

# MuCEM – Marseille

## Pitsiverho pehmentää MuCEMin

**Risto Pesonen**, diplomi-insinööri  
pesonen.risto@gmail.com

Pitsimäinen kuitubetoninen julkisivu pehmentää Marseillen laatikkomaista uutta MuCEMia. Rakennuksen arkkitehtuuri on toistaiseksi saanut kiitosta runsaammin kuin museon anti.

MuCEMin (The Museum of European and Mediterranean Civilisations) pelkistetty massiivisuus olisi Marseillen uudistuvan satama-alueen katseenvangitsijana varmasti herättänyt vuolaan kriittisen keskustelun, mutta näyttävän kuitubetonisen ulkokuoren pitsinen keveys on saanut varauksettoman ihailun.

Museon arkkitehti *Rudy Ricciotti* kertoi *Architectural Review*-lehde haastattelussa, ettei tiennyt suunnitellessaan, miten rakennus saataisiin toteutettua.

"Olin MuCEMia luodessani suorastaan ahdistuksen vallassa. En ollut huolissani häviöstä kilpailussa. Olin huolissani, että voitaisiin suunnitelmalla, jonka toteutus epäonnistuisi. Ideoissani rakennusta tunsin pelkoa, jonka aiheutti Välimeren metafyysinen horisontti. Sen koboltinsinisyyden, joka hetkessä vaihtuu sinisen eri sävyiksi, denimiksi, ultramariiniksi ja tuulen yltyessä hopeanharmaaksi. Hulluksihan se tekee!"

Nämä rakennusta keventävät ja usein kaksisjulkisivuun liitetyt, ilmat betoniratkaisut ovat herättäneet viime vuosina kasvavaa kiinnostusta myös Suomessa.

### Satama-alueen kasvojenkohottaja

Euroopan kulttuuripääkaupunki 2013 Marseille alkoi uudistaa kaupunkikeskustaansa tultuaan valituksi kulttuurikaupungiksi. Yhtenä toteutuksena tästä on uusi Välimeren maiden kansanperinteen ja -taiteen museo MuCEM, joka on ensimmäinen hajakeskityksen vuoksi Pariisin ulkopuolelle rakennettu Ranskan kansallismuseon osasto.

MuCEM sijaitsee vanhan satama-alueen paikalla, joka vapautui Marseillen kauppasataman ja rahtiliikenteen siirryttyä 40 kilometriä länteen. Satama-alueen reunassa oleva vanha linnoitus on kunnostettu osaksi museotoimintaa.

Suunnittelija ratkaistiin kutsukilpailussa viiden arkkitehdin kesken. Voittajaksi valikoitui algerialaissyntyinen, nykyisin marseillalainen Rudy Ricciotti.

Viisi vuotta kestäneen prosessin tuloksena syntyi kuutiota muistuttava rakennus, jonka julkisivujen pituus on 72 metriä ja korkeutta kokonaisuudessaan on lähes 30 metriä. Merenpinnan alapuolella rakennuksessa on lisäksi teknisiä- ja paikoitustiloja. Pitsisen ulkovaipan sisällä on lasiseinäinen kolmetasoinen museotila, jonka sivut on 52 metriä.

MuCEMin alkuperäinen kustannusarvio oli 88 miljoonaa euroa, mutta lopulliseksi hintalappuksi on julkisuudessa arvioitu 160 miljoonaa.

### Kuitubetonia rungossa ja julkisivuissa

Museon kolmella sivulla on kuitubetonielementit, jotka on kiinnitetty vinoilla rst-tangoilla kantaviin Y-muotoisiin betonipilareihin. Julkisivujen tummat betonipitsit viittaavat Välimeren maiden rakennusten perinteellisiin ikkunaristilöihin, joiden sisäpuolelle on kätkeyty naiset ja muu kauneus.

Lasiseinät ovat välitilassa sijaitseviin betonipilareihin kiinnitettyjen teräsbetonisten välipohjien reunoissa. Rakennukseen ja sen rakenteisiin liittyy kaksi teräsbetonista jalankulkusiltaa, joista toisen jänneväli on 135 metriä. Toinen silta yhdistää museon vanhaan

**1** Kattoterassilta avautuu upeat näkymät pitkälle kaupunkiin.

**2** Pitsimäinen julkisivu verhoaa MuCEMin.





2013 © tooless - rightwhereitbelongs.fr





### 3 MuCEM iltavaistuksessa sinisävyisenä.

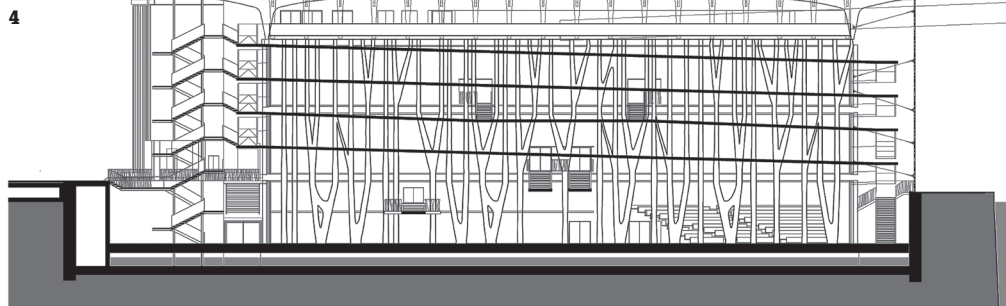
Fort Saint Jean-linnoitukseen ja toinen silta sen edelleen Marseillen vanhaan kaupunkiin.

MuCEMin julkisivuissa ja runkoelementeissä käytetty kuitubetoni on Lafargen patentoimaa, Ductal-tuotenimellä tunnettua erittäin lujaa (150 MPa, ultra high performance fiber concrete) materiaalia. Betoniteräksen korvaajana käytetään teräskuituja, jotka sahatuilla pinnoilla antavat perusvärille pikantin lisäsävyä.

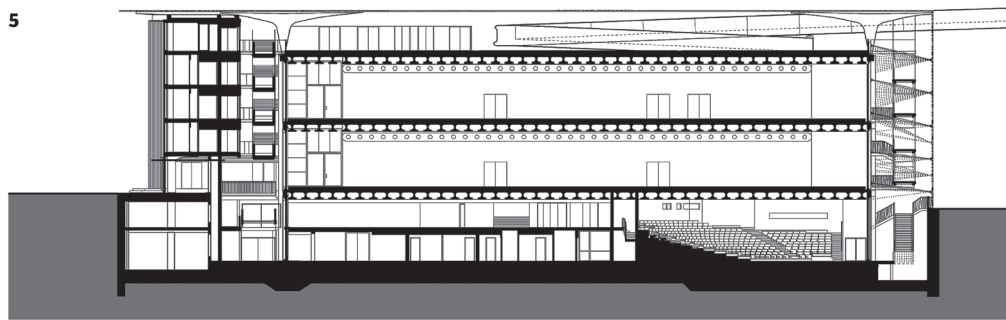
Oksia muistuttavat runkopilarit ja siltojen kaukalomaiset jälkijännitettävät elementit ovat myös valmistettu Ductalista. Haarautuvien runkopilarien mallit on ensin veistetty puusta ja niistä on tehty lasikuitumuotit. 135 metrin pituinen jalankulkusilta koostuu yhdestä kourumaisesta elementtityypistä. Yksittäiset kappaleet on jälkijännitetty yhtenäiseksi siroksi sillaksi.

Rakennuksen runkoratkaisu näyttää yksinkertaiselta, mutta toteutettuna se on kaukana siitä. Ricciotti halusi rakennuksen betonista. Ja nimenomaan erityislujasta Ductalista, ranskalaisten kehittämästä materiaalista, jota hän oli jo käyttänyt aikaisemmin muun muassa Soulessa kävelysillan rakenteissa.

Ongelma uhkasi syntyä kuitenkin rakenteiden taipumista. Ductal kestää tavallista betonia enemmän puristusta, mutta ei vetojännitystä. Tähän Ricciotti löysi insinöörien kanssa ratkaisuksi epälineaarisen jälkijännityksen, jossa kaapelit kulkivat rungon kaikkien pilareiden läpi.



section AA



section BB

4 Poikkileikkaus A-A.

5 Poikkileikkaus B-B.





6



7

- 6 Pitsielementit on kiinnitetty terästangoilla betonirunkoon.  
 7 Kattoterassin plastiset betonipilarit. Kattoterassille johtaa ulkokäytävä.  
 8 Ylimmän museokerroksen ja kattorakenteiden betoni- ja teräsrakenteita.



8



9



10



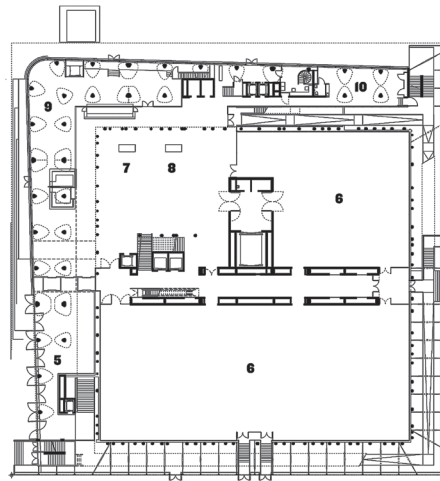


9 Kuitubetonipitsielementtien asennus käynnissä.

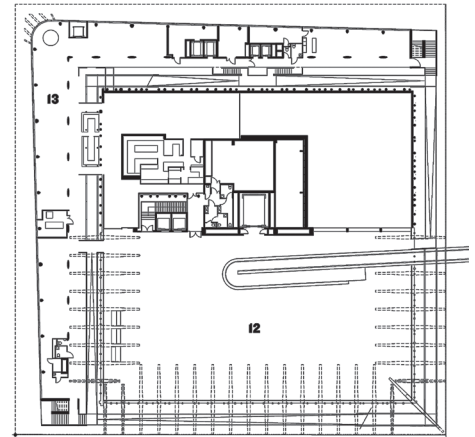
10 Pitsielementit on kiinnitetty rst-tangoilla betonirunkoon.

11 Pohjapiirroksat.

12 135 metriä pitkä kaukalomainen silta yhdistää museon ja vanhan linnoituksen.



ground floor plan



fourth floor plan

- 1 group meeting point
- 2 forum
- 3 auditorium
- 4 administration offices
- 5 main entrance hall
- 6 Mediterranean gallery
- 7 ticket area
- 8 kiosk
- 9 bookshop
- 10 children's area
- 11 temporary exhibition
- 12 terrace
- 13 restaurant



### Hoikilla rakenteilla erityisvalmistustekniikkaa

Julkisivuelementit, joita on lähes nelisensataa kappaletta, ovat kooltaan 3 x 6 metrisiä. Niiden valutekniikka ja massan tarkka koostumus on Lafargen patentinhaltijan "suuri salaisuus". Valu tapahtuu teräspolyuretaanimuoteissa pystyasennossa, jolloin juokseva betonimassa valutetaan labyrinttimäiseen kanavistoon. Vaikka julkisivu näyttää pitsimäiseltä, ovat sen "hoikat" oksistot käsivarrenpaksuisia. Elementit valmisti Consolis-konserniin kuuluva, Parma Oy:n sisaryritys *Bonna Sabla*.

Ranskassa jo varsin laajalti käytetyn Ductalin on toivottu antavan vetoapua myös Suomessa, kun etsitään uusia toteutustapoja rakennusten ulkonäköön. Ductalin muotti- ja materiaalikustannukset herättävät meillä vielä epäilyjä. Haaveiltu betonin kolmiulotteisuus on saatava syntymään kohtuullisin kustannuksin.

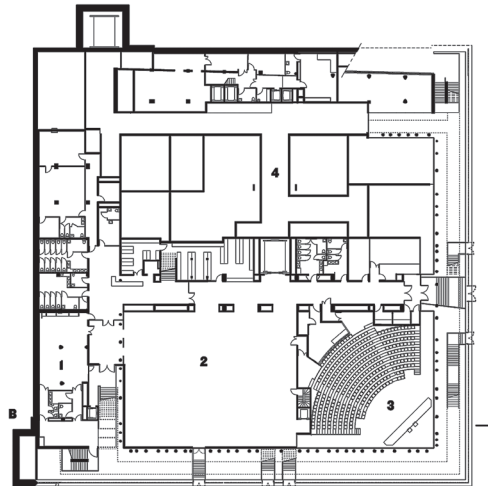
Ductal on tiiviytensä ansiosta vettä läpäisemätöntä poiketen siten tavallisesta betonista. Massassa voidaan käyttää teräs- ja muovikuituja. Hyvä kulutuskestävyys, kemiallinen kestävyys sekä kestävyys jäätymis-sulamis-tilanteissa tekevät sen rakentamiseen sopivaksi myös vaativissa ympäristöissä. Ductal ei ole altis korroosiolle kuten tavalliset teräs- tai betonirakenteet ja soveltuu siten erinomaisesti rannikon vaihteleviin olosuhteisiin.

Kuitubetoni materiaalina tarjoaa suunnittelijoille nykyisin enemmän vapautta luoda ohuita, vapaamuotoisia rakenteita, monimuotoisia kuvioita, pintoja ja muotoja. Sillä voidaan rakentaa järeitä ja massiivisia kokonaisuuksia ja toisaalta siroja, pienimittakaavaisia yksityiskohtia niin uudis- kuin korjausrakentamisessa.

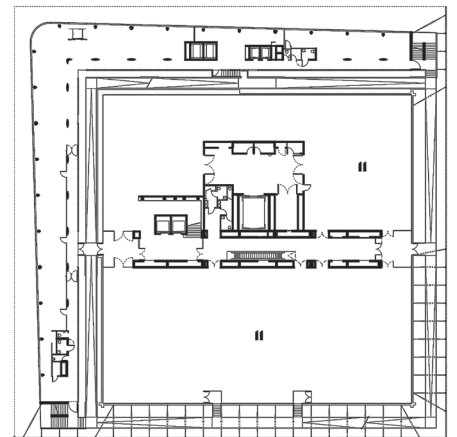
Lisätietoja: [www.mucem.org](http://www.mucem.org)

[www.ductal.com](http://www.ductal.com)

[www.rudyricciotti.com](http://www.rudyricciotti.com)



lower ground floor plan



second floor plan

11

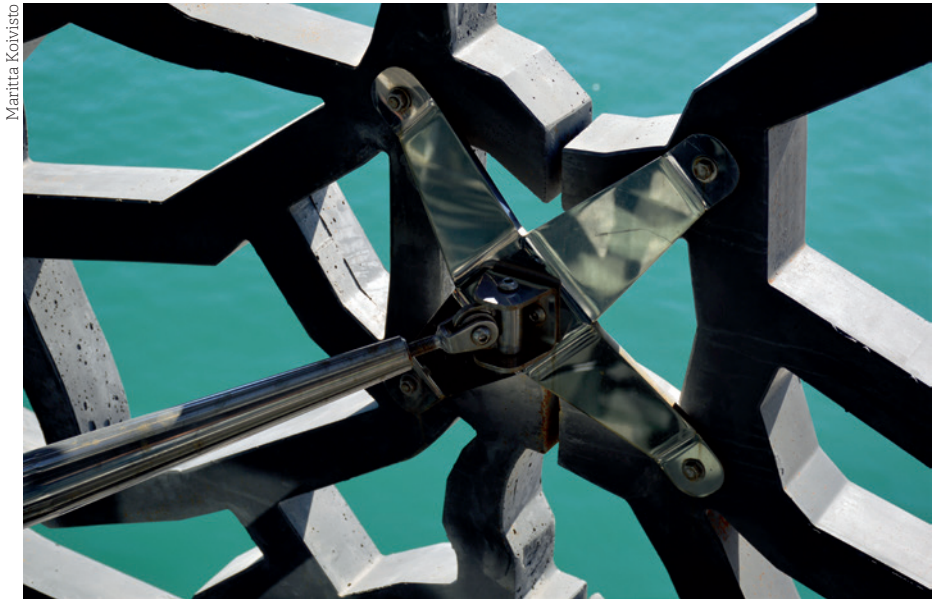


12



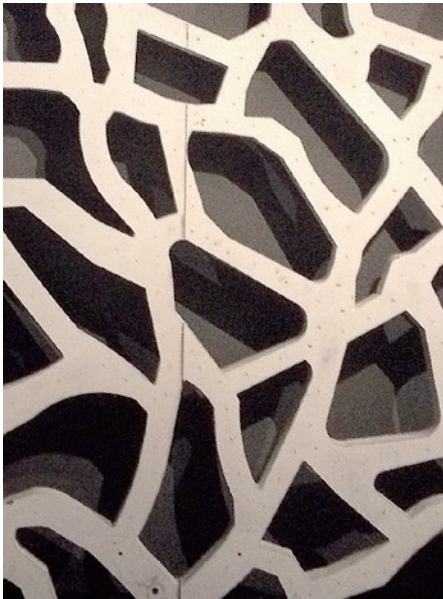


13



Maritta Koivisto

14



MuCEM

15





16

**13** Kattoterassi, jolla toimii kahvila-ravintola ja jolta voi ihailla pitsiverhon läpi merimaaisemaa tai näkymiä kaupunkiin. Terassilta lähtee silta vanhaan Fort Saint Jean-linnoitukseen.

**14** Julkisivuelementin kiinnitysosa ja teräksinen niveltanko.

**15** Elementtimuotin malli tehtiin ensin puusta ja sen mukaan rakennettiin teräsmuotti.

**16** Kattonäkymä merelle.

### **Lacework screen of fibre-reinforced concrete gives MuCEM a soft edge**

*When elected as the 2013 European Capital of Culture, Marseille decided to reform its city centre. One of the results of the reform is the Museum of Civilizations in Europe and the Mediterranean (MuCEM). The Museum was designed by the Algerian-born, currently Marseille-resident architect Rudy Ricciotti.*

*The five-year long process produced a cubic building with 72 m long and almost 30 m tall facades. The building also continues below sea level in the form of technical facilities and parking space. The lacework screen of the external envelope encloses the three levels of the museum block, 52 m by 52 m in size.*

*The Museum features on three sides precast fibre-reinforced lacework panels attached to Y-shaped concrete columns with diagonal stainless steel pipes. The dark lattices of the facades refer to the traditional window lattices used in*

*the Mediterranean countries to conceal women and other beautiful possessions from sight.*

*The project is also characterised by two walkways built from reinforced concrete to connect the Museum to Fort Saint Jean and the Fort to the old town of Marseille. The span of the longer walkway is 135 m.*

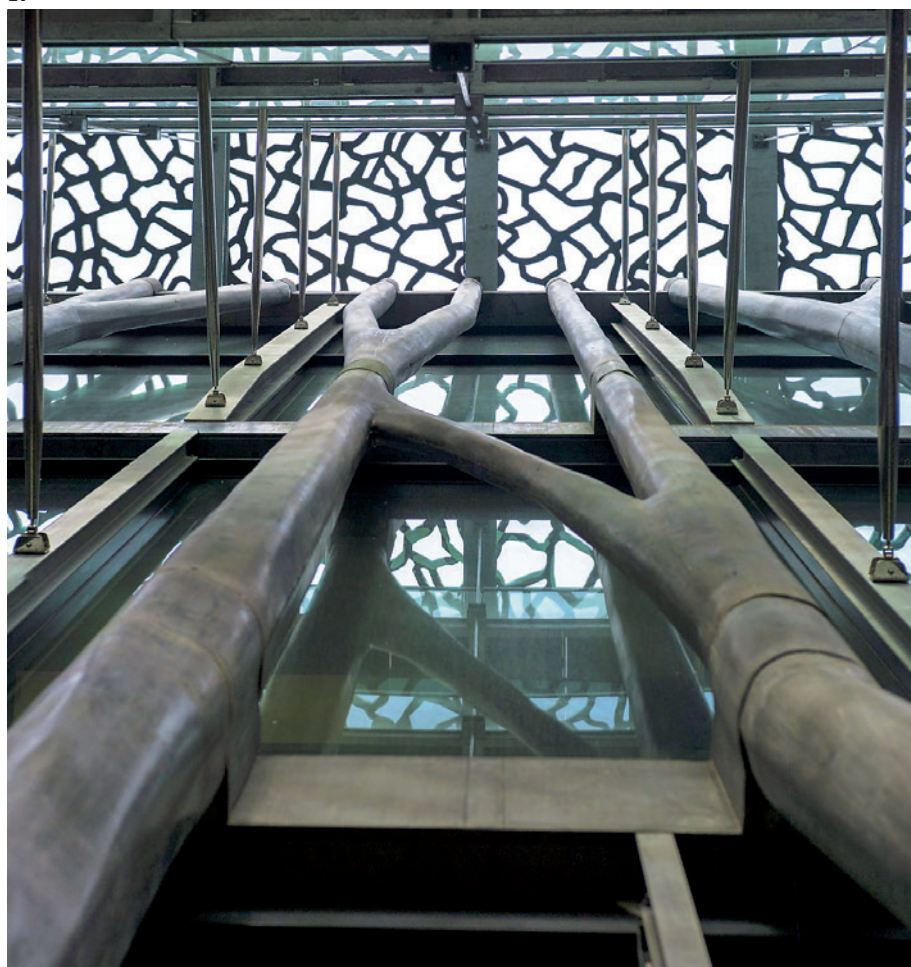
*The fibre-reinforced concrete used on the facades and frame units of MuCEM is an extremely strong material patented by Lafarge and marketed under the product name Ductal. Rebars are replaced with steel fibres, which on sawn surfaces give the basic colour a piquant extra hue.*

*The facade panels, about 400 in total, are 3 × 4.7 m in size. The facade may appear lace-like, but the "slender" branches are the thickness of a man's arm.*





17



MUCEM

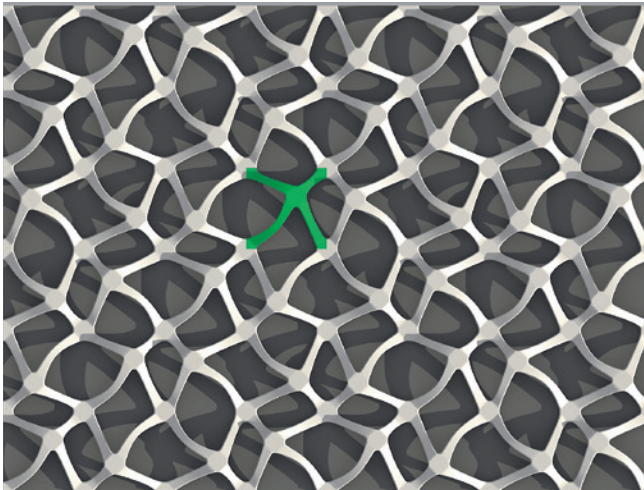
18

**17** Sisäänkäyntiaula, kahvila ja museokauppa.

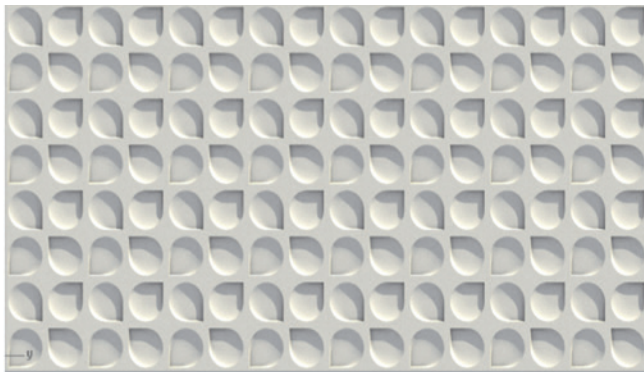
**18** MuCEMin betonirakenteista:

- rakennus: 15 000 m<sup>2</sup>
- 15 688 m<sup>3</sup> betonia, josta 711 m<sup>3</sup> Ductal® korkealujuusbetonia
- 308 betonipilaria
- 384 pitsimäistä julkisivuelementtiä
- 6 m × 3 m pitsielementin koko
- 2 jalankulkusiltaa, joiden pituudet 135 m ja 69 m





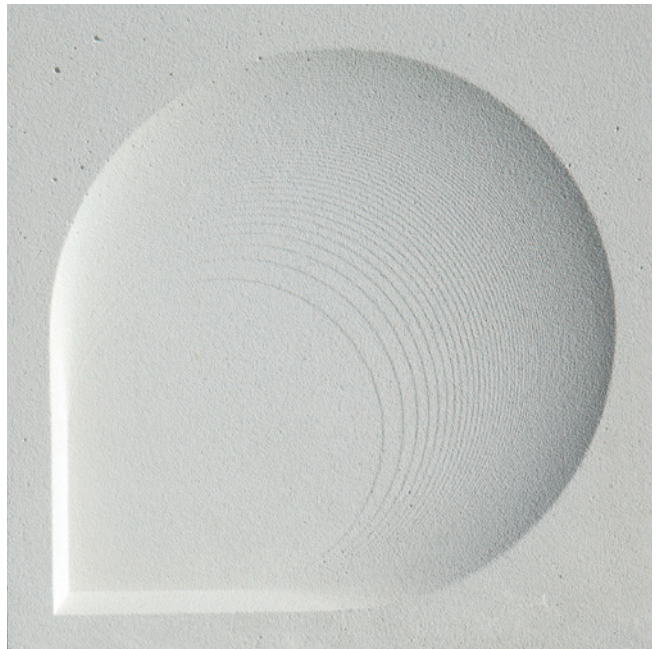
19a



20a



19b



20b

### Kustannustehokkaalla 3D:llä saadaan uutta ilmettä julkisivuihin ja pintoihin

Consoliksien kehitysjohtaja *Jouni Punkki* tietää, että kolmiulotteisuudelle on kysyntää, mutta kyllä haasteitakin on riittävästi.

"MuCEMissa tekniikka on äärimmäisen hienoa, mutta näemme varsinaisen markkinapotentiaalin hieman erityyppisissä rakennuksissa. Tavoitteenamme onkin löytää ratkaisut, joilla ei tehdä vain monumentaalirakennuksia, vaan kolmiulotteisia kappaleita voitaisiin haluttaessa käyttää normaalissakin rakentamisessa", kertoo Jouni Punkki.

Kehitystyö on varsin pitkällä monimutkaisten 3D-kappaleiden valmistusprosessin

osalta, erityisesti puhuttaessa kohtuullisen kokoisista kappaleista. Pinnan yksityiskohdat antavat erilaisen vaikutelman riippuen siitä, miltä etäisyydeltä pintaa tarkastelee.

"Lyhyesti sanottuna kehitämme kustannustehokkaita 3D-rakenteita hyödyntäen nykYTEKNIikkaa eli 3D-mallinnusta ja 3D-printtausta yhdistettynä edistyskelliseen muottitekniikkaan. Erityisen tärkeää on kuunnella arkkitehtien toiveita. Millaisia 3D-kappaleita ja -pintoja suomalainen arkkitehtuuri haluaa ja miten me voimme tuottaa niitä niin, että urakoitsijatkin kiinnostuvat asiasta?", tarkentaa Consoliksessa 3D-valmistustekniikan kehityksestä vastaava *Topi Äikäs*.

**19a, b** Topi Äikäsen kehittämä *Spider*-kappale tuo rakenteeseen siroutta ja sileää pintaa. Spider-osia voidaan yhdistää eri tavoin verkkomaiseksi rakenteeksi. Muoto on valettu silikonimuottiin.

**20a, b** *Drop*-laatan muottimalli on 3D-printattu. Laatta on esimerkki uudenlaisesta karheasta ja yksityiskohtaisesta pinnasta. Kauempaa se näyttää mattapinnalta, mutta lähempää tarkasteltuna siitä erottaa pienempiä yksityiskohtia. Kuvan laatta on valettu silikonimuottiin valkoisesta kuitubetonista. Esimerkkilaatan koko on 40 cm × 40 cm × 3 cm. Drop-laatta soveltuu hyvin yhtenäisen pinnan sommitteluun. Kuviosommitelmia on mahdollista yhdistää useita erilaisia.