IR. NADIA REMMERSWAAL

CURRICULUM VITAE

N Nadia Ananda Remmerswaal
A
P
M
W www.nadiaremmerswaal.com
W www.castformworksystem.com
L linkedin.com/in/nadiaremmerwaal

EDUCATION

2015
MSc TECHNISCHE UNIVERSITEIT | DELFT | GPA 8.5
Faculty of Architecture - Cum Laude
// Graduation lab: Architectural Engineering
Best graduate of 2015 Faculty of Architecture

2014
NORWEGIAN UNIVERSITY (NTNU) | GPA 9
Exchange 6 months at NTNU Trondheim
Studio Wooden Architecture: building 1:1
stargazing tower in the Rindal community

2010
BSc TECHNISCHE UNIVERSITEIT | DELFT | GPA 8
Faculty of Architecture & the Built Environment

2009
JAMES BOSWELL-BETA COLLEGE | UTRECHT
Math and Physics degree

2005
TMO BUSINESS SCHOOL | DOORN
BSc Economics retail business school

2005
ADELBERT COLLEGE | WASSENAAR
Economy and Society profile

SKILLS

PROFICIENT IN
Adobe Suite // Microsoft Office
Revit // Sketchup // AutoCAD
ACA GA // Reflecta // RA Trade // SAP // Control +.

LANGUAGE

Dutch	Native
English	Fluent
German	Intermediate
French	Basic

INTEREST
Architecture, Sustainability , Innovation, Literature, Painting, Sketching, Dancing, Running, Swimming, Travelling, Art

SKILLS
Creative, strong analytical and organisational skills, strong in bringing multiple disciplines into óne coherent concept or storey, strong in translating difficult technology to understandable language for the mass

WORK EXPERIENCE

2017	SCHOUTEN BOUW | LEIDSCHENDAM Developer Net-Zero-Energy concept portico flats - Rijswijk
2015-2017	FOUNDER CAST FORMWORK SYSTEM Development of building system: enabling safe self-construction in informal areas around the globe with CNC-milled formwork system.
2012-2014	SCIENCE CENTRE | TECHNICAL UNIVERSITY DELFT Guide, Workshops, Events, etc.
2013	MULLENERS & MULLENERS ARCHITECTEN - INTERNSHIP Design, development, and presentation of residential housing project Vechthaven - Maarssen. Detailed model development and presentation of large scale housing project 'Waterfront - Harderwijk'.
2011-2013	ARCHITECTURE/CENTRAL LIBRARY | TU DELFT Librarian activities, build of a digital repository on European colonial architecture and urban planning in Indonesia.
2009-2014	TRIODOS BANK - INVESTMENT MANAGEMENT | DOORN Department secretary of TIM, personal assistant of the Energy & Climate fund director and management assistant in the Portfolio Administration department
2012	VAN HAAREN PROPERTY | DELFT After renovation of my studio I was asked by Van Haaren Property to help design the renovation of similar studio's

This is a relevant selection of my working experience, more can be found at my website: www.nadiaremmerswaal.com/cv

NOMINATIONS, AWARDS & RECOGNITION

June 2017	NOMINATION 'TU DELFT INSPIRATION AWARD
June 2017	STEVEN HOOGENDIJK AFSTUDEERPRIJS 2017
Dec 2015	3TU LIGHTHOUSE FUNDING // 50.000
Nov 2015	STW OPEN MIND SCHOLARSHIP // 50.000
Okt 2015	WINNER ASN BANK WERELDPRIJS // 8.000
Jul 2015	BEST ARCHITECTURAL GRADUATE TU DELFT
June 2015	NOMINATION ARCHIPRIX
June 2009	NOMINATION MITEX AWARD
Aug 2017	ARCHITECTUUR-NL ARTICLE 4 Page article 'Masters among Masters'
2016	PUBLICATIONS CAST FORMWORK SYSTEM Articles published in de Ingenieur, het AD & de Cobouw
March 2016	SPEAKER TEDXAMSTERDAM CAST Formwork System - Bimhuis Amsterdam
Jan 2015	SPEAKER TEDXDELFT SALON - Ontwerp Armamentarium in theater de Veste in Delft.

LIST OF PUBLICATIONS

AUG 2017

ARCHITECTUUR-NL ARTICLE
'De Wereld van de Architect' // 3-17
4 Page article 'Masters among Masters'
'Herbruikbare CNC gefreesde betonbekisting'

AUG 2015

GRADUATION PAPER 'TRA-DIGITAL HYBRIDS'
Technical and Architectural research paper graduation project
"Using digital fabrications to create a hybrid design for developing countries"
17 augustus 2015

ADDITIONAL ARTICLES

DEC 2016

DE INGENIEUR
'Woonconcept voor sloppenwijk'
15 december 2016

DEC 2016

HET ALGEMEEN DAGBLAD
'Vinding maakt woning aardbevingbestendig'
27 december 2016

NOV 2016

TECHNICAL UNIVERSITY DELFT
'Indonesian kampongs rising skywards with CNC-milled formwork'
14 november 2016

OKT 2016

DE COBOUW
CNC-gefreesde bekisting voor zelfbouw indonesië
24 oktober 2016

DEC 2015

HETKANWEL.NET
Je wint de Wereldprijs en dan ..? Tra-Digitale Hybride
22 december 2015

DEC 2015

ASN BANK: VOOR DE WERELD VAN MORGEN
the white engineer from the west
21 december 2015

NOV 2015

DUURZAMESTUDENT
— Aanpakkers — ASN Bank Wereldprijs
26 november 2015

NOV 2015

DE COBOUW
Subsidie voor 3D-bekisting sloppenwijk
9 november 2015

SEPT 2015

MODELLING TECHNIQUES
Tra-Digital Hybdrids
4 september 2015

PUBLICATION

ARCHITECTUUR NL

'De Wereld van de Architect' // 3-17
4 Page article 'Masters among Masters'
'Herbruikbare CNC gefreesde betonbekisting'

DE WERELD VAN DE ARCHITECT | ARCHITECTUUR.NL

3/17

Architectuur NL

INTERVIEW RADEMACHER DE VRIES ARCHITECTEN + DE PLOEG BERGEIJK + MILAAN 2017 + INTERVIEW CAROLINE NEVEJAN + MATRYOSHKA HOUSE + DROOMDEBUUT ARD DE VRIES + DESIGN VAN JEROEN WAND + STADSLABS + KETENSAMENWERKING + NACHTARCHITECTUUR

Herbruikbare CNC gefreesde betonbekisting

Onze steden groeien exponentieel en als de huidige groei zich voortzet, woont 70% van de wereldbevolking vóór het jaar 2050 in een stad. Het grootste gedeelte van die stedelijke groei vindt plaats in zelfbouwwijken, vaak ook sloppenwijken genoemd. Hoe houden we onze steden leefbaar? En is het mogelijk om op deze schaal veilige zelfbouwwoningen te realiseren? Nadia Remmerswaal heeft tijdens haar afstuderen aan de faculteit Bouwkunde een antwoord proberen te vinden op deze vragen. Met haar project 'CAST' studeerde ze cum laude af en behaalde de titel 'beste architectonische afstudeerder 2015'. Sinds haar afstuderen heeft ze het systeem verder ontwikkeld.

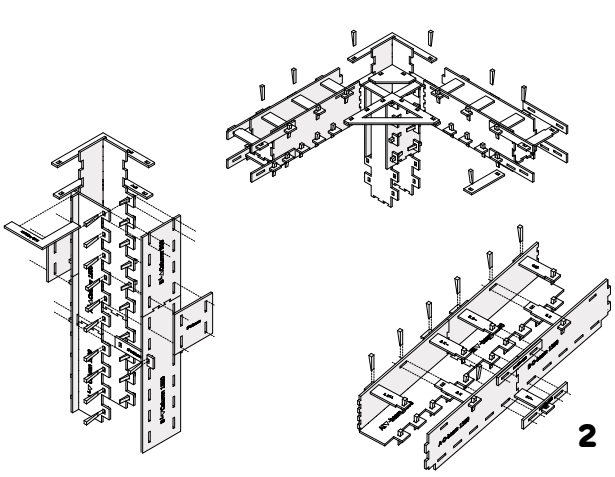
Ik loop door de kampung, het is 30 graden en ik heb het broeierig warm onder mijn lange broek en blouse. Ik probeer me te concentreren op de bouwkundige onvolkomenheden van deze wijk, mijn opdracht van vandaag, maar ik wordt afgeleid door een stoet jonge kinderen die me overal volgen. Ze leren me Indonesische woordjes, met veel gegiechel, dus volgens mij zijn het niet alleen nette woorden die ze me proberen bij te brengen. Iedereen om me heen lijkt blij me te zien, maar ook verbluft, wat doet een buitensporig lange blanke bulé in een zelfbouw-buitenwijk van Bandung, Indonesië? Een oudere dame komt op me af, ben ik al getrouwd? vraagt ze via een mondig Engels sprekend nichtje. Wat kom ik doen? Is de volgende vraag. Ik leg uit dat ik architectuur student ben, en een systeem wil ontwikkelen waarmee ze zelf veiligere woningen kunnen bouwen in hun met overstromingen geplaagde wijk. Veiliger? De oude dame kijkt me vol onbegrip aan. 'Mijn woning is veilig genoeg, waarom heb ik jouw systeem nodig?' Dit gesprekje markeerde een kentering in mijn afstuderen, hierover schrijf ik verderop in dit artikel meer.

Geïnspireerd begin

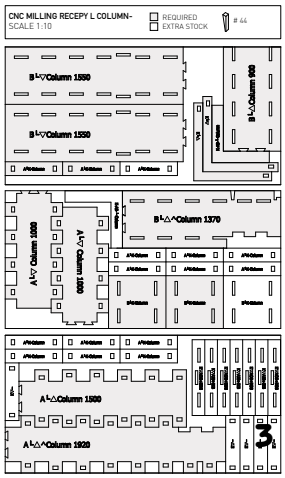
Binnen de afstudeerrichting Architectural Engineering kreeg ik in 2015 de mogelijkheid om de Indonesische sloppenwijken, ook wel kampungs genoemd, te bestuderen, analyseren, en met een technische oplossing te komen voor de daar bestaande problemen. Voordat ik naar Indonesië vertrok, was ik geïnspireerd geraakt door de

1. Nadia Remmerwaal interviewt bewoners in een kampung in Bandung Indonesië. **2.** Het bouwsysteem CAST gaat uit een CNC gefreesde bekisting die herbruikbaar is en makkelijk ter plekke gemaakt en toegepast kan worden. **3.** Zaagplan voor een kolombekisting. **4.** Een gestort betonnen prototype voor het afstudeerproject.

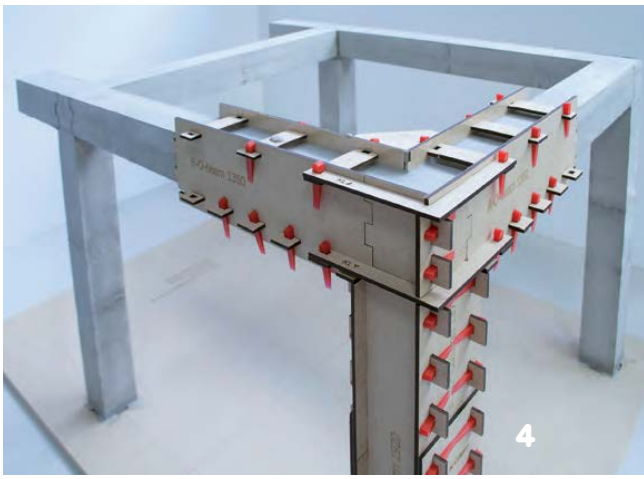
MASTERS AMONG MASTERS



2



3



4

digitale productiemethoden van Pieter Stoutjesdijk, docent in mijn studio. In deze productiemethode worden computergestuurd uit hout onderdelen gefreesd die naadloos ('friction-fit') met elkaar verbonden kunnen worden. Met enkel een rubber hamer kunnen deze houten onderdelen als een Ikea pakket door de bewoners zelf tot veilige woningen in elkaar gepuzzeld worden [zie ArchitectuurNL 04 2013]. Gewapend met deze inspiratie verkende ik met mijn medestudenten de kampungs van Indonesië.
Hier stuitte ik al snel op fundamentele problemen die toepassing van deze specifieke productiemethode in Indonesië met zich mee bracht. Een volledig houten huis was niet alleen te kostbaar, het was ook slecht bestand tegen het lokale klimaat, de zon, het ongedierte, maar vooral de vele overstromingen die jaarlijks de kampungs teisteren. Letterlijk de methode van Stoutjesdijk kopiëren in een volledig nieuwe context bleek geen goede basis voor mijn afstuderen, ik moest terug naar de tekentafel.

Het eureka moment

Gewapend met lokale kennis opgedaan in Indonesië ga ik terug naar de basis, in plaats van op voorhand een specifieke bouwmethode uit te kiezen gooi ik mijn volledige onderzoek open. In deze nieuwe insteek vergelijk ik álle digitale bouwmethoden, van 3D betonprinten, tot mallen frezen om aardbevingsbestendige bakstenen in te kunnen vormen, tot mud-printing. Deze methoden zet ik af tegen de criteria in de kampungs: goedkoop, duurzaam, veilig, makkelijk te assembleren met lokale materialen en vooral ook de mogelijkheid om meerdere verdiepingen te construeren.
Na een half jaar technisch onderzoek heb ik een eureka moment: de enige manier waarop het CNC frezen van houtmateriaal in de kampungs goedkoop genoeg wordt, is door er herbruikbare mallen van te frezen. Deze mallen, gefreesd uit betonplex, zijn bruikbaar om een lichte betonconstructie in te storten waarbij kolommen en liggers als veilig 'skelet' van het huis dienen. Tijdens mijn afstuderen ging ik me verdiepen in CNC gefreesde bekisting. Het grote voordeel van CNC frezen is dat je er ongelofelijk veilige, precieze detaillering mee kan maken en een bekisting die normaal gesproken veel vakmanschap kost om in elkaar te timmeren, is in elkaar te puzzelen door een kampung mandor (vakman).

Inpassing in lokale context

Deze kampungs of zelfbouwwijken beslaan 80% van de Indonesische steden. In Indonesië zijn dit 100 miljoen inwoners en als de huidige groei doorzet komen er nóg 50 miljoen inwoners bij in 35 jaar. Wat nodig is, zijn veilige bouwmethodes om deze groei aan te kunnen, bij voorkeur oplossingen waarmee de bewoners zelf uit de voeten kunnen.
Voordeel van de CNC gefreesde oplossing, met als resultaat een gestort betonskelet, is dat je er niet alleen veilige, stevige huizen van kan maken, bestand tegen overstromingen, je kan er ook tot vier verdiepingen hoog mee bouwen. In de kampungs bouwt men niet hoger dan één of maximaal twee verdiepingen door gebrek aan bouwkennis. Met de extreem snelle groei van de Indonesische steden zijn extra verdiepingen hard nodig, ook om de snelle horizontale groei van de stad in te perken. In deze context is een veiliger huis totaal geen prioriteit, denk ook aan de oudere dame die ik sprak in het begin van dit artikel. De Indonesiërs hebben een totaal andere beleving qua veiligheid. Wat deze dame wél interessant vond aan mijn systeem, is de mogelijkheid om meerdere verdiepingen zelf te kunnen bouwen, en hiermee meer ruimte in huis te creëren om haar gezin bij elkaar te kunnen houden.
Bij het begin van het project had ik enkel nog vanuit mijn eigen (veiligheids-) perspectief nagedacht, bij inpassing in de context bleek dat de meerwaarde van de constructie voor de gebruiker op een heel ander vlak lag. Deze terugkoppeling was extreem waardevol.

Vervolgonderzoek en prototype

In het half jaar na mijn afstuderen won het project drie grote prijzen, de ASN bank Wereldprijs, de STW Open Mind Challenge en de 4TU Lighthouse funding. Het gewonnen prijzengeld gaf me de vrijheid om het project een jaar lang te ontwikkelen. Doelstelling was om binnen een jaar een prototype voor een Indonesisch huis te ontwikkelen én te onderzoeken of exploitatie van het systeem economisch rendabel was in de Indonesische kampungs.
Met hulp van vier afstudeerders heb ik in 2016 op de RDM Makerspace in Rotterdam de detaillering van het systeem ontwikkeld. Met behulp van sponsoren als Cementbouw voor het beton, Jongeneel voor de betonplex en Van

Tekst en beeld Nadia Remmerswaal

5

6

7

Gelder voor bouwmateriaal, is het betonskelet voor een eenlaagse woning getest, gestort en gerealiseerd met de eerste Nederlandse CNC gefreesde betonbekisting op het Green Village testterrein in Delft.

Bedrijfsmodel

In 2016 ben ik meerdere keren afgereisd naar Indonesië om marktonderzoek te combineren met technisch onderzoek in de lokale context. Het hele jaar bleef het spannend of deze nieuwe manier van bekisten te vangen was in een economisch rendabel bedrijfsmodel. Ook op gebied van techniek hebben we de nodige spannende uitdagingen gehad.

In mijn laatste reis naar Indonesië bleek echter duidelijk: hoewel de bekisting op technisch vlak zeer goed paste in de sociale context waren de marges te klein voor de start van een rendabel bedrijf. Tijdens deze laatste reis kreeg ik de vraag vanuit de Indonesische overheid om de bekisting te ontwikkelen voor het hogere segment, de rijkere inkomensklasse. Er is duidelijk een vraag in Indonesië naar veilige, vormvaste, relatief goedkope bekisting, die zonder veel bouwkennis makkelijk in elkaar gezet kan worden, zeer aanpasbaar is, en makkelijk te transporteren in de kampungs op plekken waar auto's niet kunnen komen. Na dit jaar rest mij alleen nog de vraag of ik CNC gefreesde bekisting wil exploiteren in Indonesië, niet voor de kampungs, maar voor de rijkere inkomensklasse.
In de tijd die ik mezelf had gegeven om hierover na te denken, heeft zich een prachtige nieuwe uitdaging aangediend. Ik ontwerp concepten voor het renoveren van bestaande Nederlandse portiekflats naar Nul-op-de-Meter (NOM). Hoewel het project me veel gebracht heeft, van het mogen geven van een TedxTalk tot het afreizen naar het prachtige Indonesië, zou het zomaar kunnen zijn dat het energieneutraal maken van onze huidige woningvoorraad voldoende is, om me in Nederland te houden.

8

5. Na haar afstuderen heeft Nadia Remmerswaal in 2016 op de RDM Makerspace in Rotterdam de detaillering van haar CAST-systeem verder ontwikkeld. 6. CAST-kolom met wapening. 7. Eind 2016: een prototype van het betonskelet is getest, gestort en gerealiseerd met de eerste Nederlandse CNC gefreesde betonbekisting op het Green Village testterrein in Delft • Foto's Bureaubakker. 8 en 9. Impressies van inpassing van het CAST-systeem in het weefsel van een kampung • schetsen Nadia Remmerswaal.

10

11

12

9

10. Het resultaat op de Green Village: een betonskelet voor een eenlaagse woning, waarbij de plattegrond is gebaseerd op de Indonesische principes. 11. Januari 2017: workshop CAST-systeem in Indonesië met lokale mandor. 12. Februari 2017: presentatie CAST op de Bouwbeurs in Utrecht, met maquette van Louisa de Ronde, die zich voor haar afstuderen (Architectural Engineering TU Delft) richt op de architectonische uitwerking van het CAST-systeem van Remmerswaal • Foto Jacqueline Knudsen.

Baanbrekende oplossing

Het door Nadia Remmerswaal ontwikkelde bouwsysteem is een baanbrekend antwoord op een van de grootste uitdagingen van deze tijd: het upgraden en verdichten van informele wijken voor lage inkomens in wereldsteden van de toekomst. Deze uitdaging vraagt om lokaal verankerde oplossingen waarin veiligheid, betaalbaarheid en flexibiliteit voorop staan. Nadia heeft deze uitdaging op zeer innovatieve wijze weten te koppelen aan de snel groeiende potentie van digitale productiemethoden.

Door haar vermogen om zich geheel in te leven in de lokale situatie van Bandung (Indonesië) is de specifieke toepassing van het bouwsysteem grondig verankerd in de context. Tijdens een door aE-studio [Architectural Engineering Graduation Studio] geplande reis naar Indonesië is de problematiek rondom huidige bouwprocessen diepgaand onderzocht. Binnen haar afstudeerjaar heeft Nadia geheel zelf een tweede reis geregeld om feedback van de lokale bewoners, aannemers en financiers te krijgen op verschillende ontwikkelde oplossingen. Ook hieruit blijkt haar grote passie en toewijding aan haar werk.

Ondanks de complexiteit van de opgave is geen enkel aspect in dit project onuitgewerkt gelaten. Het is technisch, economisch, esthetisch en maatschappelijk tot ongekende hoogte uitgewerkt, zonder daarbij aan diepgang te verliezen. Zo is de kostprijs tot in detail uitgerekend en is een exploitatiemodel ontwikkeld waarmee de daadwerkelijke toepassing van het systeem een stap dichterbij komt.

De uitvoerbaarheid van het project is nog eens versterkt door Nadia's hands-on ontwerpaanpak. Ze heeft zichzelf continu uitgedaagd te onderzoeken of dingen die op papier lijken te werken, dat in de praktijk ook daadwerkelijk doen. Zonder de grote schaal uit het oog te verliezen zijn daarbij op dagelijkse basis prototypes en maquettes gebruikt. Deze verfijndheid van haar afstudeerwerk kwam tot hoogtepunt in een 1:1 mockup van 2x2m waarin het productidee op zeer doeltreffende wijze is onderbouwd.

In het jaar van haar afstuderen heb ik Nadia leren kennen als een zeer gedreven, zelfstandige studente die elke ontwerpbeslissing uiteindelijk kon onderbouwen met solide argumenten. Het was prettig om discussies vaak op gelijke voet te kunnen voeren. Nadia is niet alleen leergierig maar pikt kennis ook snel op. Uniek in haar afstuderen was een zeer duidelijke visie en maatschappelijke betrokkenheid die gepaard ging met brede inhoudelijke deskundigheid. De schaal van de problematiek waar haar werk een oplossingsrichting voor aandraagt, gecombineerd met de verfijndheid in de uitwerking ervan, maken dit tot een project dat grote toegevoegde waarde heeft voor ons vakgebied. Nadia's ongekende overtuigingskracht gecombineerd met een extreme mate van professionaliteit maakt haar tot een ware 'master among masters'.

Pieter Stoutjesdijk, afstudeerbegeleider Architectural Engineering Graduation Studio, TU Delft.