



3dpod

3D-printet, jordskjelvsikker 'ett-roms' på 34 m². Tokyo, Japan, 2023

ARKITEKT, RIB OG ENTREPRENØR: ODAYASHI

Tekst: Obayashi. Foto: Satoshi Shigeta, Obayashi

3D-printing av arkitektur er en utfordring i jordskjelvsatte land. Som følge av restriksjoner i regelverket var 3D-printing i Japan tidligere kun brukt i anleggsarbeid og til ikkebærende bygningsdeler.

Obayashi har nå bygget 3dpod, den første printede, jordskjelvsikre bygningen som har fått byggetillatelse i Japan. Pod'en har både el og VVS integrert i de isolerte ytterveggene. Den skulpturelle formen fremkom ved hjelp av en spesialmørtel – en taktill inn- og utvendig overflatebehandling som også fungerer som forskaling for bærekonstruksjonen

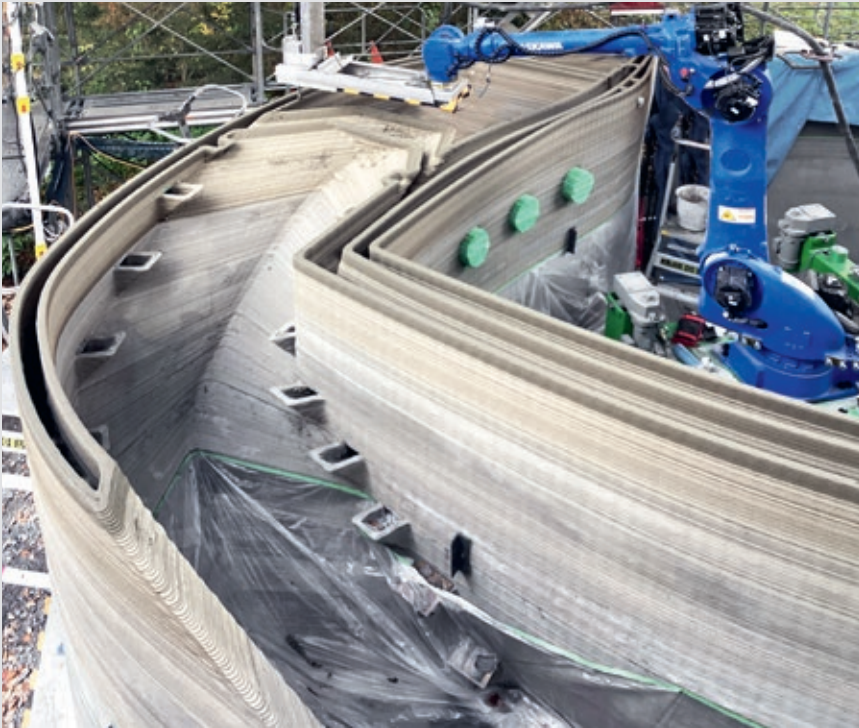
i stålfiberarmert spesialbetong (SLIM-Crete®). Denne konstruksjonsmetoden gjør tradisjonell armering unødvendig, og 3D-printingens muligheter for fri utforming kan utnyttes maksimalt.

Den karakteristiske pod'en er åpen for publikum og vil bli brukt til å evaluere byggemetodens holdbarhet, den konstruktive og miljømessige ytelsen til 3D-printing, og til å fremme videre teknologisk utvikling. Prosjektet bidro også til å heve kompetansen til designere og håndverkere innen digital produksjon.

Utforming og konstruksjon

Frøkapsel-formen ble utledet ved hjelp av beregninger for å optimalisere det innvendige rommet (volum) og minimere materialbruken (overflateareal). Begrenset av den maksimale utskriftsrekkevidden til to roterende robotarmer, ble formen optimalisert for å oppnå størst mulig innvendig plass med minst mulig materialbruk.

I stedet for en konvensjonell himlingsplate, som ikke bidrar konstruktivt, men er enkel å produsere, har vi laget et taktill, organisk, ribbet tak der materialet kun befinner seg der det trengs. Denne strate-



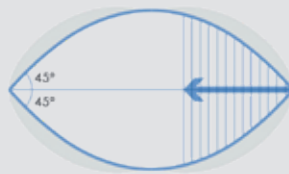
Veggene består av flere sjikt: 3D-printet forskaling utstøpt med et bærende sjikt i fiberarmert betong, hulrom for isolasjon, føring av utstyr samt et system for oppvarming og kjøling

Takformen

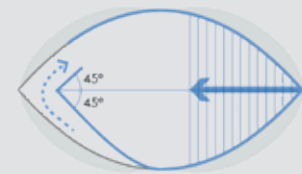
maksimerer forholdet mellom areal og omkrets (2D)



produksjonsbegrensning (maks. 45 graders helling)



produksjonsbegrensning (maks. 45 graders helling)



justering for innpassing av trapp

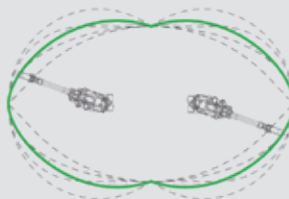
+

Formen på bakkenivå

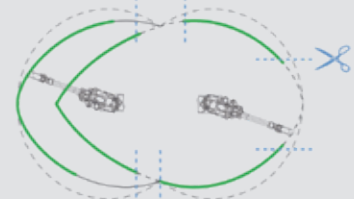
maksimerer forholdet mellom areal og omkrets (2D)



sirkel (maks rekkevidde for printing)



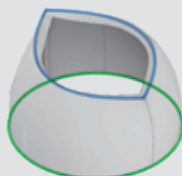
optimalisert form (størst areal med minst omkrets)



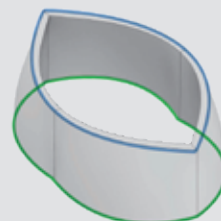
slisser til åpninger og maskinrom

Den ferdige formen

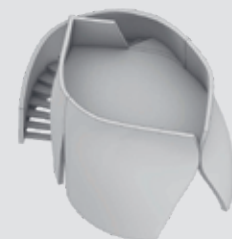
maksimerer forholdet mellom volum og overflate (3D)



én robot



to roboter



inngang, åpninger og trapper etter behov

Optimalisert form gir redusert materialbruk



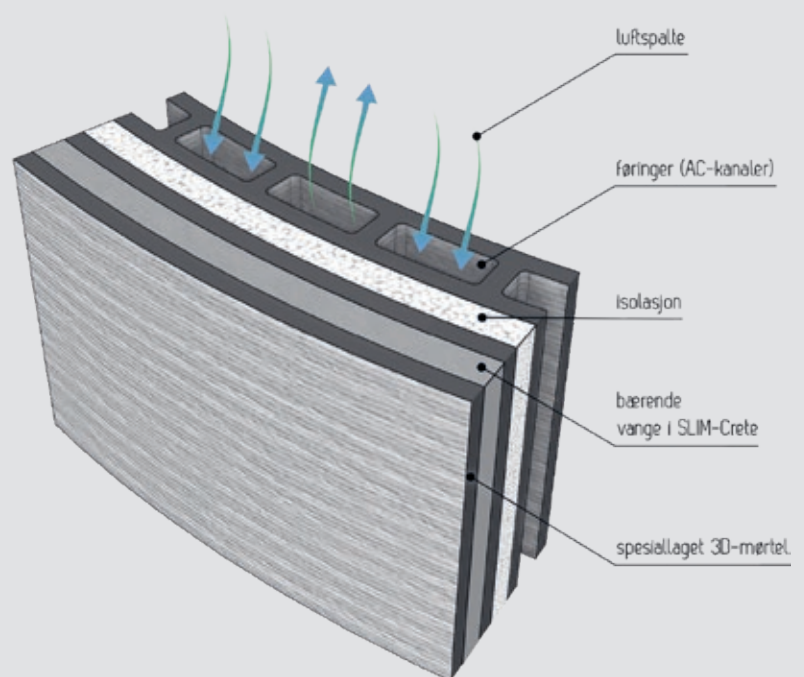
Den karakteristiske pod'en er åpen for publikum

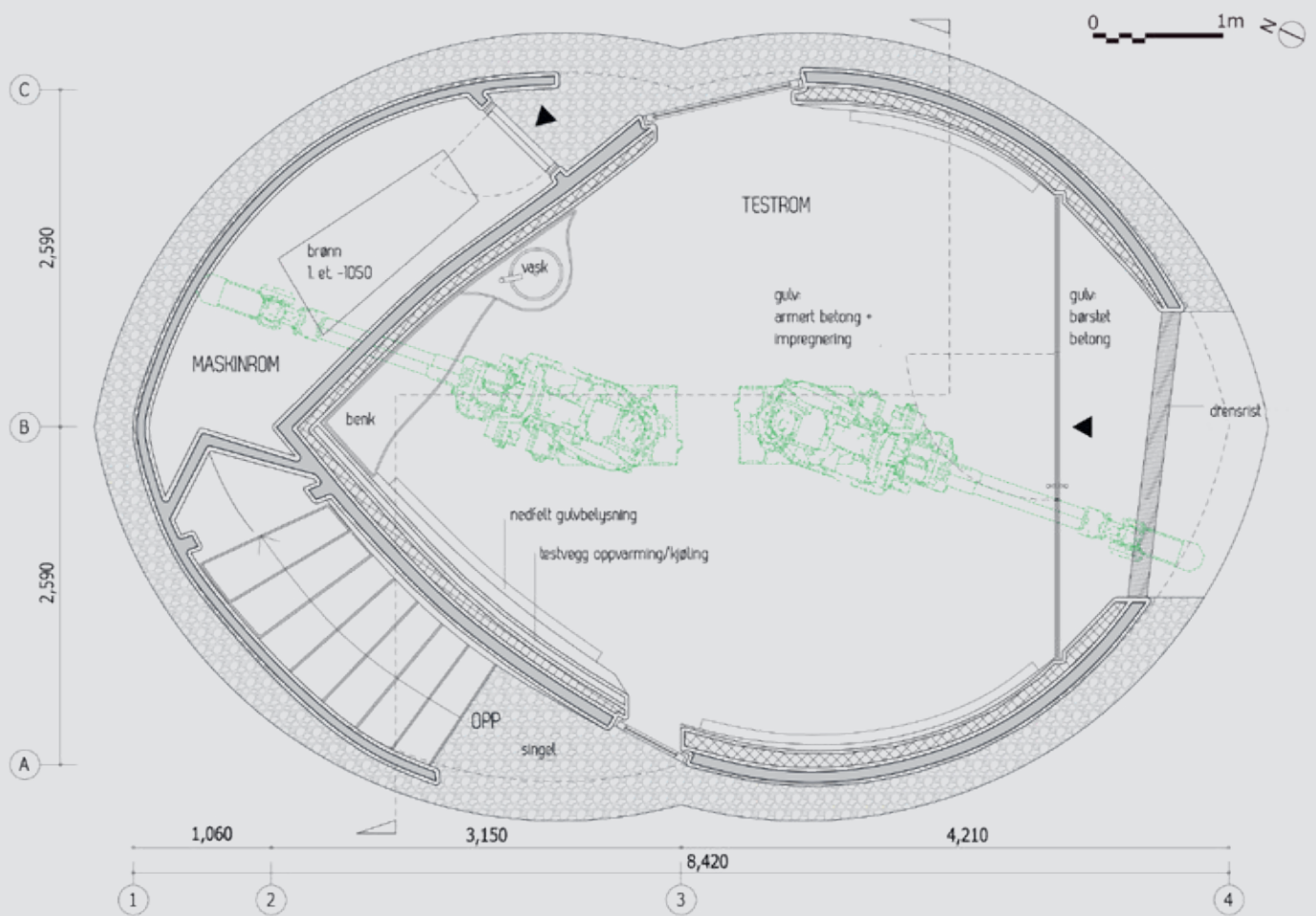
gjen sparer 20 % materiale sammenlignet med et kubisk rom med samme volum.

Veggene består av flere lag og kombinerer bæresystemet med hulrom for isolasjon, føring av utstyr samt et system for oppvarming og kjøling, slik at man her kan bo like komfortabelt som i en konvensjonell bygning. Byggetiden kan reduseres ved å designe og printe disse systemene samtidig, slik at man kan utføre ulike byggeoppgaver parallelt.

Forskalingen ble printet direkte på fundamentet. Takplatene ble printet ut som prefabrikkerte elementer på en fabrikk i nærheten, og så heist på plass på veggene og dekket med SLIM-Crete®, slik at man fikk en skallkonstruksjon.

Deretter ble 3D-printeren plassert på takflaten for å fullføre brystningen rundt takterrassen, noe som illustrerer at prin-







ting av en fleretasjes bygning er teknisk gjennomførbart.

Selv om 3dpod er et resultat av banebrytende digital produksjon, har den både en viss taktil varme og romlige kvaliteter. Dette skyldes i hovedsak teksturen som oppstår som et resultat av byggemetoden. Overflaten gir assosiasjoner til håndverk, og tilfører bygningen en tiltalende råhet og primitiv aura.

Arkitektonisk 3D-printing kan redusere behovet for arbeidskraft på byggeplassen, forkorte byggetiden og spare CO₂-utslipp, takket være redusert transport av byggematerialer. Obayashi vil fortsette å fremme utviklingen av 3D-printing for å avhjelpe den kroniske mangelen på faglært arbeidskraft og problemene i avsidesliggende områder, samtidig som vi fremmer diversifisering av byggematerialer og lokal bygging.

