

# ARCHITECTUUR FACULTEIT DER BOUWKUNDE



## DESIGN DEVELOPMENT

01

Workshop paviljoen, een optimaal ontwerp voor een werkplek/ studio omgeving.

02

Extruderen van het concept van het workshop paviljoen binnen de grenzen van de bouwkaal.

03

Bepalen van de route van de extrusie en waarmee tevens een contravorm wordt gecreëerd.

04

Combineren van het programma met het concept genereert een expressief en groot ontwerp.

05

Compacter maken van het ontwerp door de overbodige buitenruimten te verwijderen.

06

Accentueren van de gevel ter voorkoming van 'blokvorming' en een monotone expressie.



# BOUWTECHNIEK AKOESTISCH BETON



## POREUS BETON

Om geluid te kunnen absorberen heeft een materiaal een poreuze structuur nodig die het mogelijk maakt voor de geluidsgolven om in het materiaal te dringen waarna deze in de poriën door wrijving energie dissiperen. Door kleikorrels met een zeeflengte van 2 tot 4 mm te mengen met water en cement ontstaat een betonmengsel met een dergelijke structuur. Hiervan is een proefstuk gemaakt waarop metingen zijn uitgevoerd betreffende de geluidsabsorptie.

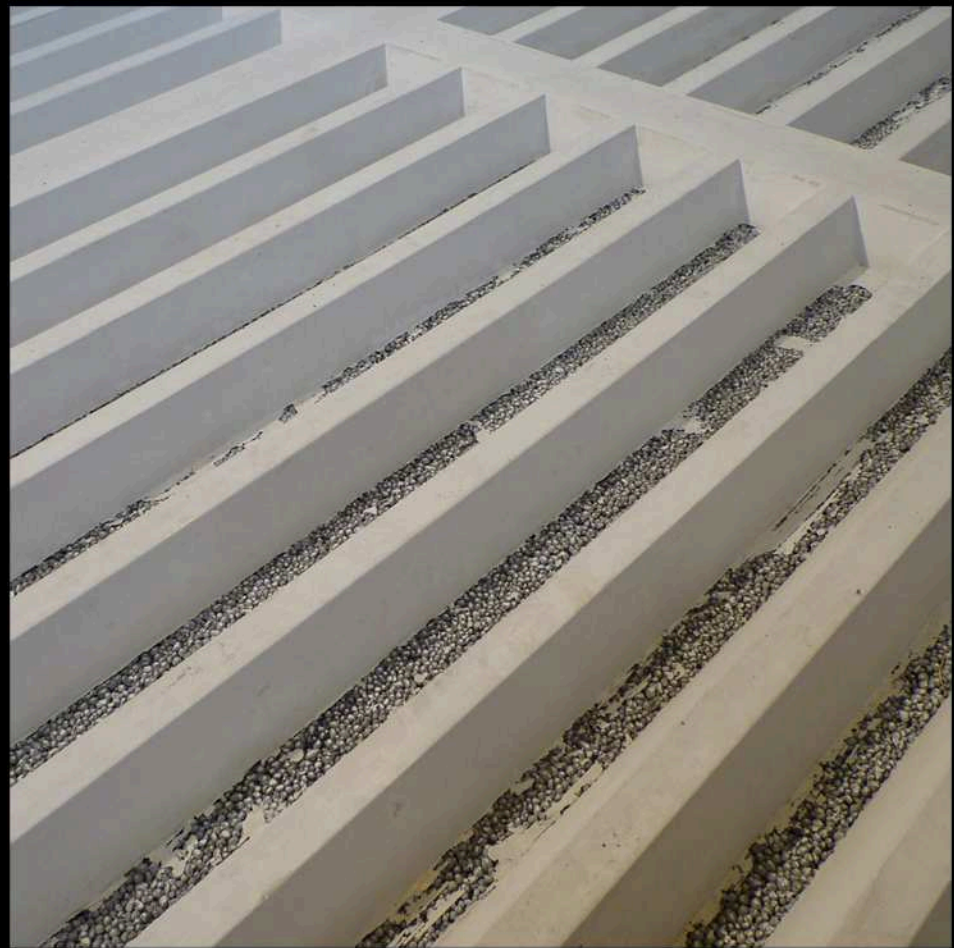
Het absorptiespectrum van het proefstuk, bestaande uit tien centimeter poreus beton op een laag van vijf centimeter standaard beton, komt overeen met het karakteristieke absorptiespectrum van poreuze materialen. De absorptiecoëfficiënt loopt op van 0,01 bij 125 Hz tot de piek van 0,56 bij 1.000 Hz waarna deze varieert tussen de 0,44 en 0,53 tot aan de 8.000 Hz.



## GESTRAALD POREUS BETON

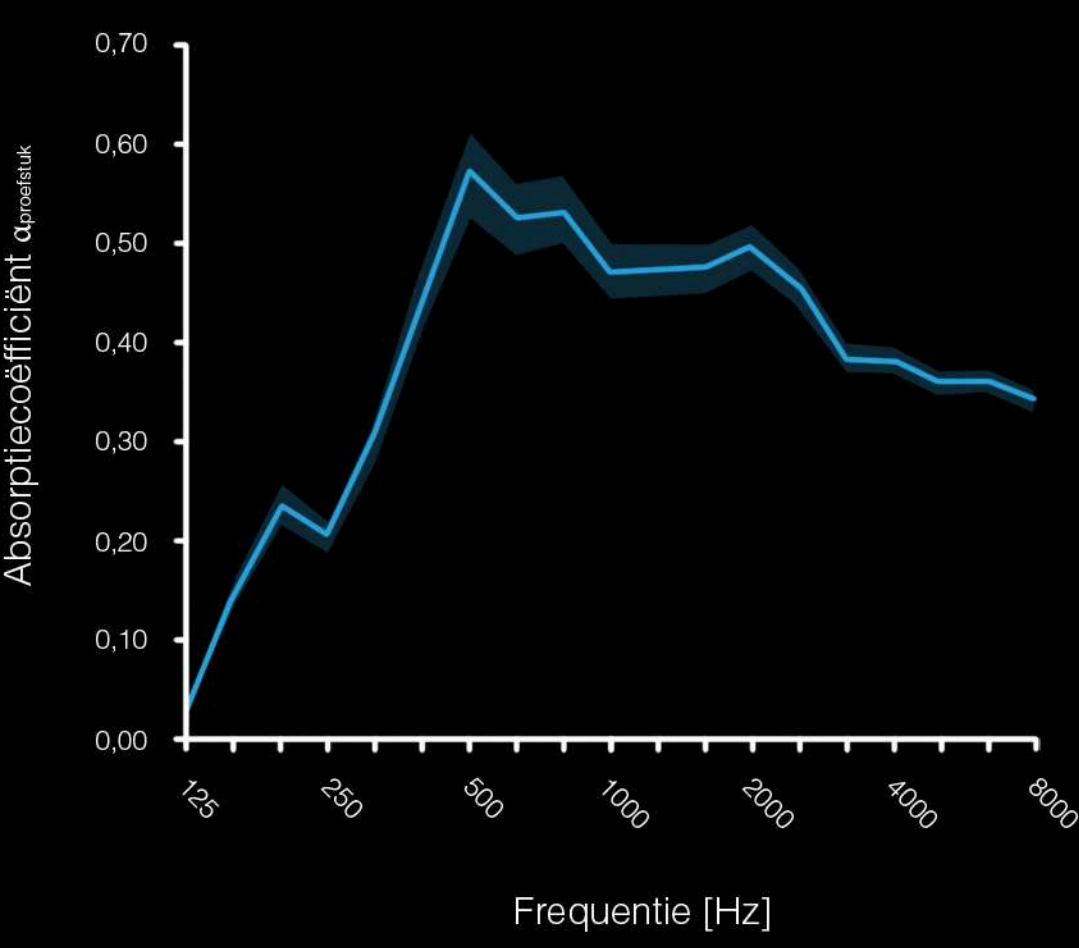
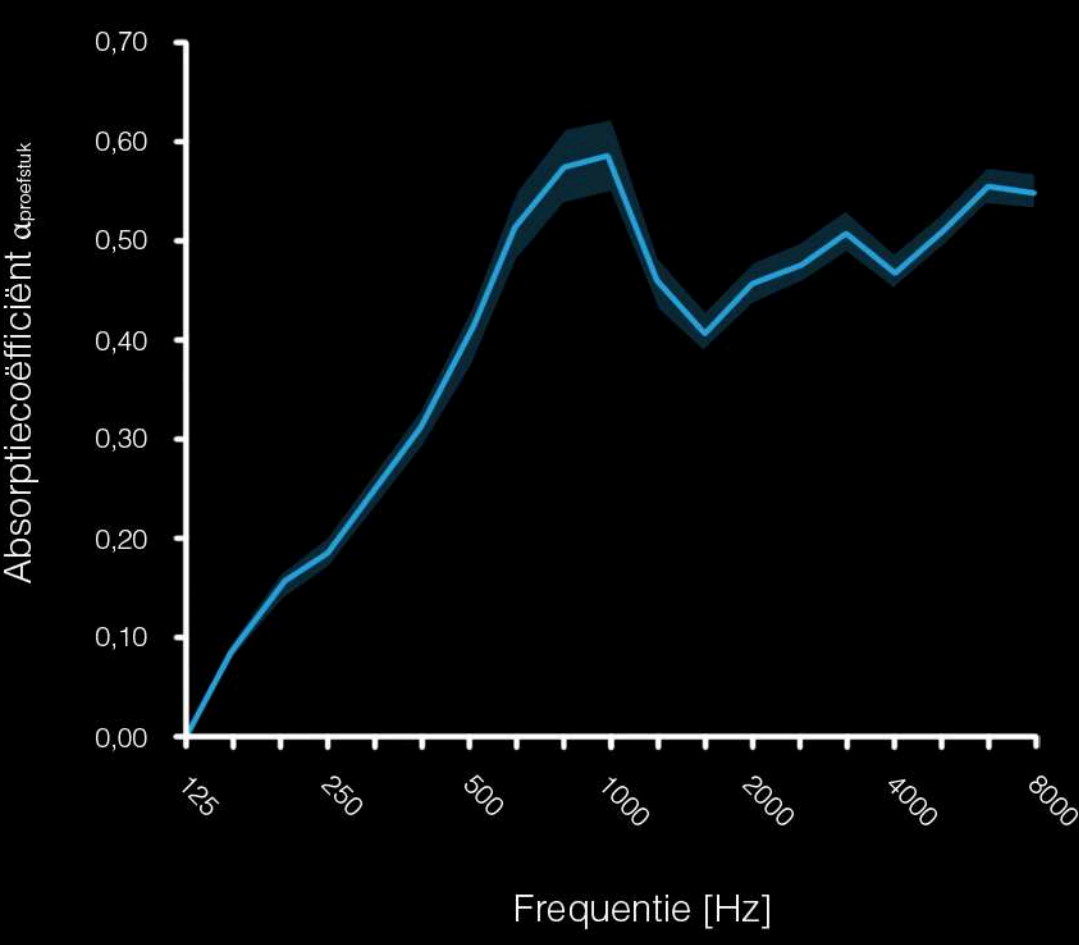
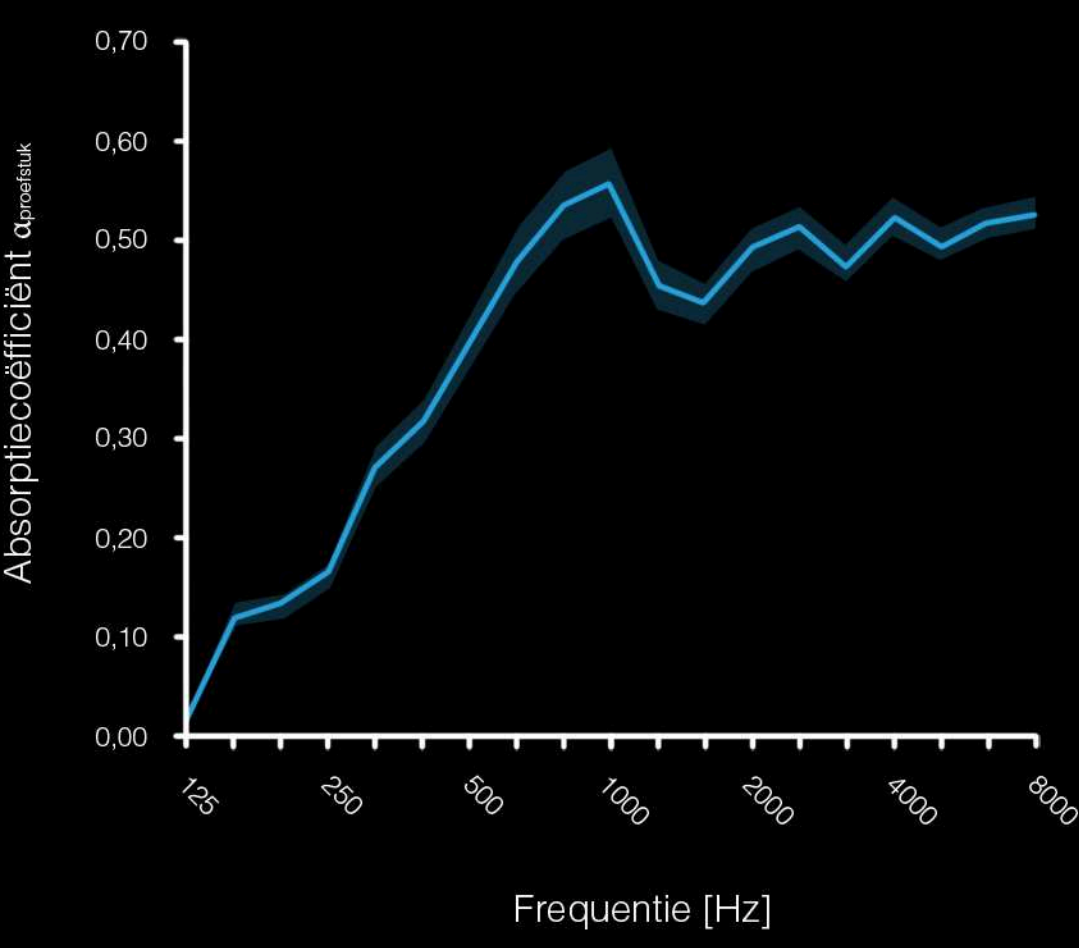
Het proefstuk met gezandstraald poreus beton heeft eenzelfde samenstelling als het proefstuk met ongestraald poreus beton. Met als enige verschil dat deze achteraf is gezandstraald. De poriën in de kleikorrels die hierdoor open komen te liggen hebben echter weinig effect op de geluidsabsorptie. De poriën zijn te klein en te kort vor de geluidsgolven om binnen te dringen en een afstand af te leggen waarbij deze energie kunnen dissiperen.

Het absorptiespectrum van het gestraalde poreuze betonnen proefstuk wijkt weinig af van het onbewerkte poreuze betonnen proefstuk. Voor de verdere ontwikkeling van poreus beton zal daarom naar andere mogelijkheden moeten worden gekeken.



## GEPERFOREERD BETON I.C.M. POREUS BETON

Door een geperforeerd paneel van standaard beton toe te voegen boven de poreuze betonnen laag is het mogelijk om een geperforeerde paneelconstructie te creëren waarbij het mogelijk wordt om de resonantiefrequentie te bepalen door te variëren met de perforatiegraad en dikte van het geperforeerde paneel. Voor dit proefstuk komt het absorptiespectrum overeen met het karakteristieke absorptiespectrum van geperforeerde panelen. Bij de resonantiefrequentie 500 Hz is een duidelijke piek waarneembaar van 0,58. Deze variant is waarschijnlijk het meest interessant voor verdere ontwikkeling aangezien hier zowel esthetisch (geperforeerde paneel) als akoestisch (resonantiefrequentie) veel aan valt te sleutelen.

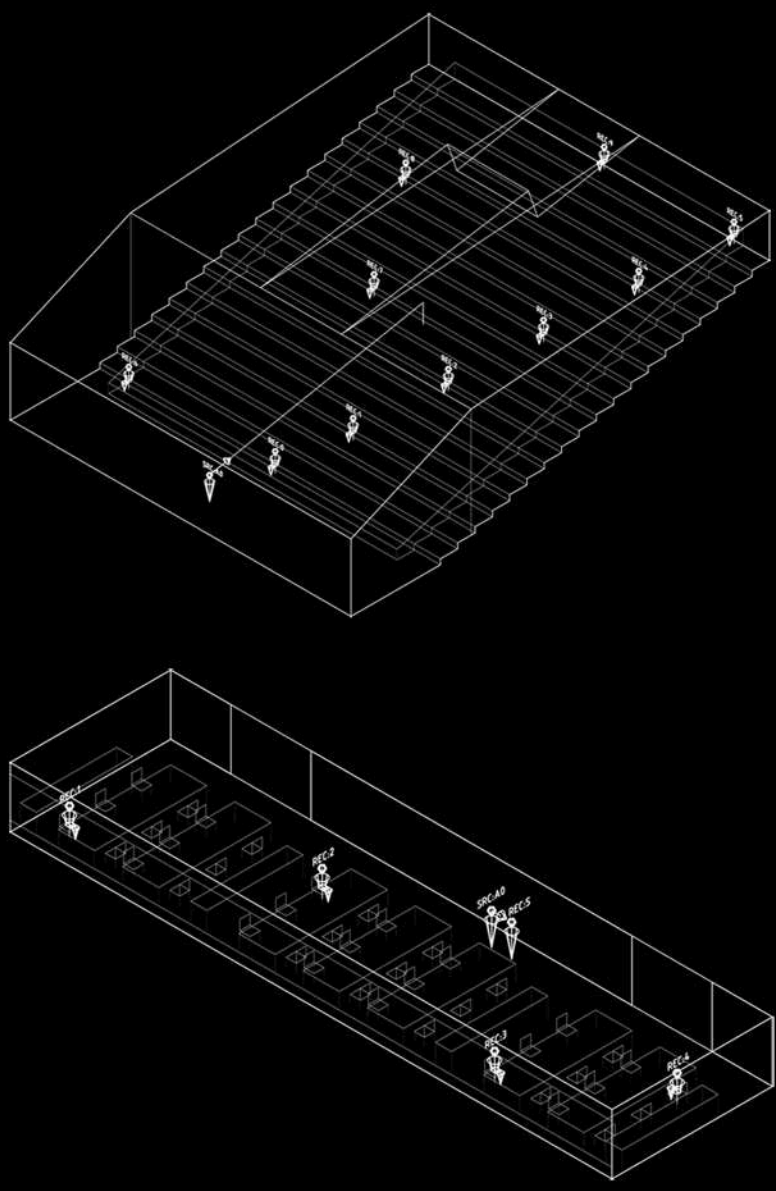


## AKOESTIEK IN DE RUIMTE

Door middel van simulaties is onderzoek gedaan naar de akoestiek in een auditorium en een werkplek, gebaseerd op het voorlopige ontwerp van het nieuwe faculteitsgebouw. Bij beide ruimten is in eerste instantie uitgegaan van standaard beton en vervolgens is onderzocht welke maatregelen nodig waren om het akoestische klimaat op het gewenste niveau te krijgen.

In het auditorium bleek een combinatie van poreus beton en geperforeerd betonnen panelen bijna voldoende. Extra toevoegingen in de vorm van baffles en tapijt op de vloer waren minder effectief, het was zinvoller om het volume te verkleinen door het ruime oppervlakte per toevoerder te verkleinen. Alleen laagfrequent is er dan nog (paneel)absorptie nodig als aanvulling op akoestisch beton.

In de open werkplek, een ruimte van dertig bij acht meter, is het lastiger om een goed akoestisch klimaat te behalen. Alle aanpassingen voor het verkorten van de nagalmtijd hebben als gevolg dat de spraakverstaanbaarheid toeneemt waardoor informatie van anderen eerder als storend wordt ervaren. Als maatregelen is er gebruik gemaakt van poreus beton aangebracht op het plafond en tapijt op de vloer. Evenals bij het auditorium zijn alleen voor laagfrequent geluid aanvullende maatregelen nodig.



## INTEGRATIE IN ARCHITECTUUR

In het architectuurproject, een ontwerp van een nieuwe faculteit der Bouwkunde, is het akoestisch beton geïntegreerd in meerdere ruimten. De simulaties die zijn gedaan met zowel het auditorium als de werkplek zijn zeer bruikbaar gebleken bij de verdere ontwikkeling van de ruimten.

Als gevolg van de simulaties is het volume van het auditorium verkleind, waardoor het bij de materialisatie van de ruimte voldoende is om de zijwanden, de achterwand en het plafond uit te voeren in akoestisch beton. Het akoestische beton is in het auditorium terug te vinden in de vorm van plafondtegels van poreus beton en geperforeerde sandwich-wandelementen opgebouwd uit een geperforeerde laag standaard beton en een dichte laag van hetzelfde beton met er tussenin poreus beton.

Bij het ontwerp van de studio- en kantoorruimten hebben de simulaties een belangrijke rol gespeeld in de materialisering van de ruimte. Met een combinatie van poreus beton op het plafond en tapijt op de vloer bleek een goed akoestisch klimaat realiseerbaar. In de studio- en kantoorruimten is daarom poreus beton geïntegreerd op de onderzijde van de breedplaatvloer. Het poreuze beton is geprofileerd zodat het oppervlak waarmee geluid geabsorbeerd kan worden toeneemt.

