

The image shows the exterior of a building with a distinctive red, honeycomb-patterned facade. Several circular windows of varying sizes are embedded in the wall, some reflecting the sky and others showing interior views. The sky is a clear, pale blue. In the background, a modern building with a glass facade is visible. The overall composition is a close-up of the building's facade, with the title text overlaid in the lower half.

# TEKTONIEK

**Basisschool IKC Zeven Zeeën**

MOKE ARCHITECTEN, AMSTERDAM

# Basisschool IKC Zeven Zeeën

MOKE ARCHITECTEN, AMSTERDAM



## DUURZAAM BOUWEN IS GEEN PUNTENVERZAMELING

Basisschool IKC Zeven Zeeën is niet te missen bij een wandeling door de Banne in Amsterdam Noord. Het gebouw is onderdeel van een stadsvernieuwingsplan om de naoorlogse wijk te verbeteren. De warmrode gevel van geprefabriceerd beton met speels geplaatste ronde kozijnen, trekt de aandacht. Bovendien is het één van de eerste scholen in Nederland die energieneutraal is gebouwd. Het is dan ook niet gek dat het gebouw al vele koosnamen heeft, zoals het schip, de droomfabriek, de leerfabriek, de bubbelbal en zelfs het gordeldier.

Oprachtgever	Stadsdeel Amsterdam Noord
Gebruiker	Basisschool IKC Zeven Zeeën
Architect	Moke Architecten
Projectarchitect	Gianni Cito
Constructeur	Pieters Bouwtechniek
Intallateur	Merosch
Hoofdaannemer	Friso Sneek
Uitvoering beton	Granito Beton
Totaal vloeroppervlak	2000 m <sup>2</sup> (bruto)
Periode	ontwerp: 2013 start bouw: 2014 oplevering: 2015

## MEER DAN EEN SCHOOL

IKC Zeven Zeeën is een basisschool waar Daltononderwijs wordt gegeven. IKC staat voor Integraal Kind Centrum. Dat houdt in dat de school meer faciliteiten biedt voor de ontwikkeling van een kind dan alleen onderwijs. Zo is bijvoorbeeld de buitenschoolse opvang in het gebouw opgenomen met een eigen buitenruimte, kunnen kinderen na schooltijd sporten, is er een ouderkamer met cursussen voor ouders en komt zelfs de tandarts langs op school.

Onder- en bovenbouw hebben een eigen entree. De onderbouw komt binnen op de begane grond, de bovenbouw bereikt de ingang via een grote buitentrap. Daarnaast heeft de school extra brede gangen die gebruikt kunnen worden als werkplek. Het hart van de school met centrale trap kan worden 'omgetoverd' in een theater, door het speellokaal te koppelen aan de gang.

1. De warmrode gevel van geprefabriceerd beton met speels geplaatste ronde kozijnen, trekt de aandacht in de naoorlogse wijk in ontwikkeling. Foto: Thijs Wolzak

2. Het warmteaccumulerend vermogen van beton draagt bij aan een prettig binnenklimaat. Foto: Thijs Wolzak



1. Entree
2. Personeelsruimte
3. Kantoor
4. Voor- en vroegschoolse educatie
5. Ouderkamer
6. Praktijkruimte
7. Lokalen
8. Speelruimte
9. Gemeenschappelijke ruimte
10. Speelplein
11. Berging
12. Technische ruimte



3. Plattegrond begane grond (a) en eerste verdieping (b).

Figuren: Moke Architecten

#### VREEMDE EEND

Hoewel de school maar twee lagen hoog is, valt hij meteen op. De vorm is allesbehalve alledaags. De zaagtanden in het sheddak geven het gebouw een industriële uitstraling. De efficiënte herhaling van de geveldelen wordt afgewisseld met verspringende ronde kozijnen. De betonnen gevel is voorzien van een zeshoekig reliëf. Met deze honingraatvormige structuur komt de gevel tot 'leven'. De diepte zorgt voor een schaduwwerking die zowel van veraf als van dichtbij blijft verrassen. De textuur in de gevel geeft het gebouw een menselijke maat. Het zacht glooiende, gladde oppervlak in combinatie met de warme rode kleur nodigt uit het gebouw aan te raken.

#### DUURZAAMHEID MET KLASSE

IKC Zeven Zeeën is één van de eerste energieneutrale scholen die in Nederland is gerealiseerd (EPC =0). "Duurzaam bouwen is geen puntenverzameling. Als team hebben we gewerkt vanuit een duurzaam concept en dit hebben we doorgevoerd in alle delen van het gebouw," aldus architect Gianni Cito van Moke Architecten. Het schoolgebouw voldoet op de aspecten energie, temperatuur en geluid aan Klasse A, de beste waardering mogelijk, van Frisse Scholen, een beoordelingssysteem voor het leefklimaat van scholen. Op de aspecten lucht en licht is de op één na beste score behaald, Klasse B.

De basis voor het energiezuinige gebouw is de goede thermische schil. Verder is stadsverwarming, een ventilatiesysteem

met warmteterugwinning, LED-verlichting toegepast en staan er 324 PV-panelen op het dak. Met het gebruik van sheddaken wordt de noord-zuidoriëntatie van de school optimaal benut. Samen met de ronde ramen brengen zij daglicht tot diep in het gebouw.

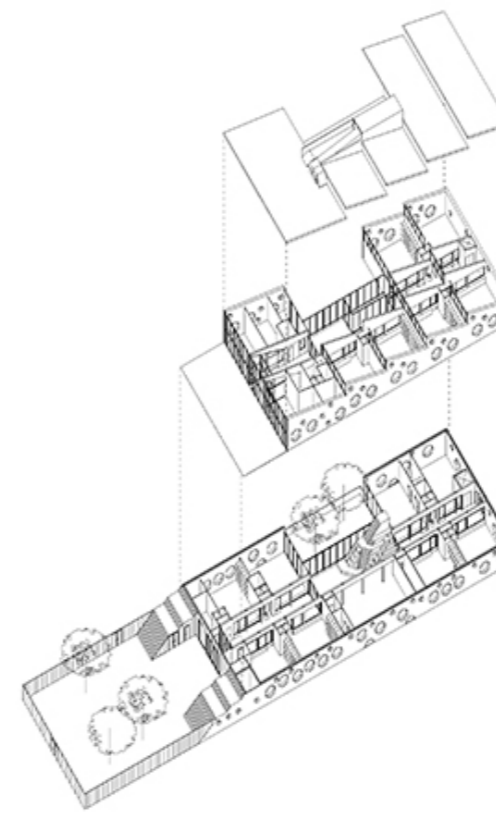
#### BEPROEFDE KEUZE

Via een architectenselectie heeft Moke Achitecten de opdracht gekregen voor het ontwerp van de basisschool. De opdrachtgever is daarbij vanaf het begin actief betrokken. Het ontwerpen van een buitengewone school is hard werken, ook voor het docententeam dat regelmatig 'huiswerk' mee kreeg. Er zijn veel maquettes schaal 1:20 gemaakt en betonnen mockups schaal 1:1 om inzicht te geven in de ruimtelijke werking van de school en de gevel. In eerste instantie was de opdrachtgever huisverig voor een koude uitstraling van een school in beton. Maar na het zien van de eerste, warmrode mockup, stond men open voor het experiment.

#### WAAROM IN BETON?

"In het stedenbouwkundig plan was een bakstenen gevel voorgeschreven. Toch heb ik vrij vroeg in het proces voorgesteld het gebouw in beton uit te voeren," vertelt Cito. Er zijn vier redenen die hebben geleid tot deze keuze. Ten eerste waren er vanuit de gemeente hoge duurzaamheidseisen gesteld aan de school. Cito: "Dit wordt meestal vertaald naar het zo dik mogelijk isoleren van een gebouw en het vervolgens zo

4.



4. Opbouw van de school (exploded view).

Figuur: Moke Architecten

potdicht mogelijk maken. Daar ben ik geen voorstander van. Beton heeft een groot warmteaccumulerend vermogen. Dat zorgt ervoor dat het gebouw in de zomermaanden langer koel blijft en het in de wintermaanden eenvoudig op temperatuur te houden is. Dit leidt tot een stabiel en prettig binnenklimaat met weinig temperatuurschommelingen. Ook verbruiken de installaties minder energie en zijn minder kostbare installaties nodig." Zo maakt de school geen gebruik van airconditioning en zijn kosten bespaard in aanschaf en onderhoud.

#### VINDINGRIJK MET KRAP BUDGET

Dat sluit aan op de tweede overweging. Cito: "Het bouwen van een school betekent meestal bouwen met een krap budget. Het is daarom van belang om niet alleen te kijken naar het resultaat op korte termijn, maar ook de lange termijn, zoals het onderhoud van de school. Daarin scoort beton natuurlijk erg goed. Omdat de geveldelen speciaal zijn ontwikkeld voor deze school, denken mensen al snel dat het een duur gebouw is. Dit is niet waar. We hebben deze school kunnen maken met een beperkt budget, doordat de hoofdopzet eenvoudig is. Zowel de constructie als de gevel bestaan uit geprefabriceerd beton, waardoor logische aansluitingen van bouwdeelen ontstaan. De heldere opzet met veel repetitie heeft kosten bespaard en gaf onder meer ruimte een bijzondere gevel te maken."

#### PRECISIE

De nauwkeurigheid van het bouwen in geprefabriceerd beton

5.



5. De heldere opzet met veel repetitie heeft kosten bespaard en gaf ruimte een bijzondere gevel te maken. Foto: Thijs Wolzak

is een derde overweging geweest om te kiezen voor beton. "De geprefabriceerde betonnen delen zijn op de millimeter precies gemaakt. Voor verdiepinghoge gevelelementen met een breedte van 7,8 m uit één stuk is dat uitzonderlijk," zegt Cito. "Voor een goede uitwerking van het ontwerp is het belangrijk om met mensen met verstand van zaken van gedachten te wisselen. Ik geloof erin dat hoe ingewikkelder het ontwerp van een gevelelement is, hoe slimmer de partijen zijn die je aan tafel krijgt. Het zeshoekige patroon bijvoorbeeld lijkt misschien willekeurig, maar komt mede voort uit gesprekken met de producent en heeft een praktische functie. Zowel de binnenspouwbladen als de buitenspouwbladen zijn van beton. Er mocht een tolerantieverschil van maximaal 8 mm zitten tussen de positie van de sparingen. Door het grid, op het buitenspouwblad, kon op nauwgezette wijze de exacte plek van de kozijnen worden bepaald."

#### KORTE BOUWTIJD

De vierde reden was de bouwplanning. Die is voor scholenbouw van groot belang. Door gebruik te maken van geprefabriceerd beton, was de school tijdens de uitvoering binnen een mum van tijd wind en waterdicht en kon snel gestart worden met de inbouw. De bouwsnelheid levert ook nog een kostenbesparing op. Aan het begin van het schooljaar was de nieuwe school klaar voor gebruik.

## GEVELOPBOUW

Om zo min mogelijk dilatatievoegen te maken, zijn de betonnen gevelelementen zo groot mogelijk gehouden. De vervoerbaarheid van de elementen is daarbij van invloed geweest op de uitvoering. De grootste geveldelen zijn even breed als het stramien, en daarmee zo breed als een volledig klaslokaal. Als ze langer zouden zijn gemaakt, was speciaal transport nodig geweest om ze naar de bouwplaats te vervoeren. Het maximale gewicht voor regulier transport is ook de reden geweest waarom de elementen niet als sandwichelement zijn samengesteld in de fabriek. Sandwichelementen zouden dan namelijk een stuk kleiner moeten worden uitgevoerd en dat was onwenselijk voor het gevelbeeld. De grootte van de geveldelen maakte ook dat een bepaalde minimale dikte nodig was, om knikken van de elementen te voorkomen. Het buitenspouwblad heeft

een dikte van ongeveer 250 mm en het binnenspouwblad ongeveer 200 mm. Er tussenin is een laag PIR-isolatie (polyisocyanuraat) verwerkt zonder luchtspouw. De buitengevel is aan de onderzijde met gains verankerd aan de binnengevel. Op de plek van de ronde kozijnen is de volledige diepte van de gevel te zien.

6. *Losse mallen voor de kozijnsparingen zijn iedere keer op een andere plek in de basismal gelegd.*
7. *De 7,8 m brede, verdiepingshoge elementen zijn op de millimeter nauwkeurig gemaakt.*
8. *De mallen zijn 3D gefreesd uit multiplex, de buitenranden vervaardigd uit betonplex en het geheel is afgewerkt met epoxy.*
9. *Over ieder detail, zoals de legootjes, is van tevoren nagedacht.*



## VAN TEKENING TOT ELEMENT

Over ieder detail in de gevels is van tevoren nagedacht. Zo is bijvoorbeeld de zonwering geïntegreerd en is voor de motor een sparing gemaakt in het buitenspouwblad aan de bovenzijde van de grote ronde kozijnen. Ook zijn sparingen gemaakt voor subtiele legootjes aan de onderzijde van de kozijnen. De engineering van de gevelelementen tot en met oplevering heeft drie maanden in beslag genomen. Eerst zijn de tekeningen van de architect door de producent omgezet in een BIM-model. In die periode is ook de volgorde van het storten bepaald. Vervolgens zijn de mallen in de fabriek 3D gefreesd uit multiplex. De buitenranden zijn vervaardigd uit betonplex. De mallen zijn secuur afgewerkt met epoxy, een techniek die ook veel in de scheepsbouw wordt toegepast. De tweede maand zijn de binnenspouwbladen gestort. Terwijl de binnenspouwbladen werden geplaatst in Amsterdam, zijn tegelijkertijd de buitenspouwbladen gerealiseerd in de fabriek.

## MALSYSTEEM

Er is een systeem bedacht om zo min mogelijk mallen te maken. Voor ieder gevelelement dat qua vorm meerdere keren in de gevel terugkomt, is een basismal gemaakt. Om in deze basisvorm kozijnsparingen te maken, zijn losse mallen gemaakt die iedere keer op een andere positie in de basismal werden gelegd. Na twee à drie keer storten van een betonelement met dezelfde basismal, zijn de houten mallen opnieuw opgeschuurd en geplamuurd voordat ze weer opnieuw werden gebruikt. De mallen zijn ten behoeve van het lossen vooraf voorzien van siliconenspray.

10. *IKC Zeven Zeeën is één van de eerste energieneutrale scholen die in Nederland is gerealiseerd (EPC =0).*



## BETONMENGSEL

Er is een zelfverdichtend beton toegepast met een druksterkte van 80 kN/mm<sup>2</sup>. De warmrode kleur is verkregen door pigment aan het betonmengsel toe te voegen. Het totale betonmengsel bestaat uit circa 55% grind (4-16 mm), 45% zand (0-4 mm), 375 kg portlandcement (CEM I 52,5 R), 200 kg kalksteenmeel, 3,5 liter superplastificeerder, 165 liter water en 22,5 kg pigment (6% ten opzichte van het cementgehalte). Om de gevel te beschermen, is ten slotte een anti-graffiticoating aangebracht.

## DE KRACHT VAN KENNIS DELEN

IKC Zeven Zeeën is de eerste school uit geprefabriceerd beton van de hand van Moke Architecten. Het resultaat is vernieuwend en gedurfd. Cito: "Het doet er niet toe of je eerder met een bepaald product hebt gewerkt. Het is zaak je oprecht te verdiepen in de materie en je goed te laten adviseren door mensen met kennis van zaken. We hadden een geweldig bouwteam."

Het project IKC Zeven Zeeën, Amsterdam staat eveneens beschreven in [Cement](#) (vereist een lidmaatschap), het kennisplatform over betonconstructies.