

CEMENTA

#1
2018
En tidning från
Cementa AB

Med uppdrag att göra
Sverige fossilfritt
**Öresundsbron
i grön tappning**
Europas första hus
med 3D-betong

Hållbar omvandling

Spannmålssilo nytt
världsmuseum för
afrikansk konst





LEDARE

MAGNUS OHLSSON
Vd för CEMENTA

Utveckling och förändring

INGEN DAG ÄR DEN ANDRA LIK och har vi tur så blir även allting bättre och bättre för varje dag. Man kan välja att förlita sig på turen och hoppet eller genomföra systematiska satsningar med syfte att utveckla och påverka omgivning och miljö till det bättre. Det är det sistnämnda vi vill göra.

I detta nummer av tidningen *Cementa* kan ni läsa om flera projekt som tar sikte mot framtiden och aktivt strävar efter att forma den. Bland annat kan ni läsa om Naturvårdsverkets innovationstävling ”Transformativ infrastruktur” som CEMENTA deltar i (sidan 17). Den går ut på att ta fram en teoretisk Öresundsbro som är klimatneutral. Otroligt spännande. Ni kan även läsa om Smart Built Environments projekt ”Uppkopplad bygghälsa” (sidan 5) där vi genom modern teknik kan bygga bättre och mer energieffektivt. Dessutom med full kontroll över vad som händer i processen.

På tal om klimatneutralt och framtiden så lyfter vi här fram Betonginitiativet. Det är en sammanslutning av byggbolag, betong- och cementtillverkare, fastighetsbolag, myndigheter, forskare och kommuner som tillsammans verkar för klimatneutral betong. Visionen är att klimatneutral betong ska finnas på marknaden år 2030 och att den används överallt år 2045. Vi på CEMENTA delar såklart den visionen och är en aktiv partner i initiativet. Läs gärna mer om det i tidningen (sidan 9) och på betonginitiativet.se.

Även denna tidning kommer att genomgå en förändring och utvecklas i takt med tiden. Det innebär att vi ska sluta med att trycka tidningen och i stället börja publicera våra artiklar digitalt. Vi följer därmed er läsare i hur ni väljer att ta del av information och nyheter. Samtidigt kan vi bli mer aktuella eftersom publiceringstiden är kortare, och vi minskar vårt avtryck i miljön. Vi hoppas självklart att ni vill följa med oss i förflyttningen! För att vara säkra på att du inte missar några artiklar kan du anmäla ditt intresse på www.cementa.se/artiklar. På så sätt kan vi även i fortsättningen förse dig med intressanta infallsvinklar och spännande intervjuer.

#1 2018



6

Grönt energiknippe

Svante Axelsson är länken mellan industri och politik i arbetet som nationell samordnare för ett fossilfritt Sverige.

CEMENTA

HEIDELBERGCEMENT Group

Box 47210,

100 74 Stockholm

Tel 08/625 68 00

Fax 08/753 36 20

www.cementa.se



Utgivare Magnus Ohlsson **Projektledare** Niklas Ekström, niklas.ekstrom@cementa.se

Redaktionell produktion Appelberg Publishing Group **Redaktionell projektledare**

Lena Nilsson, lena.nilsson@appelberg.com, **Grafisk form** Lena Palmius **Repro** Appelberg

Tryck Trydells, Laholm **Omslagsfoto** Iwan Baan

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 11 000 exemplar tre gånger per år.





Tidningen Cementa blir digital

I fortsättningen kommer Cementa att publicera material om branschen och aktuell samhällsbyggnad på hemsidan. Anmäl dig gärna till vårt nyhetsbrev så får du information automatiskt.



Moderniserat minnesmärke

En gammal spannmållsilo centralt placerad i Kapstadens populära hamnområde har byggts om till konstmuseum med plats för världens största samling av afrikansk konst och artefakter.

5 Uppkopplad byggplats

Projektet Uppkopplad byggplats vid Linköpings universitet utvärderar hur digitalisering kan korta ledtider och samtidigt minska kostnader och negativa klimateffekter. Cementa deltar tillsammans med Peab.

10 Minimalistiskt tak

Block Research Group i Schweiz har byggt en prototyp till ett ultratunt betongtak, med hjälp av avancerade beräkningsmetoder, stålkablar, polymerväv, skräddarsydda träformar och en patenterad sprutteknik.

20 3D-pionjär i Köpenhamn

Ett litet kontorshotell i Köpenhamn har byggts med 3D-teknik helt enligt gällande byggstandard. Projektet krävde ett gränsöverskridande samarbete mellan arkitekt och byggare. Betongmixen var en av utmaningarna.



Klimatneutralt broprojekt

I juli avgörs Naturvårdsverkets tävling i "transformativ infrastruktur" om hur Öresundsbron skulle kunna byggas på nytt fast med nollutsläpp. Cementa deltar i båda lagen.



www.kardamov.com



Cementa blir digital

I din hand håller du det sista tryckta numret av tidningen *Cementa*. I två decennier har tidningen distribuerats till företaget Cementas intressentgrupper. Som ett led i Cementas arbete för ökad hållbarhet och i linje med

den allmänna digitaliseringen kommer det redaktionella materialet i fortsättningen att publiceras löpande på hemsidan och ibland i andra kanaler.

Vill du försäkra dig om att du alltid nås av våra senast publice-

rade artiklar kan du anmäla dig till Cementas digitala nyhetsbrev. Där samlar vi ihop de artiklar som vi publicerar digitalt. Är du intresserad ber vi dig fylla i ett formulär på hemsidan, så lägger vi till dig på distributionslistan.

Välkommen att besöka oss på:

www.cementa.se/artiklar

Tidskriften *Cementas* huvud har varit intakt i över 20 år, med en lätt justering av bokstaven t.



Fortsatt brytning av kalksten

Cementa i Slite och Degerhamn har ansökt hos Mark- och miljöödomstolen om fortsatt brytning av kalksten.

Före ansökningarna gjordes omfattande utredningar kring påverkan på natur och vatten. Cementa i Slite har presenterat en plan för hur man kan bidra till att öka vattentillgången på Gotland sommartid. I Västra Brottet, där brytning upphör omkring 2025, pågår redan i dag efterbehandling och delar av brottet vattenfylls nu. Planen är att på sikt anlägga en sjö för bad och paddling, med omkringliggande stigar för promenad och annan rekreation.

I Degerhamn avser Cementa att skapa nya områden av alvarmark och därmed kompensera det som försvinner vid brytningen.

– Den omkringliggande alvarmarken är inte beroende av grundvatten i marken utan klarar sig på regnvatten. Därför blir det i princip ingen påverkan på den omgivande naturen trots att vi kommer att fortsätta pumpa bort en del vatten från täkten, säger Staffan Johnson, miljöchef vid Cementa Degerhamn.



Funktionell elegans

Den Berlinbaserade möbeltillverkaren Apostol Kardamov vill satsa på funktionella och hållbara föremål för vardagligt bruk, utan att ge avkall på estetiken. Hyllan OIO i betong och ek är 120 centimeter lång och 23 centimeter djup.

Hållbarhet nytt kapitel i Betonghandboken

Betonghandboken som lanserades i ny utgåva hösten 2017 har kompletterats med ett nytt kapitel om hållbarhet. Betonghandboken är en sammanställning av betongens egenskaper som tar upp material, konstruktion och produktion. I hållbarhetskapitlet får läsaren fördjupad kunskap om de flesta miljöaspekter som rör betong, exempelvis klimatpåverkan, miljöcertifieringsystem och miljödeklarationer.

– Det har funnits ett behov av att komplettera detta oerhört komplexa ämne. Sammanställningen gör miljöaspekterna greppbara, men det viktiga är att den ska fungera som ett underlag till förbättringar, säger författaren Ronny Andersson, som är innovationschef på Cementa tillika adjungerad professor inom konstruktionsteknik vid Lunds tekniska högskola.

Boken ges ut av Svensk Byggtjänst. byggtjanst.se

27

DELTAGARE

Cementas årliga vårkurs på Gotland för medarbetare hos kunder och intressentföretag samlar i år 27 personer. De får lära sig cementets tillverkningsprocess, besöka fabriken i Slite och få fördjupade kunskaper om Cementas arbete för miljö och hållbarhet.

Hallå där...



... Martin Rudberg, professor vid Linköpings universitet inom kommunikations- och transportsystem.

Vad gör ni inom projektet Uppkopplad byggplats?

Vi skapar en testbäddsmiljö för att kunna testa och utvärdera den teknik som digitaliseringen medför i faktiska byggprojekt.

Vilka är projektets viktigaste mål?

I ett generellt perspektiv är det viktigast att göra byggbranschen mer digitaliserad, samt att visa konkreta exempel på hur digitaliseringen kan nyttjas. Mer specifikt handlar det om att korta byggtider, minska kostnader och minska negativa klimateffekter. Vid sidan av detta vill vi undersöka hur digitaliseringen kan öppna upp för nya affärsmodeller, aktörer och strukturer.

Var kommer betongen in?

Som en central del i ett av våra fyra testbäddsprojekt. Cementa står i samarbete med Peab som värd för den testbädd som ska adressera ökad produktivitet genom mekanisering, robotisering och automatisering. Fokus ligger på tre områden: sensorsystem för betongegenskaper, automatisering av betongarbeten och i förlängningen även 3D-printing/-robot för betong. Testbädden inleds med en serie tester i laborativ miljö. När tekniken är verifierad kommer den testas i byggprojekt, sannolikt husbyggnadsprojekt som Peab ställer till förfogande.

Ett Sverige utan olja

Svante Axelsson triggas av motstånd. Som nationell samordnare för Fossilfritt Sverige är det hans uppgift att få företag och politiker att springa lite snabbare så att Sverige kan behålla sin position i klimatfrågan.

TEXT: YLVA CARLSSON FOTO: STEN JANSIN

PERSONLIGT

NAMN: Svante Axelsson

FÖDD: 1957

UTBILDNING: Agronomekonom

JOBB: Nationell samordnare
för Fossilfritt Sverige

FAMILJ: Fru och tre barn

FRITID: Sång och idrott.





”Många känner en längtan efter att vara en del av en revolutionerande klimatomställning.”

SVANTE AXELSSON

S

vante Axelsson kommer till vårt möte direkt från Jernkontoret. Tidigare under dagen har han träffat riksdagsledamöter från olika partier. Så ser de flesta av hans dagar ut. Han är brobyggaren som ska få näringslivet och politikerna att skynda på omställningen till ett samhälle utan olja.

En omöjlig uppgift? Inte alls, enligt Svante Axelsson.

– Jag är faktiskt chockad över den vilja till förändring som flera stora industriföretag ger uttryck för. Den oro många kände för några år sedan har förbytts till en längtan efter att vara en del av en revolutionerande klimatomställning.

Han kan sin historia. Efter 16 år som generalsekreterare för Svenska Naturskyddsföreningen utsågs Svante Axelsson sommaren 2016 till nationell samordnare för Fossilfritt Sverige. Han minns att han såg erbjudandet som världens chans. Inte minst tack vare klimatmötet i Paris 2015, som han beskriver som en katalysator med sitt mål om att sänka den globala uppvärmningen till 1,5 grader senast 2020.

– Efter Paris trillade polletten ner för många. Vi står inför en ödesfråga för mänskligheten. Säg det ansvarstagande företag som inte vill vara med och bidra till en förändring som kommer att påverka planeten för evigt?

Svante Axelsson säger att det som hänt efter Paris är att företagen numera ser fossilfrihet som ett konkurrensmedel och en förutsättning för att på längre sikt finnas kvar på marknaden.

Länk mellan företag och politiker

Fossilfritt Sverige är en plattform för dialog och samverkan mellan företag, kommuner och andra aktörer som vill göra Sverige fritt från fossila bränslen. Som nationell samordnare är Svante Axelsson aktörernas länk till regeringen och riksdagen. Den viktigaste uppgiften är att röja undan hinder och skapa förutsättningar för snabba utsläppsminskningar. Något som är helt nödvändigt om Sverige ska kunna bli ett av världens första fossilfria länder.

I dag samlar Fossilfritt Sverige över 350 aktörer som alla har skrivit under en deklaration där de förbinder sig att visa upp konkreta åtgärder för minskade utsläpp.

Svante Axelsson talar snabbt och engagerat. Han jämför

Fossilfritt Sverige med Friskis och Svettis. För att uppnå sina mål måste deltagarna lägga ner mycket arbete. För att kunna göra det krävs inspiration, tydliga utmaningar och goda exempel. Ingen blir hjälpt av att bara lyssna på undergångsvisioner. Nu krävs konkreta lösningar.

Färdplaner för elva branscher

En viktig del i arbetet består i att ta fram ett antal så kallade färdplaner där de enskilda branscherna får presentera varsin berättelse med visioner som visar hur man ska kunna bli fossilfria. Först ut var stålbranschen förra sommaren, därefter kom åkerinringen. Ambitionen är att färdplaner för elva branscher ska kunna lämnas över till regeringen under våren och ytterligare fem till hösten.

En viktig lärdom så här långt är att branscherna skiljer sig åt på många punkter.

– Samtidigt som utsläppen från personbilar och lastbilar har minskat så ökar utsläppen från flyget. Och tittar vi på el- och värmesektorn så är den redan i dag nästan fossilfri. Med hjälp av alla färdplaner kan vi lägga ett pussel som konkret visar hur Sverige ska kunna bli fossilfritt.

Även om kunskapen om klimatfrågorna har ökat stöter Svante Axelsson fortfarande på dem som tvivlar på om det verkligen går att fasa ut fossila bränslen helt och hållet. Det som i dag har förändrat den globala spelkartan är att priset på förnybar energi rasar.

Problemlösning ger skaparlust

Och kanske är det i diskussionerna med skeptikerna som hans drivkraft kommer fram som tydligast.

– Så länge jag kan minnas har jag tyckt att det varit lustfyllt att lösa problem. Det kanske låter konstigt, men jag triggas av att ta mig an det som uppfattas som svårt och hotfullt.

För att Sverige ska kunna uppnå målet om att bli klimatneutralt senast 2045 behöver utsläppen minska drastiskt. Förutom företagens egna insatser krävs styrmedel från regeringens sida. Mycket är redan på gång, men takten måste öka. Svante Axelsson efterlyser bland annat snabba investeringar i fler bioraffinaderier och transformation av både vägtrafiken och industrisektorn.

Här spelar cementindustrin en viktig roll. Trycket utifrån på att industrin måste minska sin klimatpåverkan är stort. Ett tydligt exempel på innovativ teknikutveckling är den klimatneutrala betongen som Betonginitiativet (se faktaruta) ska skapa förutsättningar för. Det finns redan i dag klimatförbättrad betong som används i husbyggen, nästa steg blir att göra den ännu bättre och att utöka användningsområdet till infrastruktur i stort.

Cirka 30 procent av cementets klimatpåverkan kan reduceras med hjälp av övergång till icke-fossila bränslen, men för återstående del måste så kallad koldioxidavskiljning vid tillverkningen tillämpas. En viktig pusselbit är utvecklingen av CCS-tekniken (*Carbon Capture and Storage*) som enligt FN:s klimatpanel är nödvändig om miljömålen ska kunna nås.

– CCS-tekniken gör det möjligt för cementindustrin i både Sverige och Norge att utveckla världens första klimatneutrala cementproduktion. Norge har lagringsutrymme i de tömda oljekällorna och har redan prövat denna teknik i mindre sammanhang.

Svante Axelsson tror också att lagen om bränslebyte som träder i kraft den 1 juli 2018 kommer att ha en positiv effekt, eftersom lastbilstransporter har en stor påverkan på byggbranschen. Från och med halvårsskiftet måste oljebolagen blanda i biodrivmedel i vanlig bensin och diesel som säljs på bensinmackarna. 2030 räknar många experter med att all diesel och bensin som säljs kommer att vara 100-procentig ren biobensin och biodiesel. ■

Svante Axelsson tycker att villkoren för ett Fossilfritt Sverige påminner om de inom föreningslivet. Deltagarna måste lägga ner mycket arbete och det behövs konkreta lösningar i stället för prat.

BETONGINITIATIVET

Betonginitiativet är ett samarbete mellan byggbolag, betong- och cementtillverkare, fastighetsbolag, myndigheter, forskare och några kommuner. Syftet är att tillsammans utveckla och skapa förutsättningar för framtidens klimatneutrala betong. Visionen är att klimatneutral betong ska gå att köpa senast år 2030 och att den används överallt år 2045. Efterfrågan på klimatneutral betong kommer att bli stor i framtiden, för att möta de globala utsläppsmålen och en starkt pågående urbanisering. Under våren 2018 kommer Betonginitiativet och Fossilfritt Sverige att överlämna en färdplan för klimatneutral betong till regeringen.

FEM FRÅGOR

VILKET BYGGNADSVÄRK TYCKER DU BÄST OM?

Sacré-Cœur i Paris. Ett vackert namn på en vacker byggnad på en vacker plats.

HUR BOR DU NU?

I Uppsala, i ett grönt radhus i trä från 1973 med solceller på taket.

VAD ÄR DET BÄSTA MED BETONG?

Hållfastheten.

VAD ÄR DET SÄMSTA MED BETONG?

Utsläppen av växthusgaser.

VART SKULLE DU HELST VILJA RESA?

Tåglufta med familjen i Europa.

Sacré-Cœur i Paris.



Foto: Gettyimages



Det raffinerade betongtaksystemet gör det möjligt att bygga komplexa tak med en genomsnittlig tjocklek på bara fem centimeter.

Det ultratunna taket

Materialforskare har byggt en prototyp till ett ultratunt betongtak som bara är fem centimeter tjockt i genomsnitt.

TEXT: LARS ÖSTERLIND FOTO: NAIDA ILJAZOVIC OCH MICHAEL LYRENMANN

Ett nytt formningssystem gör det möjligt att bygga supertunna tak i betong. Det visar ett experiment som utförts av schweiziska Block Research Group och den internationella arkitektfirman Supermoeuvre. Prototypen byggdes i Robotics Fabrication Lab vid teknikinstitutet i arkitektur på universitetet ETH Zürich.

Formningssystemet består av ett nät av stålkablar och en polymerväv som byggs på en återanvändningsbar byggnads-

struktur. Den är gjord av konventionella ställningar och skräddarsydda träformar. Kabelnätet är utformat så att det deformeras till önskad form under den våta betongens vikt. Det har konstruktörerna uppnått genom att fördela krafterna i var och en av kablarna på ett ojämnt sätt, enligt avancerade beräkningsmetoder som har utvecklats av Block Research Group.

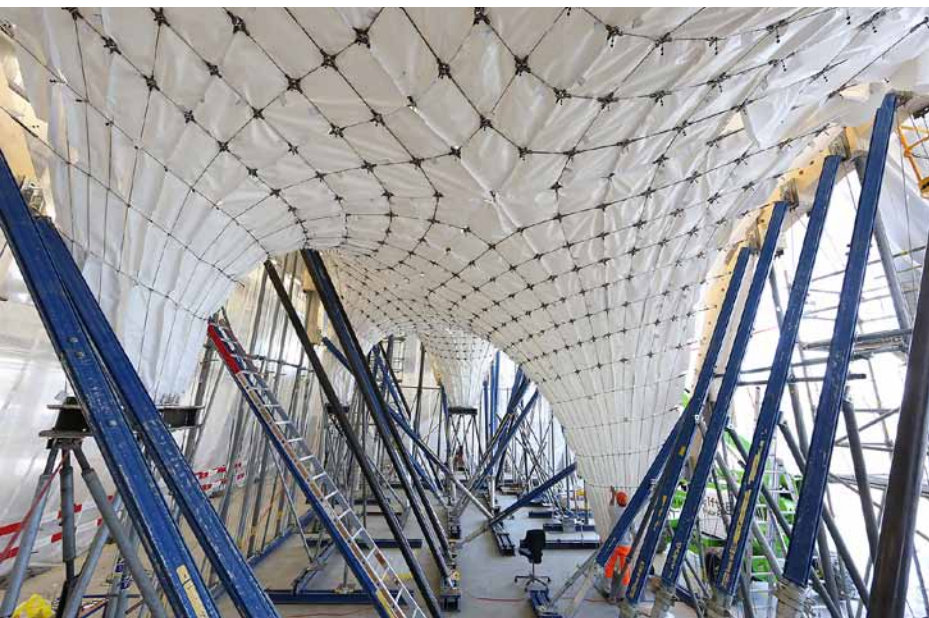
Med hjälp av beräkningsverktygen konstruerade teamet en självbärande skal-



De många noderna i kabelnätssystemet styr betongtjockleken och underlättar placering av tyget.

En algoritm bestämmer spänningen i varje kabel för att styra nätets form mot den önskade konstruktionen.

Det skräddarsydda tyget är konstruerat för att följa kabelnätstrukturen.



struktur med minsta möjliga material-
åtgång. Betongskalet varierade i tjocklek
från tre centimeter vid kanterna till tolv
centimeter vid stödpunkterna. Den ultra-
tunna takkonstruktionen har gjorts i full
skala. Prototypen täcker en golvyta på
120 kvadratmeter med en ytarea på 160
kvadratmeter.

Minimalistisk produktion

Forskarna vid Block Research Group ville
visa att komplexa betongkonstruktioner
kan byggas med ett minimum av material.
De bedömer att det unika stål nätssystemet
som har utvecklats för projektet snabbt

kan börja användas kommersiellt, efter-
som materialkostnaden minskar samtidigt
som påverkan av bygnadsområdet är lit-
ten. Medan taket byggdes upp av betong
var ytan under tillgänglig, vilket enligt
forskarna gör det möjligt att samtidigt ut-
föra arbeten interiört i byggnaden.

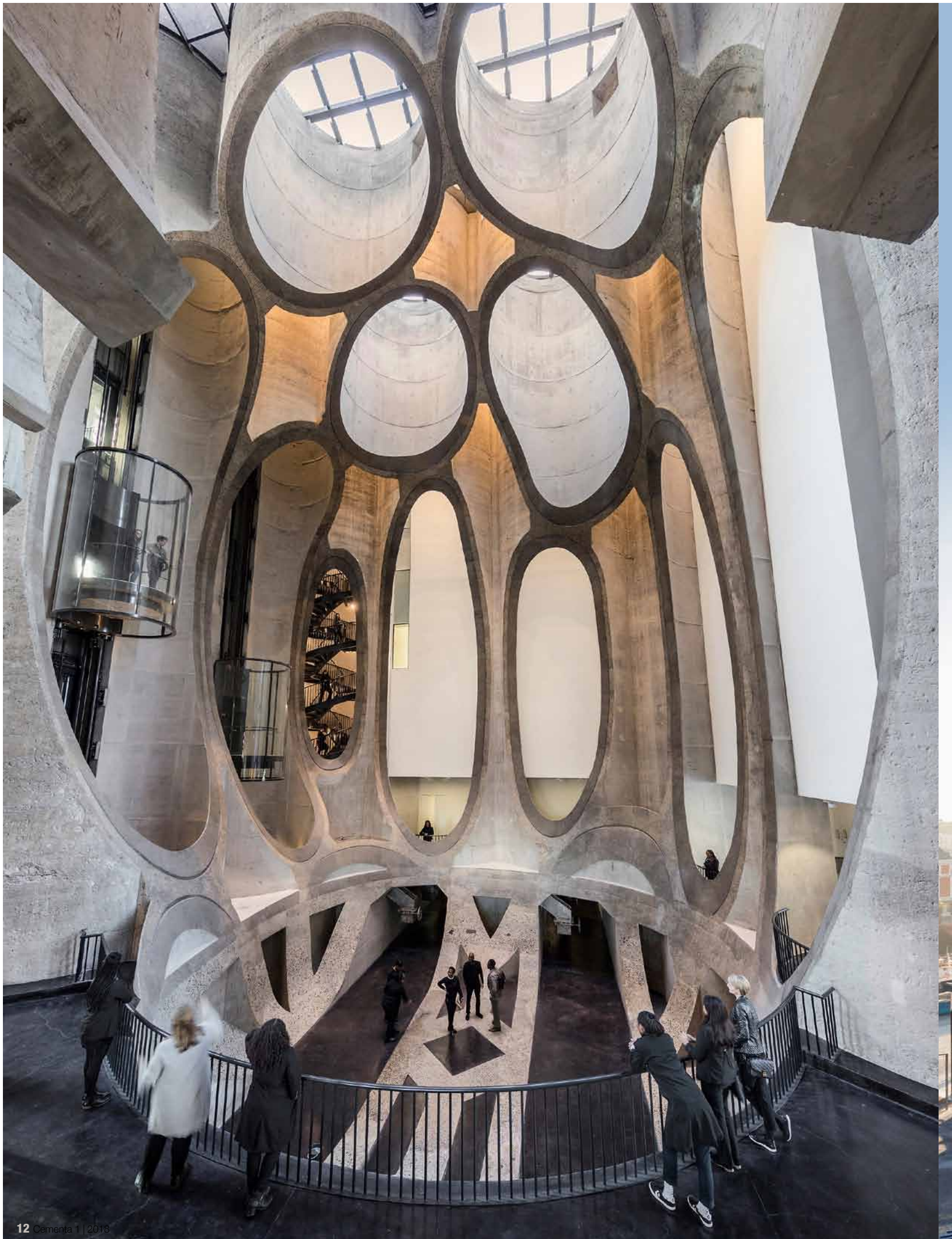
Under de fyra år forskningsprojektet
pågick utvecklade teamet även en patent-
skyddad sprutteknik som gör betongen
tillräckligt trögflytande för att den ska
fastna på formen, samtidigt som den hål-
ler sig tillräckligt rinnande för att sprutas
genom ett munstycke.

Tekniken kommer att användas för att

bygga en takvåning kallad HiLo ovanpå
NEST:s laboratorium i Zürich. NEST är
en organisation som verkar för innovativt
och hållbart byggande. Forskarna anser att
konceptet har många potentiella tillämp-
ningar inom bygnadsbranschen, från
kabelspårbroar till stora arenabyggen. ■

Prototypen visar
nyttan med att
använda avance-
rade beräknings-
verktyg för att ska-
pa komplicerade
former.

Betongen sprutas
med munstycke på
tyget i ett tunt lager.



Katedral för samtida konst

Världens största samling av nutida afrikansk konst har fått ett hem i Kapstadens hamnområde. Den gamla spannmålssilo som rymmer museet är konverterad med omsorg om det industriella arvet.

MODERNA MUSEET

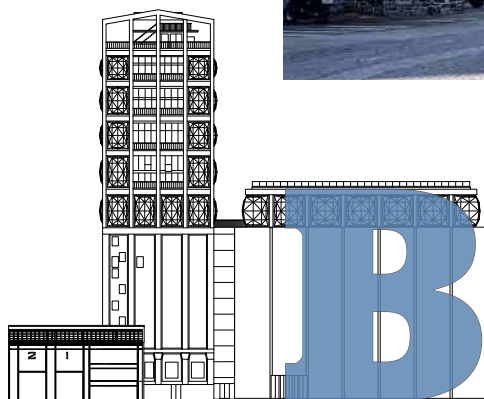
Zeitz MOCAA (Museum of Contemporary Art Africa) visar världens största samling av nutida konst och artefakter från Afrika och diasporan. Museet grundades 2013 i ett samarbete mellan Victoria and Albert Waterfront och entreprenören Jochen Zeitz. Zeitzstiftelsen arbetar med hållbarhetsfrågor och kulturell mångfald.

www.zeitzmocaa.museum
www.zeitzfoundation.org

TEXT: LENA NILSSON FOTO: IWAN BAAN



Zeitz Museum of Contemporary Art Africa är beläget i rekreativområdet Waterfront som har upp till 100 000 besökare om dagen.



besökarna till Zeitz Museum of Contemporary Art Africa (MOCAA) i Kapstaden, Sydafrika, träder in i ett spektakulärt atrium där en mängd skurna betongrör bildar ett katedraltak. Byggnaden invigdes den 22 september 2017 och innehåller 80 galleriutrymmen fördelat på nio våningsplan.

Museet ligger i handels- och rekreativområdet Waterfront i anslutning till Kapstadens gamla industrihamn. Det är inrymt i en spannmålssilo från 1920-talet. När verksamheten upphörde i slutet av förra århundradet stod Victoria and Alfred Waterfront med en tom industrilokal i nära anslutning till det pulserande livet längs kajerna. Samtidigt som ägarna började planera för en konvertering till den kulturinstitution som området saknade, sökte Zeitz Foundation ett nytt permanent hem för sin samling av afrikansk konst. Intressena sammanföll och planeringsarbetet började 2013.

I dag består museet av världens största samling av nutida konst och artefakter från Afrika och diasporan. Delar av samlingen har tidigare visats i Schweiz, Spanien och Kenya, men nu är den samlad i en byggnad med Mark Coetzee som stiftelsens utställningskurator. Tanken är att även ta dit internationella vandringsutställ-

ningar. Det välbesökta Waterfront har upp till 100 000 besökare per dag så det finns en stor potentiell publik bland lokalbefolkning och turister. En ny hamn för kryssningsfartyg byggs på gångavstånd, och museet räknar alltså med en stor, internationell tillströmning.

Kulturskyddad byggnad

Den gamla spannmålssilon med sitt 57 meter höga torn har under det gångna århundradet varit en karaktäristisk del av stadens skyline och historia, en brygga mellan jordbruk, järnväg och skeppshandel av vete, majs och andra grödor. Myndigheterna ansåg att tornet i relief mot det närliggande Taffelberget var en så viktig del av stadens urbana karaktär att silon listades som kulturellt intressant. Den övergripande visionen var att silon skulle omvandlas så att nationella byggnadsintressen, kulturliv och hållbar kommers kunde förenas.

Trots att betongbyggnaden ser ut som en enda struktur består den av två delar: tornet separat och 45 långa, cellulära silor. Uppdraget som den Londonbaserade arkitektbyrån Heatherwick Studio fick var att konvertera de tätt byggda betongrören till utrymmen lämpliga för konstvisningar, samtidigt som byggnadens industriella arv skulle bevaras. Budgeten för hela konverteringen var 500 miljoner rand (cirka 350 miljoner svenska kronor).

– Det var en teknisk utmaning för oss att omvandla den tio våningar höga rörformade honungskakan, utan att fullständigt förstöra byggnadens ursprung, säger ägaren Thomas Heatherwick.

Design- och konstruktionsprocessen handlade lika mycket om att uppfinna nya former av mätning, bärande konstruktioner och skulptering, som normalt byggnadsarbete.

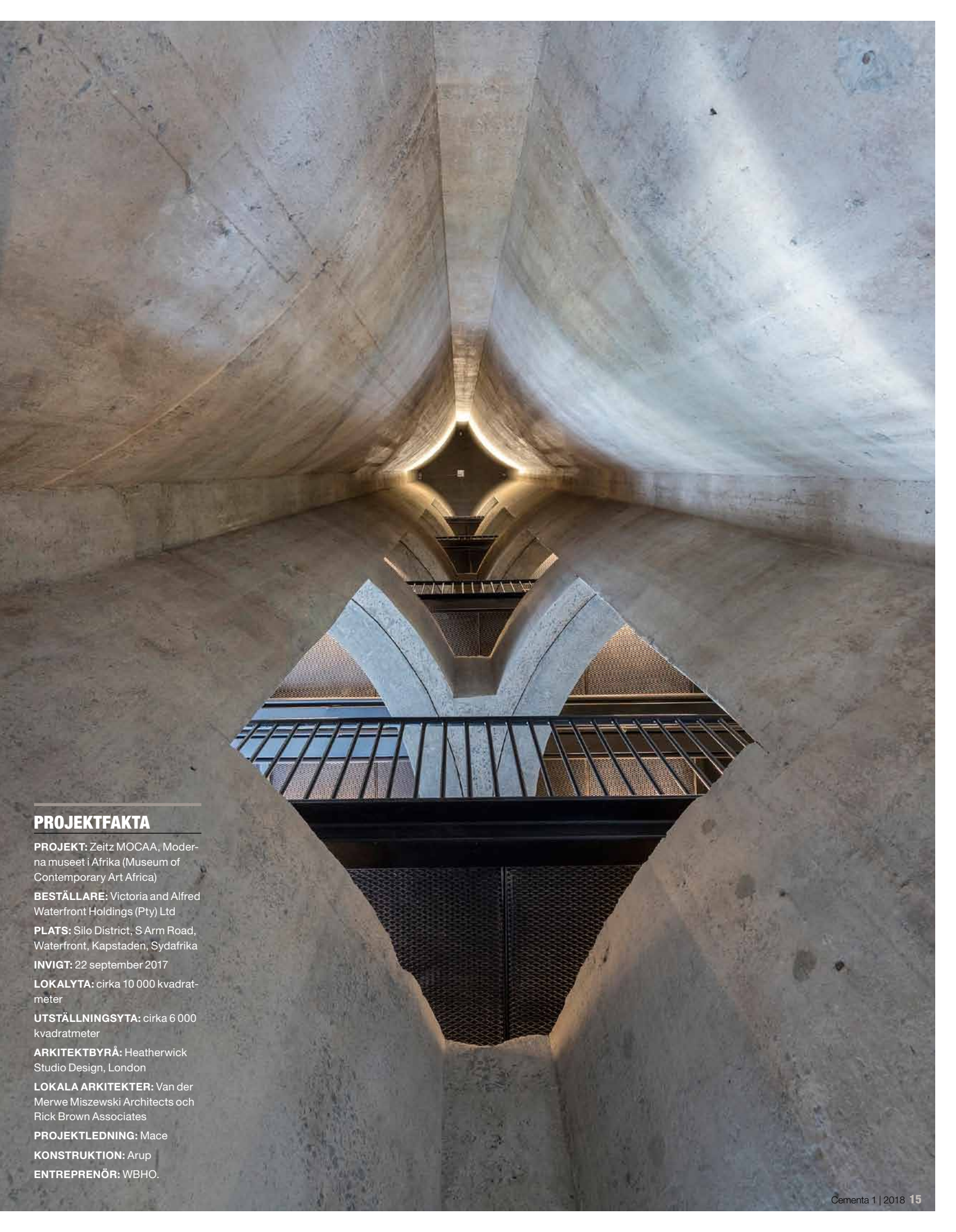
– Vi utvecklade ett koncept där vi skar till delar av silorna till en välvd katedral, för att bilda museets hjärta. Därifrån leds besökarna till de gallerier som är organiserade runt centralpunkten, säger Thomas Heatherwick.

Formen på ett majsörn förstörades till en rundad höjd av

HEATHERWICK STUDIO

Den Londonbaserade arkitektbyrån Heatherwick Studio med 180 anställda har specialiserat sig på stora internationella projekt, som exempelvis det prisbelönta Learning Hub vid Singapores tekniska universitet Nanyang och Storbritanniens paviljong vid Shanghai World Expo 2010. För närvarande arbetar byrån med ett nytt landmärke vid Hudsonfloden på Manhattan i New York, och i samarbete med BIG med Googles nya huvudkontor i både Silicon Valley och London.

www.heatherwick.com



PROJEKTFAKTA

PROJEKT: Zeitz MOCAA, Moderna museet i Afrika (Museum of Contemporary Art Africa)

BESTÄLLARE: Victoria and Alfred Waterfront Holdings (Pty) Ltd

PLATS: Silo District, S Arm Road, Waterfront, Kapstaden, Sydafrika

INVIGT: 22 september 2017

LOKALYTA: cirka 10 000 kvadratmeter

UTSTÄLLNINGSYTA: cirka 6 000 kvadratmeter

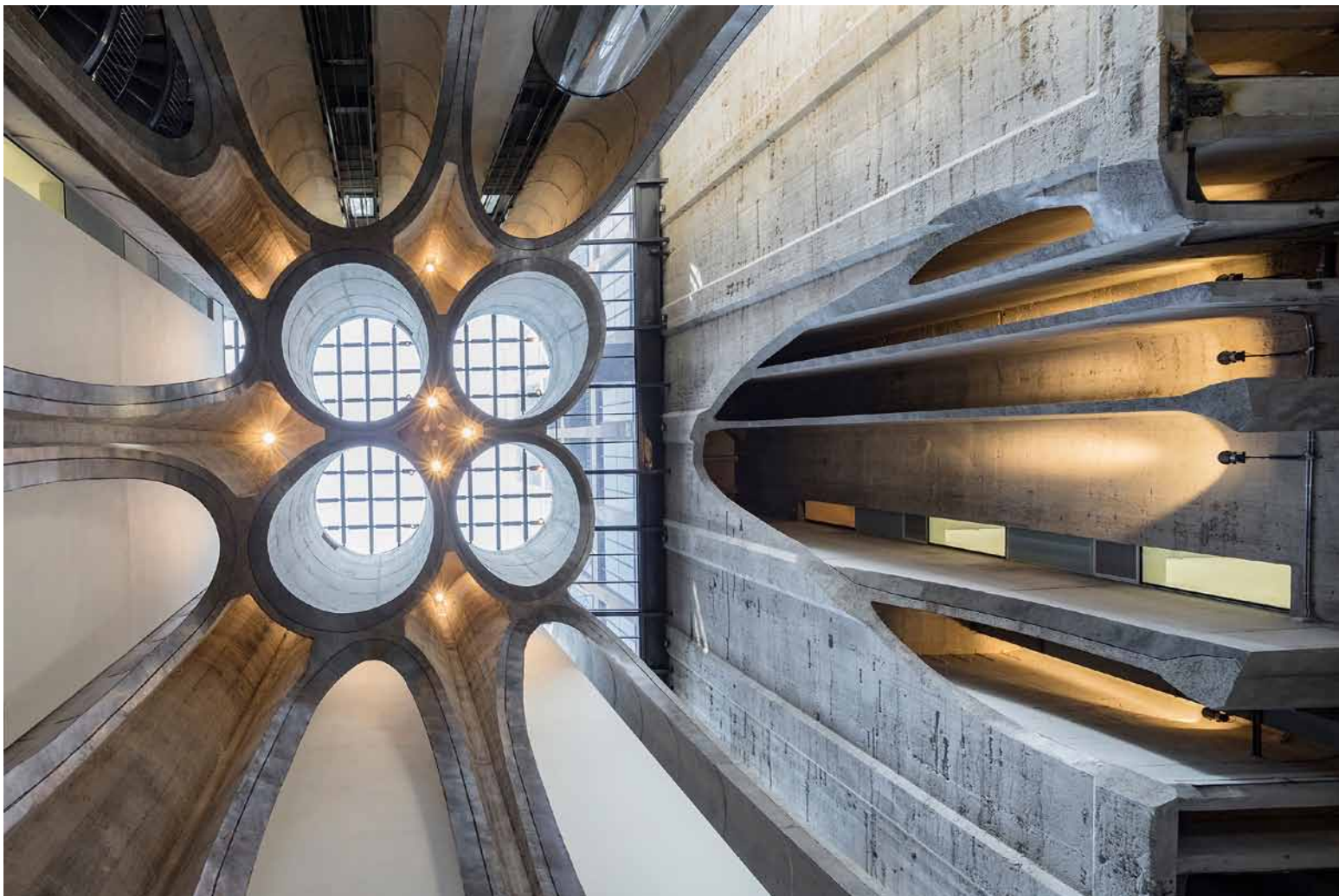
ARKITEKTBYRÅ: Heatherwick Studio Design, London

LOKALA ARKITEKTER: Van der Merwe Miszewski Architects och Rick Brown Associates

PROJEKTLEDNING: Mace

KONSTRUKTION: Arup

ENTREPRENÖR: WBHO.



Skärkanterna i betongsilorna är putsade för att ge intryck av speglar.

- ▶ 27 meter, varpå volymen översattes till tusentals koordinater vilka märktes ut – för hand – som skärpunkter på de sköra 170 mm tunna betongsilorna. Rören fodrades därefter med armerad betong till en tjocklek av 420 mm. Därefter kunde själva skärningsarbetet påbörjas, med målet att skapa ett 4 600 kubikmeter stort atrium med en geometrisk form av en katedral. Skärkanterna polerades för att ge en spegelliknande yta som kontrast till betongens råa ytor.

Vart och ett av de snidade rören täcktes med en panel på sex diameter av laminerat glas, för att släppa in dagsljus i atriumgården. Glaspanelen pryds av en fris formgiven med ett ”kosmiskt alfabet” av den afrikanska konstnären El Loko, som avled 2016 precis efter att han hunnit slutföra uppdraget. Frisen skyddar atriumgården mot stark sol och är även gångyta för en ovanliggande skulpturträdgård.

Lanterna för nattvandrare

Proportionerna i silotornet gjorde utrymmet olämpligt som galleri. I stället kröntes tornet av en upplyst fyrkant som natttid lyser över hamnen och staden som en lanterna. Ljuskupolen består av glasfasetter fastsatta i en stålörskonstruktion med en konvex effekt. Formgivarna uppger att de var inspirerade av venetianska lampor, och att man genom att ändra färgsättningen kan uppnå effekten av ett kalejdoskop.

Museet omgärdas av en trädgård, och förutom cirka 6 000 kvadratmeter utställningsyta innehåller det också förvaringsutrymmen, bokhandel, restaurang, bar och lärum samt lokaler för olika slags konstutbildningar. Det lär också finnas underjordiska tunnlar med plats för fasta konstinstallationer. ■



VICTORIA AND ALBERT WATERFRONT

Victoria and Albert Waterfront är ett 123 hektar stort område som innehåller både kommersiell verksamhet, bostäder, 22 historiska sevärdheter och rekreationsytor för nöjen och fritid. Hamnområdet ligger i anslutning till stadskärnan och ett stort kongresscentrum.

Sedan 2002 har V&A Waterfront nominellt bidragit med 335,4 miljarder rand (231,4 miljarder kronor) till BNP, vilket motsvarar nästan två procent av provinsens direkta värde. Vid en räkning 2016 hade området och dess 25 miljoner årliga besökare skapat 50 000 direkta och indirekta arbetstillfällen. En kryssningsterminal med gångavstånd till konstmuseet håller på att byggas, vilket kommer att öka turisttillströmningen.

V&A Waterfront samägs av Growthpoint Properties Limited och pensionskassan Government Employees Pension Fund.

Bron 2

Öresundsbron byggs med nollutsläpp i gränsöverskridande lagarbete

Går det att bygga en ny Öresundsbro med nollutsläpp? Den frågan ska besvaras i juli då två expertlag presenterar resultatet av ett års innovativt tankearbete.

TEXT: KARIN STRAND ILLUSTRATION: JENNIE ARVENÄS

Förra året antog Sverige ett klimatramverk som innebär att landet ska nå nettonollutsläpp av växthusgaser till år 2045. En sådan utveckling kräver en resurseffektiv omställning i ett hållbart samhällsbyggande. Därför har Naturvårdsverket tagit initiativ till en tävling med syftet att stimulera till innovation och nya lösningar. ▶

- Om vi ska kunna uppnå de nationella och globala miljömålen krävs större språng och då behövs innovation och nytänkande i miljöarbetet, säger Eva Dalenstam, innovationssamordnare på Naturvårdsverket.

Tävlingen innebär att två lag med representanter från cement- och stålindustrin, bygg- och anläggningsbranschen samt universitet och forskningsinstitut försöker finna lösningen på utmaningen att bygga en ny Öresundsbro utan utsläpp av växthusgaser.

– Deltagarna har själva varit med om att utforma tävlingen och valde Öresundsbron som referensobjekt. Dels är bron en känd infrastruktursatsning, dels finns det ett mycket bra tekniskt underlag, säger Eva Dalenstam.

Korsbefruktande input

En finess med tävlingsmodellen är att konkurrenter samarbetar och genererar idéer tillsammans, medan kollegor sporras att tävla mot varandra. En annan är att deltagarna bereds möjlighet att hämta inspiration från helt andra branscher och vetenskaper än de som de själva representerar.

– Vi vill radera traditionella gränser och få deltagarna att tänka utanför sin bransch och sin koncern, säger Eva Dalenstam.

Under hösten och vintern det gångna året träffades deltagarna i Malmö, Göteborg, Kiruna och på Cementas fabrik i Slite för inspiration och studiebesök. De har bland annat studerat biomimik, som exempelvis hur naturen bygger starka strukturer på ett materialsnålt sätt, rymd-

teknik, som kräver avancerade material, och cirkulärt byggande.

– Cirkulärt byggande innebär till exempel att man med hjälp av sensorer vet exakt vad som sitter var i en byggnad så att det vid en rivning inte uppstår några rivningsmassor utan endast ett antal komponenter som kan användas igen och igen och igen, säger Eva Dalenstam.

Transportfrågan inbegripen

Elektrifiering, digitalisering och autonom fordonsdrift är annan teknik som kan användas vid framtida satsningar på infrastruktur.

Myndigheterna Trafikverket, Energimyndigheten, Formas, Vinnova, Boverket och Tillväxtanalys är kopplade till tävlingen.

– Liksom Naturvårdsverket är de intresserade av banbrytande utveckling och koncept som kan förverkligas inom överskådlig tid, säger Eva Dalenstam. ■



”Vi vill radera traditionella gränser och få deltagarna att tänka utanför sin bransch och sin koncern.”

EVA DALENSTAM, INNOVATIONSSAMORDNARE PÅ NATURVÅRDSVERKET

Geologisk lagring av koldioxid

Cementa ställer om tillverkningen av det kalkstensbaserade bindemedlet så att processen blir klimatneutral.

Under våren 2018 fick Cementas anläggning i Slite besök av de övriga deltagarna i Naturvårdsverkets tävling om att bygga en ny Öresundsbro med nollutsläpp av växthusgaser.

– Det var ett uppskattat besök. Fabriken kommer att leverera kalkstensbaserat bindemedel under lång tid framöver, och

vi presenterade hur Cementa ska genomföra omställningsprocessen för att nå klimatneutral produktion, säger Cementas hållbarhetschef Karin Comstedt Webb.

I planen ingår att fånga upp den koldioxid som frigörs när kalksten upphettas och ta hand om den i stället för att släppa ut den.

– Troligen kommer att det att handla om geologisk lagring, CCS, och det är angeläget att förmedla det budskapet till de övriga. Det måste till system för att hantera lagring av koldioxid och frågan berör många, både företag och myndigheter, säger Karin Comstedt Webb.

Hon ser tävlingen som angelägen i ljuset av Sveriges ambition att nå nettonollutsläpp av växthusgaser till år 2045.

– Det kan tyckas som att 2045 ligger långt fram i tiden, men för oss är det närtid. Jag tycker att tävlingen är ett bra format som uppmuntrar och tillåter ett öppet och visionärt tänk kring framtida infrastrukturbyggande, säger Karin Comstedt Webb. ■

LAGDELTAGARNA

De två lagen består av deltagare från Cementa, Skanska, NCC, Peab AB, Swerock, Peab Asfalt, Sandvik, Tyréns, Sweco, ELU, WSP, CTH, Swerea Mefos, VTI, IVL, LTU, CBI, SBI, EPFL, Rise, Gabrielii development och KTH.



”Det kan tyckas som att 2045 ligger långt fram i tiden, men för oss är det närtid.”

KARIN COMSTEDT WEBB



The BOD är främst ett demonstrationsprojekt för att visa att 3D-utskriften kan användas för att bygga enligt danska och europeiska standarder.

Dansk 3D-demo följer byggstandard

Snabb byggprocess, smarta funktioner och organiska former. Ett kontorshotell i Köpenhamn är Europas första hus med den nya 3D-tekniken.

TEXT: PER-OLA KNUTAS FOTO: 3D PRINTHUSET, DANMARK

Till sommaren 2018 får Köpenhamn ytterligare en attraktion inom ny arkitektur: Europas första 3D-printade hus i betong. The BOD är ett litet kontorshotell på ungefär 50 kvadratmeter med runda, böljande former i Nordhamnen, ett tidigare hamnområde som nu omvandlas till en modern stadsdel för 40 000 invånare.

BOD, en förkortning av "Building on demand", är främst ett demonstrationsprojekt för att visa att 3D-utskriften kan användas för att bygga enligt danska och europeiska standarder.

Ana Goidea, arkitekten som ritade



”Vi kommer att behöva samarbeta mycket mer mellan olika professioner.”

PETRA JENNING, FOJAB ARKITEKTER

huset på uppdrag av danska 3D Printhuset, säger att den digitala tillverkningstekniken medförde att hon behövde engagera sig djupare i byggprocessen.

– I stället för att bara designa projektet och avsluta min roll när jag levererat ritningarna till byggherren, så fortsatte jag att vara delaktig och involverad i utvecklingsarbetet, tillsammans med en bred grupp experter.

Experiment med betongmixen

En av teamets första utmaningar med The BOD var att hitta en betongmix som passade för bygget och som härdade lagom snabbt för de runt 15 minuter som varje lager tar att skriva ut. Till slut blev det en mix av cement och återvunnet kakel, eftersom både byggherren och Köpenhamn stad vill sätta en hållbar profil på området.

– Vi experimenterade ett par månader för att få fram rätt mix innan vi började med själva bygget i september 2017, säger Ana Goidea.

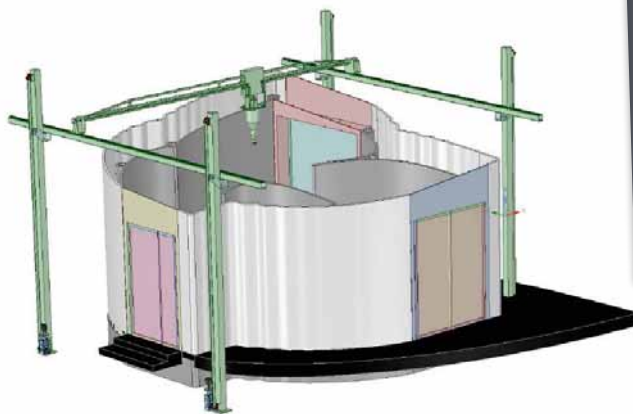
Som helhet beskriver hon processen med The BOD som ”iterativ” – material, design och till med 3D-skrivarens styrprogram utvecklades under projektets gång.

– Eftersom det inte fanns några färdiga lösningar som fungerade i det här fallet, så var vi tvungna att själva skriva koden som omvandlar 3D-ritningen till lager som sedan skrevs ut, säger hon.

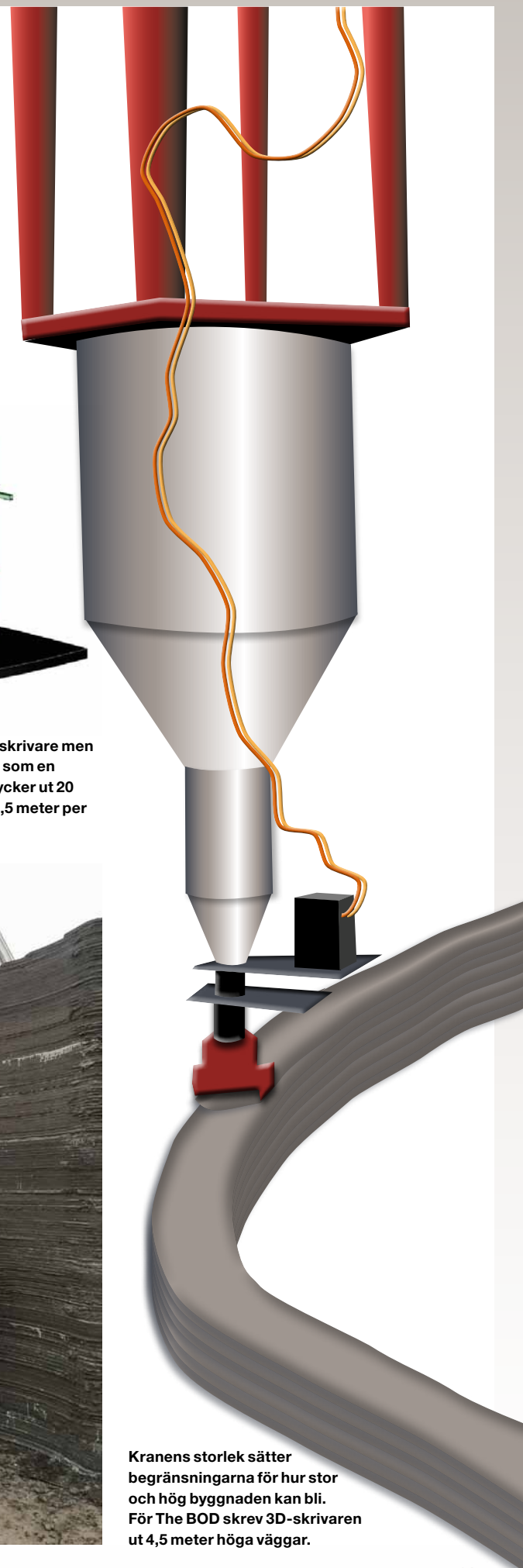
Gränsöverskridande arbetsgrupper

Petra Jennings, arkitekt på Malmöbaserade Fojab Arkitekter, är övertygad om att vi kommer att få se mer av gränsöverskridande samarbeten av det här slaget. Hon leder arkitektbyråns utvecklingsavdelning för computational design, Fojab Code, som hon beskriver som ”en tillåtande utvecklingsmiljö där vi både levererar faktiska projekt och experimenterar fritt.”

Gruppen består av personer som har ett ben inom arkitektur och det andra inom programmering.



Det finns olika typer och storlekar av husbyggande 3D-skrivare men här har byggherren själv utvecklat skrivaren som ser ut som en traverskran, sex meter hög och åtta meter bred. Den trycker ut 20 millimeter tjocka lager av betong med en hastighet av 2,5 meter per minut. Varje lager är mellan 50 och 70 millimeter brett.



Kranens storlek sätter begränsningarna för hur stor och hög byggnaden kan bli. För The BOD skrev 3D-skrivaren ut 4,5 meter höga väggar.



PROJEKTFAKTA

PROJEKT: The BOD, Europas första 3D-printade hus
PLATS: Nordhamnen i Köpenhamn, där den gamla hamnmiljön nu omvandlas till en helt ny stadsdel
YTA: ungefär 50 kvadratmeter
FUNKTION: kontorshotell
MATERIAL: betong baserat på cement blandat med återvunna kakelplattor
ARKITEKT: Ana Goidea på uppdrag av 3D Printhuset
PROJEKTSTART: september 2017
INVIGNING: maj 2018.

- – Branschen är inne i en stark förändring i och med digitaliseringen, och vi kommer att behöva samarbeta mycket mer mellan olika professioner, förklarar Petra Jenning.

Digitaliseringen av byggnadsbranschen kommer enligt henne in överallt; inom nya designverktyg med integrerad simulering och analys och genom nya digitala tillverkningstekniker.

– Trenderna som driver 3D-printtekniken inom byggnadsbranschen är framför allt snabbare byggprocesser med mindre spill, möjligheten att bygga komplexa geometrier och mer organiska former, samt möjligheten att integrera funktioner som smartare väggar med exempelvis bullerskydd eller hålrum för ledningar i byggnadens struktur, säger hon.

Kompletterande teknik

I dag pågår något av en global kapplöpning i att skriva ut hus med 3D-teknik. Särskilt stor är aktiviteten på den arabiska halvön. Emiratet Dubai har satt som mål att var fjärde ny byggnad ska vara 3D-printad 2025. Och Förenade Arabemiraten, som Dubai är en del av, har planer på att bygga världens första 3D-printade skyskrapa med byggstart 2020.

Petra Jenning tror däremot att det tar lång tid innan 3D-utskrivna hus slår igenom brett, och då inte på ett sätt som vi kanske skulle tro.

– Jag tror att 3D-printtekniken kommer att smyga sig in gradvis och inte på ett sätt där allt byggande blir 3D-utskrivet på

”Vi var tvungna att själva skriva koden som omvandlar 3D-ritningen till lager.”

ARKITEKT ANA GOIDEA FÖR 3D PRINTHUSET



plats. Snarare tror jag på en integrering, där 3D och annan digital teknik samkörs med mer traditionell teknik. Och snarare än att 3D-print ersätter allt traditionellt byggande tror jag att vi kommer att få se fler 3D-utskrivna komponenter och moduler, säger hon.

Skrivare med eget uttryck

Tillbaka till Ana Goidea och hennes erfarenheter av att jobba med 3D-teknik. Hon säger att hon lärde sig enormt mycket om att samarbeta med nya yrkesdiscipliner, om materialet betong, och om 3D-tekniken.

– 3D-skrivarens möjligheter och begränsningar var en central del av designprocessen. Den här typen av geometrier skulle vara dyra och komplicerade att

bygga på mer konventionella sätt. Med 3D-printing krävs det inte heller former, så det blir mindre resursslöseri. Man kan säga att skrivaren har ett alldeles eget uttryck, säger hon. ■

FORSKNING KRING DIGITALISERING

Cemeta deltar tillsammans med bland annat Peab, Fojab Arkitekter samt Luleå tekniska universitet i projektet Uppkopplad byggplats. Projektet syftar till att möjliggöra digitalisering av byggplatser för att effektivisera svensk byggnadssektor och ingår i det strategiska innovationsprogrammet Smart Built Environment som finansieras av Vinnova. **Läs mer på sidan 5.**



Ny fabrikschef i Degerhamn

Jörgen Staflund har under våren tillträtt som fabrikschef på Cementas anläggning i Degerhamn på Öland. Han var tidigare bland annat underhållschef i Skövdefabriken.

– Hållbarhetsfrågorna är viktiga för mig. Via ständiga förbättringar ska vi arbeta för ett ansvarsfullt användande av naturresurser och en minskning av koldioxidutsläppen, säger han.

Hallå där...



... Lars-Olof Nilsson, teknik- och utvecklingsansvarig vid S:t Eriks, som ingår i intressentgruppen **Betongrör***.

Berätta vad som pågår inom Betongrör just nu.

Vi vill lyfta de positiva egenskaperna med betongrör, och informera om deras funktion och miljöegenskaper. Vi har bland annat hållit ett seminarium i Riksdagen, vi skriver debattartiklar och är ute och informerar på företag och hos kommuner.

Hur står det till med Sveriges VA-nät?

De började byggas i mitten av 1800-talet, men den stora peaken kom efter 1950-talet med miljonprogrammen. De är projekterade att hålla i 100 år, men tyvärr har man inte prioriterat att förnya näten. Den kommunala utbytestakten är i dag 250 år. Om rören går sönder innan de hinner bytas ut kommer det att kosta miljarder.

Vilka är fördelarna med att använda betongrör?

Betongrör är urstarka, hållfasta och miljövänliga. En av de viktigaste fördelarna är egentyngden, den gör att de ligger stilla vid packningsarbetet. Lätta rör, till exempel av plast, lyfter lättare vid packning. Dessutom har betongrör 1 000 gånger högre ringstyvhet än plaströr.

**I gruppen ingår S:t Eriks, Cementa, Meag Va-system AB, Starka och Dahlgrens cementgjuteri.*



Gudomliga vibbar

I South Hill Park i stadsdelen Hampstead i London hittar man de här fem betongringarna, utformade av skulptören Lucy Hill. Konstnärens önskan är att parkbesökare interagerar med elementen, som är i ett konstant tillstånd av att sjunka in i eller stötas bort från jorden. Ringarna tillägnas den sydamerikanska natur- och fruktbarhetsgudinnan Pachamama.

98%

Den del av Sveriges elmix som är fossilfri.

Från Bodil Wilhelmssons presentation om Cemzero och elektrifiering på Cementadagen.

TILL SIST

Dukat för naturligt möte

Möt våren vid sittande bord. Den här bordsskivan i glasfiberförstärkt betong har en gummerad kanal i mitten som kan användas för såväl planteringar som vattenspegel. Planteringsjorden hålls på plats vid kortändorna med vackra stenar som också används som marktäckare. Träbänkarna består av sekvoja (redwood), där kvisthålen har fyllts med betong i matchande färg. Bordsbenen är tillverkade i svartmålat kolstål.

Bordet, som rymmer åtta personer (183 x 101 centimeter), är formgivet av Dominic Boinich från 5 Feet from the Moon, en design- och tillverkningsstudio i Santa Cruz, Kalifornien, med inriktning på betong och metall.