om en kompetens som inte funnits tidigare. Men vi märker redan ett ökat intresse inför hösten 2015.

**Hur ser utsikterna att få jobb efter utbildningen ut?**

De är mycket goda! Det finns stort behov av den här kompetensen, det har vi märkt inte minst av att uppbackningen från branschen är otroligt bra. Branschen har ställt upp med både studiebesök och gästföreläsningar och jag hoppas och tror att den kan ställa upp även med praktikplatser när det blir dags för den första kullen att göra praktik till hösten.

**”Vi vill visa att alger kan vara en del av lösningen på olika miljöproblem. Om de i nästa steg kan användas som energikälla, får vi ett kretslopp som är både ekonomiskt och bra för miljön.”**

ELIN LINDEHOFF, FORSKARE VID LINNÉUNIVERSITETET OCH PROJEKTLEDARE FÖR ALGODLINGSFÖRSÖKET VID CEMENTAS FABRIK I DEGERHAMN

## Hej industrin!

I dagens storstäder med sina stora tjänstesektorer kommer invånarna sällan i kontakt med industri och kunskapen om industrins betydelse för landet är liten, framför allt hos barn och unga. Därför har svenska industriföretag gått samman i satsningen Industrin tar matchen. Ett viktigt inslag i verksamheten är aktiviteten Hej Industrin!, där flera hundra storstadsbarn och deras föräldrar får tillfälle att besöka svenska industrianläggningar.

I slutet av maj genomfördes Hej Industrin! för andra året i rad och barnen fick möjlighet att bland annat resa 300 meter ner i jorden, gjuta i betong och styra robotar. Företagen som öppnade sina portar var Aerosol, Cementa, Contiga, DeLaval, LKAB, Sandvik, Scania, Svenska Skogsplantor, Uddeholm och Åsbro.





# TILL SIST

## Blinkar bakåt

Snyggt, funktionellt och högkvalitativt – samt med en gnuttu humor. Så beskriver den spanska konstnären och designer Jaime Hayón sitt bord med en apa som fundament. Bordet är det senaste tillskottet till kollektionen Cardenias, en serie inom- och utomhusmöbler som omfattar föremål gjorda av betong, aluminium och terrakotta och som Jaime Hayón har formgett för BD Barcelona Design.

Bordet med apan som bär upp en bricka är gjutet i solid betong efter Jaime Hayóns ritningar. Måtten är 60 x 59 x 40 centimeter.

Valet att låta en apa agera servitör utgör en blinkning till äldre tiders "tropiska" möbler. Gamla afrikanska bord i trä involverade ofta djurskulpturer. Jaime Hayóns bord förflyttar det traditionella hantverket till modern tid och han använder därför följdriktigt ett modernt material.

Jaime Hayón föddes i Madrid 1974 och utbildade sig till industridesigner. Sedan 2000 har han en egen studio, Hayónstudio, i Valencia. Bland hans mest uppmärksammade föremål finns en jättelik grön kyckling och en gunghäst med formen av en varmkorv. ■

