

# 3D-teknologia säästää aikaa, materiaaleja ja vähentää ympäristökuormitusta

## Betonirakenteita 3D-tulostamalla

**Dakota Lavento**, toimittaja

Helsingin rakennusalan FindBuild22-messuilla valittiin rakennusalan ykkösinnovaatioksi Hyperion Roboticsin kietotalousbetonia 3D-printtaava mikrotehdas. Liikuteltava Hyperion Roboticsin mikrotehdas sisältää teollisuusrobotin 3D-printtaamista varten, siilon, pumpun sekä ohjelmiston, jolla rakenteet suunnitellaan. Materiaalia säästyy jopa 75 prosenttia perinteisiin valettuihin betonirakenteisiin verrattuna. Sen betonisekoitteissa on hyödynnetty myös teollisuuden jätevirtoja.

Nopeutetun videon katseleminen on hypnoottinen kokemus. Hyperion Roboticsin teollisuusrobotti 3D-tulostaa suurta betonista tarkastuskaivoa kuin outoa pursottamalla muotoutuvaa suklaamarenkileivosta. Lopputulosta ei kuitenkaan tarvitse kuivattaa uunissa. Eikä sitä tietenkään voi syödä.

Videolla tulostuva erikoisen näköinen betonikappale on yksi neljästä Yorkshirissa Esholtissa Leedsin lähellä sijaitsevaan jätevedenpuhdistamoon vuonna 2023 matkanneesta tarkastuskaivosta. Tavallisesti vastaavat tarkastuskaivot valettaisiin paikan päällä, mutta kun MottMacdonald Bentley (MMB) ja Yorkshire Water tilasivat ne Hyperionilta, ne 3D-tulostettiin Suomessa ja laivattiin Iso-Britanniaan.

Asiakkailla 3D-tekniikka tuo selviä säästöjä, mutta myös muita etuja.

– Perinteiseen paikallavaluun verrattuna pystyimme suunnitteluohjelmistomme ja automatisoidun prosessimme ansiosta vähentämään materiaalin määrää 50 prosenttia ja laskemaan hiilidioksidipäästöjä 40 prosenttia. Projektin läpimenoaika lyheni kuudesta kuukaudesta kahteen kuukauteen, mikä toi merkittäviä kustannussäästöjä koko arvoketjussa, Hyperion Roboticsin toimitusjohtaja *Fernando De los Rios* kertoo tyytyväisenä.

### Kansainvälinen ja suomalainen

Hyperion Robotics on samaan aikaan suomalainen ja hyvin kansainvälinen betonialan high tech -yritys, jolle on jo nyt kysyntää ympäri Eurooppaa ja jatkossa varmasti maailmanlaajuisesti. Vasta vuonna 2019 Espoossa perustettu yritys on herättänyt huomiota ja onnistunut jo keräämään merkittäviä yhteistyökumppaneita.

**1** Henry Unterreiner

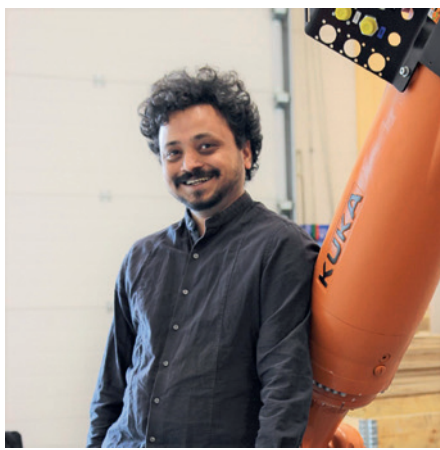
**2** Ashish Mohiten

**3** Fernando De los Rios

**4** 3D-tulostettu perustus voi olla muodoltaan hyvinkin vapaamuotoinen ja silti vahvempi kuin perinteinen kuitio. Kuvan perustus asennettiin Lahteen.



1



2



3





Se palkittiin 10 000 euron Highlights -erikoispalkinnolla FinnBuild:ssa vuonna 2022.

Suomessa ollaan syystäkin huolissaan siitä, että lahjakkaat ulkomaiset opiskelijat jättävät maan, mutta Hyperionista he ovat löytäneet paikan kukoistaa ja hyödyntää osaamistaan. Hyperionin 25 henkilön tiimissä työskentelee tänä päivänä osaajia 15 eri maasta. Heidän asiantuntemuksensa ulottuu 3D-tulostuksen lisäksi esimerkiksi arkkitehtuuriin, rakennustekniikkaan ja robotiikan osaamiseen.

Tarina yrityksen perustamisen takana on tietysti mielenkiintoinen. Liiketaloutta opiskeleella perulaisella De los Riosilla oli kokemusta rakennusautomaatiosta ja startup-yrityksistä. Hänen tuttavansa *Ashish Mohiten* (CTO) on Intiasta kotoisin, mutta tehnyt tohtorintutkintonsa Aalto-yliopistossa arkkitehtuurista ja 3D-tulostuksesta. Yrityksen kolmas edelleen yrityksessä työtä tekevä perustajajäsen on ranskalainen rakennustekniikan insinööri *Henry Unterreiner*.

Miehet päättivät perustaa yrityksen tehotaakseen ja automatisoidakseen rakentamista, joka on paitsi yksi maailman suurimmista, mutta samalla erittäin konservatiivinen ja vähiten automatisoitunut toimiala.

Kestäviä ratkaisuja tarvitaan kipeästi, sillä maailmanlaajuisesti rakentamisen hiilijalanjälki on suunnaton, eikä vähiten betonin vuoksi.

Hyperionin tehtäväksi tuli paitsi tehostaa rakentamista ja muuttaa sitä ympäristön kannalta kestävämmäksi toiminnaksi.

Mohite asui jo Suomessa ja houkutteli maahan myös De los Riosin ja Unterreinerin. – Meistä Suomi on loistava maa yrityksen perustamiseen. Valtio tukee innovaatioita ja aloittavia yrityksiä. Täällä on myös paljon teknologiaan liittyvää osaamista, De los Rios perustelee.

### 3D-tulostus ratkaisun avain

Yrityksen perustajat olivat ymmärtäneet, että avain rakentamisen ympäristökuormituksen vähentämiseen piili nimenomaan 3D-tekniikan hyödyntämisessä.

Paras tulos saadaan, kun yritys vastaa koko tuotantoprosessista suunnittelusta rakennusvaiheeseen.

Hyperionin palvelu muodostuu suunnitteluun käytetystä ohjelmistosta, teollisuusrobotista ja kiertotalousbetonista, joka tehdään mikrotehtaalla paikan päällä. Mikrotehdas on betonitehdas helposti siirrettävässä koossa. Se voidaan siis siirtää ja pystyttää minne tahansa. Pumppu, siilo ja teollisuusrobotiikka sekä niitä suojaava telta tarvitsevat tilaa noin 250 m<sup>2</sup>. 3D-tulostus voidaan aloittaa jo seuraavana päivänä.

3D-teknologiassa on monia etuja perinteiseen betonivaluun verrattuna. Teknologia

mahdollistaa rakenteiden suunnittelun niin, että materiaalia säästyy jopa 75 prosenttia perinteisiin valettuihin betonirakenteisiin verrattuna. Optimaaliseen muotoon tulostettuun betonikomponenttiin kun käytetään vain juuri sen verran materiaalia kuin on tarpeen.

Nykyisin yritys valmistaa tuotteita infrarakentamisen tarpeisiin: kuten tarkastuskaivoja ja vesisäiliöitä, mutta myös erilaisia perustuksia. Muoto on vapaa. Periaatteessa vain mielikuvitus asettaa rajat. –Lopputuotteen, kuten perustuksen, ei tarvitse olla kuutionmallinen möhkäle ja esimerkiksi puunjuuria jäljittelevä muoto voi ajaa paremmin asiansa kuin kuutio, De los Rios huomauttaa.

Säästöjä syntyy myös siitä, ettei muottiin tarvita materiaalia.

Suurin päästötehokkuus syntyy kuitenkin siitä, että pienikokoinen betonimikrotehdas voidaan tuoda rakennuspaikalle eikä betonia tarvitse kuljettaa.

### Jätevirrat hyötykäyttöön

Hyperion käyttää paikan päällä 3D-tulostuksessa paikallisilta kumppanitoimittajilta saatavaa betonia. Kun 3D-tulostusta tehdään paikan päällä, betoni tulee paikalliselta kumppanitoimittajalta, joka sekoittaa materiaalierän Hyperionin resepti- ja laadunvalvontavaatimusten mukaisesti ja toimittaa sen prosessiin.

**5** Neljä Yorkshire Waterin jätevedenpuhdistamoon tarkoitettua tarkastuskaivoa 3D-tulostettiin Suomessa ja laivattiin Iso-Britanniaan. Yhden tarkastuskaivon tulostamiseen kului aikaa noin kaksi tuntia. Kaikki neljä tarkastuskaivoa valmistui kolmessa päivässä.

**6** Hyperion Roboticsissa työskentelee nykyisin 25 eri alojen osaajaa 15 eri maasta.

3D-tulostusteknologiaan ja valmistusprosessiin sopivia betonireseptejä on useita aina perinteisestä betonista biohiilipohjaiseen vähähiiliseen betoniin ja erittäin kestävään sementittömään geopolymeeribetoniin, joka on valmistettu kaivosteollisuuden jätteestä.

Hyperion hyödyntää betonisekoitteissa teollisuuden jätevirtoja, mikä vähentää sementtien tarvetta. Näin on De los Riosin mukaan mahdollista vähentää rakentamisen päästöjä jopa 90 prosenttia.

–Meillä on kokemusta kaivosteollisuuden, paperimassavalmistuksen, terästuotannon ja energiantuotannon jätteiden hyödyntämisestä. Kehitämme ja parannamme jatkuvasti materiaalien hyödyntämiskykyämme ja tavoitteemme on tehdä betonimassastamme lähitulevaisuudessa hiilinegatiivinen, De los Rios kertoo.

De Los Riosin mielestä Suomessa olisi erinomainen mahdollisuus kehittää kaivosteollisuudesta syntyneitä jätettä edelleen hyödynnettäväksi kiertotaloussementtinä. Nykyisin jätekasat seisovat isoina ja mahdollisesti päästöjä aiheuttavina röykkiöinä luonnossa.

De Los Rios toivoisi päättäjien lisäävän painetta, mutta myös tarjoavan yrityksille selkeitä kannustimia siirtyä nykyistä nopeammin kohti hiilineutraaliutta ja kestäviä käytäntöjä.

– Asioiden pitäisi edetä nopeammin, jotta Suomi saavuttaisi kunnianhimoiset tavoitteensa hiilineutraaliuden suhteen.

#### **Suuria suunnitelmia**

Lähitulevaisuudessa Hyperion keskittyy infrastruktuurituotteisiin, joille on selvästikin kasvavaa kysyntää.

–Myös perustukset tarjoavat paljon mahdollisuuksia. Luultavasti kaikki juttua lukevat istuvat nytkin jonkinlaisen betoniperustuksen yläpuolella. Perustuksia tarvitaan kaikkialla, niihin kuluu paljon betonia, joten optimointipotentiaalia löytyy.

Hyperionissa on suunniteltu, kehitetty ja testattu monenlaisia perustustyypppejä. De los Riosin mukaan 3D-tulostamalla valmistettuna ne valmistuvat nopeammin, edullisemmin ja lopputulos on kestävämpi ja materiaali-tehokkuus 75 prosenttia parempi perinteisesti valettuun verrattuna.

Toistaiseksi kysyntä yrityksen tuotteille on ollut suurempaa Euroopan markkinoilla kuten Iso-Britanniassa kuin Suomessa. Hyperionissa tehdään kuitenkin jo yhteistyötä kotimaisten yritysten kanssa ja kehitetään ratkaisuja kotimaisille markkinoille. Tähtäin on kuitenkin vieläkin kauempana.

–Kymmenessä vuodessa uskomme, että teknologiamme tulee olemaan jokaisessa suuressa rakennusprojektissa ympäri maailmaa, ei vain pienten ja keskusuurten perustusten, tarkastuskaivojen ja kaivantojen rakentamisessa, vaan myös megarakenteiden, eli tuuliturbiinien perustusten tuotannossa. Haluamme olla myötävaikuttamassa yli 10 miljoonan tonnin CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseen optimoiduista vähähiilisistä tuotteistamme tällä kaudella ja skaalata ratkaisumme siten, että tulevaisuudessa voimme vaikuttaa yli 100 miljoonan tonnin CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseen, De los Rios sanoo. •

**Lisätietoja:** [www.hyperionrobotics.com](http://www.hyperionrobotics.com)

