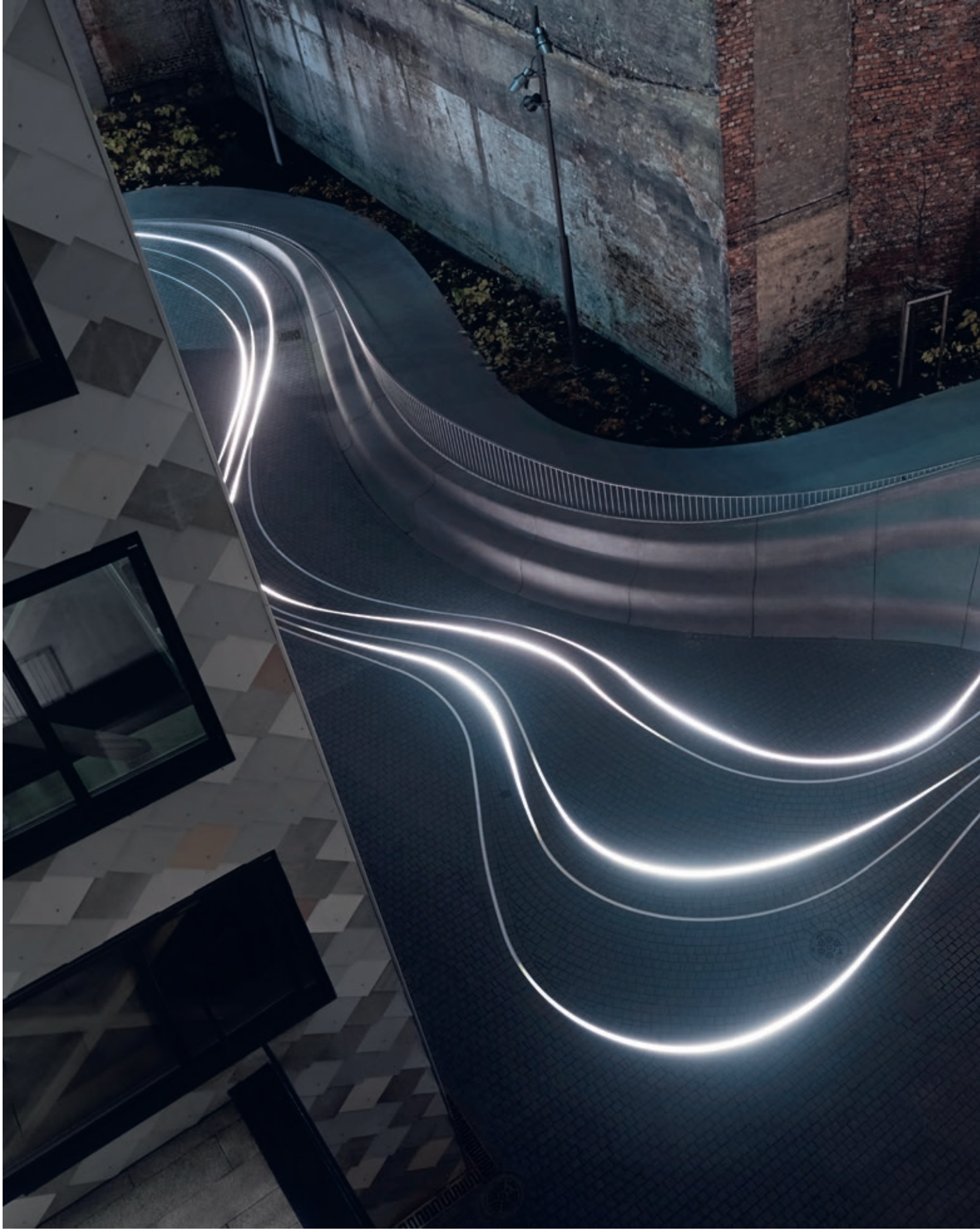


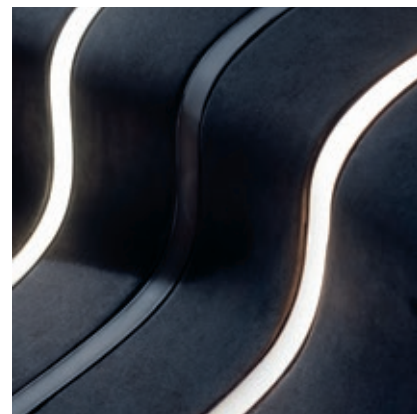
# SVABERG I BETONG

Et moderne amfi i  
Tullinkvartalet, Oslo

DESIGNSTUDIO: VOID







Den tidligere bakgården i Kristian Augusts gate er åpnet for publikum med kulturopplevelser og serveringssteder. Betongamfiet er inspirert av naturlige svaberg – en bemerkelsesverdig arkitektonisk struktur som kombinerer funksjonalitet og estetikk.

Tekst: Mikkel Lehne, Void  
Foto: Einar Aslaksen

Arkitekturen er fascinerende når den speiler naturen. Betongamfiet som har tatt form i Tullinkvartalet er et eksempel på en moderne tolkning av naturens estetikk. Med inspirasjon fra svabergene langs norskysten har konstruksjonen blitt en iøynefallende del av det urbane landskapet.

Amfiets formgivning er organisk og innbydende, med en kombinasjon av bløte linjer og kurver. Dette gir en taktil opplevelse som komplementerer det visuelle uttrykket og inviterer til utforskning av amfiet.

Lyselvene som bukker seg gjennom kvartalet er et særegent element ved amfiet. I løpet av dagen skaper de dynamisk samspill mellom lys og skygge, mens de i kveldstimen skaper et stemningsfullt lyslandskap.

Amfiets anvendbarhet er en essensiell del av designet. Det tilbyr et fleksibelt rom for spontane arrangementer,



Lyselvene - en installasjon med integrert, interaktivt lys - trekker publikum inn i bakgården og viser vei gjennom kvartalet

uformelle møter og sosiale begivenheter. Dette styrker plassen som et samlingspunkt der kunst, kultur og ideer kan utveksles og oppleves.

Universell utforming har vært en integrert del av designprosessen. En sømløst tilpasset rampe sikrer at amfiet er tilgjengelig for alle.

Det er en tydelig symbiose mellom naturen og det menneskeskapte i dette amfiet. Arkitekturen gjenspeiler naturens

formgivning og gir oss en forståelse for omgivelsene. Besøkende får en opplevelse som kombinerer visuell appell, funksjonelle løsninger og en refleksjon av menneskets kreativitet – balansert med naturens harmoni.

Betongamfiet er et godt eksempel på at arkitektur kan brukes til mer enn å skape bygninger. Den kan være en kilde til inspirasjon, et rom for sosial interaksjon og et kunstverk i det offentlige rom.

## VOID



Studio og atelier for opplevelsesdesign. Design, produksjon og utførelse av skreddersydde midlertidige eller permanente installasjoner som inkorporerer digitale funksjoner i det virkelige rom, gjennom arkitektur, skulptur, kinetikk, lyd, lys og sensorer.

[www.void.as](http://www.void.as)

# RIB: Prosjektering av elementer og stålrammer

Tekst: Åse Lyslo Døssland, Multiconsult  
Tegn.: Multiconsult

Multiconsult har foretatt konstruksjonstekniske beregninger og utarbeidet arbeidstegninger for amfi for Tunge Ting, på oppdrag fra VOID.

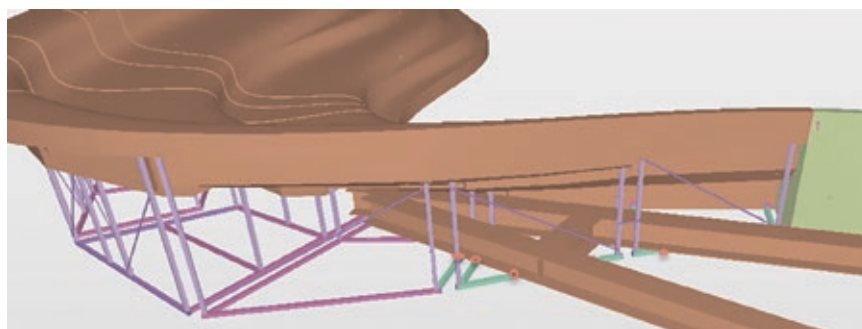
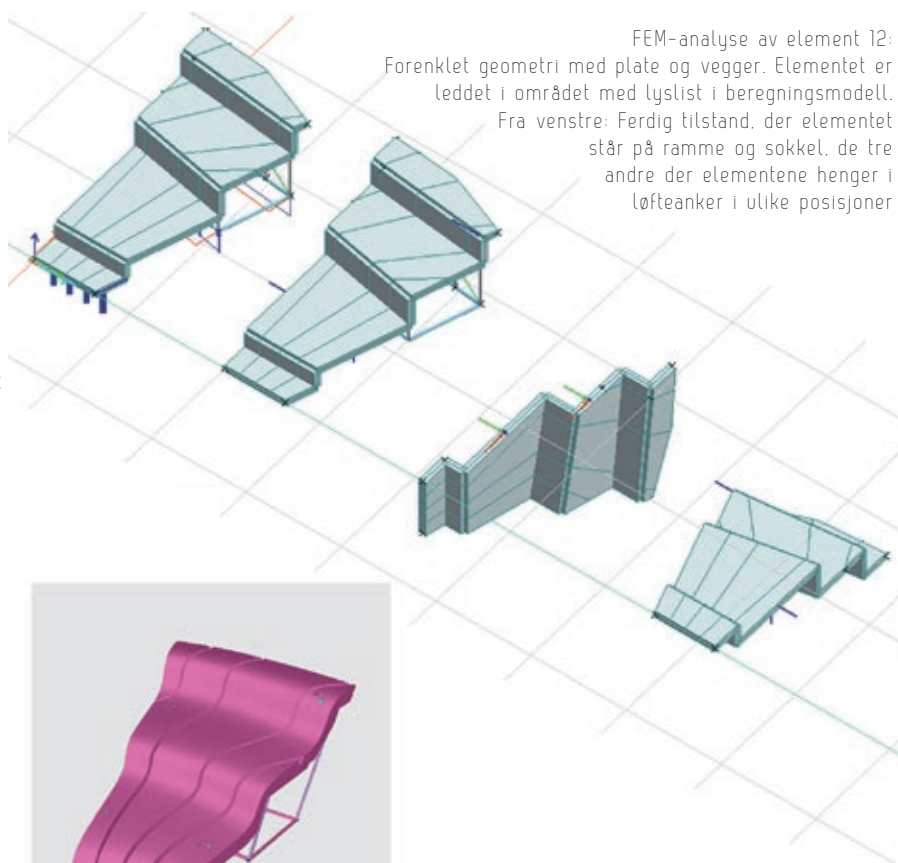
Amfi ble delt inn i elementer tilpasset produksjon, transport og montasje. Elementinndeling og -tykkelser måtte optimaliseres. Det var et mål å oppnå færrest mulig knekkpunkt i forskaling og samtidig opprettholde et slankest mulig profil.

Elementene ble støpt opp-ned i freste former fra EasyFoam, og forskalingen måtte avtrappes i topp for å begrense vekten av betongen. Vekten skulle ikke overskride fem tonn, da vi hadde fått beskjed om at det ikke var mulig å benytte kran på byggeplass. Kriteriene for produksjon, transport og montasje ble ivare tatt med en inndeling i seksten elementer.

Elementene med lavest høyde eller tykkelse kunne produseres som kompaktelementer, i alt syv stykker, mens de øvrige ni ble avtrappet og understøttet på et rammeverk av stål på byggeplass.

Hvert element måtte dimensjoneres og armeres, inkludert prosjektering av løfteanker ut av form, vending i sidekant og montasje. For å tilrettelegge for LED-lister måtte det legges inn et spor i betongen, som måtte hensyntas i prosjekteringen. Det ble utarbeidet FEM-analyser, 3D-modell for produksjon og arbeidstegninger. Overføring av data fra en flatemodell fra arkitekt til en volummodell hos RIB var svært utfordrende på grunn av den komplekse geometrien, og det måtte benyttes parametrisk design (via Grasshopper).

Elementene ble armert med komposittfiber fra ReinforceTech. De 43 mm lange fibrene er basert på alkaliresistent glassfiber og basalt, som ikke korroderer. Seks av syv kompaktelementer ble armert



Stålrammer under element er påsveiset forsterkningsbjelker for å avlaste kjelleren under

utelukkende med 20 kg/m<sup>3</sup> fiber, supplert med kamstål rundt løfteankre. I de avtrappede elementene ble det i tillegg armert med et nett av kamstål.

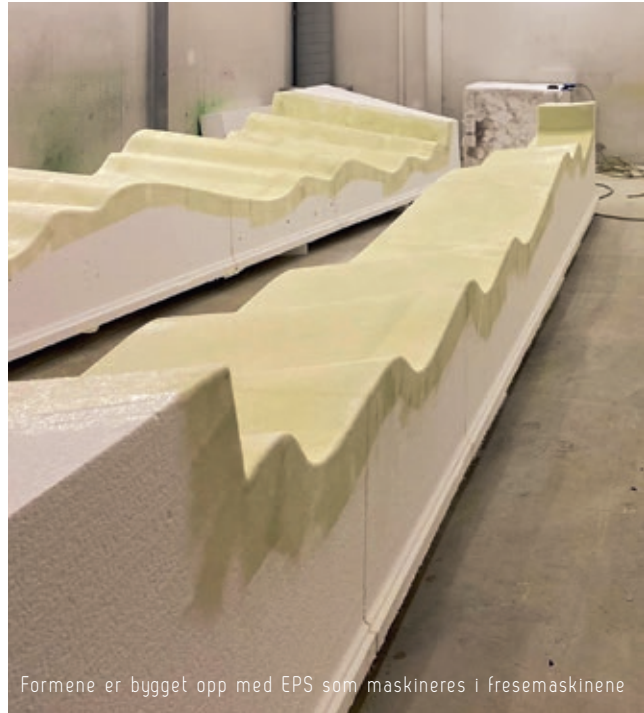
Multiconsult utarbeidet også verkstedstegninger for stålrammene under de avtrappede elementene. Der elementene ligger over eksisterende kjeller K13 ble det lagt inn forsterkningsbjelker HEA300, dimensjonert av RIB hos Rambøll. Dette for å unngå å belaste kjelleren, som ikke var dimensjonert til å tåle belastning fra amfi. Forsterkningsbjelkene inngikk ikke

i leveransen til Tunge Ting AS. HEA300-bjelkene ble tredd gjennom stålrammene etter montasje, og sveiset fast i stålrammene som understøttet betongelementene. Midlertidig stempling i kjeller kunne fjernes etter at HEA-bjelker og ramme var sveiset sammen. RIB Multiconsult og RIB Rambøll har koordinert prosjektering for å ivareta grensesnitt i overgang mot kjeller.

Etter montasje er stålrammene sveiset sammen med laskeplate. Kompaktelementene er sveiset sammen med laskeplate på innstøpte plater.



Fresing av element i CNC-maskin. Den høye presisjonen gjør at formene kan deles opp i segmenter og senere settes sammen som et byggesett



Formene er bygget opp med EPS som maskineres i fresemaskinene



Flatene sparkles ut og pusses før de til slutt sprøytelakkeres med en topcoat. Deretter støpes elementene opp-ned

## Formene

Tekst og foto: Easy Form

Formene er bygget opp med EPS som maskineres i fresemaskinene.

Den høye presisjonen ved bruk av CNC-maskiner gjør at man kan dele opp

produktene i segmenter som senere settes sammen til et byggesett.

Etter maskinering blir overflaten forsterket med glassfiber og epoxyresin til

et solid laminat. Deretter sparkles flatene ut og pusses, før de til slutt sprøytelakkeres med en topcoat. Bildene illustrerer noe av prosessen.



Elementene er støpt med B35MF40-betong med 6% sort pigment. Foruten tradisjonell stålarmering er det også brukt en komposittfiber. Alle elementer bortsett fra det aller minste har innstøpte varmekabler. Fire av de største elementene har også kanaler i overflaten for plassering av kassetter til LED-belysning

## Betongelementene

Tekst: Rune Skjoldal, Tunge Ting as  
Foto: Tunge Ting

Da Void tok kontakt vinteren 2020 var vi usikre på om vi kunne påta oss oppdraget. Ved første øyekast så vi ikke helt hvordan det skulle løses. Men etter litt fintenking ble det etter hvert klart hvordan vi kunne få det til innenfor de fastsatte rammene. Våre innspill ble akseptert av oppdragsgiver, og prosjektet var i gang.

Tidlig i prosessen ble Åse Lyslo Døssland (Multiconsult) og formprodusent Easy Form kontakten for å få verifisert at dette var gjennomførbart slik vi tenkte

oss. En felles enighet ble raskt etablert sammen med oppdragsgiver Void.

Detaljprosjektering ble igangsatt sommeren 2020 med oppstart etter ferien. Vi hadde et kort tidsvindu til monteringen, så fremdriften var avhengig av at flere prosesser ble satt i gang parallelt.

Grunnet utforming og størrelse på en del av elementene, samt at vi i perioden også hadde andre oppdrag, leide vi plass hos Nobi avd. Voss – et firma vi også har samarbeidet godt med på andre prosjekter.

## Utforming – armering – støp

Deler av etasjen under amfiet er parkeringshus, derfor måtte vekten av de seksten betongelementene som utgjør amfiet reduseres mest mulig. De syv minste, dvs. 'halen', er kompakte. De øvrige ni har et tverrsnitt på 250–450 mm. Stålbukkene som sørger for understøtting og riktig høyde ble tilpasset og fastsatt ved testmontering for å sikre størst mulig nøyaktighet uten trapping i horisontalplanet.



Stålbukkene som sørger for understøtting og riktig høyde ble tilpasset og fastsveiset ved testmontering



Ferdigstøpte elementer på fabrikk på Voss

Det er benyttet en B35MF40-betong med 6% sort pigment. Foruten tradisjonell stålarmering er det brukt Mini Bars fra ReforceTech: komposittfiber basert på alkaliresistent glassfiber og basalt som øker betongens bruddstyrke, seighet, slag- og utmattningsmotstand.

For å komplisere oppgaven ytterligere har alle elementer, bortsett fra det aller minste, innstøpte varmekabler. Fire av de største elementene har også kanaler (50 x 120 mm) i overflaten for plassering av kassetter til LED-belysning som går gjennom hele kvartalet.

Amfiet er ment som gangareal og skal i tillegg fungere som trapp. Det ble besluttet at overflaten måtte bearbejdes, både av hensyn til sklisikring og for å sikre et ensartet utseende. Elementene ble derfor syrevasket i to omganger med Hebau Microgel.

Tunge Ting leverer skreddersydde produkter i betong og fiberbetong. Vi tilbyr komplette leveranser innen et bredt produktspekter – fra små enkeltelementer til store prosjekter – enten designet fra bunnen av, eller etter kundens tegninger.

Etter mange år med spesielle oppdrag har vi høy kompetanse og variert erfaring med sliping, polering, farging, formgivning, betongtyper og tilslag.



[www.tunge-ting.no](http://www.tunge-ting.no)





## Montering

Tidlig i prosjektet ble det informert om at at vi ikke kunne bruke tårnkran til montering. Dette var den største utfordringen ved hele gjennomføringen, og det ble brukt mye tid på å finne ut av hvordan vi skulle få inn alle elementene ved hjelp av hjulvogner og trucker. Dette hadde jo også betydning for prosjektering av elementene.

Da monteringsstidspunkt nærmet seg fikk vi heldigvis gehør for at tårnkran kunne benyttes, noe som gjorde det hele langt enklere. Selve monteringen måtte skje nattetid grunnet stor arbeidsmengde på tårnkranen. Jobben ble utført i samarbeid med sveisere fra Gjerdalstveit Mekaniske i løpet av to netter og to dager. ■■■

Adresse:	Tullinkvartalet, Kristian Augusts gate 11, 0164 Oslo
Byggherre:	Entra
Amfidesign:	Void
Landskapsark:	Østengen & Bergo AS og Landskaperiet AS
RIB amfi:	Multiconsult
Montering:	Tunge Ting i samarbeid med Gjerdalstveit Mekaniske
Leverandører:	betongelementer: Tunge Ting former: Easy Form fiberarmering: ReinforceTech
Ferdigstilt:	2022
Materialer:	B35MF40-betong med 6% sort pigment og komposittfiber. Syrevasket overflate.