



TEKTONIEK

Concertgebouw CKK Jordanki

MENIS ARQUITECTOS, TENERIFE

Concertgebouw CKK Jordanki

MENIS ARQUITECTOS, TENERIFE



1.

BAKSTEEN IN BETON, KEI IN AKOESTIEK

Naast een schilderachtige binnenstad, heeft Torun in Polen er een nieuwe trekpleister bij; Concertgebouw CKK Jordanki. Het Spaanse architectenbureau Menis arquitectos paste hier een innovatief beton gemengd met (gebroken) bakstenen toe, 'Picado' genoemd. Het beeldbepalende materiaal is afgestemd op de akoestische eisen voor het gebouw. Het interieur heeft een complexe vorm, als rotsformaties vouwen wanden en plafond om bezoekers heen. De concertruimte is uitermate flexibel. Met onder andere een beweegbaar plafond, is de akoestiek aanpasbaar voor zowel opera, orkestmuziek, popconcerten, theatervoorstellingen als congressen.

Project	Concertgebouw CKK Jordanki te Torun, Polen
Opdrachtgever	Gemeente Torun
Gebruiker	Gemeente Torun
Architect	Menis arquitectos, Santa Cruz Tenerife
Constructeur	Martínez Segovia, Madrid en en FORT POLSKA Sp. z o.o., Warszawa
Aannemer	Mostostal Warszawa S.A., Acciona Infraestructura S.A. Madrid
Uitvoering beton	CEMEX Polska, Warszawa
Adviseur akoestiek	Pedro Cerdá, Barcelona
Totaal vloeroppervlak	21,837 m2 (bruto)
Periode	Ontwerp: 2008 - 2011 Start bouw: 2012 Oplevering: 2015

MODERN ERFGOED

Studentenstad Torun telt ongeveer 200.000 inwoners en ligt aan de rivier de Wisla. Het historische centrum van de stad staat sinds 1987 op de Werelderfgoedlijst van de UNESCO. Het concertgebouw CKK Jordanki staat in de groene ring, net buiten het historisch centrum, met uitzicht over de rivier. Het concertgebouw is met zorg ingepast in de bestaande omgeving. Zo is slechts de helft van de kavel bebouwd, de ander helft is betrokken bij een park. Architect Fernando Menis vertelt: "We wilden een object maken dat, net als het aangrenzende erfgoed, zowel vanzelfsprekend is als gedenkwaardig. De hoogte van het gebouw is minimaal gehouden en afgestemd op nabijgelegen gebouwen. Ook is het volume opgesplitst in verschillende delen, om doorgang te bieden tot een openbaar plein. De lijvige kerken, crypten en de markt van de stad hebben ter inspiratie gediend voor het ontwerp. CKK Jordanki is een hedendaags antwoord op Toruns Germaanse gebouwen van metselwerk."



2.

1. De gevel bestaat uit lichtgrijs in het werk gestort beton, doorsneden met warmrode geveldelen van Picado.
Foto's cover, 1 en 3 van Jakub Certowicz i.o.v. Menis arquitectos.
2. Situatietekening.
Tekeningen van Menis arquitectos.



3.

3. De grote zaal met Picado wanden en plafond, de geometrie afgestemd op de akoestiek.

PICADO

De gevel bestaat uit lichtgrijs in het werk gestort beton, doorsneden met warmrode geveldelen van beton gemengd met gebroken baksteen. De roodgekleurde geveldelen geven een voorproefje van wat bezoekers binnen te wachten staat. Het interieur wordt namelijk bepaald door betonnen oppervlakken gemengd met stenen; baksteen en lavasteen. Fernando Menis heeft, in samenwerking met de betonindustrie, een techniek ontwikkeld om dit type beton uit te voeren: Picado. "Beton mengen met ieder ander materiaal ten behoeve van de gewenste akoestiek, dat is Picado", aldus Menis. "In CKK Jordanki zijn twee soorten gebruikt. In de concertzaal is beton gemengd met brokken baksteen, omdat baksteen geluid goed reflecteert. In de gemeenschappelijke ruimtes is beton gemengd met lavasteen, omdat de poreuze lavasteen geluid beter absorbeert."

FLEXIBELE INDELING

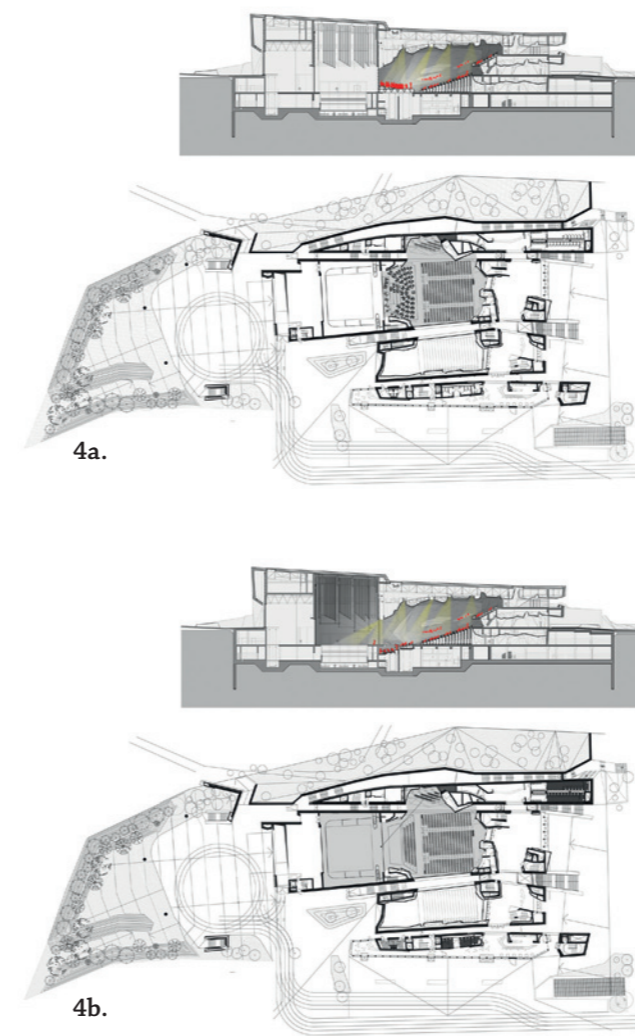
CKK Jordanki is met recht een multifunctioneel gebouw te noemen. Menis: "Het traditionele Poolse gerecht 'Zurek', soep geserveerd in brood, is een mooie metafoor voor het hoofdconcept van het concertgebouw: Het heeft een harde buitenkant met een flexibele binnenruimte, geheel af te stemmen op de benodigde functie". De theatteruimte van CKK Jordanki is in verschillende opzichten flexibel in te delen. Zo kan de grote zaal, met een capaciteit van ongeveer 1200 bezoekers, worden opgesplitst in meerdere kleine zalen, door middel van beweegbare wanden en tribunes. Verder heeft de zaal een beweegbaar plafond dat is in te stellen voor de gewenste akoestiek. Tot slot kan ook het hoofdpodium nog worden geopend voor buitenconcerten. Het gebouw, dat volgens de opgave slechts was bedoeld als concertgebouw, is in de praktijk een concert- en congresgebouw, geschikt voor allerlei evenementen binnen hetzelfde budget.

BETONNEN CONCERT

Al twaalf jaar lang doet het architectenbureau onderzoek naar de akoestische eigenschappen van beton. Menis legt uit: "Tijdens het ontwerpen van het Magma Kunst- en Congressentrum in 2005, ontdekten we dat de plastische eigenschappen van beton gunstig zijn voor toepassingen in concertruimtes. Beton, 'vloeibaar steen', neemt de vorm van de bekisting aan. Zo kan de geometrie volledig worden gemanipuleerd en kunnen we de eerste geluiden beïnvloeden die de luisteraar te horen krijgt. De oppervlaktebehandeling van het beton gemengd met bakstenen, gebouchardeerd door middel van pneumatische hamers, geeft een bepaalde mate van diffusie die zeer moeilijk te bereiken is met andere materialen. In de tijd van barokarchitectuur werd deze diffusie bereikt via ornamenten in het decor. Wij krijgen, met onze combinatie van baksteen en beton, dezelfde of zelfs betere akoestische resultaten. We proberen altijd zoveel mogelijk gebruik te maken van lokale materialen. Beton is universeel verkrijgbaar. Daardoor draagt bouwen in beton bij aan de plaatselijke economie en blijven de bouwkosten beperkt. Voor de Picado zijn afgekeurde bakstenen gebruikt van een nabijgelegen Poolse leverancier. Een nieuw leven voor bouwafval als akoestisch bouw materiaal."

4. Een paar voorbeelden van mogelijke indelingen:

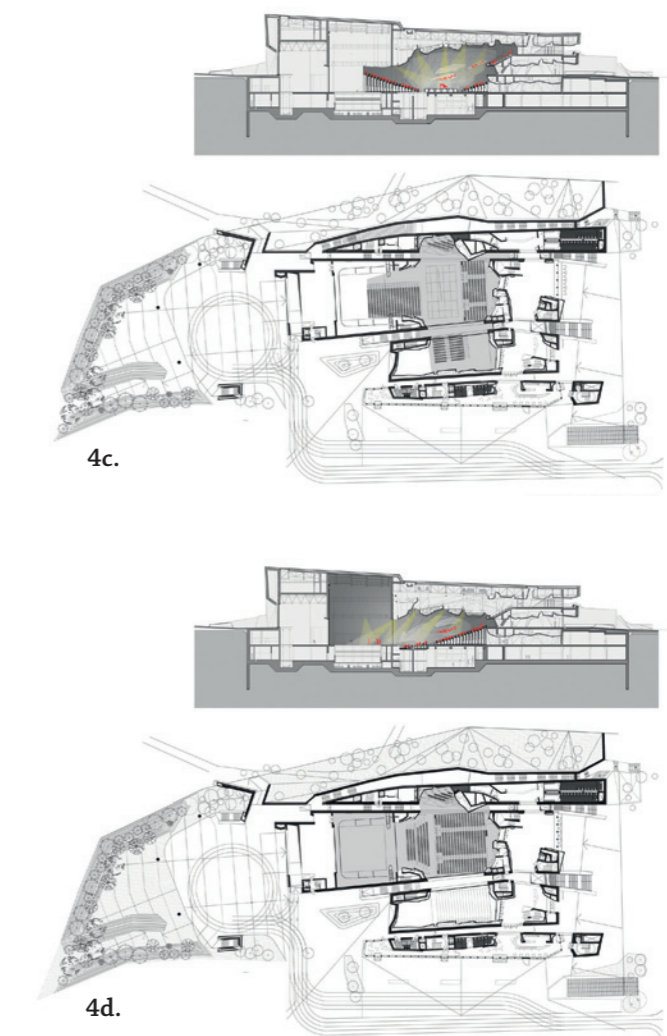
- a. Symfonieorkest opstelling
- b. Opera opstelling



VARIABELE AKOESTIEK

De Spaanse dirigent Victor Pérez Pablo, artistiek directeur van Orquesta y Coro de la Comunidad de Madrid (ORCAM), heeft de akoestiek in CKK Jordanki getest en geroemd. Het laten dalen van betonnen plafonddelen kan de zaal van 8.200m³ terugbrengen naar een ruimte van 6.800 m³. De nagalmtijd wordt daardoor teruggebracht van 1,85 naar 1,4 seconden. Door toevoegen van absorptiemateriaal kan de waarde zelfs worden gereduceerd naar 1,2 seconden. Dit maakt de nagalmtijd in de zaal geschikt voor allerlei typen gebruik: 1,85 seconden voor symfonieorkesten, 1,6 seconden voor opera en 1,2 seconden voor theatervoorstellingen. Het gewenste frequentiespectrum wordt in de gehele concertruimte goed weergegeven, dankzij de combinatie van de Picado wanden en de vorm van de ruimte. De massieve, harde wanden en plafond, van beton en baksteen, minimaliseren de absorptie van de lage frequenties en geven de zaal een warm basgeluid. Het geluid van hoge frequenties (van 2 Khz en hoger) wordt verzacht door de ruwe structuur van de Picado. Verder draagt de onregelmatige geometrie van de zaal bij aan de verspreiding van het geluid voor een optimale akoestiek.

- c. Centraal podium opstelling
- d. Theater opstelling



INNOVATIEF PLAFOND

De betonnen, bewegende delen van het auditorium hebben een oppervlak variërend van 80m² tot 140m². Het gewicht loopt op van 11 ton tot 20 ton per deel. Ieder paneel kan, onafhankelijk van de rest, drie tot vijf meter in hoogte worden verplaatst. Er zijn al meer concertgebouwen uitgevoerd met een beweegbaar plafond, vernieuwend in Torun echter is de koppeling tussen de concertzaal en de ruimte boven het plafond. De ruimte tussen de plafondelementen is namelijk niet afgedicht. Daarom blijft de ruimte boven het plafond altijd verbonden met de ruimte eronder. Als het plafond in een lage positie staat zijn de openingen tussen de delen groter, in hoge positie zijn de kieren tussen de delen kleiner. Daarom zijn intrekbare geluidsabsorberende doeken geïnstalleerd in de ruimte boven het plafond. Als het plafond hoog staat zijn de doeken ingetrokken. De ruimte boven het plafond weerkaatst het geluid dat via de kieren weer in de zaal komt. Dit geeft een voller geluid, gewenst bij orkest concerten. Als het plafond laag staat zijn de doeken uitgerold. De ruimte boven het plafond fungeert dan als een akoestisch 'dode' ruimte. Er weerkaatst geen geluid terug in de zaal, die dan voor bijvoorbeeld theaterdoeleinden gebruikt kan worden.

5. Met pneumatische hamers wordt het Picado oppervlak gebouchardeerd.

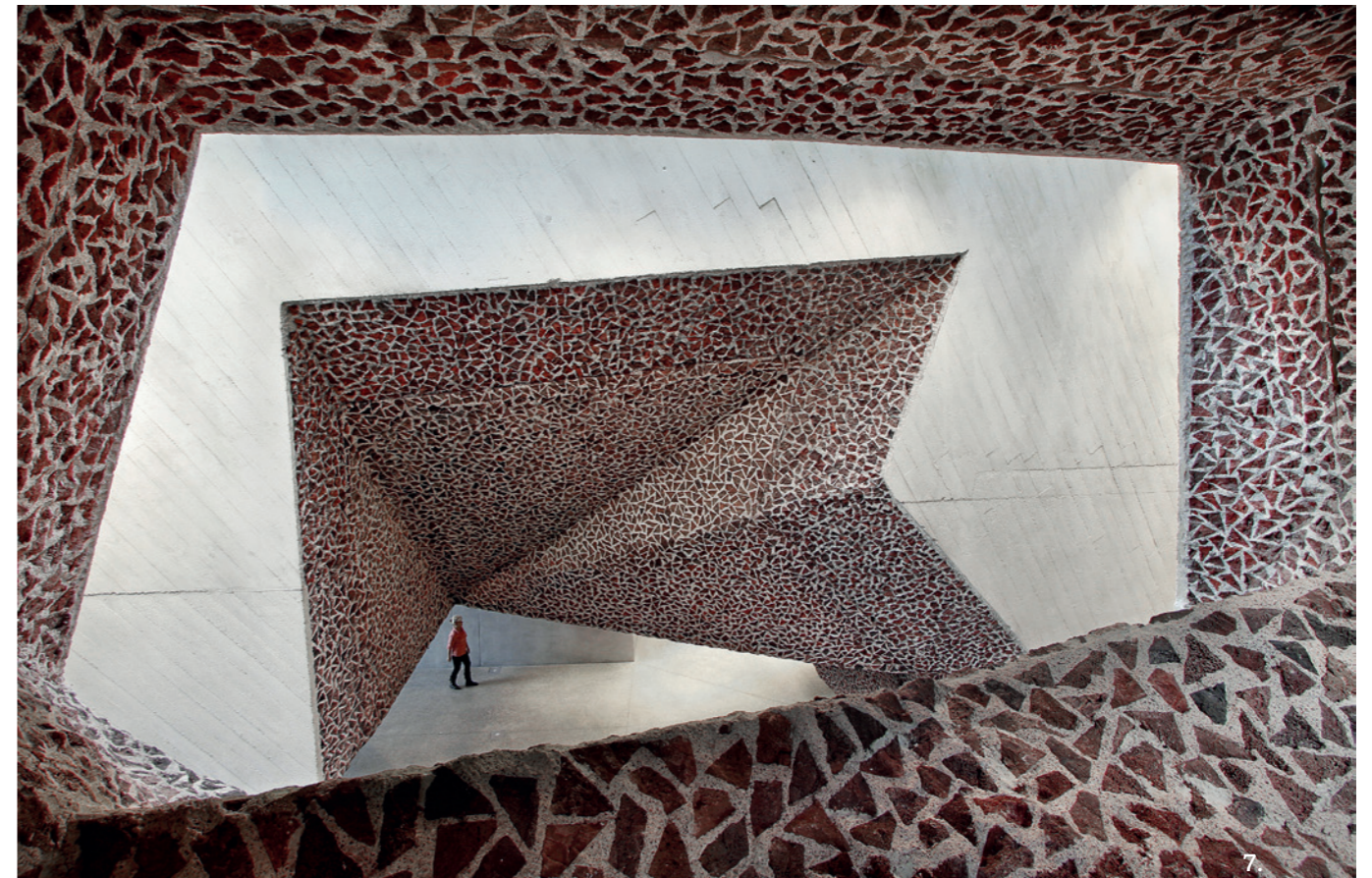
6. Het geluid van hoge frequenties wordt verzacht door de ruwe structuur van de Picado.

Foto 5 en 6 van Menis architectos.



CONSTRUCTIEF VRAAGSTUK

De hoofdconstructie van het concertgebouw is hybride, opgebouwd uit gewapend beton en staal. De gevel bestaat uit forse spouwmuren van ongeveer één meter dik, afhankelijk van de positie van de wand zit er variantie in de exacte afmetingen. De wanden zijn opgebouwd uit een buitenspouwblad van 12 cm beton met Pools gesteente melafier arid, 20 cm thermische isolatie van foamglas en een constructieve wand van hetzelfde type beton. De massa van het beton draagt bij aan de energie efficiëntie van het gebouw. Alle betonelementen zijn op de bouw in het werk gestort. Verdere uitwerking van de constructie of het maakproces van Picado geeft de architect niet prijs. Over de constructie van het plafond zegt Menis: 'Dat is misschien wel ons best bewaarde geheim. Het lijkt het me juist mooi dat mensen, bijvoorbeeld studenten, tijdens hun bezoek aan het gebouw proberen uit te vinden hoe het in elkaar zit.'



7. De Picado toegepast in de foyer bevat lavasteen, omdat de poreuze lavasteen geluid goed absorbeert.

Foto van Malgorzata Replinska i.o.v. Menis architectos.

SAMENWERKEN IN TORUN

Het ontwerp is tot in de puntjes uitgewerkt. Het heeft van de start van de competitie tot afronding vier jaar geduurd. Menis: "Wij hadden een geduldige opdrachtgever die begreep dat een goed doordacht en volledig uitgedetailleerd ontwerp, tijd en geld scheelt tijdens de uitvoering. De bouw verliep soepel en heeft slechts twee en een half jaar in beslag genomen." Al vanaf onze deelname aan de competitie voor de opdracht, is samengewerkt met constructeurs en akoestisch ingenieurs. Om zo goed mogelijk om te gaan met lokale factoren, is in Torun een tijdelijke dependance van het architectenbureau ingericht, met zowel Spaanse als Poolse architecten en ingenieurs. Zo zijn bijvoorbeeld plaatselijke bouwmethodes en de meest concurrerende prijzen onderzocht alvorens het ontwerp van het constructieve systeem is gemaakt.

BEPROEVEN EN TESTEN

Van het gebouw zijn zeker 100 maquettes gemaakt. De eerste resonantie-studies bijvoorbeeld zijn gemaakt met behulp van een maquette schaal 1 op 50. Op basis van de resultaten is het ontwerp aangepast. Dit proces is ongeveer acht keer herhaald totdat de definitieve vorm van de concertzaal is bereikt. Ook van het Picado en in het werk gestorte beton van de gevel, zijn vele proefstukken gemaakt met prototypes tot 2 m hoog. Het Picado beton van CKK Jordanki is gecertificeerd door zowel het Spaanse als het Poolse Bouwonderzoeksinstituut (ITB). Voor dit doel zijn ongeveer 35 prototypes vervaardigd en getest.

NIEUWE GESCHIEDENIS

Het concertgebouw staat veel in de belangstelling. "Volgens de beheerders van het gebouw zijn er, sinds de oplevering van CKK Jordanki, veel mensen die vanuit Warschau de trein nemen om hier een concert bij te wonen", aldus Menis. Torun, een stad met rijke bouwgeschiedenis, bouwt zo verder aan de toekomst.

Het project Concertgebouw CKK Jordanki staat eveneens beschreven in [Cement](#) (voor abonnees), het kennisplatform over betonconstructies.