

02
2019

Konstruktiver Ingenieurbau

Grundbau

Zur Festlegung von Federsteifigkeiten für die Erfassung des Tragverhaltens von Pfahlgründungen

Glasbau

Untersuchungen zur Ermüdungsfestigkeit der Radlasteinleitung

Stahlbetonbau

Durchleitung von Stützenkräften durch Stahlbetondecken

Aktivierung von rechnerischen Tragfähigkeitsreserven bei Stahlbetonstützen

Stahlbau

Inspektionen von Kranbahnen für Brückenkrane nach DIN EN 1993-6

Holzbau

Hybrider Holzmodulbau

Praxisbericht

Nachweis des Empfangsgebäudes Hauptbahnhof Stuttgart



Hybrider Holzmodulbau



Bild 1: Das Hotel ist zum Scheitelpunkt hin neugeschossig, im hinteren Bereich fünfgeschossig. Höhenbeschränkungen für Holzbauten gibt es in Holland nicht, solange die Normen und Vorschriften eingehalten werden. WestCord Hotels

Das neue Hotel Jakarta ist ein Hybridbau aus Stahlbeton, Massivholz und Glas. Die kurze Montage und schnelle Bauzeit sind vor allem den Raum-Modulen aus Holz zu verdanken. Entstanden ist ein Mischbau, der das Schöne mit dem Nützlichen verbindet.

Nach 26 Monaten Bauzeit hat im Juni 2018 das Hotel Jakarta in Amsterdam seine Pforten geöffnet. Das Vier-Sterne-Hotel erhebt sich in Form eines Kuchenstücks mit bis zu neun Geschossen an der Spitze von Java Island und ist neuestes Mitglied der renommierten WestCord Hotelgruppe.

Im Jahr 2014 hat die Stadt Amsterdam im Rahmen eines Sanierungsprogramms die Entwicklung eines Hotels auf Java Island, dem ehemaligen Schiffsanlegesteg nach Javas Hauptstadt Jakarta, ausgeschrieben. WestCord Hotels präsentierte zusammen mit dem Architekturbüro SeARCH und in Zusammenarbeit mit dem Tropenmuseum und dem Hortus Botanicus Amsterdam das Hotelkonzept für ein energieneutrales Gebäude aus Stahlbeton, Holz und Glas, das dann als Sieger aus dem Wettbewerb hervorging.

Das Hotel steht symbolisch für die historische maritime Verbindung mit Java. An diesem Kai kamen bis Mitte des 20. Jahrhunderts Einwanderer nach einer langen Reise aus Indonesien an. Für viele Familien war die Spitze von Java Island der erste oder letzte Blick auf Amsterdam. So soll das Hotel heute als eine Art zweites Zuhause für neugierige Weltreisende dienen, die den Austausch mit unbekanntem Kulturen und Aktivitäten suchen. Erklärtes Ziel war und ist, das Hotel als lebendigen Teil der Stadt zu einem multikulturellen Schmelztiegel zu machen. Die anschließende Planung hatte sich darüber hinaus an ein außergewöhnlich ehrgeiziges und nachhaltiges Programm zu halten.

Raumkonzept mit öffentlichen Räumen

Das Hotel ist ein Hybridbau aus Stahlbeton und Holz. Der Grundriss nimmt die Form der Insel auf und ist entsprechend dreieckig.

Das Erdgeschoss bietet eine große Freifläche mit einem Atrium in der Mitte. Auf dieser Ebene sind auch öffentliche Bereiche untergebracht. Dazu gehören ein großes Restaurant mit Bar und Terrasse zum Fluss

Raumkonzept mit öffentlichen Räumen

Statisches Rückgrat stützt zwei Tragstrukturen

Zimmer im Boutique-Stil in Holzmodulbauweise

Sechs Modultypen und partielle Sonderanfertigungen vor Ort

Montage: Wand an Wand und Boden über Decke

Atriumdach: Gitterartiges Tragwerk als Unterkonstruktion fürs Glasdach

Energetische genutzte Fassaden

Langlebigkeit als Maßstab für nachhaltiges Bauen

II, eine Bäckerei und ein Wellnessbereich mit Schwimmbad. Diese Räume sind transparent gehalten und sollen zum Verweilen einladen. Der erste Stock beherbergt drei Multifunktionsräume, die in einen großen Raum verwandelt werden können. Im zentralen Atrium gibt es einen subtropischen Garten, den die Planer in Zusammenarbeit mit Hortus Botanicus Amsterdam entworfen haben. So steht hier eine sorgfältige Auswahl an Bäumen, zehn Meter hohen Palmen und Pflanzen aus Asien. Im obersten Stockwerk befindet sich außerdem die Skybar und bietet einen Panoramablick auf den II.

Statisches Rückgrat stützt zwei Tragstrukturen

Das dreiecksförmige Gebäude vereint zwei Haupttragstrukturen: Einen Stahlbeton-Skelettbau und eine wabenähnliche Struktur aus Raummodulen in Holzmassivbauweise. Dabei entwickelt sich das an der wasserzugewandten Seite knapp 100 m lange Bauwerk von einem Stahlbeton-Sockelgeschoss aus in die Höhe. Drei Stahlbeton-Erschließungstürme mit Treppenhaus und Aufzug bilden das statische Rückgrat des Gebäudes. Sie wirken wie ins Fundament eingespannte Kragarme. An ihnen lehnt sich die Tragstruktur des gesamten Gebäudes an – sowohl der Stahlbetonskelettbau als auch der Holzbau aus gereihten und gestapelten Raummodulen.

Zimmer im Boutique-Stil in Holzmodulbauweise

Für 176 der 200 luxuriösen Hotelzimmer und Suiten im Boutique-Stil wählten die Architekten 30 m² große, vorgefertigte Raummodule in Hybridbauweise aus Stahlbeton und Brettsperrholz (BSP).

Die Raummodule sind 10,10 m lang, 3,46 m breit und 2,88 m hoch. Sie haben eine Bodenplatte aus Stahlbeton inklusive Betonkernaktivierung zum Heizen und Kühlen. Die Platte hat ober- und unterseitig Aufkantungen. Auf die oberen Aufkantungen werden die 14 cm dicken BSP-Wände platziert. Der Anschluss an die Bodenplatte erfolgt über Gewindestangen, die senkrecht in die Aufkantungen eingelassen sind und dann in die vorgebohrten Löcher an den Unterkanten der Wandscheiben eingefädelt wurden. Auf Höhe der Gewindestangen erhielten die BSP-Wände seitlich eingefräste Löcher, so dass die Enden in diesen „Taschen“ über eine Stahlplatte und Kontermutter dagegen geschraubt werden konnten.

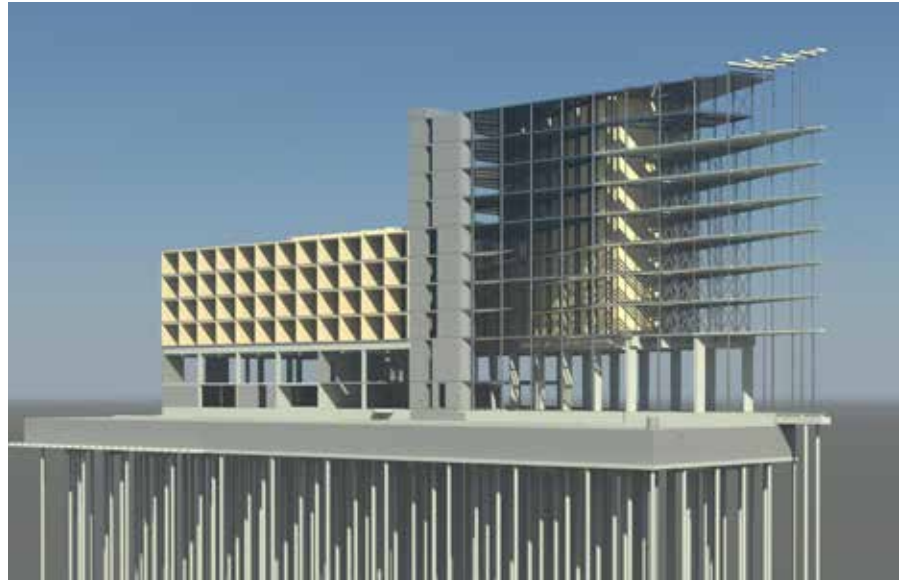


Bild 2: Auf ein gestaffeltes Stahlbeton-Sockelgeschoss setzen der Stahlbeton-Skelettbau und die Raummodule auf. Der Erschließungsturm bildet das statische Rückgrat des Neugeschossers. (Bildquelle: Pieters Bouwtechniek)



Bild 3: Montage der Raummodule. Pro Tag wurden bis zu zwölf Stück montiert. (Bildquelle: Derix-Gruppe)

Die 10 cm dicken BSP-Decken-Elemente wurden zum Schluss mit Hilfe von Ausfaltungen der Wandkronen zwischen die Wände eingelegt und mit diesen verschraubt.

Die Raummodule erhielten zudem einen überdachten Außenraum (Loggia), der als bauliche Verschattung fungiert, aber auch als Innenbalkon dient. Dieser entsteht indem die stirnseitige Verglasung mit Schiebeelement um einen Meter zurückgesetzt wird. Die Bodenplatte erhielt im Bereich der Loggia eine Art Isokorb, der werkseitig ab dem

Schiebeelement eingebaut wurde. Der Innenbalkon kann komplett mit Glas verschlossen werden, wodurch ein zusätzlicher Wärmepuffer bzw. ein Puffer gegen Schallimmissionen (Schalleintrag von außen) entsteht. Dieser Glasvorhang der Balkone schützt darüber hinaus vor rauen Winden bei exponierten Standorten an offenen Gewässern.

Auch die Entwässerungs- und Installationsleitungen sind ab Werk Bestandteil jedes Moduls. Zur Leitungsführung wurden die Innenwandseiten entsprechend ausgefräst.



Bild 4: Vorfertigung im Werk: In die Aufkantung der Stahlbeton-Bodenplatte eingelassene Gewindestangen dienen als Anschlusseisen für die Wände (Bildquelle: Ursem Modulaire Bouwssysteme)



Bild 5: Raummodul mit überstehendem Gang-Element (rechts) für die Laubengänge rund ums Atrium. Die unterseitig aufgebrachte Dämmlage schließt bündig mit den Aufkantungen ab. (Bildquelle: Derox-Gruppe)

Die Leitungen verschwinden später hinter einer Decklage aus Weißtanne.

Sechs Modultypen und partielle Sonderanfertigungen vor Ort

Die 176 Raummodule gliederten sich in sechs verschiedene Modultypen. Dabei sind jeweils 75 Module von Typ A und Typ B. Die restlichen 26 Raummodule unterteilten sich noch mal in vier weitere Modul-Typen. Im Scheitelpunkt und in Eckbereichen hat man die Hotel-Zimmer aufgrund ihrer individuellen Form allerdings ganz klassisch vor Ort aus Einzel-Elementen errichten müssen.

Montage: Wand an Wand und Boden über Decke

Die Dimensionierung, Werkplanung sowie der Abbund der 2.100 m³ BSP-Elemente mit allen Ausfräsungen für Verbindungsmittel, Entwässerungs- und Installationsleitungen erfolgte bei Derox in Niederkrüchten. Von dort gingen die Holzbausätze ins Werk von Ursem Modulaire Bouwssysteme nach Wognum in den Niederlanden, wo sie zu fix-fertigen Modulen samt Installationen und Bädern vorgefertigt wurden. Für den Transport zur 15 km entfernten Baustelle hat man sie zum Schutz vor Regen in Plastikfolie gehüllt, nach Ankunft sofort entpackt und gleich per Kran an Ort und Stelle gehoben, das heißt auf dem Stahlbeton-Sockelgeschoss aneinander gereiht und bis zu acht Stockwerke hoch gestapelt. Dabei liegt das achte Geschoss auf einer Höhe von 30 m über den Kais von Java Island.

Zur exakten Platzierung und Justierung erhielten die Eck- und Randbereiche der Bodenplatten Löcher auf der Unterseite bzw. Bleche mit konisch geformten Stahldornen auf der Oberseite der BSP-Moduldecke, so dass diese beim Einheben und Ablassen wie eine Steckverbindung ineinandergreifen, dadurch exakt platziert und die Module unverschieblich gehalten sind.

Aus Schall- und Brandschutzgründen (Holzmodule: F90) sind die Fugen zwischen den doppelten Wänden bzw. den doppelten Böden (Modul-Decken und darüber liegende Modul-Böden) mit einer 4 cm dicken Lage Mineralwollgedämmung gefüllt. Dabei fasst die unterseitige Aufkantung die Dämmlage wie ein Rahmen. So hat die eigentliche Bodenplatte eine Dicke von 14 cm, erscheint aber im Randbereich durch die 4,5 cm hohen Aufkantungen viel dicker. Hier misst sie 23 cm.

Von den beiden Längswänden eines Moduls erhielt jeweils nur eine Wand eine werkseitig aufgebraute Dämmlage. Diese füllt jeweils eine Fuge bei der Reihung.

Die in sich stabilen, selbsttragenden Module übertragen die Vertikallasten über die Wände nach unten in die Fundamente bzw. die Horizontallasten – die Module sind auch untereinander über Stahlbleche verbunden – auf die drei Stahlbeton Erschließungstürme.

Atriumdach: Gitterartiges Tragwerk als Unterkonstruktion fürs Glasdach

Der zentrale Innenhof des Hotels erhielt als Überdachung eine Art Gitterrost aus Brettschichtholz mit darauf aufgelegtem Glasdach. Dabei überspannt ein 26 m langer Hauptträger ($b/h = 33,5 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$) einen Teil des Atriums in Längsrichtung und fungiert als Mittelaufleger für die von den Längswänden kommenden Querträger ($b/h = 26 \text{ cm} \times 76 \text{ cm}$, $e = 3,30 \text{ m}$, $l_1 = 7,50 \text{ m}$ bzw. $l_{\text{max}}: 8,75 \text{ m}$ und kleiner – gegenüber). Diese schließen an den unterspannten Hauptträger wie Sparren an eine Firstpfette an. Weitere Querbalken zwischen den Sparren ($b/h = 12 \text{ cm} \times 36 \text{ cm}$) stabilisieren deren obere Ränder und bilden oberkantenbündig mit der restlichen Dachkonstruktion einen Auflagerrost für das Glasdach.

Im Glasdach sind BIPV-Zellen (Building Integrated Photovoltaics) sowie 430 Photovoltaik(PV)-Paneele integriert. Sie sammeln gleichzeitig Energie und dienen als Sonnenschutz für den subtropischen Innengarten. Letzterer wirkt im Sommer wie im Winter als Temperaturregler.

Energetische genutzte Fassaden

Die Süd- und Ostfassade des Gebäudes sind ebenfalls mit BIPV-Paneele bekleidet. Die 350 PV-Paneele – insgesamt über 700 m^2 – sind vollständig in das Loggia-Design integriert. Die Gesamtenergieproduktion des Hotels Jakarta liegt bei rund 260.000 WP.

Die Nord- und Ostfassade des Hotels erhielten außerdem eine Bekleidung aus eloxierten Aluminium-Paneele. Sie sind jeweils mit einem speziellen Perforationsmuster versehen, das antike Illustrationen von Handelsschiffen aus dem „Goldenen Zeitalter“ Amsterdams kombiniert.



Bild 6: Exaktes Platzieren der Raum-Module mit Hilfe von Stahldornen (unteres Modul) und Löchern (oberes Modul), die beim Ablassen ineinander greifen. (Bildquelle: Derix-Gruppe)



Bild 7: Die Zimmer werden über Laubgänge erschlossen, die zum zentralen Innenhof ausgerichtet sind. Diesen überspannt eine Holzkonstruktion mit Glasdach. (Bildquelle: Derix-Gruppe)



Bild 8: Das Dach der Skybar besteht aus dreischichtigem Glas. Fassade und Dach sind über eine sehr dezente Glas-auf-Glas-Verbindung miteinander verbunden, so dass die innere Pfosten-Riegel-Vorhangsfassade aus Brettschichtholz durchgängig sichtbar ist. (Bildquelle: Derix-Gruppe)

Langlebigkeit als Maßstab für nachhaltiges Bauen

Das Hotel Jakarta ist ein außergewöhnliches Gebäude an der Spitze von Java Island. Die gewählten Materialien sind laut Bauherr so hochwertig und langlebig, dass die Oberflächen der Wände und Decken ohne weitere Beschichtungen oder Bepunktungen auskommen, und so das Massivholz sichtbar bleibt. Nicht recycelbare Ausbaumaterialien wurden kaum eingesetzt; fast alle Elemente können nach einer Demontage wiederverwendet werden.

Darüber hinaus kommen viele weitere energiesparende Maßnahmen zum Einsatz wie zum Beispiel das Sammeln von Regenwasser zur Bewässerung des Hofgartens. Die PV-Paneele in Fassade und im Dach des Atriums speichern Sonnenenergie und wandeln sie in Strom um, um das Duschwasser zu erwärmen. Das Hotel selbst wird mittels eines Wärme- und Kältespeichersystems gekühlt und beheizt. Selbst die Mitarbeiter erhalten nachhaltige Arbeitskleidung, entworfen von einem speziellen Modelabel.

Aufgrund dieser Nachhaltigkeitsleistungen wird das Hotel als energieneutrales Gebäude eingestuft. Mit dem BREEAM Excellent Zertifikat ist es schließlich sogar zum nachhaltigsten Hotel der Niederlande geworden.

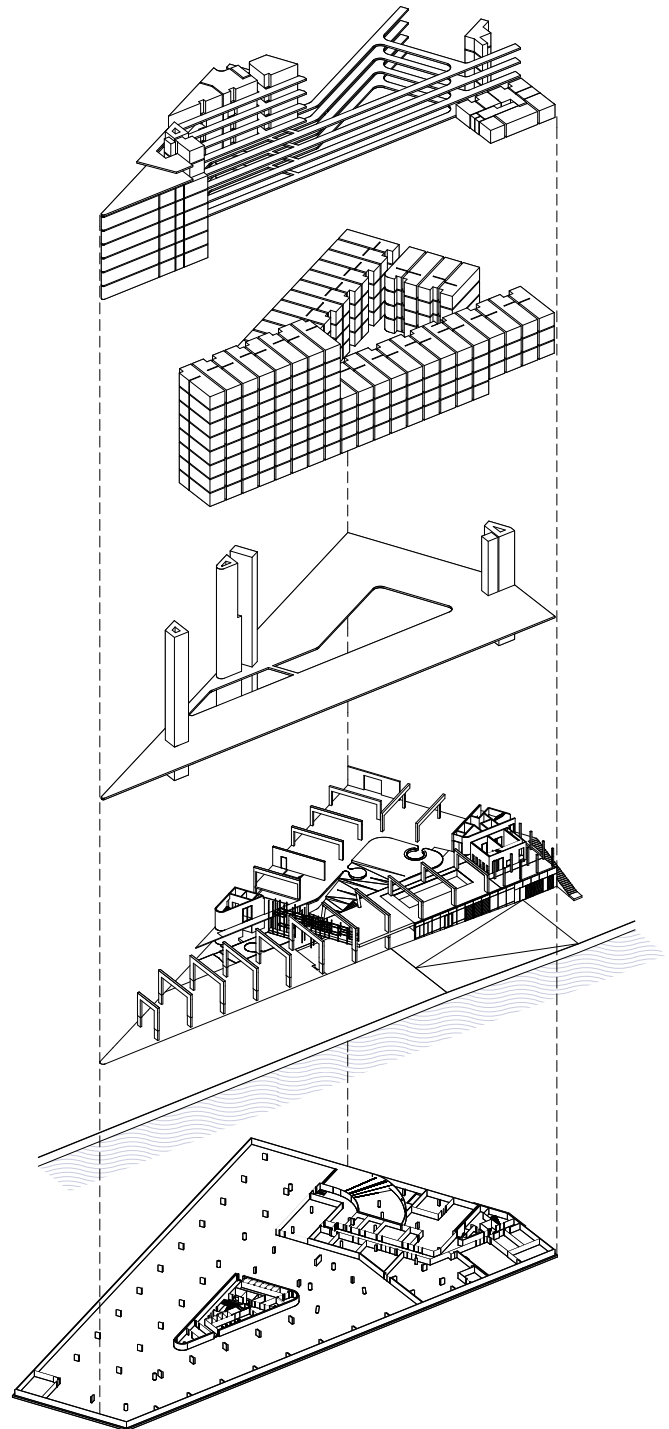


Bild 9: Explosionszeichnung der verschiedenen Tragstrukturen. Dabei stapeln sich die Raummodule aus Holz auf dem Stahlbeton-Sockelgeschoss acht bzw. vier Geschosse hoch. (Bildquelle: SeARCH Architects)

Holzbau

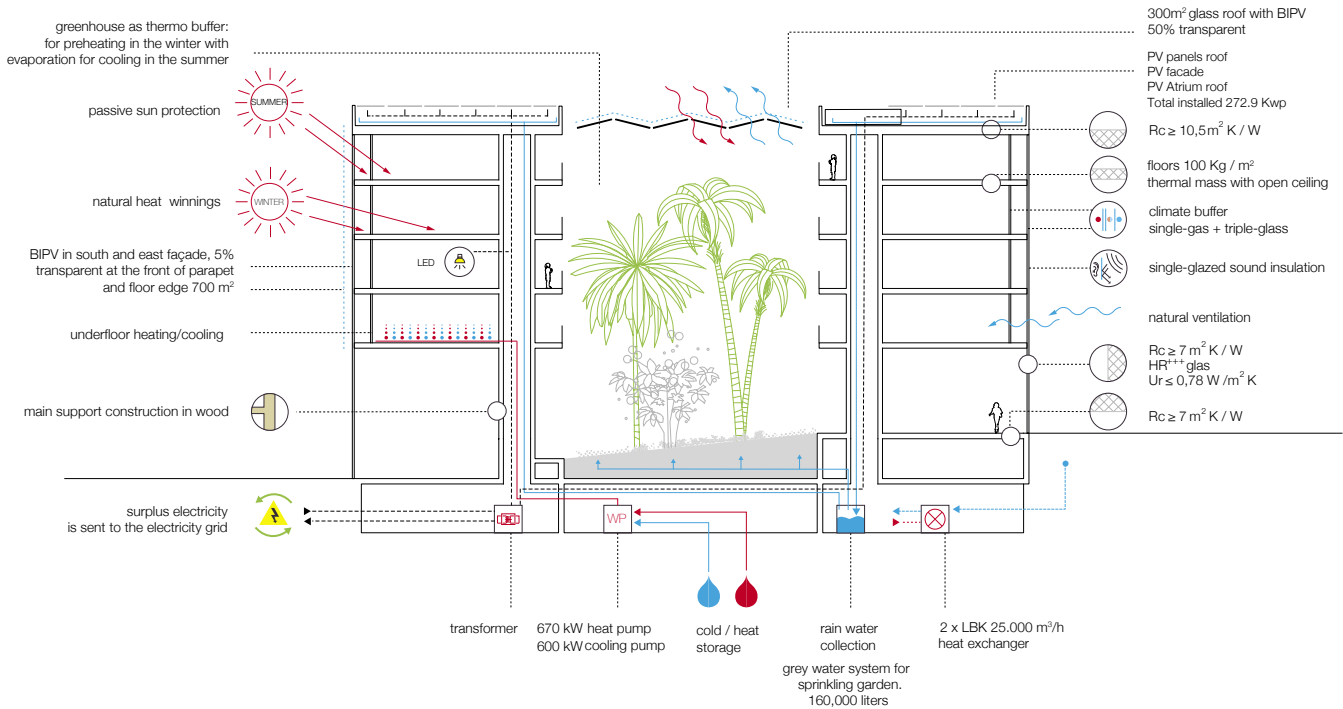


Bild 17: Schema der Nachhaltigkeits-Maßnahmen für das Hotel (Bildquelle: SeARCH Architects)

Link-Tipps:

Videos zur Entstehung des Hotels Jakarta:

18980 Stunden Bauzeit in acht Minuten

<https://vimeo.com/278672844>

<https://tinyurl.com/y9pu4zef>

<https://tinyurl.com/ycwfmhwh>



Dipl.-Ing. (FH)

Susanne Jacob-Freitag

Redaktionsbüro manuScriptur

info@texte-nach-mass.de

www.texte-nach-mass.de

Steckbrief

Bauvorhaben:

Hotel Jakarta in Amsterdam/Niederlande,
Javakade 766 auf Java Island

Bauweise:

Hybridbau aus Stahlbeton,
Glas und Holzmodulen aus
Brettspertholz(BSP)-Elementen

Fertigstellung: 2018

Baukosten: 30 Mio. €

Nutzfläche: 16.500 m²

Bauherr:

WestCord-Hotels, NL-Amsterdam,
www.westcordhotels.com

Generalunternehmer:

Bouwbedrijf M.J. de Nijs en Zonen B.V.,
NL-Warmenhuizen, www.denijs.nl

Architektur:

SeARCH Architects,
NL-Amsterdam, www.search.nl

Tragwerksplanung:

Pieters Bouwtechniek, NL-Amsterdam,
www.pietersbouwtechniek.nl

Werkplanung, Abbund

und Lieferung BSP-Elemente:

W. u. J. Derix GmbH & Co.,
D-Niederkrüchten, www.derix.de

Vorfertigung/Montage:

Ursem Modulare Bouwsysteme B.V.,
NL-Wognum, www.ursem.nl