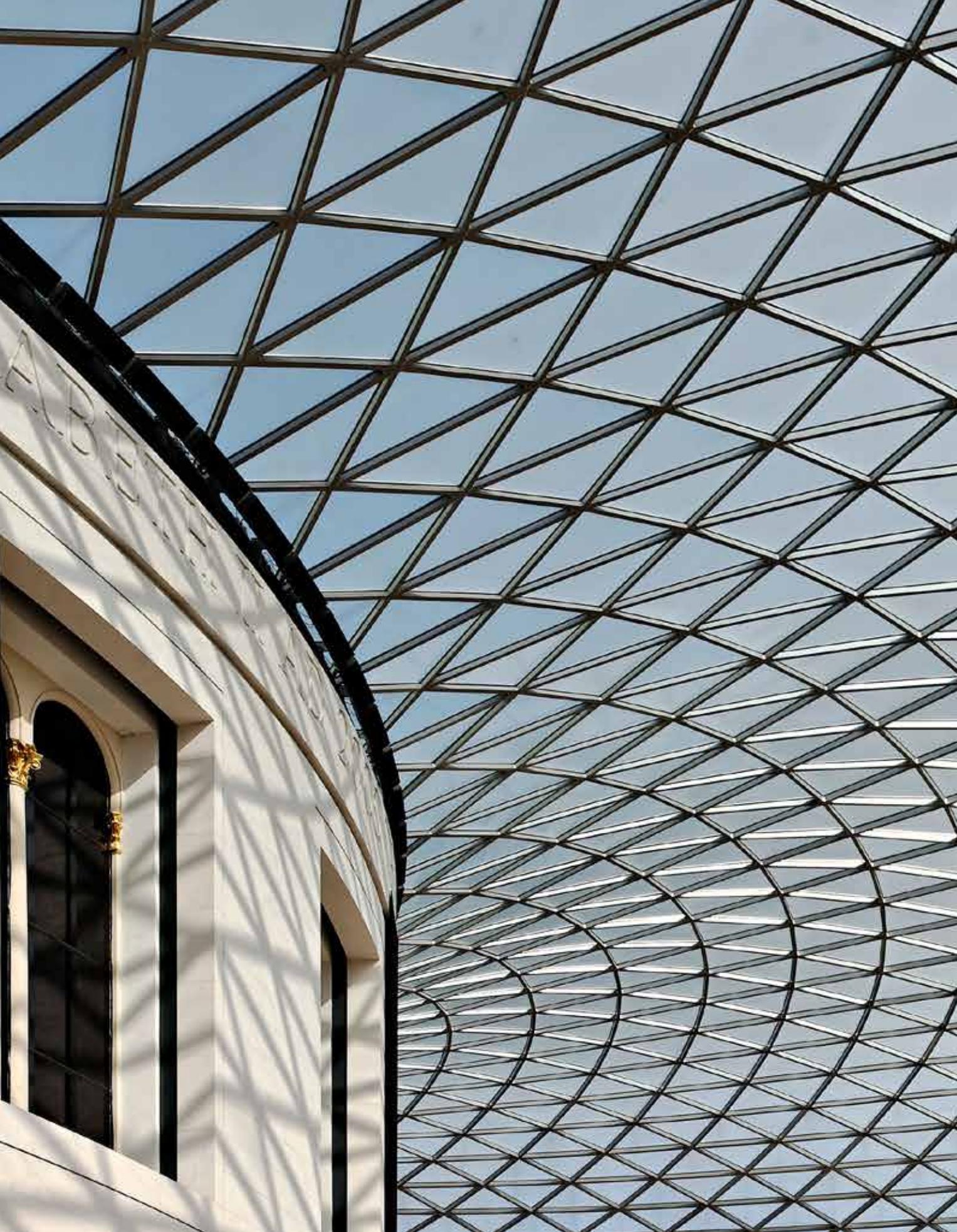


10  
YEARS

**Architecture and Engineering  
Arkitektur och Teknik**



## Contents

AT is Turning Ten and We Want to Celebrate. Karl-Gunnar Olsson	2
How Did It All Start? The Background to the Architecture and Engineering Program. Ulf Janson	6
"Totally Wonderfully Complex!" Students Reflect on AT.	14
"It's a Luxury to Work with a Group Like This." The Teachers' View of AT.	26
The Pathway is Worth our While.	34
Turin with AT1.	36
UK with AT2.	42
Switzerland with AT3. Morten Lund	48
Walking the City.	56
"No Other School Has the Same Strength". AT's Bachelor's Thesis.	58
From Master's Thesis to Research.	68
"The Culture of Creativity and Self-Confidence". AT Internships Abroad.	84
AT = Where Disparate Disciplines Come Together. Johan Dahlberg, Johanna Isaksson	92
PS	96

Boken **AT tio år** är producerad med stöd från Stiftelsen Chalmers tekniska högskola samt Chalmers Utbildningsområde Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik. Särskilt tack till UOL Mihail Serkitjjs som under alla år gett AT stöd och support.

**Redaktör och texter om inte annat anges:**  
Claes Caldenby  
**Engelsk översättning:** John Krause  
**Grafisk form:** Marie Kalmnäs  
**Layout:** Oscar Borgström  
**Tryck:** Göteborgstryckeriet 2016  
**ISBN:** 978-91-980990-6-5  
**Bild omslagets insidor:** British Museum.  
Foto Ulf Janson.

**Tack till sponsorerna:**  
COWI  
Samrén & Månsson  
Sweco  
White

# AT is turning ten and we want to celebrate

A Jubilee Book will tell our story, a common share of moments and activities, thoughts and reflections, from 10 years of Architecture and Engineering, in short AT. A creative mixture of strong professional cultures, a desire and an enthusiasm for searching out and taking on the challenges of the future in architecture and engineering of the built environment. AT is ten years young.

## Roles are evolving

The dominant paradigm of university education today is that students choose a degree program and are educated to work in a specific profession. That paradigm has deep historical roots, of course, with programs linked directly to traditional professional exams for architects and engineers. In addition, strong professional cultures have developed over time, and these tend to reinforce expectations for the roles their members should play, and the assignments they should take on. Those expectations are persistent, but they aren't permanent: the roles and self-images of the professionals in the field of built environment have always been in the process of evolving, and they will continue to do so.

The structure of the AT program takes a look into the future, an attempt to disrupt the customs and taboos of our era. The concept is both a degree program and a space for education that strives toward architecture and engineering's fundamental knowledge, skills and attitudes but is adapted to the expectations and needs of this generation, and strives too toward the leading edge of material and technological development, while standing

up for responsible management of the earth's limited resources with artistic drive and determination.

## Freedom to choose

Every year a new group of ambitious, clever, and creative young people comes to AT. We say to all of you on the very first day, and then remind you whenever we can, that AT is not a recipe for success or a mass program of uniform instruction, but rather a journey in search of knowledge and skills that is unique to every individual who embarks on it. It has a compulsory foundation that is designed to guarantee that students graduate with a high level of fundamental architecture and engineering skills. But our students also have a great deal of freedom to choose what they passion for, and we are strongly committed to supporting those choices. The biggest risk they face is the temptation to follow one another too closely and allow their own ambition to be subsumed by another's.

Our teachers and program administrators have the privilege of being with you students through what may be some of the most formative years of your lives. You make important choices usually consciously, but fortunately also sometimes in a moment of inspiration, following an impulse. Those choices will impact you and the lives you live in the future. We want you to allow yourselves to be swept up by inspiration, to embrace the decisions you make, do your best, stand up for your thoughts and ideas, and be at peace with and proud of what you are able to accomplish. Supporting you in that is perhaps our faculty's most important job.

The AT program prepares students

to formally become architects or engineers or both. But what is it really they become?

Architecture and Engineering is an education and an educational journey. Where sensibility, creativity and confidence draws its nourishment from the powerful stories of good examples, Where the daily sketching – with pencil, material models, and mathematical programming allows the unexpected alternatives to appear, Where patterns from nature and science guide for efficient design, and where the being in iterative design processes, with the whole in sight, develops the routines that secure for qualified proposals.

## Challenge the way we design and build

As I write this there is less than a week left before the Smartgeometry 2016 workshop and conference takes place at Chalmers. A large group of AT students are involved as organizers and participants. The result is found at the end of this book. This is how the conference is being presented:

"Geometry is one of many systems that are amenable to modeling. Architectural design as a process should exploit the new potential available in computing. To the new generations of designers, engineers and architects, mathematics and algorithms are becoming as natural as pen and pencil. As modern design has progressed and the tools and techniques have matured, Smartgeometry has emerged as a forum where the new critical language of digital architecture can be formed. The magic of Smartgeometry lies in its curious mix of community and compe-

tition, which conspires to inspire and provoke and challenge current design methodologies.”

The magic of AT lies in its distinctive alchemy of strong community and complementary cultures that together conspire to inspire, provoke, and challenge the way we design and build. All of us – students, alumni, and faculty alike – have with our contributions to this anniversary book written the first chapter in the story of Architecture and Engineering. I get the feeling all of us are extremely curious what the next chapter will bring.

## **AT fyller 10 år och det vill vi fira**

En jubileumsbok får bli vår berättelse, där vi tillsammans delar med oss av ögonblick och händelser, tankar och reflexioner, från 10 år av Arkitektur och teknik. En kreativ mix av starka yrkeskulturer, en lust och ett engagemang för att söka och ta sig an framtidens

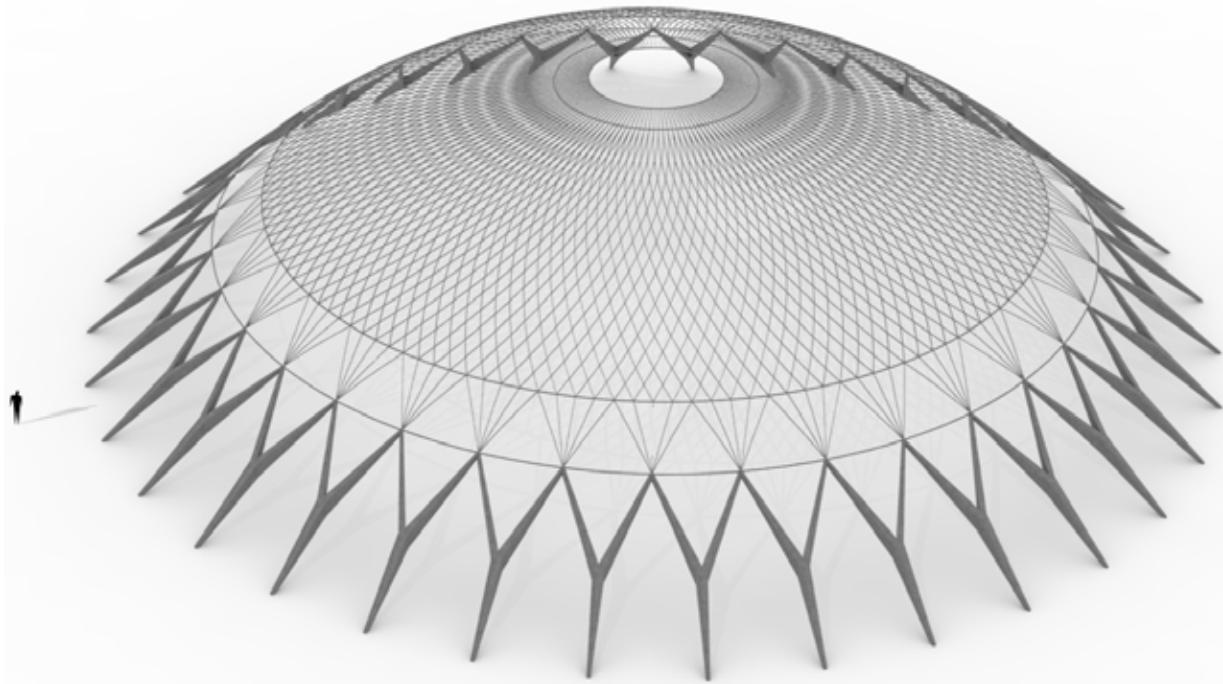
utmaningar inom arkitektur och samhällsbyggnadsteknik. AT är tio år ungt.

### **Roller i förändring**

Den idag gängse bilden av en universitetsutbildning är att man väljer ett utbildningsprogram och utbildas till ett yrke. Den bilden har förvisso en stark historisk förankring hos utbildningar kopplade till traditionella yrkesexamina som arkitekt och civilingenjörsexamen. Här har också över tid starka yrkeskulter utvecklats med förväntningar på roller man ska ta och uppgifter man ska lösa. Men detta är inte en evig sanning. Roller och självbilder i samhällsbygget har genomgått och genomgår ständig förändring.

Utformningen av AT-programmet är en spaning in i framtiden, ett försök att bryta vår tidsandas vanor och ovanor. Konceptet är en utbildning och ett rum för bildning som söker sig mot arkitekturens och ingenjörskonstens grundläggande kunnande och förhållningssätt,

» Palazzetto dello Sport  
Pier Luigi Nervi – 1957  
Illustration: Jon Tibell



men som möter vår tids mäniskor, deras förutsättningar och behov och fronten inom material- och teknologiutveckling, och som med konstnärlig lust och vilja står upp för ansvarstagande för jordens ändliga resurser.

### Frihet till egna val

Till AT kommer varje år en ny kull ambitiösa, duktiga och kreativa unga mäniskor. Till er säger vi redan första dagen, och påminner sedan allt som oftast: AT är inte ett recept och en massutbildning, utan en för varje individ unik bildnings- och färdighetsresa. Det finns ett obligatorium utformat för att garantera hög nivå på grundläggande arkitekt- och ingenjörsfärdigheter för respektive examina. Men det finns en stor frihet till egna val av fokus och en stark ambition att stötta dessa. Största faran är att snegla för mycket på varandra och bli en del av andras ambitioner.

Vi lärare och programledning får vara med er som studenter under några av de kanske mest avgörande åren i ert liv. Ni gör viktiga val, oftast medvetet, men lyckligtvis ibland också efter ögonblickets ingivelse, en tillfällig lockelse. Val som kommer att påverka er och de liv ni kommer att leva. Att tillåta er att lockas med, att vila i de beslut ni tar, att göra ert bästa, att stå upp för era tankar och idéer, och att vara tillfreds med och stolta över det ni själva presterar. Detta är kanske vår viktigaste uppgift att stötta.

På AT blir man formellt arkitekt eller ingenjör eller både och. Men vad blir man egentligen? Vi har format en utbildning och en bildningsresa där exemplens kraft att berätta är näringen, där skissandet med penna, med fysiska modeller, i fysikaliska mönster och med matematik är konditionsträningen, och där det strukturerade utforskandet, det kreativa itererandet med helheten för ögonen, är specialgrenen.

### Utmana byggnadskonsten

När denna text skrivas är det mindre än en vecka kvar till workshoppen Smartgeometry 2016 som i år äger rum

på Chalmers och med en stor grupp AT-studenter som ansvarar för och håller ihop arrangemanget. I slutet av boken hittar ni resultatet. Så här presenteras workshoppen:

"Arkitekters utformningsarbete och ingenjörsdesign sker idag allt oftare genom digitala iterativa processer där optimerade lösningar söks genom att olika alternativ ställs mot varandra och utvärderas med hjälp av digitalt producerade prototyper och simulerade miljöer och verkningsssätt. För den nya generationens designer, ingenjörer och arkitekter, är matematik och algoritmer lika naturligt som papper och penna. Parallelt med att digitala teknologier och beräkningsalgoritmer utvecklas har Smartgeometry skapats som ett forum för att såväl utforska och pröva som att kritiskt granska de digitala teknologernas processer och resultat. Magin i Smartgeometry ligger i dess säregna blandning av gemenskap och konkurrens, som konspirerar för att inspirera, provocera och utmana nuvarande designmetoder."

Magin i AT ligger i dess säregna blandning av stark gemenskap i en mix av starka kulturer, som konspirerar för att inspirera, provocera och utmana byggnadskonsten. Vi alla – studenter, alumner och lärare – har genom våra bidrag till denna jubileumsbok skrivit det första kapitlet i berättelsen om Arkitektur och teknik. Jag tror att vi alla är otroligt nyfikna på nästa kapitel.

- » Bachelor Thesis – Finding Concepts
- » Saline Royal, Arc-et-Senans. Ledoux 1774.





# How Did It All Start? The Background to the Architecture and Engineering Program

Chalmers has long been home to collaboration and exchange among the faculties of its architecture and civil engineering schools. That collaboration was expressed in a variety of ways and with varying intensity over the years. In the late 1990s, in an attempt to strengthen the exchange among the different areas of expertise at Chalmers that deal with buildings, construction, and planning, the president of the university gave the deans of the schools of civil engineering, industrial economics, and architecture the challenge of exploring new forms for collaboration. The deans then formulated what came to be called the VIA platform a five year investment by Chalmers in a number of strategic development programs. One of these programs was given the name Form, Space, and Technology.

## Form, Space, and Technology

The goal for Form, Space, and Technology was to develop the expertise needed to handle complex and sophisticated construction in a sustainable society. One of the strategies for doing that was to improve the interaction between architecture and engineering in both education and research.

In the program description for Form, Space, and Technology published in June 1999, a structure was formulated for various kinds of collaborative activities, with detailed plans for a limited number of projects within that structure that could begin immediately. It also indicated a number of other initiatives that could undertake after a certain amount of planning, as well as a number of ideas that ought to be explored more thoroughly.

The program description proposed activities for the undergraduate, continuing education, and post-graduate programs and for research. A variety of initiatives were identified for the schools at the undergraduate level: engineering courses with contributions from architecture faculty, architecture courses with contributions from engineering faculty, and joint courses for students from both architecture and engineering schools.

But the 1999 program description also included a proposal for a joint undergraduate degree program shared by the architecture and civil engineering schools. It sketched out possible individual courses of study for a few different students from both architecture and civil engineering. The idea was for the students to have a shared curriculum for the first three years before specializing during the last two years in either architecture or engineering. In this scheme it was assumed that the individualized courses of study could for the most part rely on existing courses in both schools.

The Form, Space, and Technology program received funding from the VIA platform through 2003; continued work with the initiative thereafter would need to seek its own funding. In the spring of 2002, as the program was coming to an end, its management group did a follow-up evaluation of the activities that had already begun under the program. There were quite a few of them, but some did not have the durability the management group had hoped for. They decided then to devote almost all of the time left in the program to developing one of the proposals in the 1999 program description: a new undergra-



duate program that trained students in both architecture and engineering skills.

### The New Program

What kind of educational program did the Form, Space, and Technology management group envision? What skills would the program develop in its participants? What types of construction projects would the program's graduates be prepared to design? And why was a new degree program needed?

A point of departure was the collaboration between architects and engineers during the design process. The two professions have clearly differentiated roles but collaborate in a customary and often effective way. But when the goal is to develop architectural and technological values that achieve substantially more than the established ones do, or to develop a far-reaching optimization of material use or long spans, for example, or very tall buildings, then an even closer and deeper collaboration between engineers and

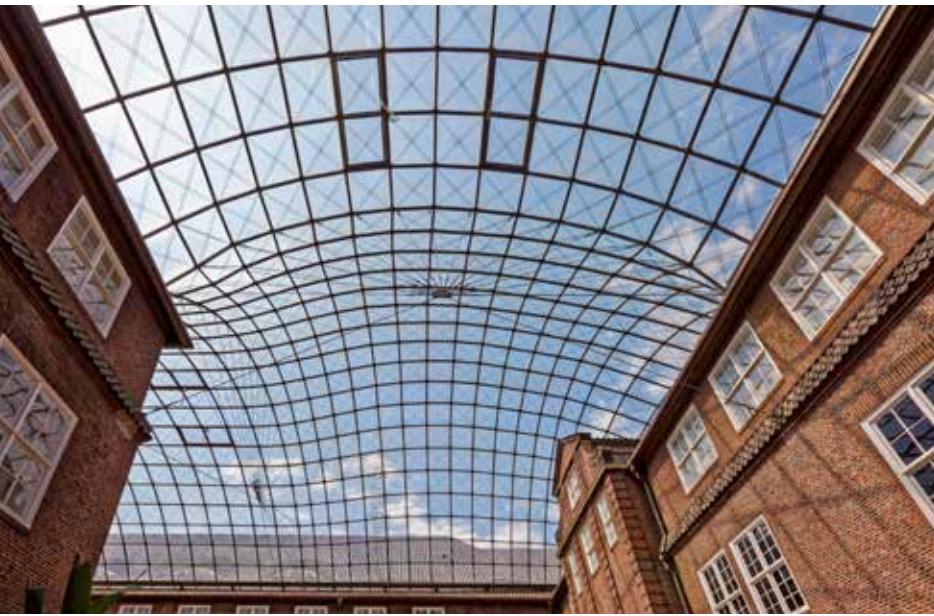
architects is needed. It is not common to find architects who have the ability to give expert opinions in a discussion of structural principles and behaviors, or engineers who can expertly discuss design and expression, apart from those with the most extensive experience. The Form, Space, and Technology management group envisioned a program that would teach these skills from the very first term.

From the fall of 2002 through the end of 2003, the management group continued to develop a curriculum for the new program. In order to generate interdisciplinary skills and still fulfill the national learning objectives required for the professional architecture and engineering degrees, they developed a structure with a joint curriculum at the undergraduate level followed by a restricted choice among the more than 40 graduate-level curricula offered by Chalmers. A possibility to reach both degrees by an additional 1,5 year of studies was also built in.



» Hipódromo de la Zarzuela  
Madrid, Spanien. 1935–41  
Eduardo Torroja . All photos Ulf Janson.





The traditional civil engineering degree program covers both buildings and infrastructure, and the architecture program covers both buildings and urban planning. The new degree program would focus on buildings. The Form, Space, and Technology management group thus eliminated most of the civil engineering subjects that dealt with infrastructure issues and most of the architecture subjects that dealt with planning.

### **Similar Programs Around the World**

In planning the new program, the management group looked for examples of similar programs in other countries. There were many programs in "architectural engineering." That term is synonymous with "building engineering," and refers to programs that lead to degrees in engineering, not architecture. The management group also found architectural programs with a greater emphasis on technology than is common in the Nordic schools of architecture, but only one program in which architecture and engineering are studied in parallel. That was the Structural Engineering and Architecture dual honors degree program at the University of Sheffield in the UK. The degree it conferred was

recognized by both the Royal Institute of British Architects and the Institutions of Civil and Structural Engineers. Students had been graduating from the program since 1999 and had been well received by the employment market.

### **Promoting and Adopting the New Program**

In their discussions about the new program, the Form, Space, and Technology management group often made reference to images of realized buildings in which close collaboration between experienced architects and engineers had been critical to the quality of the outcome. Those images turned out to be very effective in conversations with others about the kinds of skills the program aimed to develop in its students. Normally the contents of an educational program is defined by a curriculum and tables that show how each course is related to the specific learning objectives required for a professional degree. The idea of complementing such texts with pictures of buildings constructed with a deep interdisciplinary collaboration gave a much clearer understanding of the program's intentions.

In the process of developing a more thorough proposal for the new program,

these pictures were shown informally to the administrators, faculty members, and students of both the architecture and the engineering schools. Their reactions were more enthusiastic than expected. There were also some questions and some objections, but all in all the response was decidedly positive. Many even expressed a regret that the proposed program had not been available when they had applied to Chalmers.

The National Association of Swedish Architects was engaged on two occasions in the development of the new program. On the second occasion the association expressed its support for the program and declared that students graduating with a Master of Architecture degree from the Architecture and Engineering program would be granted the professional title of SAR/MSA as members of the association after fulfilling the required two-year apprenticeship.

The proposed program was also presented to the Swedish Society of Civil and Structural Engineers, and there was never a doubt that a Master of Civil Engineering with a degree in Architecture and Engineering would be admitted to the Society.

A reorganization of the departmental structure at Chalmers, which was planned in 2004 and implemented in 2005, temporarily delayed the plan for the new degree program. But in early 2005 the proposal could be presented to Chalmers's Executive Committee for Education. The committee questioned the plan on a number of points, but lent their support to its continued development. The revisions were largely complete by the end of May that same year, and the executive committee for education voiced its support for the program. The proposal then began the processes that would lead to a decision by the president of the university. After Chalmers's university governing board declared its support that September for establishing the program, the president made it official on October 24, 2005. In the fall of 2006 the new program wel-



- » Hamburg Museum  
1989  
von Gerkan Marg und Partner  
Schlaich, Bergermann und Prtner
- » Maximilianeum  
Augsburg, Tyskland. 2000  
Hochbauamt Augsburg  
Ludwig und Weiler  
Krippl und Schiele

comed its first class of students, and in the spring 2011 the first AT student, Caroline Werner, took her exam.

### **The Form, Space, and Technology Management Group**

The management group who participated in the Form, Space, and Technology program varied some during the life of the program, but from 2002 on it consisted of Carl-Erik Hagentoft, Jan Gustén, and Mihail Serkitjis from the School of Civil Engineering and Ulf Janson, Michael Edén, and Karl-Gunnar Olsson from the School of Architecture. Later Ola Nylander was engaged to work on the new program, and after him Magnus Persson, both from the architecture school.

### **Hur började det? Bakgrunden till Arkitektur och teknik**

På Chalmers har länge funnits samverkan och utbyten mellan lärare på sektionerna för Arkitektur och Väg- och vattenbyggnad. Samverkan tog sig under åren varierande uttryck och haft olika intensitet. För att stärka utbyten mellan kunskapsområden på Chalmers som ur olika aspekter behandlar byggnader, byggande och planering, gav rektor under slutet av 1990-talet dekanerna för Väg- och vattenbyggnad, Industriell ekonomi och Arkitektur i uppdrag att undersöka nya former för samverkan. Dekanerna formulerade då vad som kom att kallas VIA-plattformen: en femårig chalmerssatsning på ett antal strategiska utvecklingsprogram. Ett av dessa program fick namnet Gestaltning och teknik i det komplexa byggandet.

#### **Gestaltning och teknik**

Målet för Gestaltning och teknik var att utveckla kompetens som kan hantera komplext och avancerat byggande i ett hållbart samhälle. Ett av medlen för det var att utveckla samspel mellan arkitektur och ingenjörskonst i utbildning och forskning.

I en programschrift för Gestaltning och teknik från juni 1999 formulerades

en struktur för samverkansaktiviteter av olika slag med detaljerade planer för ett mindre antal projekt i strukturen, projekt som kunde starta genast. Ett antal ytterligare verksamheter som kunde starta efter viss planering pekades ut och dessutom några idéer som borde undersökas djupare.

Programskriften föreslog aktiviteter i grundutbildning, fortbildning, forskarutbildning och forskning. Verksamheten i grundutbildningen var av olika art: ingenjörskurser med medverkan från arkitektlärare, arkitektkurser med medverkan från ingenjörlärare och gemensamma kurser med både arkitekt- och ingenjörsstudenter.

Men i programschriften från 1999 fanns också ett förslag om en för Arkitektur och Väg- och vatten gemensam grundutbildningslinje. En modell med individuella studieplaner för ett litet antal A- och V-studenter skisserades. De första åren tänktes vara gemensamma, medan studenterna under de sista åren skulle profilera sig mot arkitektur alternativt ingenjörskonst. I skissen antogs att de befintliga kurserna i A- och V-utbildningarna kunde utnyttjas till stor del.

Programmet Gestaltning och teknik hade finansiering från VIA-plattformen till och med 2003; därefter skulle fortsätta aktiviteter finna egen finansiering. Inför den sista delen av programmet gjorde programgruppen under våren 2002 en uppföljning av verksamheter som dittills kommit till stånd med stöd av programmet. Det var en hel del, men ibland inte med den uthållighet som gruppen hade hoppats. Programgruppen beslöt då att ägna den kvarvarande programtiden i stort sett helt till att utveckla ett av förslagen i programmet från 1999: ett nytt grundutbildningsprogram som tränade färdigheter i både arkitektur och ingenjörskonst.

#### **Den nya utbildningen**

Vad var det för utbildning som programgruppen såg framför sig? Vilka färdigheter skulle utbildningen leda fram till? Vilka arter av byggnadsverk



skulle de utexaminerade studenterna vara förberedda för att utforma? Och varför behövdes detta nya utbildningsprogram?

En utgångspunkt gavs i arkitekters och ingenjörers samverkan i byggprocessen. De yrkesgrupperna har tydliga och skilda roller som samspelade på ett hävdunnet, ofta effektivt sätt. Men när uppgiften är att utveckla arkitektoniska och tekniska värden som når avsevärt längre än de gängse eller gäller utveckling av långt driven materialoptimering för t.ex. stora spänvidder och höga höjder, ställs stora krav på nära och djup samverkan mellan ingenjörer och arkitekter. Arkitekter som har förmåga att på ett kvalificerat sätt diskutera konstruktiva mekanismer och verkningsätt liksom ingenjörer som har förmåga att på ett kvalificerat sätt diskutera form och uttryck är inte vanliga, annat än hos arkitekter och ingenjörer med stor yrkesfarenhet. Det programgruppen såg framför sig var träning av dessa färdigheter redan i utbildningen, i ett sammanhållet utbildningsprogram.

Och att färdigheterna skulle tränas

redan från första terminen.

Från hösten 2002 och under 2003 tog gruppen fram successivt allt mer utvecklade kursplaner för den nya utbildningen. För att uppnå gränsöverskridande färdigheter och samtidigt uppfylla de nationella lärmålen för arkitekt- alternativt civilingenjörsexamen utecklades en struktur med en sammanhållen utbildning på kandidatnivån, men där studenterna inför mästernivån fick välja mellan en avslutning som ledde till arkitekten examen eller till civilingenjörsexamen. Eller både och, efter ett ytterligare antal kurser och ett examensarbete till.

Den traditionella V-utbildningen omfattar både byggnad och infrastruktur och A-utbildningen både byggnad och stad. Hela den bredden är omöjlig i en gränsöverskridande utbildning. Den nya utbildningen lade fokus på byggnader. Därför valde programgruppen bort huvuddelen av ämnen i V-utbildningen som behandlade infrastrukturfrågor och från A-utbildningen en stor del av stadsbyggnadsämnen.



» GSW Hauptverwaltung  
Berlin, Tyskland. 1999  
Sauerbruch Hutton Architekten  
Ove Arup & Partners





### Liknande utbildningar internationellt

Under planeringsarbetet sökte programgruppen efter liknande utbildningar i andra länder. Det fanns många utbildningar inom Architectural engineering. Det begreppet är synonymt med Building engineering och avser utbildningar för ingenjörsexamen, inte arkitekutexamen. Gruppen fann även arkitektutbildningar med större inslag av teknik än vad som är vanligt i de nordiska arkitekturskolorna men endast en utbildning där arkitektur och ingenjörskonst studerades parallellt. Det var Structural Engineering and Architecture (dual honours degree) vid University of Sheffield. Utbildningen var erkänd både av Royal Institute of British Architects och av Institutions of Civil and Structural Engineers. Studenter från denna utbildning hade examinerats sedan 1999 och mottagits väl av arbetsmarknaden.

### Förankring och beslut

Som referenser vid samtal om den nya utbildningen inom planeringsgruppen användes ofta bilder på redan utförda

byggnadsverk där nära samarbeten mellan erfarna arkitekter och ingenjörer varit en förutsättning för verkens kvaliteter. Sådana bilder visade sig vara utmärkta även vid samtal med andra om vilka färdigheter utbildningen skulle utveckla. Normalt beskrivs innehållet i ett utbildningsprogram med kursplaner och matriser som visar hur kurserna relaterar till lärmålen för den avsedda examen. Att utöver sådana texter även visa bilder på byggnadsverk, som utvecklats i en djup professionsövergripande samverkan, gav en helt annan förståelse av vad utbildningen siktade mot.

Under utvecklingen av allt mer utarbetade förslag till den nya utbildningen presenterades de underhand för ledningarna för A- och V-sektionerna, lärarkollegierna på A och V, studenter på A och V med flera. Reaktionerna var mer välvilliga än vad gruppen vågat hoppas på. Det fanns även frågor och tveksamheter men totalt sett var gensvarat påtagligt positivt. Många önskade till och med att det nya programmet

hade varit ett alternativ när de själva hade sökt till Chalmers.

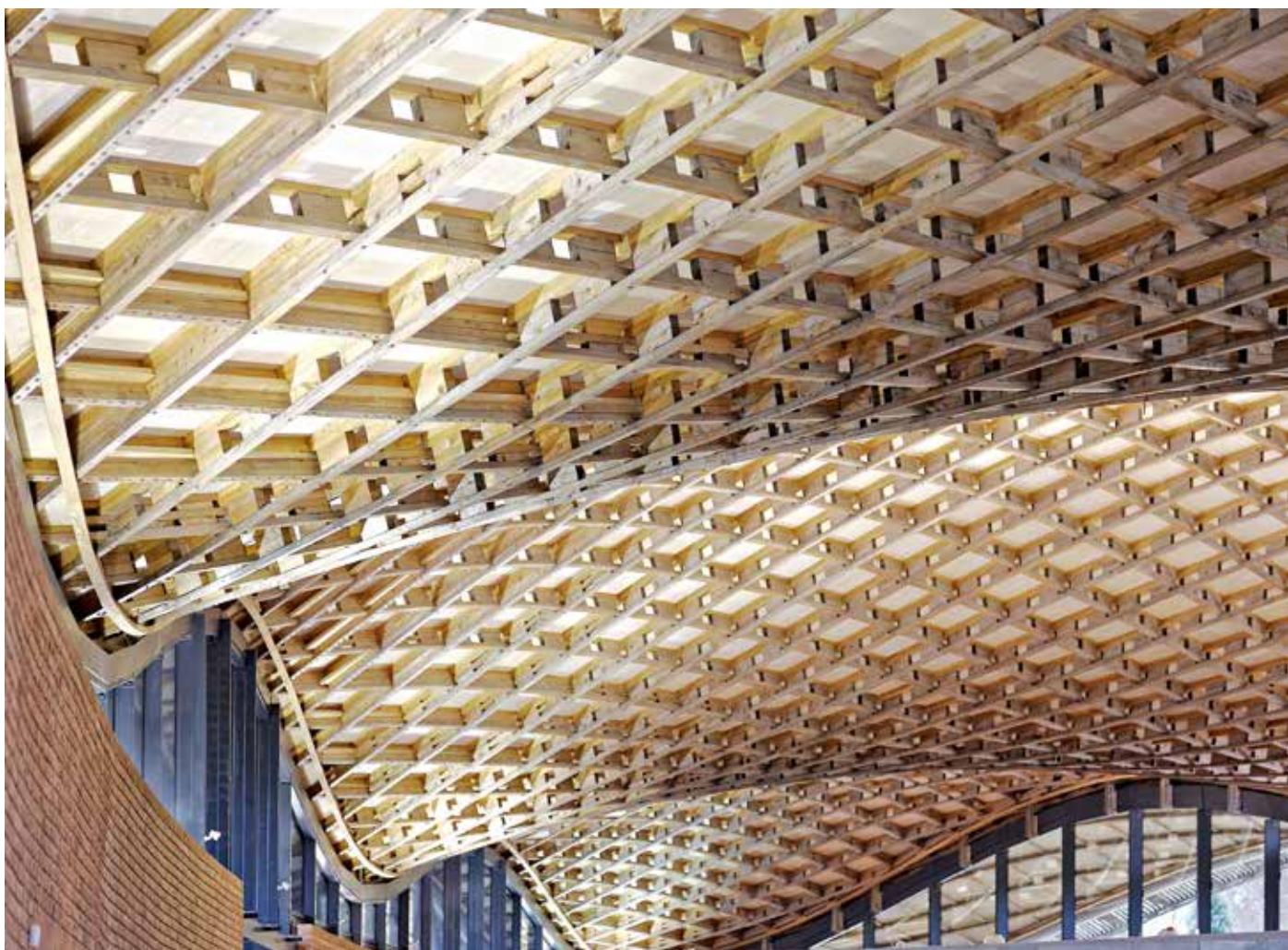
Yrkesförbundet Sveriges arkitekter blev informerade vid två tillfällen under utvecklingsarbetet. Till det andra tillfället hade förbundet tagit ställning för utbildningen och konstaterat att de som examinerades med arkitekutexamen från Arkitektur och teknik skulle kunna få yrkestiteln SAR/MSA när kravet på minst två års yrkesfarenhet var uppfyllt.

Även Svenska väg- och vattenbyggnadernas riksförbund fick en presentation av den nya utbildningen. Det var aldrig någon tvekan om att en civilingenjör i Arkitektur och teknik skulle kunna bli medlem i förbundet.

En omorganisation av Chalmers sektions- och institutionsstruktur, som planerades under 2004 och genomfördes 2005, bromsade tillfälligt planerna på det nya utbildningsprogrammet. Men i början av 2005 kunde förslaget presenteras för Chalmers ledningsgrupp för grundutbildningen. Ledningsgruppen hade ett antal synpunkter men ställde sig bakom fortsatt utvecklingsarbete. Det var i huvudsak klart i slutet av maj. Grundutbildningens ledningsgrupp uttalade då sitt stöd för programmet. Sedan fördes förslaget in i processerna för ett rektorsbeslut. Efter att Chalmers högskolestyrelse i september ställt sig positiva till att inrätta det nya programmet fattade rektor det beslutet 24 oktober 2005. Höstterminen 2006 började den första årskursen på det nya programmet och våren 2011 tog den första AT-studenten, Caroline Werner, sin examen.

### Programgruppen

De som medverkat i Gestaltning och teknik varierade något under programtiden men från 2002 var det Carl-Erik Hagentoft, Jan Gustén och Mihail Serkitjjs från V-sektionen och Ulf Janson, Michael Edén och Karl-Gunnar Olsson från A-sektionen. Senare engagerades Ola Nylander för arbete med det nya programmet och efter honom Magnus Persson, båda från A.



» Savill Building  
Windsor Great Park, Surrey, England.  
2006  
Glenn Howel Architects  
Buro Happold

# **“Totally wonderfully complex!”**

## Students reflect on AT



The small groups and helpfulness across class boundaries at AT is something many students remark on. “I feel like you can openly ask a question and expect to get an answer from someone regardless of whether you’re asking about triple integrals or working with Illustrator,” says Alexandra Toivonen in AT 2012. “Something I think AT has taught me is time management,” her classmate Johan Dahlberg adds. “When you have tight deadlines and a packed schedule you have to plan your time and learn to prioritize and be more effective in your work. And the collaborations we were given the opportunity to take part in, like the bridge building competition, gave us a taste of the real world of an architect/engineer – full of disparate opinions, viewpoints, and beliefs. Totally wonderfully complex!”

### **A questionnaire**

We have sent out a number of questions to a little over ten percent of the more than three hundred students that have come through the AT program since 2006. We asked them about their initial impressions of the program, what was most important, if they remember anything in particular that happened, if they think there’s a distinctive AT culture, and – for those who have entered the workforce – how their professional experience has influenced the way they view their education. Their answers give an overwhelmingly positive view of the AT program. Here are a few of them.

The students learned about AT through the program website, an open house at Chalmers, or from a friend who had gone through it. Anna Sundelin (AT 2014) remembers wandering

around aimlessly at a career day convention in Gothenburg and met a guy in “a purple piqué with a Chalmers logo on it” and couldn’t avoid his “Hello! Have you ever heard of AT before?” Anna continues, “Ever since that very second I’ve done whatever I could to avoid Gothenburg, Chalmers, and AT. I’ve done cool volunteer trips, climbed Kilimanjaro, studied art history and image history and lived in student housing and partied through countless late nights in Lund. But I was never able to shake the thought of AT, and since that second I’ve known I could never get away – that I’d eventually be forced to give up and come back to Gothenburg and apply to a program that’s like no other and that had me at hello. The last straw came when Anna went with a friend to sit in on Eva Amborg’s color theory class. In the midst of a messy studio Eva talked “about complementary colors, green sofas against red walls and why humans can distinguish so many different nuances of green, and I soaked up all that information like a sponge and felt like I want to know all this – in a way I’d never felt before with any other subject.”

### **The first term**

The first term was something new for everyone, especially of course during the early years of the AT program. Therese Bergqvist, from the very first class (AT 2006), recalls what it was like: “Tumultuous, intense, and a lot of fun! Because the program was completely new there was an uncertainty about the whole thing. Neither we, the teachers, nor other students at Chalmers were entirely sure about where our program would lead us, or what role we would



have in the future. The workload was heavy — the projects could take an unlimited amount of time and energy — and then you still had to pass math. High pressure! At the same time it was an extremely enjoyable time. Everything was really fun, inspiring, and exciting — both the program and the student life. So many exciting people with such similar interests, and we were all in the same class together." Several years later Sara Almstedt (AT 2011) recalled her first term in the program as "intense. Challenging. Confusing. To go from doing what you're told to do in high school to having to argue for all the choices you make was extremely

difficult, and then the atmosphere on the fourth floor was super competitive. But it was also fun and some strong friendships were formed." Johan Dahlberg recalls, "The first encounter was the hardest and the most demanding. There's a particular way of thinking in the more exploratory and experimental parts of the program. It was important to just crawl over that threshold and realize how important the artistic courses are — especially for someone who's been more comfortable with natural science subjects going back to high school."

» Photo: Ulf Janson  
» Photo: Malin Mirsch



## The teachers

Apart from the friendships, the most important aspects have been the enthusiastic teachers and the permissive and experimental atmosphere. "These fantastic teachers were challenging us to dare to experiment, dare to make mistakes, and not set your own boundaries for what's possible," says Sara Almstedt. Lillemor Boschek (AT 2006) remembers, "The teachers' enthusiasm. The field trips. The bridges." "KG's presence at AT was really important," says Camilla Samuelsson (AT 2008). "He's always been able to explain the

Persson, and Peter Christensson, all of whom have worked a lot with AT and inspired their students to do their very best and to aim high."

"The program has made me realize how much I actually know and how many opportunities there are for the future in this industry," says Sofia Malmsten (AT 2014). "It feels like the program invests in every student and allows all of them to develop their own style and make something good out of it. The program motivates me more and more for every day that passes." "Experimenting and exploratory processes

demanded by KG and Morten, and the lack of stops for food. Camilla Samuelsson recounts how several students and teachers took the night train to Munich on the way to Switzerland instead of flying: "So we got there an hour before the others and Morten thought it was a perfect opportunity to show us the architecture of Munich. So a bunch of us went off with our backpacks on, trailing after Morten. As we know, Morten has a lot of fantastic qualities, but sticking to a time schedule is not one of them, so after we'd been walking for a while Morten looks at the time and says, 'An hour has passed, and we were supposed to be back by now, but we still have a few buildings to see. Is it okay if we run a little?' Okay, I'm thinking, I can handle a little jogging — you have to remember, we'd already been on a field trip with KG and Morten before, so we know what the tempo's usually like. However, it turns out Morten has yet another unexpected talent: he can run like a competitive sprinter without looking the slightest bit strained, so it wasn't really so much a matter of jogging as running as fast as you possibly could. Morten held the lead, totally unfazed in his tweed sport coat, with the rest of us trailing behind, lugging our backpacks and gasping for air, all through the city while trying to snap a few pictures on the way and listening to Morten talk about architecture."

But there are other teachers who can provide a sense of calm in the eye of the storm. Jonas Lundgren (AT 2008) remembers "Peter Christensson, who everyone called Peter the Artist, taught us to think outside the box and that 'art disturbs the situation.' In several courses Peter served as the class's support and helped us find the calm and the joy when the project stress was at its worst."

## An AT culture

And yes, there definitely was a distinct AT culture — everyone is unanimous on that. "The AT culture is about being curious, free-spoken, and ambitious," says



big picture and why you do things in a certain way and why certain courses are important and what they're meant to give you. It was important that there was always someone who was looking out for us and who never gave up on making sure that the program was well thought out and was always developing to become better." "The most important part was Karl-Gunnar," adds Lova Sundh (AT 2008), "who has designed a program that is so well thought through and structured that it has really become a program that you've learned a lot in and can be proud of having gone through. Nothing but praise for him and his colleagues Morten Lund, Magnus

are not just allowed but encouraged," says John Dahlberg. "That attitude transformed AT — or rather the subject of architecture and technology—into something more than 'just' an educational program. It turned into a huge interest. For better or worse, I might add, you're having so much fun that it can be hard to tear yourself away from the fourth floor.... That right there is probably the most important thing I learned at AT: to have fun at the same time you're working."

The events that are particularly memorable for AT students are often related to their field trips. They remember fondly the uncompromising tempo



» Photo: Hanna Jakobssons  
» Photo: Lowa Sundh  
» Photo: Oscar Borgström



Lowa Sundh. "There absolutely is an AT culture," says Sofia Malmsten. "It's hard to describe concretely, but for me it's permeated with collaboration, laughter, and a shared spirit of progress." "I think so," says Ellen Simonsson (AT 2010), "I'd say it has to do with the diversity, closeness, and the feeling that anything is possible — that you can go 'as far as you want to go.' Therese Bergqvist adds, "Yes, it's an academic culture characterized by a high level of ambition, positive thinking, curiosity, and a little bit of elitism." "There definitely is an AT culture," says Sara Almstedt. "For me it's in the sense of community on the fourth floor, where students are challenging and supporting one another — it's like they say, 'The light is always on on the fourth floor' — and in the energy and passion that Peter, KG, and Morten invest in their students." According to Jonas Lundgren, "The teaching team's enthusiasm and presence, the interaction and the camaraderie between the different years, that students from the upper classes help the newer students, that the impressions made on us by our field trips in the undergraduate years are so powerful that the culture of traveling continues into the graduate years and probably on into our working lives as well." "In AT I felt like you were always looking for knowledge," says Patrik Thorsson and Marcus Stark (AT 2008), "whether through classmates or from the older students in the program. The other side of that as I experienced it was that people could stress each other out. When you see what the group as a whole knows, you really want to learn everything." "I thought the mood was usually supportive, but sometimes the pressure and the stress got to be too much and I at least sometimes felt like I wasn't good enough," admits Olle Hellblom (AT 2009). "I'd say the AT culture is what takes the edge off all the demands and expectations," says Hjalmar Bolinder (AT 2010), "all the stress and the press. If you have a bad day there's always a friend or a Peter the Artist there. Whenever

something feels impossible, there's always someone who can help you make progress."

Anna Sundelin captures the program's dual nature in a recollection of a characteristic moment: "We sit exhausted on the tram and lean on one another, on the way home from school at 8:30 PM for the third time that week. 'I don't get it. How are we supposed to have time to get everything done? How can they give us zero scheduled time to complete so much, completely without instructions?' 'I hate this program.' 'Me too.' We sit in silence through another couple of stops, bumping along with the tram's uneven movements. Messy hair, empty stares, full of our own hunger. 'I would never want to study any other program.' 'Me neither.'"

### Going out into the working world

And finally we come to the point of the whole thing, to go out into the working world. The benefit of having both the architect's and the engineer's knowledge recurs in many responses from former students. "For the last couple of years I've been working for NCC Boende, where I've been working on context analyses for residential architecture, among other things," says Sofia Malmsten. "When I talk about AT at work I'm met by positive reactions from both architects and engineers who point out how important it is to have an understanding of both parts." "You only get positive reactions to the program," says Malin Mirsch (AT 2006), "and a lot of people think all architects should study as much engineering as we do. For employers and clients, having a degree in AT creates trust." Marcus Stark asserts that with an architectural degree from AT, "you dare to stand up to an experienced structural engineer, and you can use your own calculations to come up with new solutions. That understanding also means you can question your own strategies early on, which helps a lot as you work through iterations of your ideas." Hanna Mangs (AT 2006) interned at SANAA in Tokyo

» Model: Sebastian Andersson, Sara Olsson, Ona Forss, Oscar Borgström





» Model: Lowa Sundh  
» Photo: Oscar Borgström

and now works for Semrén & Måansson in Gothenburg, which she says "has given me the opportunity to work with a lot of projects at different scales, from schools and offices to housing and urban planning. I have worked with projects in which the AT thinking was clearly in action, like in the design of a layered façade and solar studies using Grasshopper, but also in projects in which those kinds of expertise have not been so prominent. That has given me a good breadth and a deeper understanding for the challenges and opportunities of the profession." Camilla Samuelsson finds that "at architecture firms it's considered interesting to have studied AT, while engineering firms are generally a little more skeptical."

But many of our former students are now working as engineers. Emma Gjers (AT 2007) graduated with a dual degree and went to work for Norconsult "for the opportunity to work as both an acoustics expert and an architect. Today I spend about half my time with acoustics and the rest in the architecture department, and at the moment I'm participating in a project that incorporates both aspects at the same time." Johan Karlsson works at COWI: "In spite of my conventional engineering responsibilities, the whole particular approach [from AT] is with me all the time. Or you can look at it the other way around and say that in spite of having studied less engineering than others I never feel at a disadvantage." Anna Larsson (AT 2009) works as an engineer for Bengt Dahlgren, but with the working method of an architect: "I get a great deal of benefit from being used to dealing with open problems, and working in situations in which you don't yet have clearly measurable objectives or a clear problem statement. That is particularly useful when I'm working in the early stages of a project, when few of the decisions about a building have been made yet."

Jakob Hallquist (AT 2012) describes the attraction in looking to the future: "A workshop in Maya opened my eyes

to how you can use 3D modeling, but it was at least as inspiring to see how the instructors were former AT students who are now working at prominent architecture firms in London." Lisa Kinnerud (AT 2006) works at Zaha Hadid Architects: "In my work I've been allowed to experiment with design concepts outside the usual framework, with parametric design, for example, and complex geometries, and construction and manufacturing techniques. If not for my background with AT I wouldn't be able to argue for my concepts or tackle these areas in the way I can today." Jens Olsson (AT 2007) works at Foster and Partners: "My apprenticeship at Buro Happold was extremely educational because I got to work on interesting projects and with very knowledgeable and experienced colleagues. It gave me a good base of knowledge for further work and study in the issues that impact architecture with a focus on structural design and calculation techniques. Where I work now I work with similar issues but with a clearer focus on project design and planning."

"I think AT has prepared me well for the challenges," says Sara Almstedt (still just halfway through the program), "but it has also made it so I always expect them. I discovered this during the year I took off to work – a monotonous day at work just isn't going to be an alternative for me anymore."

## **"Alldeles underbart komplext!" Studenterna om AT**

De små grupperna och hjälpsamheten över årskursgränserna på AT är något många studenter lyfter fram. "Jag upplever att man öppet kan ställa en fråga i en datasal och förvänta sig ett svar från någon i salen oavsett om frågan gäller trippelintegraler eller hjälp i Illustrator" säger Alexandra Toivonen i AT 2012. "Något som jag tror att AT lärt mig är tidstrolleri. Att med tåta deadlines och pressade scheman göra upp tidsplaner och lära sig prioritera och effektivisera sitt eget arbete. Också de samarbeten som vi gavs möjligheten

att ta del av, som exempelvis brobyg-gartävlingen, gav försmak på hur det verkliga livet som arkitekt/ingenjör är – fullt av disparata åsikter, synpunkter och uppfattningar. Alldeles underbart komplext!" fyller årskurskamraten Johan Dahlberg i.

## **En enkät**

Vi har skickat ut ett antal frågor till drygt en tiondel av AT:s genom åren sedan 2006 sammanlagt över 300 studenter. Vi har frågat hur mötet med utbildningen var, vad som varit det viktigaste, om de minns några särskilda händelser, om det finns en AT-kultur och för dem som gått ut i arbete vad det gett för reflektioner kring utbildningen. Svaren ger en överväldigande positiv bild av utbildningen. Här är några av dem.

Att AT fanns fick studenterna veta genom hemsidan, Öppet hus på Chalmers eller någon kompis som gick utbildningen. Anna Sundelin i AT 2014 minns hur hon gick planlöst runt på någon framtidsmässa i Göteborg och mötte en kille i "lila piké med Chalmers logga" och inte kom undan hans "Heello! Haaar du hört talas om AT?". Och hon fortsätter "Jag har sedan denna sekund gjort vad jag kunnat för att undvika Göteborg, Chalmers och AT. Jag har gjort coola volontärresor, bestigit Kilimanjaro, pluggat konst- och bildvetenskap och bott i studentkorridor och festat otaliga sena nätter i Lund. Men jag har ändå inte kunnat släppa tanken på AT och har sedan den sekunden vetat att jag kunde fly, men till slut skulle vara tvungen att ge upp och återvända till Göteborg och ansöka till en utbildning som inte liknar någon annan och som had me at heello". Den sista knuffen i fick Anna när hon följde med sin kompis på Eva Amborgs färglärläktion. I en stölkig ateljé berättade Eva "om komplementfärger, grå soffor mot röda väggar och varför människan kan se så många nyanser av grönt, och jag sög in all information som en svamp och kände att det här vill jag kunna på ett sätt jag aldrig tidigare upplevt med något annat ämne".



» Chalmers Structural Design Challenge

Photo: Axel Adolfsson

Photo: Hanna Jakobssons

## Första terminen

Den första terminen var någonting nytt för alla, särskilt förstas de första åren av AT. Therese Bergqvist i allra första årskullen AT 2006 minns hur det var: "Omtumlande, intensivt och väldigt roligt! Eftersom utbildningen var helt ny fanns det en osäkerhet över det hela. Varken vi, lärare eller andra elever på Chalmers var helt säkra över vad vår utbildning skulle leda till, eller vilken roll vi skulle få i framtiden. Det var hög arbetsbelastning, projektet fick ta hur mycket tid och kraft som helst, och

en utmaning. Johan Dahlberg berättar: "Första mötet var också det svåraste och mest kråvande. Det är ett särskilt sätt att tänka på i de mer utforskande och experimentella delarna i utbildningen. Viktigt var att kravla sig över tröskeln och inse hur viktiga de konstnärliga kurserna är – särskilt för någon som sedan gymnasietiden är mer bekväml i naturämnen".

## Lärarna

Förutom kamratskapet har de engagerade lärarna och den tillåtande och

förde vår talan och som inte gav sig utan verkligen såg till att utbildningen var väl utarbetad och hela tiden utvecklades till det bättre" menar Camilla Samuelsson, AT 2008. "Det viktigaste i utbildningen har varit Karl-Gunnar som har utformat ett program som har varit så genomtänkt och strukturerat att det verkligen har blivit ett program man har lärt sig väldigt mycket under och kan vara stolt för att ha gått. En stor eloge till honom och även hans kollegor Morten Lund, Magnus Persson och Peter Christensson som alla har arbetat mycket med AT och inspirerat sina studenter till att göra sitt allra bästa och sikta högt" fyller Lowa Sundh, AT 2008, i.

"Utbildningen har fått mig att inse hur mycket jag faktiskt kan och hur många möjligheter det finns i framtiden inom branschen. Det känns som att programmet satsar på varje student och tillåter alla att utveckla sin egen stil och göra något bra av det. Utbildningen motiverar mig mer och mer för varje dag som går" enligt Sofia Malmsten, AT 2014. "Experimenterande och utforsknande processer inte bara tillåts utan uppmuntras. Den attityden transformrade AT, eller själva ämnet arkitektur och teknik, till något mer än "bara" en utbildning – det blev ett stort intresse. På gott och ont kan man ju tillägga, har man så pass roligt finns ju risken att det är svårt att slita sig från plan fyra ... Just det var nog det viktigaste jag lärde mig på AT – att ha roligt samtidigt som man jobbar" tycker Johan Dahlberg.

Särskilda händelser som studenterna fastnat för är ofta kopplade till studieresorna. Kärleksfullt minns de KG:s och Mortens hänsynslösa tempo och avsaknad av matpauser. Camilla Samuelsson berättar om hur några studenter och lärare tog nattåget till München, på väg till Schweiz, i stället för att flyga: "Vi kom därför fram en timme innan de andra och Morten tyckte att det var ett ypperligt tillfälle att visa oss Münchens arkitektur. Så vi var ett gäng som gav oss i väg med ryggsäckar på ryggen ledda av Morten.



samtidigt behövde man klara matten. Hög press! Samtidigt var det en extremt härlig tid. Allt var väldigt kul, inspirerande och spänande. Både utbildningen och studentlivet. Så många spännande personer med så liknande intressen, och vi gick alla i samma klass". Några år senare upplevde Sara Almstedt, AT 2011, första terminen som "Intensiv. Utmanande. Förvirrande. Att gå från att göra det du blir tillsagd på gymnasiet till att själv motivera sina val var extremt svårt, därtill var miljön på P4 (plan 4) väldigt tävlingsinriktad. Men det var också roligt och starka vänskapsband knöts". För många var arkitekturämnen

experimenterande atmosfären varit det viktigaste. "Uppmaningen från de fantastiska lärarna att våga testa, våga göra fel, och inte sätta gränser för vad som är möjligt" säger Sara Almstedt. "Lärarnas entusiasm. Studieresorna. Broarna" minns Lillemor Boschek AT 2006. "KG:s närvoro på AT har varit väldigt viktig. Han har alltid har kunnat förklara helheten och varför man gör saker på ett visst sätt eller varför vissa kurser är viktiga och vad de ska leda till. Man har känt sig trygg med att han har en tydlig vision om vad som ska uppnås och en tydlig plan för hur det ska gå till. Det var viktigt att det hela tiden var någon som

Som vi vet har Morten många fantastiska kvaliteter, men att hålla tiden är inte en av dem, så när vi gått ett tag kollar Morten på klockan och säger 'Det har gått en timme, vi skulle varit tillbaka nu, men vi har fortfarande några byggnader att se. Är det okej om vi springer lite?' OK, tänker jag, att jogga lite klarar vi väl av, man får ju tänka på att vi vid det här laget redan varit på en studieresa med KG och Morten och vet hur tempot brukar vara. Det visar sig dock att Morten har ännu en oväntad talang och kan springa som en tävlingslöpare utan att se det minsta ansträngd ut, så jogga var det inte tal om utan snarare springa allt vad vi orkar. Morten först i tweedkavaj, helt oberörd, och vi efter flåsandes med ryggväckar på ryggen genom staden samtidigt som vi knäpper några foton i farten och Morten berättar om arkitekturen".

Men mitt i hetlsen finns också andra lärare som kan ge lugnet. Jonas Lundgren, AT 2008, minns "Peter Chris-

tensson, allas vår Ateljé-Peter, som lärde oss att tänka utanför boxen och att 'konsten osäkrar situationen'. Peter fungerade i flera kurser som klassens stöd och hjälpte oss att hitta lugnet och glädjen när projekt-stressen var som störst".

### En AT-kultur?

Och visst finns det en AT-kultur, det är alla helt eniga om. "AT-kulturen är att vara nyfiken, frispråkig och ambitiös" enligt Lowa Sundh. "Det finns absolut en AT-kultur. Det är svårt att konkret beskriva men för mig genomsyras den av samarbete, skratt och gemensam framåtånda" menar Sofia Malmsten. "Jag tror det, och jag tror det hör ihop med mångfald, närlhet och känslan av att allt är möjligt, man kan gå 'hur långt som helst'" tycker Ellen Simonsson, AT 2010. "Ja, det är en studiekultur präglad av en hög ambitionsnivå, positivt tänkande, nyfikenhet och en smula elitism" tillägger Therese Bergqvist. "Det finns

» Photo: Oscar Borgström



definitivt en AT-kultur. För mig ligger den i gemenskapen på P4 där studenter utmanar och stöttar varandra, i talesättet 'Det lyser alltid på P4' och i den energi och passion som Peter, KG och Morten lägger på studenterna" säger Sara Almstedt. "Lärarlagets engagemang och närvoro, samspelet och fadderskapet mellan årskurserna, att studenter från tidigare år handleder nya studenter, att intrycken från studieresorna på kandidatnivå är så starka att resekulturen fortsätter på Master-nivå och troligen ut i yrkesverksamma livet

alla krav och förväntningar, all stress och press. Har man en dålig dag finns alltid en kompis eller en konsträrs-Peter där. Verkar någonting omöjligt finns det alltid någon som kan hjälpa en att komma vidare" hävdar Hjalmar Bolinder, AT 2010.

Dubbelheten fångar Anna Sundelin i en ögonblicksbild: "Vi sitter utmattade på spårvagnen och lutar oss mot varandra, på väg hem från skolan klockan halv nio på kvällen för tredje gången samma vecka. – Jag förstår inte. Huuur är det meningen att hinna allt detta?

jörens kunskaper återkommer i många svar. "Sedan ett år tillbaka praktiseras jag på NCC Boende där jag bland annat arbetar med omvärldsanalyser av bostadsarkitektur. När jag på jobbet berättar om AT möts jag av positiva reaktioner både från arkitekter och från ingenjörer som påpekar hur viktigt det är med förståelsen för båda delar" berättar Sofia Malmsten. "Man får bara positiv respons på utbildningen och många tycker att alla arkitekter borde läsa lika mycket teknik som vi gör. Inför arbetsgivare och beställare är förtroendeingivande att ha läst AT" säger Malin Mirsch, AT 2006. Marcus Stark menar att man som arkitektutbildad på AT "vårgar säga emot en etablerad konstruktör, och med stöd av egna beräkningar komma fram till nya lösningar. Förståelsen gör också att man kan ifrågasätta egna lösningar tidigt, vilket är till stor hjälp när man itererar fram sina idéer". Hanna Mangs, AT 2006, har praktisrat hos SANAA i Tokyo men jobbar nu på Semrén & Månsson "vilket gett mig möjlighet att jobba med många projekt i olika skalor, från skolor och kontor till bostäder och stadsplanering. Jag har jobbat med projekt där AT-tänket varit tydligt närvarande, till exempel vid design av en lamellfasad och solstudier i Grasshopper, men också med projekt där dessa kunskaper inte varit lika framträddande. Det har gett mig en stor bredd och en djupare förståelse för yrkets utmaningar och möjligheter". Camilla Samuelsson upplever "att det ses som intressant att ha gått AT på arkitektkontoren, medan ingenjörsfirmor generellt är lite mer skeptiska".

Men många jobbar som ingenjörer. Emma Gjers, AT 2007, tog dubbel examen och har sökt sig till Norconsult "för möjligheten att jobba som både akustiker och arkitekt. Idag arbetar jag halva tiden som akustiker och resterande tid på arkitekturavdelningen och för tillfället deltar jag i ett projekt som inkorporerar båda aspekter simultant". Johan Karlsson jobbar på COWI: "Trots mina konventionella ingenjörsuppgifter är hela det speciella förhållningssättet



också" enligt Jonas Lundgren. "Inom AT upplevde jag att man alltid sökte upp kunskap, via kurskamrater eller från någon äldre AT-student. En baksida jag upplevde vara att man kan bli uppstressad av varandra. När man ser vad gruppen som helhet kan, vill man gärna lära sig allt" säger Patrik Thosson och Marcus Stark, AT 2008. "Oftast tyckte jag att stämningen var stöttande men ibland slog pressen och stressen över och i alla fall jag kunde då och då känna mig otillräcklig" erkänner Olle Hellblom, AT 2009. "Skulle säga att AT-kulturen är det som tar utsägeln

Huuur kan de ge oss noll schemalagd tid att färdigställa SÅ MYCKET, helt utan instruktioner. – Jag hatar den här utbildningen. – Jag med.

Vi sitter i tytnad ett par hållplatser och skumpar obekvämt med spårvagnens ojämna rörelser. Rufiga hår, tomma blickar, mätta på vår egen hunger. – Jag skulle aldrig vilja läsa någon annan utbildning. – Inte jag heller".

### Ut i yrkeslivet

Till sist så det som det hela går ut på, att gå vidare ut i yrkeslivet. Poängen med att ha både arkitekten och ingen-

med mig hela tiden. Man kan vända på det och säga att jag trots färre ingenjörskurser aldrig känner mig i underläge". Anna Larsson, AT 2009, jobbar som ingenjör på Bengt Dahlgren, men med arkitektens arbetssätt: "Jag har väldigt stor nytta av att vara van med att hantera öppna problem, och att jobba i situationer när det ännu inte finns ett tydligt mättbart mål eller en tydlig frågeställning. Det kommer speciellt till nytta när jag jobbar i tidiga skeden, när ganska få beslut är tagna kring en byggnad".

Jakob Hallquist, AT 2012, berättar om lockelsen i att se framåt: "En workshop i Maya öppnade ögonen för hur man kan använda 3D-modellering, men minst lika inspirerande var det att handledarna var före detta AT-studenter, numera verksamma på framstående arkitektkontor i London". Lisa Kinnerud, AT 2006, jobbar hos Zaha Hadid architects: "I mitt arbete har jag tillåtits att experimentera med formkoncept utanför de vanliga ramarna, vad gäller till

exempel parametrisk design, komplexa geometrier, konstruktion och tillverkningstekniker. Utan min bakgrund från AT hade jag inte kunnat argumentera för mina koncept eller angripa dessa områden på samma sätt som jag kan idag". Jens Olsson, AT 2007, finns på Foster and Partners: "Praktikplatsen på Buro Happold var väldigt lärorik då jag fick jobba med intressanta projekt och med väldigt kunniga och erfarna kollegor. Där fick jag en god kunskapsbas för vidare arbete och studier inom frågor som berör arkitektur med fokus på struktur- och beräkningsteknik. På min nuvarande arbetsplats jobbar jag med liknande frågor men med tydligare fokus på projekt och gestaltning".

"Jag tycker att AT har förberett mig väl för utmaningar, men också gjort att jag alltid förväntar mig dem. Det är jag var ute och arbetade upptäckte jag detta, en monoton arbetsvärld är alltså inget alternativ längre för mig" säger Sara Almstedt, ännu mitt i utbildningen.



» Model: Space and Man

» Model: Material and Detail

» Photo: Anton Nordfeldt



# **“It’s a Luxury to Work with a Group Like This”**

## The Teachers’ View of AT

Being a teacher in the AT program is not just about giving others your knowledge but also about getting back – both from the students and from the other faculty, especially in interactions between different subject areas. Jana Madjarova, Professor in Mathematics, teaches Space and Geometry in AT1, the first year of the program. She describes her experience like this: “You might think that architecture and mathematics occupy opposite extremes among the fields studied at Chalmers, and that they’re happy to be as far from each other as possible. Nevertheless, it turns out we have quite a bit in common. It’s actually pretty great to hear architects and artists cite Picard’s great theorem and be able to participate in a discussion of its artistic value.”

### **Learning from the students**

We asked a number of teachers from different corners of Chalmers about their experiences of having taught in the AT program, and they responded enthusiastically. “AT students have always been curious and inquisitive, and demanded answers to their questions,” says Kajsa Crona, an architect who is the course manager for Building and Climate in AT2. “Thanks to the students’ enthusiasm and collaboration between the Housing course and Building Physics I have often felt that I learned more than the students did. The students are a great source of inspiration, and they also help me to be clear about what qualities are important in different situations.” Paula Wahlgren, who teaches Building Physics in AT2, says, “The students get a nice holistic view when they work with the design of a building, with building physics dimensioning, and

with describing their building in words and images all at the same time. If I could start over as a student, it’s quite possible I would have chosen AT.”

“AT is a successful combination of two perspectives – the architecturally artistic and the mathematically analytical,” says Mikael Ekegren, who teaches Town and Country Planning in AT3 and Space and Man in AT1. “Keeping these two balls in the air at once, not infrequently with concurrent classes from each field and sometimes in a single class that brings the two perspectives together, is good preparation for the complexity and tempo of the challenges to come in professional life.” Stefano d’Elia teaches drafting and sketching techniques with manual and digital tools. He calls AT “an old architecture program situated in the present.” “I didn’t know there was any architecture without technology,” says Wiktor Kowalski, who leads the Space and Man course in AT1, paraphrasing the Polish architect Jerzy Szczepanik-Dzikowski.

### **Small classes, great flexibility**

Two things the faculty members emphasize as essential to the success AT has enjoyed thus far are the small class sizes – about thirty-five in each year – and the program administrators’ enthusiasm and flexibility. They often say things like, “The classes are small and you can develop a good relationship with the students,” and “The class size probably also contributes to the camaraderie in the class.” “The class size of thirty-five is just right,” writes Mats Ander, who teaches Solid Mechanics and Structural Mechanics, “and allows teachers to easily and quickly build a personal relationship with each

» Model: Anton Nordfeldt, Oskar Thor

» Study tour in Switzerland.

Photo: Peter Christensson





student. They feel comfortable seeking out faculty members to ask questions even when they're not currently in a class with that teacher, like getting help with material strengths or structural mechanics in a project they're working on in design studio."

"The program's leadership, I mean Karl-Gunnar, has always been a big supporter of our way of working, which naturally inspires us," says Paula Wahlgren. "With the annual planning meetings for the faculty at AT," says Mikael Ekegren, "and a head of the program who demonstrates a remarkable flexibility in cobbling together

rie among the students pretty unique, and the contact between teachers and students very close. It's something special as a teacher to get to know all the students and be able to follow their development."

### Joy of discovery

Art teacher Peter Christensson remembers how he and Karl-Gunnar and Monica Billger sat together on a minibus on the way home from a planning meeting at the Nösund Inn, fantasizing about what the artistic teaching could look like in the AT program: "Everything we thought about doing then

in which we allow various phenomena to come to the fore – phenomena that we observe and interpret from both artistic and technical scientific viewpoints without valuing one any higher than the other."

Christensson also emphasizes the importance of the field trips: "Our trips often become extremely powerful experiences, and open many people's eyes just because we're there in person instead of just looking at a picture." Mats Ander adds, "I think the field trips are enormously important to the AT culture – not least because they shed light on the history of building construction and architecture in its context, and in an unbeatably concrete way."

How then do the AT teachers characterize their students? "They are always the best, the nicest, the most ambitious, and most inquisitive!" says Peter Christensson. "Am I exaggerating? You might think that, but no! Actually I'm not. From my years with the program I have tons of positive memories from all the students that have come through here, and there is a special AT spirit that creates a sense of community around architecture, engineering, the arts, and science."

"The question, 'When can we get started?' which I've heard from AT students was as unexpected for me as it was welcome," writes Mendel Kleiner, Professor Emeritus in Applied Acoustics, about his experience with AT undergraduates. "Enthusiasm and pluckiness in the face of difficulties – to me that's the AT program!" "It's a luxury to work with a group like this – interested students who can take on several different aspects simultaneously, and who often can see beyond the course objectives to what it means for their role as professionals," says Paula Wahlgren. According to Mats Ander, "The training in the ability to choose and then quickly change perspectives makes for very good problem-solvers in a process that they are constantly practicing: from sketch to concept, design, detailed analysis, dimensioning, and



the course schedule, the relationship can't be described as anything but good." Wiktor Kowalski notes, "When the program first started I had a pretty poor understanding of the content in the engineering subjects. But my view of this changed over time, primarily because of the enthusiasm and humility on the part of the program administrators." Kowalski emphasizes that "the program has so few students. That contributes to making the camarade-

has happened, and much, much more. Our work has been characterized by curiosity, open-mindedness, strong wills, and great expertise. There are some disadvantages with working as an artist in a context dominated by engineers' preconceptions, but after all the joy of discovery over the years I can safely say that we've achieved a lot more than we ever thought was possible then, on that bus. We've been able to find a working method and a teaching approach

then critique and reflection." "They are motivated to study and have a tremendous ability to challenge themselves in their work with structures/models," writes Peter Lindblom, who runs the workshop. Stefano d'Elia calls them "very serious," and adds, "They do what they're supposed to do, and usually do it well, but not much more. I think that's because of the pace of the work they're given. That's probably also why they want very clear instruction about what is expected of them in a class, and what's right and wrong – which isn't always easy for an architecture teacher to explain."

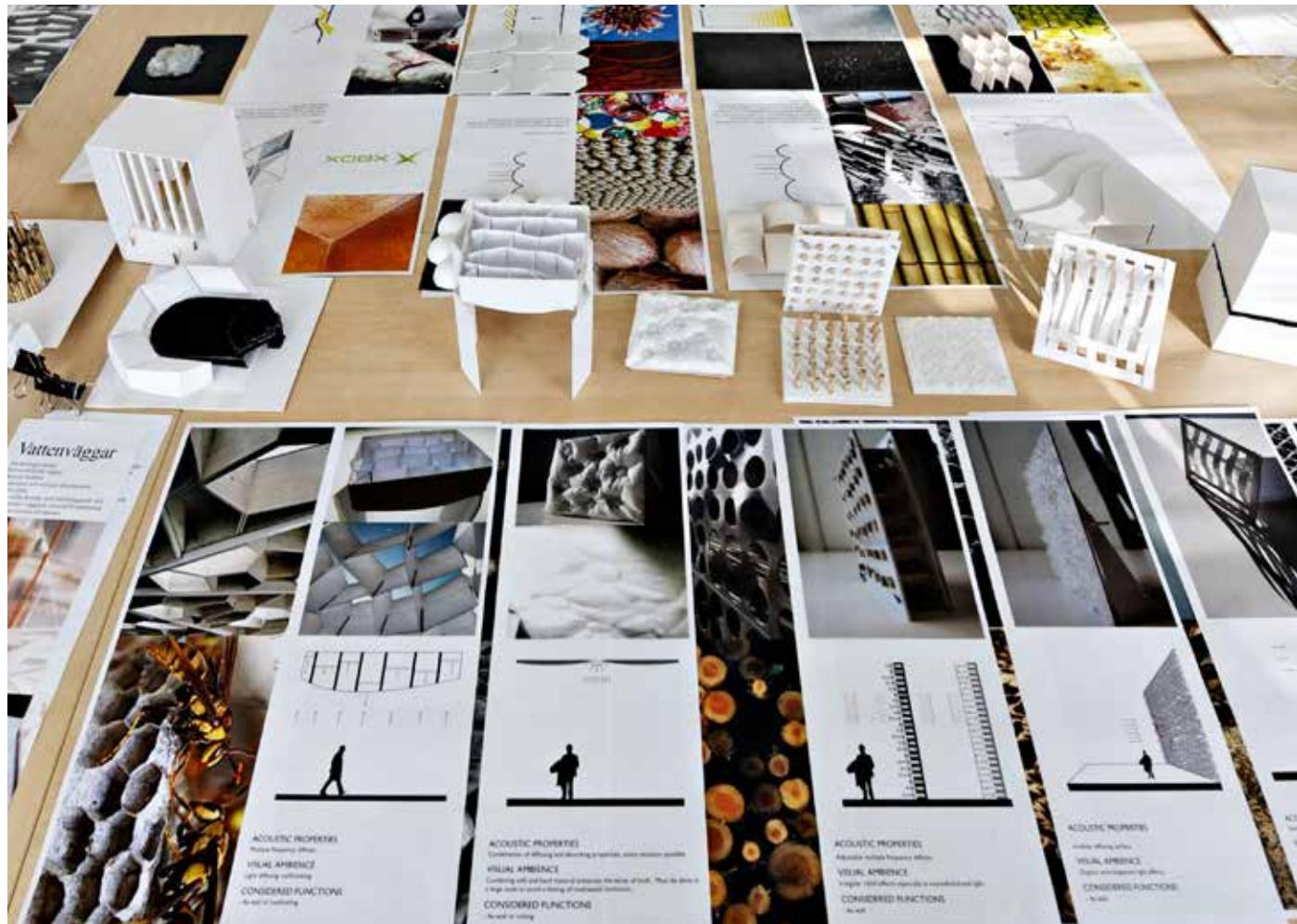
### A culture of curiosity

From his experience teaching the class History of Architecture and Engineering

in AT2, Claes Caldenby recalls how the students launched fearlessly into the challenge of writing the papers that determined their grade for the course. In choosing a topic, they were distinctly more open to writing about Gothic cathedrals or Baroque architecture than their counterparts in the Architecture program, who were much more biased in favor of more contemporary topics when given similar assignments. Some papers turned into little research projects, like one on the space frame roof over a hall building at Volvo, the first computer-calculated construction in Sweden.

Mikael Ekegren notes, "In the first architecture course in the program, Space and Man, I encounter students the vast majority of whom have no

» Bachelor Thesis – Finding Concepts  
Photo: Ulf Janson



artistic background, unlike the Architecture program students. Watching the AT students' development from blank pages full of expectation struggling with the introductory drawing exercise to growing architects who only a few weeks later deliver finely wrought design projects, and by the end of the term are indistinguishable from the Architecture students in the sauna design project they do together – it's one of the high points of my career as a teacher."

And Kajsa Crona remembers a conversation with one AT student who chose to go on and pursue a master's degree in the Civil Engineering program. He had "heard from the engineering students that he knew what they knew, but also much more. They wished they had the same knowledge. He also recounted how he felt like his education had given him a desire to explore

and question his own results that he didn't see among his fellow engineering students. He was proud of those differences, and he saw what advantages they gave him in the competition with other students. He thought that for an AT student, one answer was not enough – as long as there might be a better answer out there."

Finally a few short answers to the question, "Is there an AT culture?" Oh yes, there certainly is: "A culture of curiosity" was one response. "The AT culture is a questioning approach to an assignment that characterizes both architectural and engineering expertise." "They serve as ambassadors for both the architecture and the engineering cultures." "AT students work closely together in intensive classes with an ambitious and helpful spirit." "It has a lot to do with the people: Karl-Gunnar Olsson and Morten Lund." The faculty

call our attention to the same things the students did: the passionate experimenting across disciplinary boundaries, the good camaraderie in spite of a high level of ambition, and the enthusiastic teachers.

### "En lyxig grupp att arbeta med" Lärarna om AT

Att vara lärare på AT är inte bara att ge av sin kunskap utan också att få tillbaka, både från studenterna och från andra lärare, just genom mötena över ämnesgränser. Jana Madjarova, biträdande professor i matematik, som undervisar i Rum och geometri i AT1, beskriver sina erfarenheter så här: "Man kan tycka att arkitektur och matematik är två extrempunkter bland Chalmers-ämnena som befinner sig så långt ifrån varandra som gärna är möjligt. Icke desto mindre har det visat sig att vi har mycket gemensamt. Det är faktiskt något speciellt att höra arkitekter och konstnärer citera Picards stora sats och att kunna delta i en diskussion om dess konstnärliga värde".

### Lära av studenterna

Vi har frågat ett antal lärare från olika delar av Chalmers om deras erfarenheter av att undervisa på AT-programmet och fått entusiastiska svar. "AT-studenterna har alltid varit nyfikna, vetgiriga, och krävt svar på frågor. Genom studenternas engagemang och bostadskursens samarbete med byggnadsfysik har jag ofta känt att jag lärt mig mer än studenterna. Studenterna är en stor källa till inspiration, och de hjälper mig även att bli tydlig i vilka kvalitéer som är viktiga i olika sammanhang" säger arkitekten Kajsa Crona som är kursansvarig för Byggnad och klimat i AT2. "Studenterna får en fin helhetssyn när de samtidigt arbetar med design av en byggnad, med byggnadsfysikalisk dimensionering och med beskrivning av sin byggnad i text och bild" säger Paula Wahlgren som har byggnadsfysik i samma kurs. "Hade jag börjat om som student är det mycket möjligt att det blivit AT" fortsätter hon.

"AT är en lyckad kombination av ett arkitektoniskt konstnärligt och ett matematiskt analytiskt perspektiv. Att hålla dessa bollar i luften samtidigt, inte sällan i parallellt löpande kurser, ibland i en och samma kurs där perspektiven möts, är en god förberedelse för komplexiteten och tempot i kommande yrkesuppgifter" menar arkitekten Mikael Ekegren som har Samhällsplanering för AT3 och Rum och mänskliga i AT1. AT är "en gammal arkitektutbildning förlagd i nutid" säger Stefano d'Elia, lärare i Rit- och skissteknik med manuella och digitala verktyg. "Jag visste inte att det finns arkitektur utan teknik" citerar Wiktor Kowalski, ansvarig för Rum och mänskliga i början av AT, lite i samma anda sin polske arkitektkollega Jerzy Szczepanik-Dzikowski.

### **Små klasser och stor flexibilitet**

Två saker som lyfts fram av lärarna som avgörande för att AT fungerat så väl är de små årskurserna, kring 35 studenter, och programledningens engagemang och flexibilitet. "Årskurserna är små

och det går att få fin kontakt med studenterna", "Klassstorleken hjälper nog också sammanhållningen i klassen" är återkommande formuleringar. "Studentgruppen om ca 35 studenter är lagom stor, så att man som lärare lätt och snabbt får en personlig relation med studenterna. Studenterna kommer gärna och frågar även utanför kurstiden/läsperioden exempelvis om hållfasthetslära eller strukturmekanik tillämpat i något projekt de arbetar med" skriver Mats Ander, lärare i Hållfasthetslära och Strukturmekanik.

"Programledningen, d v s Karl-Gunnar, har alltid varit en stor supporter till vårt sätt att arbeta, vilket naturligtvis inspirerat oss" säger Paula Wahlgren. "Med de årliga planeringsmötena för oss lärare på AT och en programansvärig som visar en enastående flexibilitet i snickrandet av stomscheman kan relationen inte beskrivas som annat än bra" menar Mikael Ekegren. "Vid starten av programmet hade jag en ganska dålig uppfattning om innehållet i ingenjörsämnen. För mig verkade det

» Photo: Oscar Borgström

» Photo: Malin Mirsch



som att det är två parallella utbildningar utan koppling till varandra. Med tiden förändrades min syn på detta, huvudsakligen på grund av engagemanget och lyhördheten från programledningens sida" säger Wiktor Kowalski. Han fortsätter med att understryka "att programmet har så få studenter. Det bidrar till att samhörigheten bland studenterna är ganska unik och att kontakten mellan lärare och studenterna är väldigt tajt. Det är något speciellt att man som lärare känner till alla studenter och kan följa deras utveckling".

### Upptäckarglädje

Peter Christensson, konstlärare, minns hur han, Karl-Gunnar och Monica Billger satt och fantiserade om hur den konstnärliga undervisningen skulle se ut på AT i en minibuss på väg från ett planeringsmöte på Nösunds värdshus: "Allt som vi då tänkte har hänt, och mångfalt mer. Arbetet har präglats av nyfikenhet, öppna sinnen, starka viljor och stor kompetens. Det har sina sidor att verka konstnärligt i en kontext präglad av ingenjörsförebilder men efter alla år av upptäckarglädje så vågar jag påstå att vi nått betydligt längre än vi trodde var möjligt då, i bussen. Vi har lyckats hitta ett arbetssätt och en pedagogik där vi läter olika fenomen vara huvudsaken. Fenomen som vi betraktar och tolkar från såväl konstnärlig som tekniskt vetenskaplig synvinkel utan att värdera det ena högre än det andra".

Peter Christensson lyfter även fram studieresornas betydelse: "Resorna blir ofta väldigt starka upplevelser och öppnar mångas ögon just för att vi är på plats och inte enbart tittar på bild". Mats Ander fyller på: "Studieresorna tror jag är enormt betydelsefulla för AT-kulturen. Inte minst belyser studieresorna byggnadsteknikens och arkitekturens historia i sin kontext på ett oslagbart konkret sätt".

Hur karaktäriserar då lärarna AT-studenterna? Peter Christensson minns studenterna: "De är alltid de bästa, trevligaste, mest ambitiösa och vetgirigaste! Överdriver jag? Det kunde

man kanske tro – men Nej! Det gör jag faktiskt inte. Under mina år så har jag mängder av positiva minnen av alla de studenter som passerat och det finns en särskild AT-anda som skapar gemenskap kring Arkitektur, Ingenjörskonst, all annan Konst, och Vetenskap".

"Frågan När skall vi börja räkna? som jag fått av AT-elever var för mig lika oväntad som välkommen. Entusiasm och friskt mod inför svårigheter, det är för mig AT-programmet!" skriver Mendel Kleiner, professor emeritus i Teknisk akustik, med erfarenhet från AT:s kandidatarbete. "En lyxig grupp att arbeta med; intresserade studenter som kan ta sig an flera aspekter samtidigt, och som ofta ser längre än kursmålen, ända fram till sin yrkesroll" säger Paula Wahlgren. "Träningen i att kunna välja och snabbt växla perspektiv skapar väldigt bra problemlösare i en process som ständigt övas: från skiss, koncept, gestaltning, detaljerad analys och dimensionering till kritik och reflektion" menar Mats Ander. "Studiemotiverade med stor förmåga att utmana sig själva i sitt arbete med konstruktioner/modeller" enligt Peter Lindblom, verkstadsansvarig. "Mycket seriösa. De gör det de ska göra och gärna bra men inte mer än så. Jag tror det hänger ihop med deras höga studietakt. Det är nog också därför de vill ha mycket tydliga besked om vad som ska göras i en kurs och vad som är rätt och fel, inte alltid så lätt för en arkitekturlärare att förklara" säger Stefano d'Elia.

### En nyfiken kultur

Från kursen i Arkitektur och teknikhistoria i AT2 minns Claes Caldenby hur studenterna oförskräckt gav sig i kast med att skriva de uppsatser som utgjorde kursens examination. I valet av ämne var de påfallande mycket mer öppna i att skriva om gotiska katedraler eller barockarkitektur än arkitekturstudenterna, som i motsvarande uppsatskurser med förkärlek valde ämnen mycket nära i tiden. Somliga uppsatser blev små forskningsprojekt som den om Volvohallens rympfackverk, den

första datorberäknade konstruktionen i Sverige.

"I den första arkitekturkursen på utbildningen, Rum och människa, möter jag studenter där den absoluta merparten saknar konstnärlig bakgrund, en skillnad mot A-studenterna" berättar Mikael Ekegren. "Att bevittna AT-studenternas utveckling från förväntansfulla oskrivna blad som kämpar med den inledande teckningsövningen, till växande arkitekter som bara några veckor senare levererar finstämda projekt och mot slutet av terminen inte kan skiljas från A-studenterna i det gemensamma bastuprojektet, är ett guldkorn i min lärargärning."

Och Kajsa Crona minns ett samtal med en student som valt att läsa sin master på Väg och Vatten. Han hade "fått höra från väg och vattenstudenterna att han kunde både samma som de kunde, men dessutom så mycket mer. De önskade att de hade samma kunskaper. Han berättade också att han själv upplevde att genom sin utbildning hade han fått en vilja att utforska och ifrågasätta sitt resultat som han inte upplevde att väg och vattenstudenterna hade. Han var stolt över sina insikter och såg vilka fördelar det gav honom i konkurrensen med övriga studenter. Han menade att som AT-student var ett svar är inte tillräckligt, om det kan finnas ett bättre svar".

Till sist korta svar på frågan "Finns det en AT-kultur?". Jodå, det finns det: "En nyfiken kultur", "AT-kulturen är ett ifrågasättande förhållningssätt till uppgifterna som präglar både arkitektur och ingenjörskunnandet", "De fungerar som ambassadörer för både ingenjörs- och arkitektkulturen", "AT-studenterna arbetar nära varandra i intensiva kurser, i en ambitiös och hjälpsam anda", "Det är mycket kopplat till personer: Karl-Gunnar Olsson och Morten Lund". Lärarna pekar på samma saker som studenterna: Det lustfyllda experimenterandet tvärs över ämnesgränser, det goda kamratskapet trots hög ambitionsnivå, de engagerade lärarna.



» Photo: Anton Nordfeldt  
» Model: Oscar Borgström

# **Study tours.** The pathway is worth our while

Architecture is best in reality. The study tour is a classic pedagogic tool in the education of architects ever since the Grand Tours of the seventeenth century. For the AT program, the study tours bring us to the role models, buildings, spaces, and people from our two professions. We collect a repertoire of good examples to be inspired by, we are training the skill of analytical sketching, and we have fun.

In the first three years of the program we take three study tours – to Turin, to UK and to Switzerland. The choice of these three destinations has its background in the “traveling seminar” that Claes Caldenby, Ulf Janson, and Karl-Gunnar Olsson went on in 2005–06 as part of the development of the curriculum for the AT program. We traveled to Italy to see the work of the engineer Pier Luigi Nervi and the architect Renzo Piano, and discovered the unexpected Turin, with its Baroque architecture and large structures from the twentieth century. We traveled to London to look at architecture and meet with Bill Addis at Buro Happold Engineering. And we saw new architecture in Zurich and visited the engineering firm of Schlaich Bergermann in Stuttgart. Our purpose was to identify destinations for future study tours, but also to establish contacts for our new academic program. Along the way we discovered the tremendous value in working together, with our three different professional backgrounds as architectural historian, architect, and engineer, to try to understand a building inside and out.

Those three original destinations have endured, but the itinerary has also developed over time. The study tours

are integrated into different courses, and each has a somewhat different format and focus. But they share a common point of departure in that nothing can compete with the experience of architecture in reality – to feel, measure, and occupy it in all of its dimensions.

## **Vägen är mödan värd**

Arkitektur är bäst i verkligheten. Studieresan är ett klassiskt pedagogiskt verktyg i arkitektutbildningen, ända sedan 1600-talets Grand Tour. På AT har studieresandets mål varit att möta förebilder, både mänskor och byggnadsverk, att etablera en repertoar av goda exempel, att träna analytiskt skissande. Och inte minst att ha roligt.

De tre första åren i utbildningen görs tre resor, till Turin, till England och till Schweiz. Att de blev just de tre resmålen har sin bakgrund i ett ”resande seminarium” som Claes Caldenby, Ulf Janson och Karl-Gunnar Olsson genomförde 2005 – 2006 som förberedelse för AT-utbildningen. Vi åkte för att se verk av ingenjören Pier Luigi Nervi och arkitekten Renzo Piano i Italien och upptäckte det okända Turin med dess barockarkitektur och stora konstruktioner från 1900-talet. Vi åkte till London för att se arkitektur och träffa Bill Addis på Buro Happold. Och vi såg ny arkitektur i Zürich och besökte ingenjörskontoret Schlaich Bergermann i Stuttgart. Syftet var att hitta resmål men också knyta kontakter för den nya utbildningen. På vägen fann vi det stora värdet i att tillsammans, med tre olika yrkesbakgrunder som arkitekturhistoriker, arkitekt och ingenjör, försöka förstå de byggnader vi stod inför och i.

De tre resmålen har stått sig men

också utvecklats varetter. De ingår i olika kurser och har lite olika upplägg och inriktning. Men gemensamt har de utgångspunkten att ingenting kan tävla med att uppleva arkitekturen i verkligheten, i alla dess dimensioner, att känna, mäta och begå den.

» Photo: Oscar Borgström



# Study tours. Turin with AT1



We gather on the first day outside San Lorenzo, in the heart of Turin's Roman grid city. This study tour is included in the first-year architectural design project Space and Geometry and the course Artistic Explorations. The church of San Lorenzo, designed in the 1660s by the monk, mathematician, and architect Guarino Guarini, is our first assignment. On a narrow site, neighboring the Royal House of Savoy and deferential to its façade pattern, the space is pressed upward. Various geometric shapes are stacked one on top of another, from the octagonal ground floor to the circular entrance hall to the unusual rib forms of its crowning cupola, and these can easily be read as a series of faces. The sketch pads come out for a half-hour of analytical drawing to try to understand the complex space we're in. Sketching provides training for the hand and the eye that is important to students even in the age of digitization.

## Baroque staircases

Our next stop is the Palazzo Madama on the other side of the plaza. In the early eighteenth century, Guarini's successor Filippo Juvarra designed an addition to the medieval castle for the queen, or Madama. Only one wing, with a grand Baroque staircase, was ever completed. The fully glazed space inside includes a symmetrical double stair of the most monumental kind. Our assignment is to survey the steps and to test walking up, slowly or very slowly, gliding up the stair arm-in-arm just as visitors to palace events once did. At the same time, Peter Christensson reminds us of the 1960s film *The Italian Job*, which the students have watched, including a scene in which a Morris Mini drives down these steps in a car chase that also passes a number of the other buildings on our Turin itinerary.

The next staircase on our tour is at Guarini's Palazzo Carignano. Its façade

is an exercise in convex and concave forms. The convex form encloses the curving double stair that surrounds an ovoidal space that was used for the Sardinian Parliament, which would have become the national seat of government if Turin, where the unification of all Italy was declared in 1861, had remained the capital city. The staircase is not just curved, it also has an oval-shaped landing. Above this landing the steps are concave and below it they are convex, creating a dynamic wave moment.

Our wandering route through downtown Turin passes the grand Baroque Palace of San Carlo and through narrow streets interspersed with small public spaces that welcome with the promise of spring. When we come to Carlo Molino's 1964 Chamber of Commerce, Jana Madjarova describes for us how the theory of elliptic partial differential equations explains why windows made from sheet material ought to have rounded corners. We come to the Po River for a bit of drawing on a stone bridge. It was built by local craftsman after the fortifications were demolished, using precisely cut dry-laid stonework and designed by Napoleon's French engineers from the Corps de Ponts et Chaussées. The last stop for the day is the Mole Antonelliana, designed by the idiosyncratic architect Alessandro Antonelli in the latter half of the nineteenth century. At 167 meters it is considered to be the world's tallest masonry building, and today defines the maximum height allowed for new buildings in Turin.

## The industrial city Turin

On the second day of our tour we explore Turin as an industrial city. Pier Luigi



- » Sketching on the Lingotto rooftop driving track.
- » The cupola of San Lorenzo.  
Photo: Oscar Borgström

Nervi's Exposition Palace was built as an exhibition hall in the 1940s using a construction system of Nervi's own invention, with 4-cm-thin prefabricated fiber cement elements that give the space a magical light. We continue on to his Palace of Labor, which was built on a short schedule in preparation for the great exhibition of 1961 to celebrate Italy's first hundred years. It was held in the midst of a period of economic and cultural success for which the industrial city of Turin played a leading role. There Nervi showed how as both designer and builder he could create awe-inspiring spaces for a reasonable cost and within a short timeframe. Turin is now searching for a use for these two large halls even as they continue to decay. Nervi expert Cristiana Chiorino lets us into the locked spaces and gives us a guided tour of the structures.

One abandoned building that has found a new use is Fiat's Lingotto Factory from the 1920s, with its famous rooftop driving track. We take a ramp to the top of what is a cathedral-like concrete structure with filigree floor plates, and find a commanding view of Turin. The huge factory compound was abandoned in the 1980s. Eventually it was repurposed as a shopping mall, hotel, and conference center. Renzo Piano designed a spectacular helicopter landing pad for the roof that includes a VIP conference space and an art gallery.

### After industrialism

On our third day we leave town on a train headed for the Alps, which are always present on the horizon in Turin. We travel to Ivrea, Olivetti's industrial community, which served from the 1930s to the 1970s as a model society characterized by the concept of comunità. It provided workplaces, housing, and recreational facilities for workers designed by Italy's foremost architects. We begin the day's tour with a visit to the Asilo Nido Olivetti daycare center of 1940, which was built of stone instead of reinforced concrete because the

steel was needed for armaments in the war effort. We spend some time drawing in the garden. Occasionally we are invited by wide-eyed little children to come in and visit. We continue on to the extraordinary semi-circular Talponia apartment building designed by the Turin architects Gabetti and Isola in the 1960s. Like its Swedish counterpart of Facit, which also had social ambitions, Olivetti could not keep pace with the digitization of office machines. The visit is a reminder that we live in a post-industrial society.

### Turin med AT1

Vi träffas första dagen utanför San Lorenzo mitt i centrala Turins romerska rutnätsstad. Resan ingår i kurserna Rum och geometri och Konstlaboratorier i AT1 och kyrkan San Lorenzo från 1660-talet av munken, matematikern och arkitekten Guarino Guarini är en första utmaning. På en trång tomt, granne med det savoyiska palatset och inordnad i dess fasadmönster har rummet fått gå på höjden. Olika geometriska former staplas på varandra, från golvnivåns åttkantning till tamburens cirkel med dess kröنande kupol i ovanliga ribbformer som lätt låter sig läsas som ansikten. Skissblocken tas fram för en halvtimmes analytiskt tecknande för att försöka förstås det komplexa rummet. Skissandets övande av öga och hand är viktigt också för digitaliserade studenter.

### Barocktrappor

Nästa stopp blir Palazzo Madama på andra sidan torget. Guarinis efterträdare Filippo Juvarra ritade i början av 1700-talet en tillbyggnad till den medeltida borgen för drottningen (Madama). Bara en flygel med den stora barocktrappan blev klar. Det helt uppglasade rummet innehåller en symmetrisk dubbeltrappa av den mest storlagna sorten. Uppgiften blir att mäta upp trappstegen och även provgå den, sakta eller mycket sakta och arm i arm, så som man en gång skred uppför trappan till något evenemang i palatset. Samtidigt påminner Peter Christensson

» Nervi's Exposition Palace  
Photo: Peter Christensson



om 60-talsfilmen The Italian Job, som studenterna fått se och där man körde små Morris Mini nerför trappan i en biljakt som också tar oss till ett antal av de andra byggnader i Turin som vi besöker.

Nästa trappa är Guarinis Palazzo Carignano. Fasaden är en övning i konvexa och konkava former. Den konvessa formen innehåller den svängda dubbeltrappan som omger det ovala rum som användes för det Subalpina parlamentet och skulle ha blivit Italiens parlament om Turin, där det enade Italien utropades 1861, fått förbli huvudstad. Trappan är inte bara svängd, den har också ett ovalt vilplan. Ovanför det är stegen konkava, nedanför konvexa, vilket skapar en dynamisk vågrörelse.

Vandringen genom centrala Turin tar oss via den stora barockplatsen San Carlo genom kvarter med små vårlikt välkomnande platser. Vid handelskammaren av Carlo Molino från 1964 berättar Jana Madjarova om hur teorin för elliptiska partiella differentialekvationer förklarar varför fönster i skivmate-

rial bör ha runda hörn. Vi kommer fram till floden Po för en teckningsstund vid stenbron. Den byggdes efter rivningen av befästningarna av lokala hantverkare som skarp tillskuren kallmur, formad av Napoleons franska ingenjörer från Corps de Ponts et Chaussées. Sista stoppet blir Mole Antonelliana, ritat av den säregne arkitekten Alessandro Antonelli under andra halvan av 1800-talet och ansett vara världens högsta murade byggnad (167 m). Det sätter fortfarande ribban för hur höga nya höghus i Turin får bli.

### Industristaden Turin

Andra dagen ger vi oss ut i industristaden Turin. Pier Luigi Nervis Palazzo Esposizioni byggdes som utställningshall på 1940-talet i den av Nervi uppfundra prefabricerade 4 cm tunna fiber cementkonstruktionen som ger rummet ett magiskt ljus. Vi fortsätter till Palazzo Lavoro som byggdes på kort tid för den stora utställningen 1961, när man firade Italiens första 100 år mitt i en period av framgångar både ekonomiskt

och kulturellt där inte minst Turin som industristad var ledande. Här visade Nervi hur han som både konstruktör och byggare kunde forma överväldigande rum till rimliga kostnader och på kort tid. Turin står här med två stora hallar som man letar en användning för samtidigt som förfallet går vidare. Nerviexperten Cristiana Chiorino hjälper oss in i de låsta rummen och guidar oss genom konstruktionerna.

En övergiven byggnad som hittat en användning är Fiats Lingottofabrik från 1920-talet med den berömda bilracerbanan på taket. Vi tar oss upp via rampen, en katedralliknande betongkonstruktion med filigranbjälklag, och får en utsikt över Turin. Den stora fabriksanläggningen övergavs i början av 1980-talet. Så småningom hittade den en ny användning som köpgalleria, hotell och konferensanläggning. På taket ritade Renzo Piano en spektakulär helikopterlandningsplatta med VIP-konferensrum och konstgalleri.

### Efter industrialismen

Resans tredje dag gör vi en utflykt med tåg i riktning mot Alperna som hela tiden är närvarande i Turins horisont. Vi åker till Ivrea, Olivettis brukssamhälle som från 1930-tal till 1970-tal byggdes ut till ett mönstersamhälle präglat av begreppet Comunità, med omsorg om arbetsplatser, bostäder och gemensamhetsanläggningar för arbetarna ritade av Italiens främsta arkitekter. Vi börjar vår vandring med ett besök på daghemmet Asilo nido Olivetti från 1940, där sten fick ersätta betongen, eftersom armeringen behövdes i rustningsindustrin. Vi har en teckningsstund i trädgården. I bland blir vi inbjudna att hälsa på bland storörgda små barn. Vi fortsätter till det säregna halvcirkelrunda bostadshuset Talponia ritat av Gabetti och Isola från Turin på 1960-talet. Liksom Facit i Sverige, som också hade sociala ambitioner, hängde Olivetti inte med i digitaliseringen av kontorsmaskinerna. Besöket blir en påminnelse om att vi lever i postindustrialismens samhälle.





- » Talponia, Gabetti, Isola  
Photo: Hanna Jakosson
- » Nervi's Palace of Labor
- » Lingotto rooftop driving track.  
Photo: Oscar Borgström

# Study tours. In UK with AT2

The second-year study tour travels to England and Scotland. Our itinerary varies a little from one year to the next, but we always explore both the roots of industrialism and today's high-tech construction. The trip is formulated as preparation for the theme of the third year of study: Architecture. (The first-year's theme is Space, the second year's Building.) The students are required to collect material for a common travel journal, and each must choose one building along the way and describe its basic facts, its context in time and place, its concepts for space and movement, structure and construction, and its intentions with materials, light, sound, climate, and sustainability.

In 2012 the itinerary wandered from Newcastle northward through Scotland. We saw some of the classics of bridge construction, including the Forth Bridge, a cantilevered railway structure from 1890, and the Tyne Bridge, a through-arch bridge in Newcastle from 1928. But we saw some newer bridges as well, including the movable Gateshead Millennium Bridge, opened in 2002, which put Newcastle on the map, and the last structure Ove Arup designed personally, Kingsgate Bridge in Durham from 1963. AT students Emma Blomqvist and Emma Hachicha were inspired by Arup's bridge, and wrote, "The combination of the hard concrete, the soft water, and the wild green of the trees forms an impeccable composition that creates a feeling of tranquility and strengthens Arup's vision of 'total design'."

Our interest in engineering is always united with a feeling for architecture. Our itinerary also takes us to the twelfth-century Durham Cathedral

and to Charlotte Square, the classic urban space in Edinburgh. In Glasgow we visit Charles Rennie Mackintosh's masterpiece of Art Nouveau architecture, the Glasgow School of Art, and see how he used steel beams to allow huge windows that bring daylight into the school's studios. In Newcastle we examine Ralph Erskine's Byker Wall housing development, and the wood details he imported from Sweden are found wanting.

## Office visits

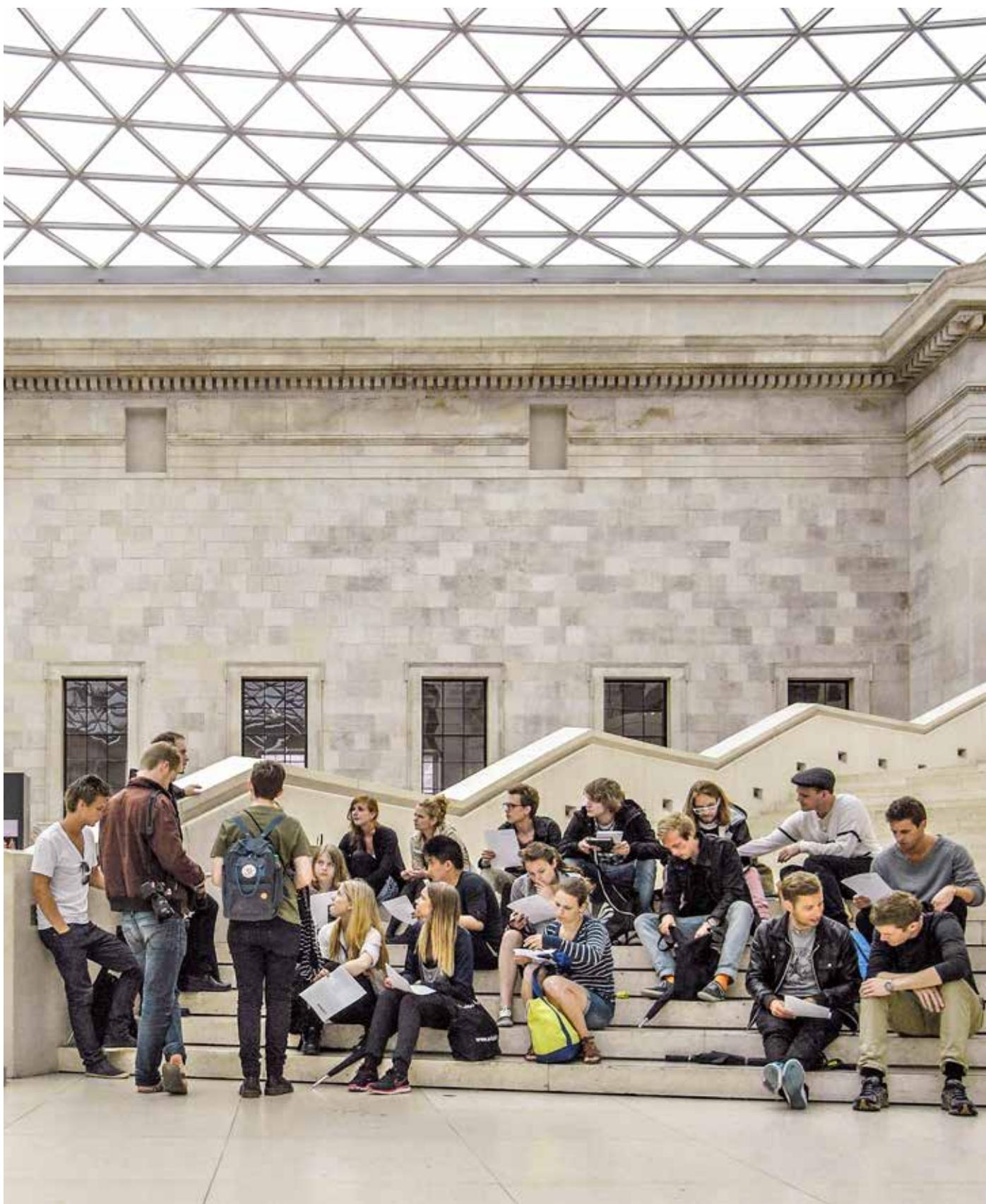
In 2014 our itinerary kept us in southern England, primarily London and Bath. At Zaha Hadid's office our group was received by two former AT students, Lisa Kinnerud and Moa Carlsson, who work there. Hadid's interest in parametric design was of course closely aligned with our program's direction. The office, located in a converted Victorian board school, felt both elaborated dark and monochromatic, and intimate, labyrinthine, and full of surprising spaces.

Johan Dahlberg describes a quick tour through the offices of Foster + Partners. After a short introduction we arrive at a great hall with windows overlooking the Thames: "Models of various size and construction lie on every available surface, including the desks. The walls, which must be eight meters high, are covered with shelves that are full of models. We learn that everyone sits here together—architects, engineers, project managers, and lawyers. One consequence of this is that the projects have multiple disciplines involved right from the start."

Joel Matsson recalls our visit to AA, the Architectural Association School of Architecture, which has produced

- » Lisa and Moa at Hadid's office.
- » Models at Hadid's office.
- Photo: Anton Nordfeldt
- » Courtyard of British Museum.





so many famous architects. We sneak around through a labyrinthine environment like "willing followers of our travel guide, Morten's, better-to-ask-forgiveness-than-permission principle." After marveling at the fact that the privileged students here pay over 20,000 euros annually in tuition, Joel concludes with the reflection, "Here you test things for the sake of testing, regardless. Can you sew in concrete? Why would anyone want to sew in concrete? Who cares – let's give it a try! And not infre-

surrounds it. Also made of wood, the Savill Building (2006) in Windsor Great Park is a larger space that is part of a garden exhibition. The glazed-in courtyard of the British Museum (2000) is the most sophisticated structure of all, designed by Foster + Partners as architect with Buro Happold as engineers. It is carefully fit within the geometry of the existing buildings.

Mats Ander, teacher and colleague from the department of Applied Mechanics, came along with us on the 2014

1826, the first suspension bridge with a roadway. Our students' travel journals are full of characterizations that capture the adventurous spirit of the trip: "We're going to have to move at the speed of light. But there are worm holes in time, so we're good." "Morten may have promised that he's not going to bother you, but I haven't promised anything." "There is a guard, but there are forty of us, so we can always swarm him if we have to."

## Storbritannien med AT2

Andra resan går till Storbritannien. Resvägarna är här lite olika från år till år men hela tiden med intresse både för industrialismens rötter och dagens high-tech. Resan är formulerad som en förberedelse för den tredje årskursens tema, Arkitektur (första årskursen har temat Rum, den andra Byggnad). Studenterna har som uppgift att skriva en resedagbok, där de väljer varsin byggnad på vägen och beskriver dess grundläggande fakta, dess kontext i tiden och platsen och dess koncept för rum och rörelse, struktur och produktion och kring ambitioner om material, ljus, ljud, klimat, hållbarhet.

2012 gick resan från Newcastle norrut genom Skottland. Här finns några av brobyggandets klassiker som konsolbron Forth Rail Bridge från 1890 och bågbron Tyne Bridge i Newcastle från 1928. Men också nyare broar som den uppfällbara Gateshead Millennium Bridge, invigd 2002, som satte Newcastle på kartan eller Ove Arups sista egna verk, Kingsgate Bridge i Durham från 1963. Om Arups bro skriver Emma Blomqvist och Emna Hachicha inspirerat: "Blandningen av den hårdas betongen, det mjuka vattnet och trädens vilda grenar blir en självklar komposition som skapar en rogovande känsla och stärker Arups vision, 'Total Design'".

Ingenjörsintresset förenas hela tiden med känslan för arkitektur. På resan stannar man också till inför Durham Cathedral från 1100-talet och vid Edinburgs klassiska stadsrum



ently the results are fascinating. It is liberating to see that it's possible to relax with the weight of 121,610 euros on your back."

### Worm holes in time

That England trip had a special theme: gridshell structures. A gridshell can be described as an upside-down woven basket. It is an elegant and material-efficient structure, but a complex one both to engineer and to construct, so the technique is seldom used. The Downland Gridshell by Cullinan Studio architects and Buro Happold engineers, built of wood in 2001 in West Sussex, relates to the traditional half-timbered buildings of the open-air museum that

trip, and recalls how contagious our group's curiosity was. And he believes that curiosity is a necessary condition for lifelong learning: "It seems to me that in this regard too the AT program succeeds again. And we don't always need to travel so far, either. You can get a good deal of the benefit just by walking out your front door with a totally different pair of glasses and a sketchbook."

The 2015 trip followed to some extent in the tracks of the previous one, with a detour to Wales to see a few more classic bridges – the Iron Bridge in Coalbrookdale from 1781, the world's first cast-iron bridge, and Thomas Telford's Conwy Suspension Bridge from



» Ironbridge  
» Kingsgate bridge, Durham  
Photo: Karl-Gunnar Olsson

Charlotte Square. I Glasgow besöker man Mackintoshs mästerverk i jugendarkitektur, Glasgow School of Art, och tittar på hur han använt stålbalkar för att åstadkomma stora ljusinsläpp till skolans ateljéer. I Newcastle granskas Erskines Byker Wall och trädetaljerna som Erskine tagit med sig från Sverige får underkändt.

#### Besök på kontor

2014 höll sig resan till södra England, främst London och Bath. På Zaha Hadids kontor tas gruppen emot av två tidigare AT-studenter, Lisa Kinnerud och Moa Carlsson, som arbetar här. Zaha Hadids intresse för parametrisk design ligger förstås nära AT:s inrikt-

ning. Kontoret, som ligger i en ombyggd viktoriansk skola, kändes sofistikerat mörkt och enfärgat, intimt, labyrinthiskt och fullt av överraskande rumsligheter.

Johan Dahlberg beskriver en snabbtur genom Foster + Partners kontor. Efter en kort introduktion kommer man till den stora salen med fönster mot Themsen: "Modeller av varierande storlek och utförande står på varje ledig yta, även på skrivborden. Väggarna, säkerligen åtta meter höga, täcks av hyllor fyllda med modeller. Vi får höra att här sitter alla tillsammans: arkitekter, ingenjörer, projektledare och jurister. En konsekvens av detta blir att projektet redan från start får flertalet discipliner involverade".

Joel Matsson tar oss med på besöket på AA, Architectural Associations skola där så många berömda arkitekter gått. Vi smyger runt i den labyrinthiska miljön som "villiga följare av vårt reseledare Mortens bättre-be-om-ursäkt-än-tillåtelse-princip". Efter att ha förundrats över att de privilegierade studenterna här betalar över 200 000 kronor per år i studieavgift avslutar Matsson med en reflektion: "Här testar man för testandets skull, urskillningslöst. Kan man sy betong? Vem bryr sig, vi testar! Och resultatet är inte sällan fascinerande. Det är befridande att se att det går att slappna av med 1 112 860 kronor på axlarna".



## Maskhål i tiden

Ett särskilt tema för Englandsresan var gridshell-konstruktioner. Ett gridshell kan liknas vid en upp och nervänd flätad korg. Det är en elegant och materialeffektiv konstruktion men komplex att både beräkna och bygga och därför ganska sällan använd. Cullinans och Buro Happolds Downland gridshell i trä från 2001 i West Sussex förhåller sig till det omgivande friluftsmuseets traditionella korsvirkesbyggander. Savill Building, också i trä, från 2006 i Windsor Great park är ett större rum som del av en trädgårdsutställning. British Museums övertäckta innergård från 2000 är den mest avancerade konstruktionen, med Foster + Partners som arkitekt och Buro Happold som konstruktör. Den är inpassad i en given geometri av befintliga byggnader.

Mats Ander från Tillämpad mekanik földe med på resan 2014 och berättar om sina intryck av AT:s nyfikenhet som smittar av sig. Och han menar att denna nyfikenhet är en förutsättning för ett livslångt lärande: "Jag upplever att man i denna mening lyckats även här på AT-programmet. Vi behöver inte alltid åka särskilt långt heller. Det kan räcka en bra bit på vägen med att pröva att gå ut genom bostadsdörren med en uppsättning av helt nya glasögon och en skissbok".

2015 års resa gick delvis i samma spår som 2014 men med en avstickare till Wales och några klassiska broar igen, Iron Bridge i Coalbrookdale från 1781, den första gjutjärnsbron, och Thomas Telfords Conwy Suspension Bridge från 1826, världens första hängbro med vägbana. Reseberättelsens kapitel inleds med citat som fångar AT-resan som äventyr: "Vi kommer att behöva röra oss med ljusets hastighet. Men det finns maskhål i tiden", "Morten har kanske lovat att han inte ska störa er, men jag har inte lovat någonting", "Det är en vakt och vi är 40 personer, vi kan alltid skingra oss".



» Photo: Oscar Borgström  
» Royal National Theatre, Denys Lasdun  
Photo: Anton Nordfedt



# **Study tours.** Switzerland with AT3

Each year in October the third-year class from Architecture and Engineering makes a trip to Switzerland. We visit the Alps to study Europe's finest bridges and some of its best architecture. We drive ourselves in minibuses, allowing us the freedom to explore the smallest detours and the responsibility to keep ourselves on schedule.

Switzerland is like a mirror image of Sweden. Both countries are small and prosperous. People express their identities in the local and act all over the entire world. A green agenda permeates both societies. In Switzerland the building culture is still strong and alive. The Swiss are proud of their engineering and demand the most of architecture. Their culture aims for excellence, a goal we share in our Architecture and Engineering program.

## **Bridges and baths**

All over Switzerland we find Robert Maillart's sculptural bridges in concrete where forces and form are integrated into an organic whole. It is easy to draw associations with the optimized structures in nature. In Christian Menn's elegant bridges we find pre-stressed concrete pushing the boundaries of structural design. He consequently avoids expansion joints in his concrete structures, rigorously executed from silhouette to detail. We explore Jürg Conzett's expressive bridge design. Each structure is a work of art that tells its unique story of patterns of forces and play with materials.

The art of bridge building in Switzerland is deeply rooted in tradition. Hans Ulrich Grubenmann's bridges from the eighteenth century offer a natural place to begin our bridge safari. They span-

ned farther than any other bridge in the world, yet he worked with the same materials and construction methods that were being used at that particular time. Through practical experience Grubenmann built up an incomparable knowledge structural design that he used to build numerous column-free church interiors full of light and clarity.

Swiss architecture grows from the country's culture of building with respect for the local context. We study the vernacular architecture based on wood both in its load-bearing structures and surface textures. The same understanding and sensuousness lives on in Switzerland's modern architecture, with its broad and varied palette of materials. Peter Zumthor's sympathetic architecture provides the fixed points for our itinerary. And we always take our annual bath at his Therme Vals. Basel is an equally given destination along our way. We study Herzog & de Meuron's best buildings, from their first iconic designs to the construction sites of their very latest work. In St. Moritz we visit Norman Foster's futuristic interpretation of the Swiss chalet, a tour de force of sophisticated computer design coupled with a deep understanding of handicraft and human expression. Le Corbusier's little house for his mother and father on the shore of Lake Geneva is a highpoint of the trip. SANAA's Rolex Learning Center in Lausanne and Jean Nouvel's Concert and Convention Center in Lucerne are always worth a re-visit.

- » Photo: Oscar Borgström
- » Salginatobel Bridge.

Photo: Peter Christensson



## **Playing our way**

The study tour of Switzerland has been the jewel in the crown since our very first trip in 2008. In the midst of



the superlative beauty of the Alps we find meticulousness and a culture of excellence that we bring home. The engineering and architecture of Switzerland sets the bar for the Architecture and Engineering program.

During the study tour we establish the theme for the following year's course in Optimized Structures. We base on the subsequent Acoustics design studio project on our experiences from our visits to the churches and concert halls and not the least on the recurring sound intervention in Zumthor's Saint Benedict Chapel. Most important of all, however, is the warm friendship and

committed knowledge we experience from our many local hosts. We meet the engineers and architects behind the great bridges and architecture and the curators and guides who tell their stories. We are delighted by the fine cultural heritage of Switzerland and thoroughly enjoy the welcoming hospitality.

Peter, Karl-Gunnar, and I and participate in the tour every year. Our students draw everything they see and play their way from one site to the next. We are all curious about phenomena and history, and we search for patterns that tell a little more about the world

around us. When we jump up and down on the bridges and when we fill their churches with our songs, we feel the bounce in our bodies and the sound in our ears and understand a little more of the play of forces in the structures and the acoustics of the rooms.

#### **Morten Lund**

#### **Other memories**

AT students and faculty carry with them the memories and stories of our tours of Switzerland. The strongest are often the most recent. Karl-Gunnar recalls, "Dusk creeps over our group as usual, and little pocket flashlights and mobile phones come out to light the way. A narrow hiking trail has led us to the stone carvings in Val Camonica, which are many thousands of years old, and we can barely make them out – until the full moon suddenly rises over the peaks of the Alps to fulfill the magic of the place and the moment, and to lead our way back to the buses."

And then there are the eternal discussions about how the bridges we see actually work. Karl-Gunnar explains the mechanics and the static concept: "How did the engineer plan for the bridge to bear its dead load, how is it constructed to redistribute temporary loads on weak points, how is it designed to carry asymmetrical loads, and how does it deal with horizontal ones? Some bridges are hard to read, and we may not all agree on the load-bearing concept. Who's right – the students, Morten, or I? We try jumping up and down on the bridges. If they flex the most in the middle they act mostly like a beam, but if they flex most at the quarter point they act mostly like an arch. What do we think the engineer's design strategy was?"

This makes some indelible impressions on our students. Jonas Lundgren remembers one stop on a tour in October of 2010: "Tired and hungry, our class is gathered together in a tight clump near the abutment at one end of the Salginatobel Bridge. After almost an hour's discussion it's starting to get





- » Photo: Oscar Borgström
- » Photo: Ulf Jansson
- » Grubenmannmuseum, Rosmarie Nüesch  
Photo: Karl-Gunnar Olsson



dark, but Morten presses on, impassed in his attempt to show his force diagrams on a paper that it's way too dark to see. Morten: 'Without question, they calculated the point loads at the quarter points, so without question it's a BEAM' KG: 'Sure, Morten, but I still think that globally it acts to carry the dead load like an ARCH' Morten: 'But KG, no, it's a BEAM' How the discussion fell apart and we were able to get out of there I can't remember, but the lesson was that even the art of engineering sometimes lies in the eye of the beholder.' Patrik Thorsson and Marcus Stark recall the "jumping test" on the Traversina footbridge: "Jumping up and down on a bridge that is just way too high up is something you can never forget."

Art teacher Peter Christensson remembers a moment on the platform beneath the Salginatobel Bridge: "It was starting to get dark. The students are always given the assignment of writing haiku poems – to try out a concentrated use of language but also, as Tomas Tranströmer says, to see with cleaned eyes. In the darkness, with the majestic figure of Salginatobel setting the stage, they read aloud their newly penned poems by the light of pocket flashlights. It was huge."

## Schweiz med AT 3

Hver oktober rejser årskurs 3 fra Arkitektur och Teknik mod Schweiz. I Alperne studerer vi Europas fineste brobygningskunst og gode arkitektur. Vi kører selv i minibusser. Med frihed til at vælge de smukkeste omveje og ansvar for hinanden.

Schweiz er som et spejlbillede af Sverige. Begge lande er små og fremgangsrige. Mennesker bærer sin identitet i det lokale og agerer udad vendt i hele verden. En bæredygtig agenda går igennem hele samfundet. I Schweiz er bygningskulturen levende. Folk er stolte over sin ingeniørkunst og arkitektur. Og stiller krav. Det er et sådant miljø vi oplever med Arkitektur och Teknik.

## Broar och bad

Over hele landet møder vi Robert Mailarts skulpturelle betonbroer, hvor kræfter og form er integreret i en organisk helhed. Det er let at få associationer til naturens optimerede konstruktioner. I Christian Menzs elegante broer rækker den forspændte beton mod grænserne af materialets muligheder. Minimale konstruktioner uden dilatationsfuger og i et konsekvent udført design fra silhuet til detalje. Vi udforsker Jürg Conzets udtryksfulde broer. Hver konstruktion er et kunstværk, der fortæller sin originale historie om kraftspil og materiale. Schweizernes brobygningskunst er dybt forankret i traditionen. Hans Ulrich Grubenmanns broer fra 1700-tallet er en naturlig begyndelse i vores brosafari. De spændte længere end andre broer i verden. Grubenmann brugte de materialer og byggeteknik som i landets øvrige broer fra samme tid. Gennem sin praksis havde han bygget sin enestående viden om kræfter og konstruktioner, som han anvendte i sine mange sjælfrie kirkerum fulde af lys og klarhed.

Schweizernes arkitektur vokser på samme måde ud af landets bygningskultur med en respekt for stedets krav. Vi oplever en folkelig arkitektur, der bygger på træets muligheder i den bærende konstruktion og udtrykker sig gennem fladernes stoflige virkninger. Den samme forståelse og sanselighed er bevaret i den moderne arkitektur med sin store og varierede materialepalæt. Peter Zumthors sympatiske arkitektur er vores faste rejsemål. Og vi tager altid vores årlige bad i Therme Vals. Basel er ligeledes et fast punkt i rejsen. Vi studerer Herzog & de Meurons bedste bygninger fra de første ikoniske eksempler til byggepladserne allernyeste eksempler. I Sankt Moritz besøger vi Norman Fosters futuristiske fortolkning af schweizerhytten, en tour de force i avanceret computerdesign koblet med håndværkets dybe kundskab og menneskelige udtryk. Le Corbusiers lille hus for sin mor og far ved bredden af Genevesøen er et højdepunkt på turen. Sanaas Learning Center i Lausanne og

» Photo: Oscar Borgström

» Photo: Ulf Jansson





Jean Nouvels kongres- og koncerthus i Luzern er altid gode gensyn.

### **Vi leker oss genom resan**

Studierejsen til Schweiz har været kronen på værket siden vores første tur i 2008. Midt i Alpernes skønneste natur finder vi en omsorg og et udsyn, vi bringer med os hjem. Ingenørkunsten og arkitekturen i Schweiz sætter niveauet i Arkitektur og Teknik. I efterårets kursus Optimerede strukturer bliver

årgange af studerende tegner vi alt hvad vi ser på vores vej, mens vi leger os gennem rejsen. Alle er nysgerrige på fænomenerne og historien finder vi mønstre der fortæller en lille smule mere om vores omverden. Når vi forsigtigt hopper på broerne og synger i rumme, mærker vi svingningerne i kroppen og lyden i øret og forstår en smule mere af kræfternes spil i konstruktioner og akustik.

**Morten Lund**



temaet altid slået an under studierejsen og til forårets projektkursus i akustik bygger vi på erfaringerne fra besøgene i kirker og koncertsale og vores tilbagevendende lydintervention i Zumthors Sankt Benedikt Kapel. Det vigtigste af alt er imidlertid alle venskaberne med vores lokale værter, der langsomt er vokset frem over årene. Vi møder ingeniørerne og arkitekterne bag værkerne og kuratorerne og guiderne, der formidler historierne. Vi nyder godt af deres gæstfrihed og glæder os over den fine kulturarv de skaber og forvalter.

Peter, Karl-Gunnar og jeg selv planlægger rejsen og deltager selv hvert eneste år. Sammen med de skiftende

### **Andra minnesbilder**

AT-studerter och lärare bär på minnen och historier från Schweizresorna. De starkaste är ofta de sena. Karl-Gunnar minns: "Som vanligt smyger sig kvällsmörkret på gruppen, och små ficklampor och mobiltelefoner får lysa upp. De mångtusenåriga hällristningarna i Val Camonica, som en smal vandringsstig lett oss fram till, kan knappt urskiljas, när fullmånen plötsligt stiger upp över alptopparna, fullbordar platsens och stundens förtrollning, och leder oss vägen tillbaka till bilarna".

Och de eviga diskussionerna om broarnas verkningsätt. Karl-Gunnar förklarar mekaniken och de statiska

koncepten: "Hur har ingenjören tänkt att de ska bärä egentyngd, hur är de konstruerade för att fördela tillfälliga laster i svaga punkter, hur är de utformade för att bärä asymmetriska laster, och hur bär de horisontella laster? Ibland är broarna svårlästa, och vi kanske inte är överens om koncept för bärning. Vem har rätt? Studenterna, Morten eller jag? Vi prövar och hoppar på broarna. Är de vekast på mitten bär de mest som en balk, är de vekast i fjärdedelpunkten bär de mest som en båge. Hur tror vi att ingenjören tänkte?"

På studenterna gör detta oförglömliga intryck. Jonas Lundgren minns ett besök i oktober 2010: "Trötta och hungriga står vår klass tätt samlade i klump vid ena brofästet till Salginatobel-bron. Det har börjat skymma efter nästan en timmes diskussion, men Morten fortsätter upprymt att försöka visa sina kraftanalyser på ett papper som det är på tok för mörkt för att se. Morten: Utvilsomt, de beregnade de punkbelastningar på kvartspunkter, så utan tvivl är den en BALK. KG: Jaa Morten, men jag tycker ändå att globalt för egentyngden så verkar den som en BÅGE. Morten: Men KG, ikke, den är en BALK. Här diskussionen urartade och vi kom därifrån minns jag inte, men lärdomen var att även ingenjörskonsten ibland ligger i betraktarens öga". Patrik Thorsson och Marcus Stark minns "hopptestet" på Traversina steg: "Att hoppa på en bro som befinner sig på alldelens för hög höjd gör att man aldrig glömmer det".

Läraren Peter Christensson minns ett ögonblick på plattformen nedanför Salginatobel-bron:

"Det började skymma. Studenterna får alltid som uppgift att skriva haiku-poesi, för att pröva ett koncentrerat språk men också för att som Tomas Tranströmer säger, se med tvättade ögon. I mörkret, med Salginatobels mäktiga gestalt som fond, lästes det nyskriven poesi till skenet av ficklampor. Det var stort".



» Photo: Karl-Gunnar Olsson  
» Chapel San Benedetg, Peter Zumthor  
Photo: Oscar Borgström  
Photo: Ulf Janson

# **Material Theory of Architecture.** Walking the City

Material Theory of Architecture is an elective course that is given by AT but is also open to Architecture program students. It has turned out to be a different format for a course and a field trip – one that seems to fill a need, and has been attracting students for five years now.

The course has its roots in an unrealized course that was intended to deal with the link between architectural theory and materiality. In developing the course, Claes Caldenby, Peter Christensson, and in the beginning also Morten Lund worked together every

step of the way. During the first years it was about exploring “the material turn” in the humanities and social sciences, and tying it together with the AT program’s interest in “a material culture.” Over time it has become increasingly about exploring what kind of role art and the humanities can play in the education of architects and engineers. In a series of seminars we read texts on the material turn from philosophy, cultural geography, ethnology, and architecture. We also prepare for a trip that concludes the course by listening to music, reading fiction, and watching films that

are related to the city we visit. “Walking as an aesthetic practice” has become a theme of the course, informed by the writings of Francesco Careri and Rebecka Solnit.

The trip we take has not been the usual tour of notable works of architecture, but has instead been about wandering and documenting the city and its life in words and images. The reflective tempo has been appreciated by the students. We have been to Paris, St. Petersburg, Trieste, and Istanbul. Among the many highlights, we recall meeting the doll maker Viktor Grigorev



in St. Petersburg and the author Claudio Magris at the San Marco café in Trieste, and a visit to Orhan Pamuk's Museum of Innocence in Istanbul.

## Att begå staden

Materiell arkitekturteori är en frivillig kurs som hör hemma på AT men är öppen också för arkitekturstudenter. Den har visat sig vara en annorlunda form för kurs och studieresa som tycks fylla ett behov och har lockat studenter i nu fem år.

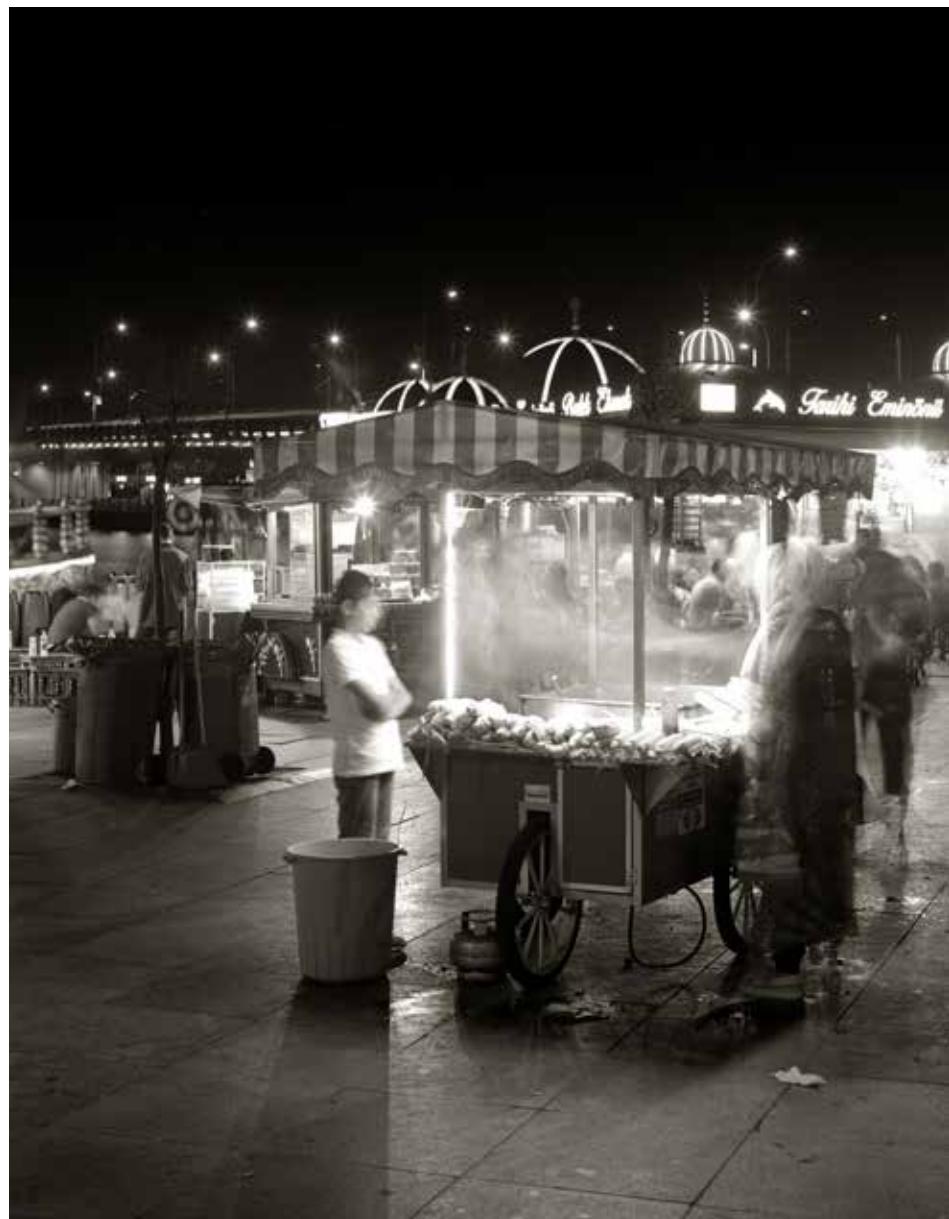
Ursprunget finns i en "tom" kurs, tänkt att handla om kopplingen mellan arkitekturteori och konstruktion. Claes Caldenby, Peter Christensson och från början även Morten Lund har steg för steg utvecklat kursen. De första åren handlade den om att utforska "den materiella vändningen" i humaniora och samhällsvetenskap och knyta samman den med intresset för "en materiell kultur" i AT-utbildningen. Vartefter har den alltmer blivit ett undersökande av vilken roll konst och humaniora kan spela i arkitekt- och ingenjörsutbildningen. I en serie seminarier läser vi texter om den materiella vändningen från filosofi, kulturgeografi, etnologi, arkitektur. Vi förbereder oss också för den avslutande resan genom att lyssna på musik, läsa skönlitteratur och se filmer med knytning till den stad vi ska besöka. "Gåendet som estetisk praktik" har blivit ett tema för kursen, genom texter av Francesco Careri och Rebecka Solnit.

Resan har sedan inte varit den vanliga raden av sevärd arkitektur utan i stället gått ut på att vandra och i text och bild registrera staden och dess liv. Det reflekterande tempot har varit uppskattat av studenterna. Vi har besökt Paris, Sankt Petersburg, Trieste och Istanbul. Bland de många högtidsstunderna minns vi mötena med dockmakaren Viktor Grigorev i Sankt Petersburg, författaren Claudio Magris på café San Marco i Trieste och besöket i Orhan Pamuks Oskuldens museum i Istanbul.

» The Bronze Horseman Peter the Great in Saint Petersburg.

» By the Galata Bridge in Istanbul.

Photo: Peter Christensson



# **“No Other School Has the Same Strength.”**

## AT’s Bachelor’s Thesis

At the end of the third year of study, AT students do a bachelor’s thesis. For students in the School of Civil Engineering the bachelor’s thesis is a paper, and for those in the School of Architecture it is a design project. Architecture and Engineering chose the latter form, which tests students’ artistic skills but also includes analysis and simulation.

Chalmers had participated in the American Society of Acoustics’ annual student design competition in the past, but had never won. Then we orchestrated a collaboration in groups of three – two AT students and one graduate student from the Sound & Vibration (MPSOV) program. The AT students

first undergo a short introductory course in acoustics. All presentation and critique of proposals occurs in English.

AT’s 2014 self-evaluation for the Swedish Higher Education Authority included a review of this arrangement: “The fact that the bachelor’s thesis has been given a technical focus on acoustics is just a coincidence, and is actually immaterial. It is not the technical focus of the assignment that is being evaluated (acoustics knowledge is tested in the parallel course Indoor Climate) but rather the ability to allow a technical focus to provide the inspiration and to drive the development of the design, and the ability to use different repre-

sentations to express and explain its qualities, particularly in terms of the chosen technical focus.”

The results of the competition must be considered an unprecedented success – so much so that the competition organizers changed the rules in 2012 to limit the number of submissions from any university to three.

Mendel Kleiner, Professor Emeritus in Applied Acoustics, was instrumental in establishing the collaboration between AT’s bachelor’s thesis students and students in the Room Acoustics graduate course. He describes the experience for us: “On the whole our participation in the competition has



resulted in many first prizes and many second prizes, all as a result of the students' enthusiasm for the assignment and their unique combination of expertise. Technology with a successful concept and visualization but without good work on the architecture is just technology, and in the same way architecture work that is not based on a solid technical foundation lacks credibility. I don't know of any other school internationally that has the same strength as Chalmers in terms of the interdisciplinary education you get with the combination of knowledge from AT and MPSOV."

Kleiner talks about the differences between the culture of the AT program and that of the Master of Civil Engineering program. The big difference, he says, is in "the view of reality, where AT students' open, explorative, and testing work too often seems unrealistic to the graduate students, who often expect that there is a fixed, optimal answer to every question they encounter in both architecture and room acoustics. Nevertheless, in my judgment the collaboration has been a successful way to rub those two cultures against each other. The AT students' autonomous searching for knowledge stands out in sharp contrast to the traditional engineering program's stressful searching for comprehensive, precise knowledge acquired from teachers."

### **"Ingen annan skola har samma styrka"** **AT:s kandidatarbete**

I slutet av tredje året görs ett kandidatarbete. På ingenjörsutbildningarna examineras det i form av en uppsats, på Arkitektur i form av ett gestaltningsarbete. Arkitektur och teknik valde den senare formen som prövar konstnärliga färdigheter, men också innehåller analys och simulering.

Chalmers hade tidigare deltagit i American Society of Acoustics (ASA) årligen utlysta Student Design Competition, men utan framgång. Nu regisserades ett samarbete i grupper om två

AT-studenter och en mastersstudent från programmet Sound & Vibration (MPSOV). AT-studenterna får en kort inledande kurs i akustik. All presentation och kritik sker på engelska.

I AT:s självvärdering 2014 till UKÄ kommenteras upplägget: "Att kandidatarbetet har fått sitt tekniska fokus på akustik är en tillfällighet och egentligen oväsentligt. Det är inte uppgiftens tekniska fokus som examineras (akustikkunskapen examineras i den parallella kursen Klimatsystem) utan förmågan att låta ett tekniskt fokus ge inspiration och driva bearbetningen av projektet, och förmågan att med olika representationer uttrycka och förklara resultaten kvalitéer, särskilt med avseende på valt tekniskt fokus".

Resultaten i tävlingen måste sägas ha varit en exempellös framgång. Så framgångsrik att arrangörerna från 2012 ändrade reglerna och begränsade antalet bidrag från varje universitet till 3.

Mendel Kleiner, professor emeritus i Teknisk akustik, var med och drog igång samarbetet mellan AT:s kandidatarbete och masterskursen Room acoustics. Han beskriver sina erfarenheter: "Sammantaget har vårt deltaande i tävlingen resulterat i ett flertal förstapriser och många andrapriser, allt

som en följd av elevernas entusiasm för uppgiften och unika kunskapskombination. Teknik utan ett gott arkitektarbete med framgångsrikt koncept och visualisering är bara teknik och på motsvarande sätt saknar arkitektarbete utan solid teknikbas trovärdighet. Jag vet inte om någon annan skola internationellt som har samma styrka som Chalmers med den interdisciplinära utbildning som fås med kombinationen av AT- och MPSOV-kunskap".

Kleiner talar om skillnaderna mellan AT-kulturen och mastersprogrammets ingenjörskultur. Den stora skillnaden, menar han ligger "i synen på verkligheten där AT-studenternas öppna, undersökande och prövande arbete alltför ofta verkar oseriöst för mastersstudenterna som ofta förväntar sig att det finns ett fast optimalt svar på frågeställningar de möter både i arkitektur och i rumsakustik. Ändå bedömer jag det som att samarbetet varit ett framgångsrikt sätt att näta två kulturer mot varandra. AT-elevernas eget sökande efter kunskap framstår också i skarp kontrast till den traditionella ingenjörsutbildningens stressade sökande efter omfattande exakt kunskap tillhandahållna av lärare".

## **Results**

**2009:** first prize, 3 of the 4 honorable mentions

**2010:** 3 of the 5 honorable mentions

**2011:** first prize, 4 of the 5 honorable mentions

**2012:** 2 honorable mentions

**2013:** first prize

**2014:** 3 of the 4 honorable mentions

**2015:** first prize, 1 honorable mention

# Archapel

2009

The curved metal sheets, driven deep into the soil, form a sacred place in the barren landscape. The vastness of the landscape and the monumentality of the sheets give the place, not only, an obvious visual characteristic but also a more subtle acoustical one. There are echoes, you hear the metal and feel the hard surfaces. Some sounds are amplified; some are diminished among the sheets.

Passing through the lobby the echoes and the noise of the wind and the ocean are left behind. Entering the chapel you can see the ocean in the west, but you cannot hear it. Further into the chapel low-hanging lights and

strips of fabric form a peaceful inner space. A place for peace and worship. A place for music, strong and immersing.

The unique properties of the site challenge the acoustic design of the building. Special care has been taken to tame the acoustics of the surroundings including aircraft, rain and ambient noise. The chapel is well suited for music of different kinds and a special loudspeaker arrangement is used for good speech intelligibility. Variations of the room acoustics permit different uses such as dancing sessions, which can be held without interfering with other activities in the building.

# Archapel

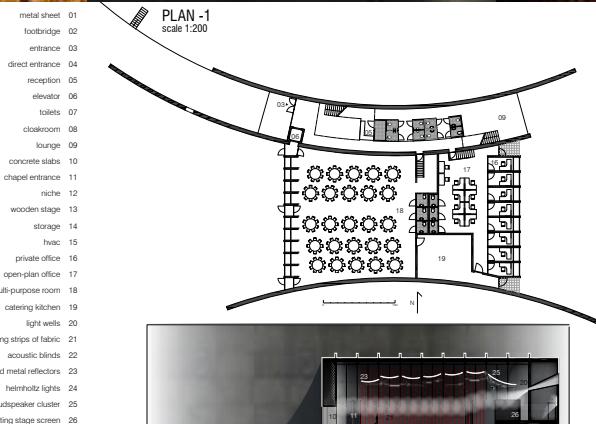
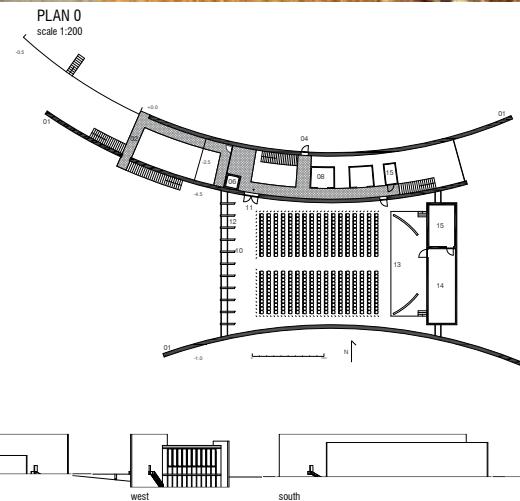


The curved metal sheets, driven deep into the soil, form a sacred place in the barren landscape. The vastness of the landscape and the monumentality of the sheets give the place, not only, an obvious visual characteristic but also a more subtle acoustical one. There are echoes, you hear the metal and feel the hard surfaces. Some sounds are amplified; some are diminished among the sheets.

Passing through the lobby the echoes and the noise of the wind and the ocean are left behind. Entering the chapel you can see the ocean in the west, but you cannot hear it. Further into the chapel low-hanging lights and

A place for peace and worship. A place for music, strong and immersing.

The unique properties of the site challenge the acoustic design of the building. Special care has been taken to tame the acoustics of the surroundings including aircraft, rain and ambient noise. The chapel is well suited for music of different kinds and a special loudspeaker arrangement is used for good speech intelligibility. Variations of the room acoustics permit different uses such as dancing sessions, which can be held without interfering with other activities in the building.





**ROOM ACOUSTICS**

**Clarity**  
Metal reflectors (23) provide desirable early reflections and thus a high clarity. Comparison with open respectively closed acoustic blinds (22).

**Lateral energy fraction**  
The reflectors (23) suspended from the ceiling direct energy towards the curved walls for a high amount of early lateral reflections, resulting in a large apparent source width.

**Speech Intelligibility**  
An overhead loudspeaker cluster (25) with optimized directivity for good coverage and minimum reverberance increases speech intelligibility.

**Strength**  
The sound level is strong and evenly distributed throughout the chapel.

**Acoustic Details**  
see number for reference

**Acoustic Blinds (22)**  
Adjustable blinds with heavy absorption behind cover the back wall of the chapel enabling variation of reverberant characteristics. See reverberation time graph.

**Reflectors (23)**  
Large laminated metal reflectors suspended from the ceiling reflect sound toward the curved walls. Their irregular positioning contributes to the diffusive properties of the ceiling.

**Helmholtz Lights (24)**  
Lighting fixtures with integrated Helmholtz absorbers, tuned to different frequencies, giving a balanced warmth and reverberation at low frequencies.

**Damped Windows**  
Two sheets of laminated glass separated by a large air space, which sides and top are covered with mineral wool. The bottom is covered by gravel on top of a air cavity effectively forming a Helmholtz resonator.

**RT T30**  
Reverberation Time

**IACC**  
The high fraction of lateral reflections and diffuse sound field gives an IACC indicating a high perceived spaciousness and envelopment.

**Transmission Loss**

**Noise Control**  
Noise calculation for the chapel considering the worst case scenario of aircraft noise. The predicted noise level satisfies NC20.

**HVAC Strategy**  
HVAC with humidity control for a comfortable room climate and to prevent excessive high frequency absorption.

**DETAILS scale 1:20**

**Detail A**  
Connection between curved wall and roof

**Detail B**  
Floating floor between multi purpose room and chapel room

**Detail C**  
Vibration and sound insulation in HVAC room

**Detail D**  
Acoustic blinds and damped windows

**STC 84**

**STC 73**

**STC 94** IIC 82

**STC 75**

**STC 94**

**STC 60**

**SECTION scale 1:200**

# Striations of Sound

2011

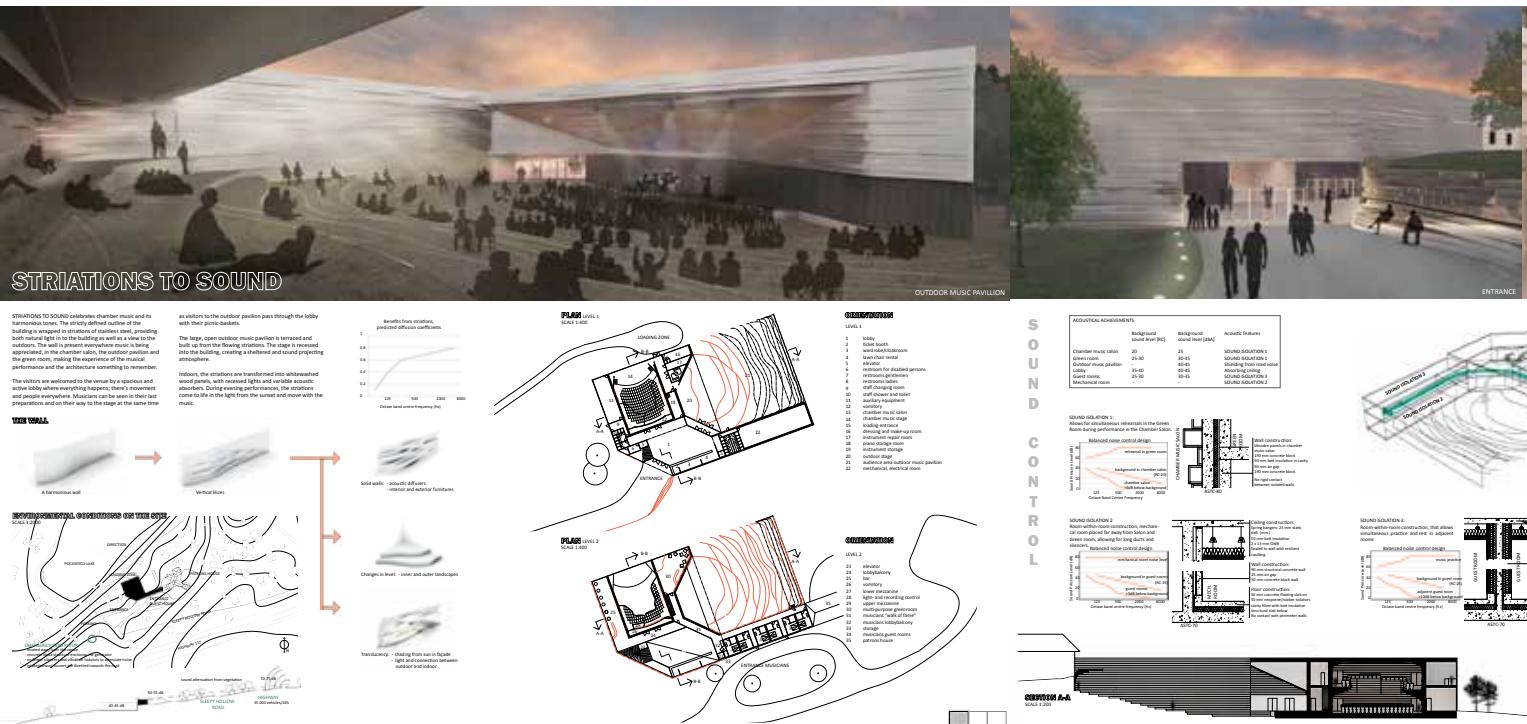
"Striations of Sound" celebrates chamber music and its harmonious tones. The strictly defined outline of the building is wrapped in striations of stainless steel, providing both natural light in to the building as well as a view to the outdoors. The wall is present everywhere music is being appreciated, in the chamber salon, the outdoor pavilion and the green room, making the experience of the musical performance and the architecture something to remember.

The visitors are welcomed to the venue by a spacious and active lobby where everything happens; there's movement and people everywhere. Musicians can be seen in their last preparations and on their way to the

stage at the same time as visitors to the outdoor pavilion pass through the lobby with their picnic-baskets.

The large, open outdoor music pavilion is terraced and built up from the flowing striations. The stage is recessed into the building, creating a sheltered and sound projecting atmosphere.

Indoors, the striations are transformed into whitewashed wood panels, with recessed lights and variable acoustic absorbers. During evening performances, the striations come to life in the light from the sunset and move with the music.





**ROOM ACOUSTICS**

**SOUND ISOLATION**

The different areas of the STRATOSPACE TO SOUND stage, including the rehearsal rooms, dressing rooms, and backstage areas, receive the same level of sound insulation as the concert hall.

**STAFF**

Staff can enter through the lobby, entering under private lifts or through the entrance to the "audience door" to get in the chamber music room. The "audience door" from the green room provides quick access to the social areas after a concert.

**AUDIENCE OUTDOOR AREA**

Access to the outdoor area is provided through the lobby, entering under private lifts or through the entrance to the "audience door" to get in the chamber music room. The "audience door" from the green room provides quick access to the social areas after a concert.

**MUSICALS**

Use the lobby and private person's entrance through the lobby, entering under private lifts or through the entrance to the "audience door" to get in the chamber music room. The "audience door" from the green room provides quick access to the social areas after a concert.

**AUDIENCE CHAMBER MUSIC SALON**

Access to the chamber music room is provided through the lobby, entering under private lifts or through the entrance to the "audience door" to get in the chamber music room. The "audience door" from the green room provides quick access to the social areas after a concert.

**OUTDOOR MUSICAL PROFILE**

The big balcony over the lobby offers a perfect view of the audience area and facilities integrated in the balconies.

**ROOM ACOUSTICS**

The features of the stratosphere are the many surfaces used to protect from direct sound energy. The balcony through the lobby have enough space to protect the public to the left hand of the audience, with the magnificence view over Heiligen Lake to the right. The balconies also provide a good view of the stage, which is located on the right side of the room.

**INTEGRAL ROOF PROFILE**

The roof over the stage is a part of the building that it protects the sound over the audience area. The roof has a height of 12 meters above the ground level, so that the sound of the audience area is located from the stratosphere, which is at ground level of the people's eyes. This gives a more intimate and more private atmosphere.

**INTEGRAL FLOOR PROFILE**

In the stratosphere, the floor is made of PTFE and is attached, shrinking the floor. This allows for the supporting of truss and equipment, as well as the floor of the stratosphere, which is made of a single sheet of metal. The floor has a design that is similar to the roof, with a height of 12 meters above the ground level, in order to eliminate the noise.

**OUTDOOR PRELIMINARY PROFILE**

The roof over the stage is a part of the building that it protects the sound over the audience area. The roof has a height of 12 meters above the ground level, so that the sound of the audience area is located from the stratosphere, which is at ground level of the people's eyes. This gives a more intimate and more private atmosphere.

**REFLECTING AND DIFFUSING WALLS**

The stratosphere is a multi-functional space used as a meeting and practice area by the musicians, as well as a space for performances, events, and small performances. The stratosphere creates an expressive wall which also turns into a bar and gives the shape of the violin stage. A large window on the right side of the stratosphere looks out onto the lake and the surrounding landscape, while more quiet discussions of the evening performance take place.

**VIEW OUT FROM THE STAGE**

The stratosphere is a multi-functional space used as a meeting and practice area by the musicians, as well as a space for performances, events, and small performances. The stratosphere creates an expressive wall which also turns into a bar and gives the shape of the violin stage. A large window on the right side of the stratosphere looks out onto the lake and the surrounding landscape, while more quiet discussions of the evening performance take place.

**VARIABLE ACOUSTICS**

There are two types of variable acoustic systems: digital and "traditional". The digital system uses a computer-controlled system to change the acoustics, while the traditional system uses a manual control system to change the acoustics. Both systems are controlled by a central computer system, which is located in the stratosphere.

**CHAMBER MUSIC SALON**

The chamber music salon is a room located in the stratosphere, which is a part of the stratosphere. The room has a height of 12 meters above the ground level, so that the sound of the audience area is located from the stratosphere, which is at ground level of the people's eyes. This gives a more intimate and more private atmosphere.

# Obsidian

2013

Inspired by the tremendous forces of nature and music, the Obsidian states a break from everyday life into the magnificent world of opera. Its secretive form and acoustical design gradually raises the visitors' expectations from outside and in and makes sure to sustain them when the curtain draws.

## Concept

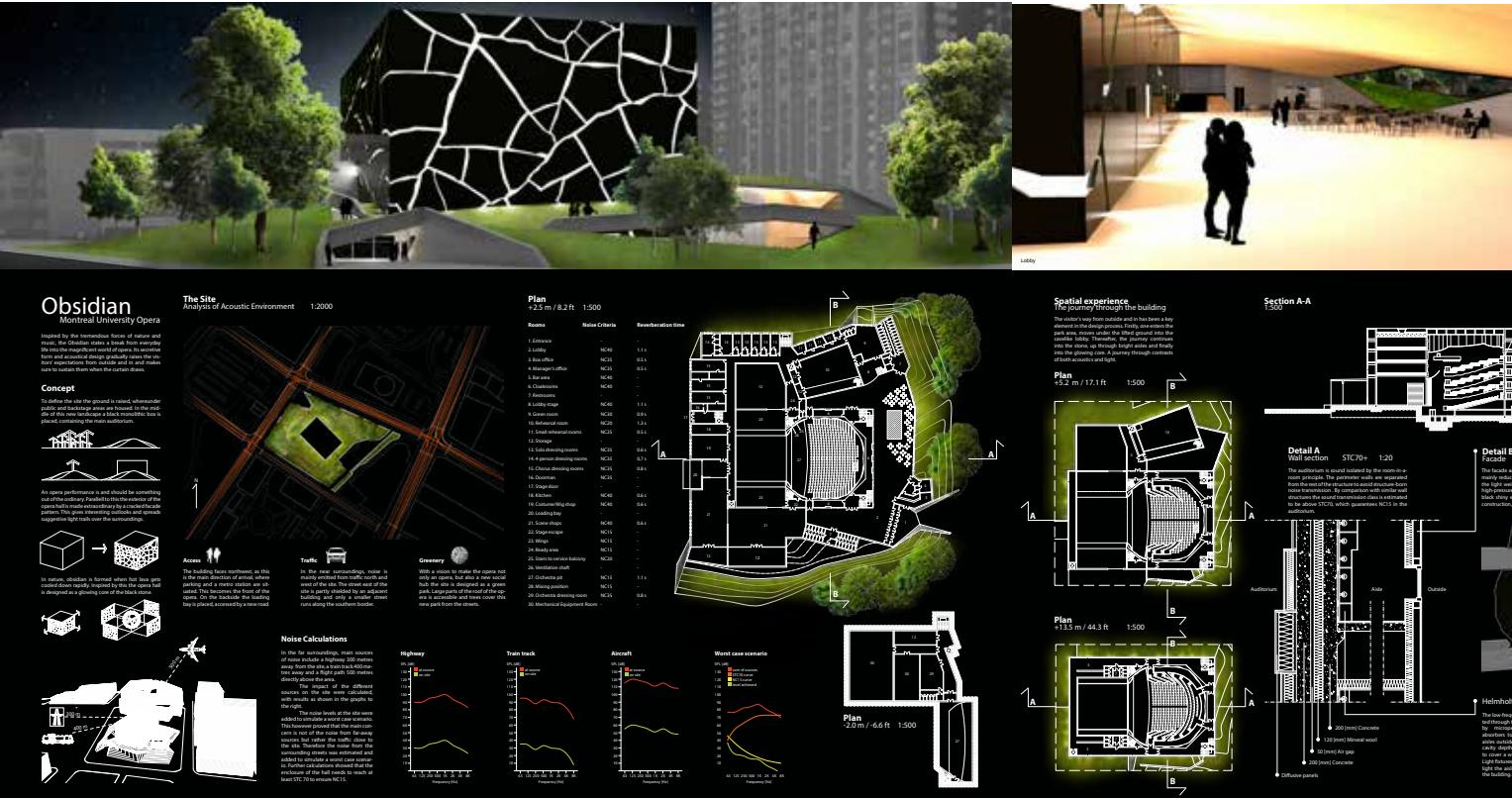
To define the site the ground is raised, whereunder public and backstage areas are housed. In the middle of this new landscape a black monolithic box is placed, containing the main auditorium.

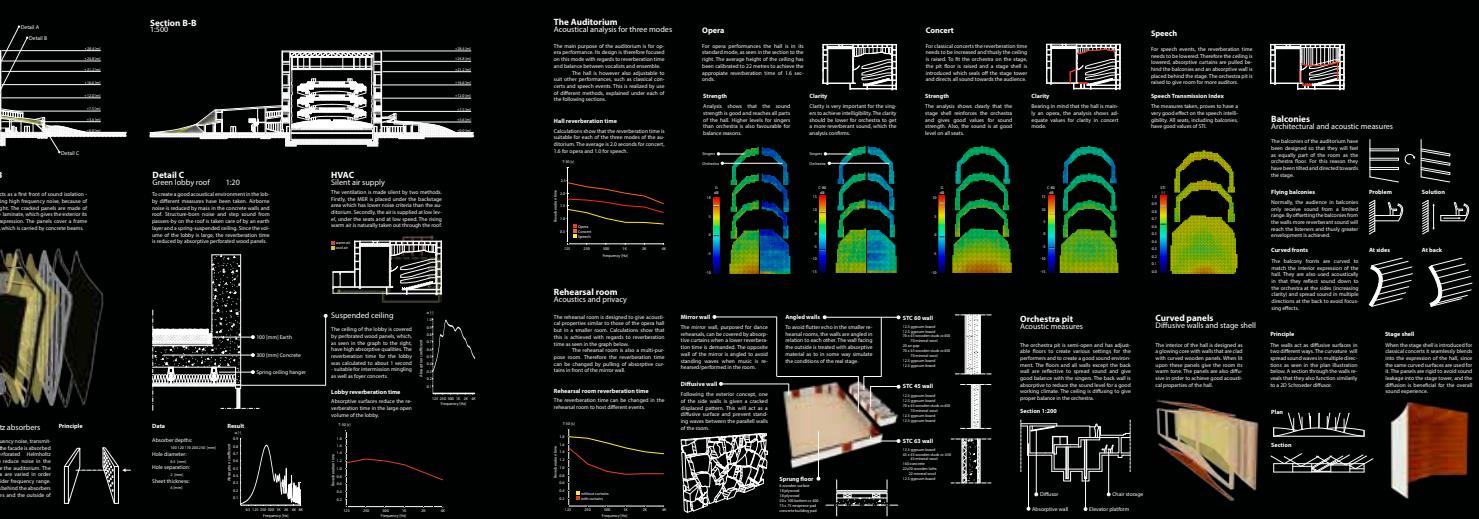
An opera performance is and should

be something out of the ordinary.

Parallel to this the exterior of the opera hall is made extraordinary by a cracked facade pattern. This gives interesting outlooks and spreads suggestive light trails over the surroundings.

In nature, obsidian is formed when hot lava gets cooled down rapidly. Inspired by this the opera hall is designed as a glowing core of the black stone.





# The Bield

## 2015

On the north shore of the Ohio River in Pittsburgh, Pennsylvania, a casino wishes to expand its market with a multipurpose venue for the performing arts. Located in an industrial landscape, the development of the site

is a natural step in Pittsburgh's cultural transformation. A riverside walkway from downtown is already under development, and the site for the performance hall lies as a natural point for pause along this way, framed by

one of the city's many striking steel bridges, the beautiful river valley and the impressive downtown skyline, thus offering a panoramic view of key Pittsburgh elements.



### THE BIELD

#### SITE

On the north shore of the Ohio River in Pittsburgh, a casino wishes to expand its market with a multipurpose venue for the performing arts. Located in an industrial landscape, the development of the site is a natural step in Pittsburgh's cultural transformation. A riverside walkway from downtown is already under development, and the site for the performance hall lies as a natural point for pause along this way, framed by one of the city's many striking steel bridges, the beautiful river valley and the impressive downtown skyline, thus offering a panoramic view of key Pittsburgh elements.

#### CONCEPT

Focusing on the beautiful views at the location and the noisy environment, the building is designed as another dug down into the ground, it should both its interior and the exterior be a place where people can relax and have fun. Another parking possibility is on the other side of the Casino, thus allowing the pedestrian entrance

to be used for a wide range of productions, including, polo and country arts. Broadway-style productions, comedy shows and dance reviews and more. The building has a large glass facade that looks out over the river. The roof is in continuous contact with the ground, allowing the public to sit on top of the building, see every type of show and have a better view. The building has a large glass facade that looks out over the river and the impressive downtown skyline, thus offering a panoramic view of key Pittsburgh elements.

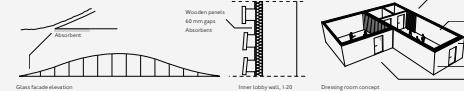
#### PROTECTIVE SHELL

The building must be against the noise in the surroundings in the grass roof where most earth and concrete provides strong isolation. A layer of rubber insulation is placed between the roof and the ground plane in front of the river. The roof is in continuous contact with the ground, allowing the public to sit on top of the building, see every type of show and have a better view. The building has a large glass facade that looks out over the river and the impressive downtown skyline, thus offering a panoramic view of key Pittsburgh elements.



#### LOBBY

The lobby is a large open space to meet external noise and the high floor walls provide ample reflective surfaces. The lower part is therefore angled upwards to reflect sound upwards. The ceiling is made of wood, which is made absorptive by absorptive plaster. The curved shape of the ceiling makes for unwanted reflections of sound, which is reduced by the use of a grid system presented by installing absorptive surfaces in the floor at different heights. The ceiling has a reverberation time of 1.1 s in the lobby, yielding good acoustics. The walls are made of wood panels with wooden strips, separated by gaps of about 40 mm, creating absorption of particularly the mid and high frequencies in order to achieve good climate for speech.



#### GREEN ROOM

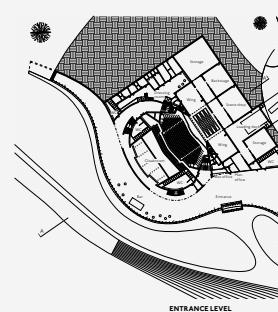
The green room is located on the upper level, looking out over the river and surrounding buildings. The room is divided into two smaller rooms, each with its own entrance. This creates two different acoustical climates. A small stage is located in the middle of the room, and a corner. A large balcony gives the possibility of looking out over the lobby and further dividing the activities in the room. The balcony gives access to the upper level, which is located in the park. An opening in the bar area keeps reverberation time down to create a good atmosphere. The room is divided into smaller parts for more intimate conversations.

#### PLANS, 1:1000

ROOM	NC-value	BT
Lobby	NC-40	0.9 s
Wings	NC-15	
Stage	NC-15	
Dish pit	NC-15	
Office	NC-15	1.1 - 1.2 s
Executive	NC-15	
Manager's office	NC-30	0.4 - 1.4 s
Green room	NC-35	0.4 - 1.4 s
Dish drawing rooms	NC-35	0.4 - 1.4 s
Dish dressing rooms	NC-35	0.4 - 1.4 s
Small dressing rooms	NC-35	0.4 - 1.4 s

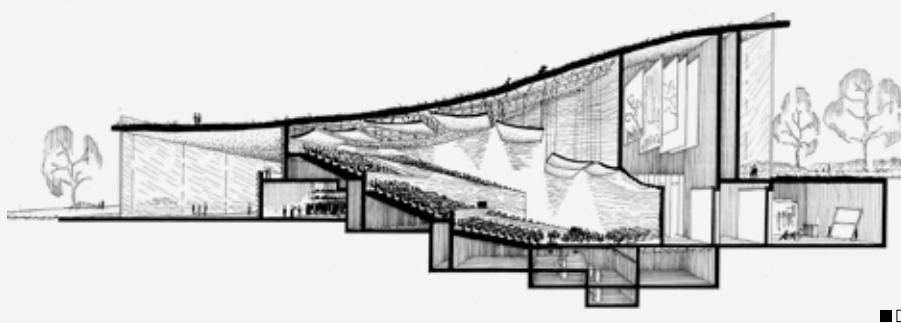


BOTTOM LEVEL



ENTRANCE LEVEL

#### SECTION A, 1:200



**LOSBY** The lobby space is defined by the concrete shell ceiling and the layered, dynamic curved wall.

**SILENT HVAC AND MECHANICAL ENGINEERING ROOM**

The ventilation noise is controlled by structurally disconnecting the mechanical engineering room from the rest of the building, and by supplying air to the room via a duct system that connects directly to the roof to exhaust fans at the top of the double layer wall. The HVAC and growing room is located on the roof of the backstage area. The other end is open to the auditorium. The HVAC system is acoustically isolated by structural damping by the soil and by insulating the room from the structure by a floating floor.

Retractable heavy curtain allows changes of reverberation time from 0.8 to 1.8 s  
Non-parallel walls to avoid flutter echo  
STC-40 sound isolating doors

**AUDITORIUM WALL DESIGN**

The auditorium is acoustically separated from the rest of the building by a double-layered wall. The inner auditorium walls are made of similar wooden strips as the outer lobby wall, but here without gap in order to diffuse rather than absorb. The strips vibrate in phase with the sound waves, creating a resonance in order to increase an enveloping, diffuse soundsource. The different sections of the wall are designed to have a different profile, similar to that of a Schröder diffuser. In the back of the hall the wall is stepped, creating a series of recesses to prevent back reflections. At the frontmost part of the wall there is an instead design, creating a smooth reflective surface.

**AUDITORIUM SPECIFICATIONS**

**TECHNICAL INFORMATION**

The auditorium is designed to house a variety of performances including rock, broadway, etc.

**WALKWAY** The back of the building features a curved glass facade dissolving the border between interior and exterior. The corridor acts as a buffer between lobby areas and stage.

**FLEXIBILITY** The auditorium is designed to house a variety of performances including rock, broadway, etc.

**AUDIENCE**

**SEATING OPTIMIZATION**

In order to accommodate an audience as large as 2,100 spectators, the seating arrangement was regular to right and priority a weighted effectiveness value based on the distance from the stage. According to stage, the elevation angle, the eccentricity in plan and the sight-line clearance above the row in front, the seating was optimally distributed. The resulting parameters of wall angle, rows in each section and height of 0.54.

**LOADING DOCK NOISE ISOLATION**

The noisy parts of the backstage area and loading dock are isolated from the audience by a double-walled corridor, where the walls towards the audience are made of concrete and the walls towards the backstage are made of wood. The doors are made of steel and have a 20 mm air gap, much similar to the wall around the rest of the backstage area.

1. Solo dressing rooms  
2. 4-person dressing rooms  
3. Chair dressing rooms  
4. Dressing room for rehearsal room and orchestra pit  
5. Easy access to stage wing  
6. Access to green room on castle above

**EXTENDABLE STAGE**

In order to allow more intimate performances and bring the experience closer to the audience, the hall is equipped with an extendable stage that can be raised. Raising this as well as the pit lift creates an extended stage that protrudes out in the auditorium. The seats can now see over the stage and the stage is now able to stage beneath the fly tower to create a surrounding, unseated audience.

**TERRACED SEATING**

The seating is arranged in terraced sections, minimizing the absorption effect of the audience on the sound propagation. The sections are staggered so that the sections to either side furthermore provides parallel walls, creating a shadowed environment, both yielding longer reverberation times and providing early reflections for the midpart of the audience. The rises of the sections off the stage further back slope in order to accommodate poor sight-line directions.

**VARIABLE ACOUSTICS**

Creating an auditorium for multi purposes, especially for large audiences, requires considerable technical effort. This variation is achieved by the two main principles of increasing volume and changing absorption. The effective capacity of the auditorium can be increased by raising the stage or lowering the floor. This is sufficient for changing the reverberation time, but in case of a large audience, lowering the reverberation time to accommodate large audiences will be a challenge. In case of the large audience, loss of sound due to increased absorption will not be an issue. Therefore, absorptive surfaces are drawn out in front of the stage to absorb sound of different frequencies depending on the distance to the reflectors.

**CONCERT**

**OPERA**

**BROADWAY**

**STAGE SHELL**

**ORCHESTRA PIT**

**ABSORBENT SURFACES**

**REFERENCES**

# From Master's Thesis to Research

For a Master's Degree in Architecture or Engineering, the thesis project is an assignment that demonstrates the student's mastery of the central elements of the profession's expertise and skills. For the Master of Science in Engineering the format is a scientific report, and for the Master of Architecture it is normally an architectural design project. The scientific report requires in-depth study in the chosen topic and skill in the use of civil engineering methods and tools, while the design project requires skills in the use of architectural methods and tools from analysis of the project conditions to the ability to organize practical reality into an artistic whole.

The planning for the AT program found one of its points of departure here, in the two thesis project formats with their different conditions and forms. Now we have results from that planning in a series of well-executed scientific reports and architectural design projects. Many have done the design project, somewhat fewer the engineering report, and a few have done both. In the summary below there are also those who are on the way to achieving double thesis projects but have only completed one so far.

It is not unusual for a thesis project to be part of a larger research effort. Sometimes a thesis project can even identify new research issues and directions. Below are two examples.

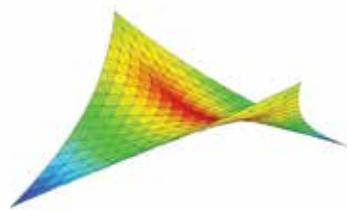
## Från exjobb till forskning

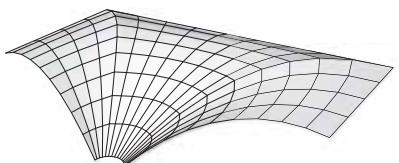
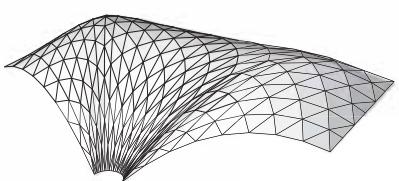
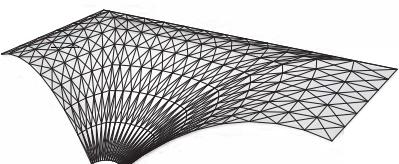
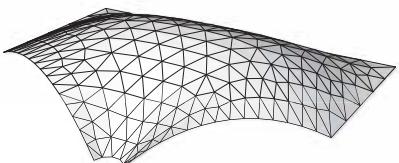
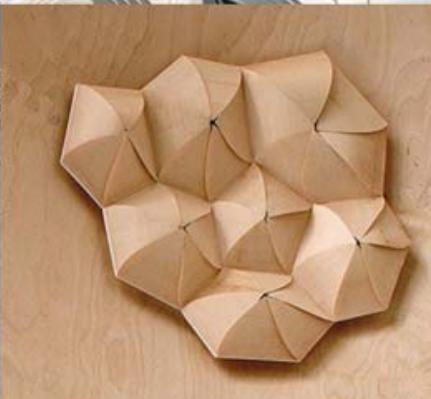
För yrkesexamen till arkitekt eller civilingenjör är examensarbetet det arbete som visar att en student behärskar de centrala delarna av yrkets kunskaper och färdigheter. För civilingenjörsexamen är formen en vetenskaplig rapport och för arkitekutexamen normalt ett gestaltat arkitekturprojekt. Den vetenskapliga rapporten kräver ämnesfördjupning och färdigheter i användning av civilingenjörens metoder och verktyg medan det gestaltade arkitektarbetet kräver färdigheter i användning av arkitektenas metoder och verktyg, allt ifrån analys av förutsättningar till förmåga att organisera praktisk verklighet till en konstnärlig helhet.

Det var här, i de två examensarbetena och insikten om deras olika förutsättningar och form, som planeringen av AT tog en av sina utgångspunkter. Nu har vi ett resultat, en serie av väl genomförda vetenskapliga rapporter och gestaltningsprojekt. Många har gjort arkitektarbeten, lite färre har gjort ingenjörsarbeten och några har genomfört dubbla examensarbeten. I sammanställningen nedan finns också flera som är på väg mot dubbla examensarbeten men som när detta skrivs bara har avslutat det ena.

Det är inte ovanligt att examensarbeten ingår som delar i större forskningsprojekt. Ibland kan examensarbeten också öppna för nya forskningsfrågor och inriktningar. Vi kan visa två exempel på detta.

» Illustration: Erica Henrysson





» Illustration: Hanna Modin  
» Illustration: Viktoria Henriksson,  
Maria Hult

# Double Master's Thesis

## Jens Olsson

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Pendente Inverted Performative Arts Center

## Jens Olsson

Tillämpad mekanik 2013  
Håkan Johansson MPARE  
Form Finding and Size Optimization.  
Implementation of Beam Elements and Size Optimization in Real Time  
Form Finding Using Dynamic Relaxation

## Peter Selberg

Arkitektur 2015  
Paula Femenias MPDSD  
*Rosenlundspassagen – för Göteborgs omställning till en hållbar stad*  
Rosenlundspassagen – For Göteborg's Transition into a Sustainable City

## Peter Selberg

Bygg- och miljöteknik 2015  
Bijan Adl-Zarrabi MPSEB  
*Renovera med växthus och fasbytande material. Utvärdering av påverkan på hållbarheten för ett miljonprogramhus*  
Renovating with a Greenhouse and Phase Change Material Assessing Sustainability Implications for Million Housing Renovation

## Magnus Pettersson

Arkitektur 2015  
Sten Gromark MPARC  
Selling Qualitative Architecture in a Quantitative Way Examination of Attefallshus

## Magnus Pettersson

Teknikens ekonomi och organisation 2015  
Mats Lundqvist MPBDP  
Capturing and Transferring Knowledge in Entrepreneurial Startup Ventures  
Business Development in Project Imnus Emergency Housing at Chalmers School of Entrepreneurship

## Emma Gjers

Arkitektur 2015  
Morten Lund MPARC  
The Bovall Folding

## Emma Gjers

Bygg- och miljöteknik 2015  
Wolfgang Kropp MPSOV  
Stage Acoustics in Concert Halls – A Study of Musicians' Acoustical Environment.

## Hanna Modin

Arkitektur 2015  
Morten Lund MPARC  
Polhem Visitor Center

## Hanna Modin

Bygg- och miljöteknik 2014  
Carl-Eric Hagentoft MPARE  
*Adaptiva klimatskal*  
Adaptive Building Envelopes

## Lukas Nordström

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
12.273799 E 63.042831 N – Structural and Contextual Wooden Design in a Parametric Environment

## Lukas Nordström

Bygg- och miljöteknik 2014  
Robert Kliger MPARE  
*Design trästrukturer i en parametrisk miljö – undersökning av en alternativ designprocess*  
Design of Timber Structures in a Parametric Environment – Exploration of an Alternative Design Process

## Ellen Ordell

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
*Rummet emellan – arbeta isär och leva ihop*  
Between House

## Ellen Ordell

Tillämpad mekanik 2015  
Mats Ander MPARC  
Within the Same Thread – Structural Aesthetics in Load Carrying Fibre Composites

## Vedad Alic

Arkitektur 2012  
Morten Lund MPARC  
Good Vibrations

## Vedad Alic

Tillämpad Mekanik 2013  
Mikael Enelund MPARE  
Vibration Reduction in Soil Through the Use of Buildings at the Synchrotron Radiation Facility MAX-IV

## Erica Henrysson

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Sail Over the Tracks – Varberg's New Railway Station

## Erica Henrysson

Tillämpad mekanik 2012  
Mats Ander MPARC  
Conceptual Design and Analysis of Membrane Structures

## Malin Landh

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Bastionsbron – A New Pedestrian Bridge Over Vallgraven

## Malin Landh

Bygg- och miljöteknik 2014  
Rasmus Rempling MPARC  
*En jämförande studie som beskriver teoretiska strategier inom designprocessen för ingenjörer och arkitekter*  
A Comparative Study of Theoretical Approaches Describing the Design Process for Structural Engineers and Architects

**Caroline Martinsson**

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Bastionsbron – A New Pedestrian  
Bridge Over Vallgraven

**Caroline Martinsson**

Bygg- och miljöteknik 2014  
Rasmus Rempling MPARC  
*En jämförande studie som beskriver teoretiska strategier inom designprocessen för ingenjörer och arkitekter*  
A Comparative Study of Theoretical Approaches Describing the Design Process for Structural Engineers and Architects

**Jonas Lundgren**

Arkitektur 2014  
Maria Nyström MPSEB  
From Emergency Shelters to Homes – Design of Paperboard Housing  
Exploring Living Conditions in Post-disaster Settlements

**Jonas Lundgren**

Bygg- och miljöteknik 2014  
Holger Wallbaum MPSEB  
*Livslängdens påverkan i en jämförande LCA av strukturer i betong och massivträ – en fallstudie av Strandparken i Sundbyberg*

The Impact of Life Expectancy in LCA of Concrete and Massive Wood Structures – A Case Study of Strandparken in Sundbyberg

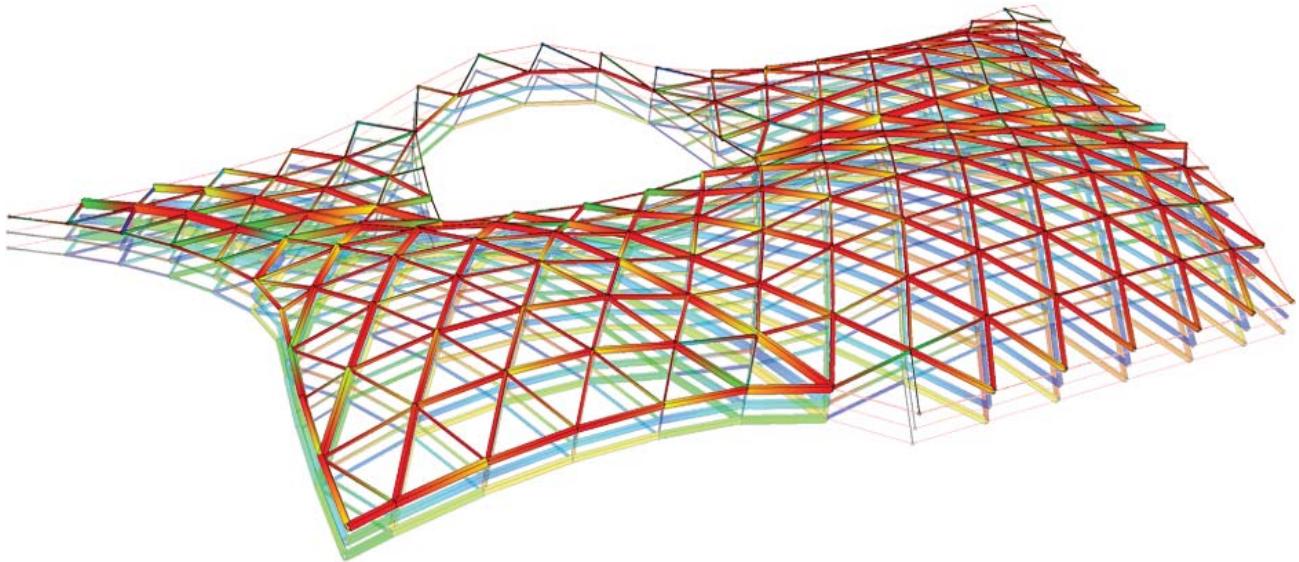
**Camilla Samuelsson**

Arkitektur 2016  
Morten Lund MPARC  
Sensory Bath – Thrilling and Calm Encountering in a Vertical Bath Experience

**Camilla Samuelsson**

Tillämpad mekanik 2015  
Mats Ander MPSEB  
Structural Folding – A Parametric Design Method for Origami Architecture

- » Illustration: Camilla Samuelsson, Björn Vestlund
- » Illustration: Jens Olsson



# Architecture Master's Thesis

## Lillemor Boschek

Arkitektur 2013  
Claes Caldenby MPDSD  
*När kropp möter stad – ett existentiellt utforskande*  
As the Body Meets the City – An Existential Exploration

## Hannah Vennman

Arkitektur 2015  
Michael Edén MPARC  
*Flexibel rumsanvändning och brukbarhet för alla – ändring och bevaring av Töcksfors missionskyrka*  
Flexible Use of Space and Usability for Everyone

## Sofie A A Aronson

Arkitektur 2013  
Lena Falkheden MPDSD  
*Vi möts i våra rörelser – att gestalta för stadsliv*  
Meetings Through Motion: Urban Design for City Life

## Hanna Fredriksson

Arkitektur 2014  
Sten Gromark MPARC  
*Att fylla ett tomrum i staden*  
Filling A Gap In The City

## Liss-Kristin Jacobsson

Arkitektur 2014  
Ola Nylander MPARC  
*Träbandsbron – en gång- och cykelbro över Göta Älv utförd i trä*  
The Wooden Ribbon Bridge: A Pedestrian and Bicycle Bridge over Göta Älv, Göteborg

## Joel Petersson Berge

Arkitektur 2012  
Lena Falkheden MPDSD  
*Vår skolgård! Arkitektureddagogik som metod för att göra elever delaktiga i en designprocess*  
Our Schoolyard! Architectural Pedagogics as a Way of Making Children Take Part in a Design Process

## Ellen Persson

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
*Inside Outside or in Between – En förskola i Lunden, Göteborg*  
Inside Outside or in Between – A Kindergarten in Lunden, Gothenburg

## Karl Eriksson

Arkitektur 2015  
Morten Lund  
Robin Hood Gardens – A Choreographed Demolition

## Fredrik Asphalt

Arkitektur 2014  
Anders Hagson MPARC  
Norra Masthugget – Urban Structure and Outdoor Environment

## Sebastian Janneteg

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARC  
Rebirth of Scandinavium

## Filippa Karlsson

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
*Kontrast – en fristad för eken i en urban kontext*  
Contrast – A Sanctuary for the Oak in an Urban Context

## Anna M L Gyllenswärd

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
The Re-Use and Re-Activation of Nordstan Parking Garage

## Lowa Sundh

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Gate to the Sacred

## Carl Christoffersson

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
Building: Skinned – Facade Performance and Design



### **Hanna Mangs**

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
Light Boxes

### **Helena Rengemo**

Arkitektur 2014  
Björn Malbert MPDSD  
*God vardagsmiljö på Ringön – Att integrera ett industriområde i staden på verksamheternas villkor*  
Good Everyday Environment in Ringön, Gothenburg – Integrating an Industrial Area With the City on the Businesses' Terms

### **Marcus Stark**

Arkitektur 2014  
Ola Nylander MPARC  
*Lilla Fjellsholmen – varsamt byggande i en unik skärgårdsmiljö*  
Lilla Fjellsholmen – Building Gently in a Unique Coastal Environment

### **Emma Svanström**

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARC  
A Second Layer

- » Illustration: Helena Rengemo
- » Illustration: Joel Berge, Anna Sofia Wannerskog

### **Tobias Göthfelt**

Arkitektur 2014  
Sten Gromark MPARC  
The Evolution of a Building Adaptive Re-Use of a Paper Factory in Mölndal

### **Malin Mirsch**

Arkitektur 2012  
Morten Lund MPARE  
*Nya Göta Älvbron*  
A New Göta Älv Bridge



**Katarina Rosengren**

Arkitektur 2014  
Lena Falkheden MPARC  
*Odlingsverket – Ett socio-ekologiskt system kring stadsodling*  
Odlingsverket – A Socio-Ecological System of Urban Farming

**Martina Boyton**

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
The Re-Use And Re-Activation of Nordstan Parking Garage

**Jonas Reutherborg**

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Into the Wall – Ski Cabins in Stöten

**Nazdar Ghalali**

Arkitektur 2013  
Inger Lise Syversen MPDSD  
Meetings in the Public Space  
Planning for Social Interaction in Hammarkullen

**Caroline Werner**

Arkitektur 2011  
Lena Falkheden MPARE  
*Livet på landet – boende och hållbar utveckling på landsbygden*  
Countryside Living – Sustainable Development and Housing in Rural Areas

**Mikael Stenberg**

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
Between Inside & Outside

**Filip Karlén**

Arkitektur 2014  
Ola Nylander MPARC  
*Lilla Fjellholmen – varsamt byggande i en unik skärgårdsmiljö*  
Lilla Fjellholmen – Building Gently in a Unique Coastal Environment

**Pontus Johansson**

Arkitektur 2015  
Morten Lund MPARC  
The Trash Lab

**Anna Arvidsson**

Arkitektur 2015  
Krystyna Pietrzyk MPDSD  
*Beyond a Barrier – hur en högvattenbarriär i Göteborg kan ge fler värden till staden än att enbart mota bort ett klimathot*

Beyond A Barrier – How a Storm Surge Barrier Can Provide More Values to the City Than to Solely Defeat a Climate Threat

**Daniel Stenqvist**

Arkitektur 2013  
Morten Lund MPARE  
A Higher Aim for Wood – Creating New Possibilities for an Old Material

**Linda Bergquist**

Arkitektur 2016  
Inga Malmqvist MPARC  
*Vasakyrkans saluhall – att transformera en kyrka till en ny typ av mötesplats*  
Vasakyrkans Saluhall – To Transform a Church Into a New Meeting Place

**Pedram Seddighzadeh Yazdi**

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
House of a Hundred Columns – Gothenburg's House of Making

**Hanna Jakobsson**

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
*Moderna Museet, Göteborg*  
Museum of Modern Art, Göteborg

**Gustav Johansson**

Arkitektur 2014  
Ola Nylander MPARC  
*Lilla Fjellholmen – varsamt byggande i en unik skärgårdsmiljö*  
Lilla Fjellholmen – Building Gently in a Unique Coastal Environment

**Isak Regnström**

Arkitektur 2014  
Morten Lund MPARC  
Glider's Plywood House



**Erica Regen**

Arkitektur 2015

Björn Malbert MPDSD

Formalizing Informality – An Investigation About How a Formally Educated Architect Could Work with Informal Architecture in Improvement Programs of Informal Settlements

**Avin Mahammad**

Arkitektur 2013

Lena Falkheden MPDSD

Kastanjealléparken – Children's Participation as Basis for an Architectural Competition Program

**Emna Hachicha**

Arkitektur 2015

Morten Lund MPARC

Floating Above Cable Car Station in Järntorget, Gothenburg

**Alexander Odelberg**

Arkitektur 2014

Ola Nylander MPARC

*Med barn i stan – ett påbyggnadsprojekt i centrala Göteborg med fokus på barnfamiljer*

With Kids In The City – An Extension Project in Central Gothenburg with Focus on Families with Children

**Josua Smedberg**

Arkitektur 2015

*En rättvis byggnad – social och ekologisk hållbarhet genom byggnation med lokala material*  
Fair Building With Local Materials

**Malin Fredriksson**

Arkitektur 2015

Sten Gromark MPARC

To Build A Tree

**Maria Johansson**

Arkitektur 2014

Morten Lund MPARC

Brick Lanes – A Swimming Center for Bringing the Sport Into the Urban Environment

**Isa Sverneborn**

Arkitektur 2016

Inga Malmqvist MPARC

*Förskolan Bergakungen – en förskola i den förtätade staden*  
Bergakungen Preschool – A Preschool in the Densified City

**Javier Enrique Perez Sota**

Arkitektur 2014

Morten Lund MPARC

Building Extension for the Music Academy of Tampere

**Amanda Sten**

Arkitektur 2015

Björn Malbert MPDSD

*Transition Hub – en mötesplats för omställning till ett hållbart samhälle*  
Transition Hub – The Concept of a Meeting Place for the Transition Towards a Sustainable Future

**Petrus Torstenson**

Arkitektur 2015

Morten Lund MPARC

Pavilion of Rain – Public Shelter in Nordic Climate

» Illustration: Josefina Rhedin, Katarina Rosengren

» Illustration: Emma Svanström



# Engineering Master's Thesis

## Stefan Nyström

Bygg- och miljöteknik 2014  
Björn Engström MPSEB  
*Arkitektur och teknik i den konceptuella fasen av byggnadsprojekt*  
Architecture and Engineering in the Conceptual Phase of Building Projects

## Martin Pettersson

Bygg- och miljöteknik 2014  
Karin Lundgren MPSEB  
*FE-modellering av textilarmerade betongfasadelement*  
FE-modelling of Textile Reinforced Concrete Façade Elements

## Sandra Berg

Bygg- och miljöteknik 2013  
Göran Lindahl MPDCF  
Construction Management in Practice – Perspectives of CM Utilisation in Sweden.

## Eveline Ottosson

Bygg- och miljöteknik 2012  
Göran Lindahl MPDCF  
Managing Change Through Participation

## Johan K V Johansson

Bygg- och miljöteknik 2011  
Göran Lindahl MPDCF  
Master the Renovation Load.  
Strategic Aspects and Opportunities in Residential Property Renovations.

## Staffan Sjöberg

Bygg- och miljöteknik 2014  
Paula Wahlgren MPSEB  
*Fuktsäkerhet hos en träregelvägg med ett yttre lufttätt skikt*  
Hygrothermal Performance of a Light Weight Wall Assembly with an Exterior Air Barrier

## Agnes Orstadius

Bygg- och miljöteknik 2014  
Robert Kliger MPSEB  
*Design trästrukturer i en parametrisk miljö – undersökning av en alternativ designprocess*  
Design of Timber Structures in a parametric environment – Exploration of an Alternative Design Process

## Anna Sandberg

Bygg- och miljöteknik 2013  
Joosef Leppänen MPSEB  
Structural Response of Reinforced Concrete Frames with Regard to Explosions

## Sandra Andersson

Bygg- och miljöteknik 2013  
Göran Lindahl MPDCF  
Construction Management in Practice – Perspectives of CM Utilisation in Sweden.

## Anna Larsson

Bygg- och miljöteknik 2015  
Angela Sasic Kalagasisidis MPDCF  
*Optimering av nattkyla genom efterbehandling av data genererad i styrsystem*  
Night Cooling Optimization Using Post Processed Control Systems Data

## Johan Karlsson

Bygg- och miljöteknik 2014  
Björn Engström MPSEB  
*Alternativa armeringsmetoder – förlängd livslängd hos utsatta betongstrukturer*  
Alternative Reinforcement Approaches – Extended Service Life of Exposed Concrete Structures  
The Process of Developing Shared Construction Guidelines in 26 public organisation

## Patrik Thorsson

Bygg- och miljöteknik 2014  
Karin Lundgren MPSEB  
*FE-modellering av textilarmerade betongfasadelement*  
FE-modelling of Textile Reinforced Concrete Façade Elements

## Jonathan Chausset

Bygg- och miljöteknik 2014  
Christine Räisänen MPDCF  
Measuring Organizational Innovation in Collaboration with a Swedish Consultancy Firm



**Marcus Andersson**

Bygg- och miljöteknik 2015

Patrik Höstmad MPSOV

Estimation of Correction Factors of  
Railway-induced Ground-borne Noise  
from Tunnels Through Rock Covered by  
Soil**Jacob Flårback**

Bygg- och miljöteknik 2015

Robert Kliger MPSEB

Covered Timber Bridges Inspiration,  
Conceptual and Final Design**Sandra Bentland**

Bygg- och miljöteknik 2015

Filip Nilenius MPSEB

Towards Ultra-thin Façade Elements—  
Textile Reinforced Green Concrete  
with Cacuum Insulation Panels**Hanna Lundqvist**

Energi och miljö 2013

Filip Johnsson MPTSE

Energy Efficiency Potential of the  
European Building Stock – A Case  
Study of France**Mia Callenberg**

Energi och miljö 2016

Sverker Molander MPTSE

Interpretation and Implementation  
of Natura 2000 in Environmental Impact  
Assessments – A case study of Blå Tor-  
get, a Small Square by the River Säveån**Alexander Sehlström**

Tillämpad mekanik 2013

Mats Ander MPSEB

Multi-objective Topology Optimization:  
Tracing of Pareto-optimal Structures  
with Respect to Volume, Compliance  
and Fundamental Eigenvalue**Andrea Alexandersson**

Tillämpad mekanik 2015

Mats Ander MPSEB

Isogeometric Analysis in Form Finding  
in Architecture**Björn Vestlund**

Tillämpad mekanik 2015

Mats Ander MPSEB

Structural Folding – A Parametric  
Design Method for Origami Architecture**Viktoria Henriksson**

Tillämpad mekanik 2016

Mats Ander MPSEB

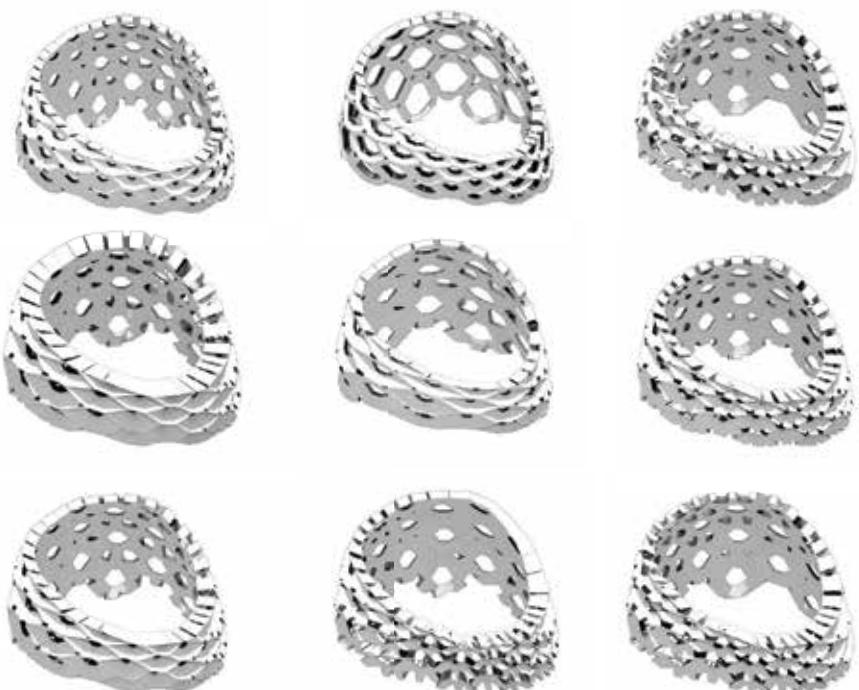
Rationalizing Freeform Architecture—  
Surface Discretization and Multi-  
objective Optimization**Maria Hult**

Tillämpad mekanik 2016

Mats Ander MPSEB

Rationalizing Freeform Architecture—  
Surface Discretization and Multi-  
objective Optimization

- » Illustration: Jacob Flårback
- » Illustration: Agnes Orstadius,  
Lukas Nordström



# Post-graduate in Structural Mechanics

Vedad Alic was in the first class of AT students, and is one of those who have achieved a dual master's degree. He is also the first AT student to go on to post-graduate study. Since 2013 he is a doctoral degree candidate in the Division of Structural Mechanics in the Department of Construction Sciences at Lund University. The division's research is focused on mathematical modeling to describe, simulate, and explain how materials and structures work, and the primary numerical method they use is called the finite element method (FEM).

Alic's research topics deal with the methods and tools that support decision making in the early stages of design. His research is a direct extension of the exploratory working method he developed through his double thesis projects at AT. In describing the approach, he says, "Modeling tools for conceptual studies must encourage creativity and be capable of interactively modifying the model in a sketch-like fashion once it has been created."

In an effort to achieve that objective Alic has seized on a development track within the finite element method called isogeometric analysis, which he has applied to shell structures. This analysis makes use of the same mathematical functions, called b-splines (or NURBS), used in the modeling tools architects use in parametric design. Alic can thereby couple his structural mechanical analysis directly to the architect's digital modeling process.

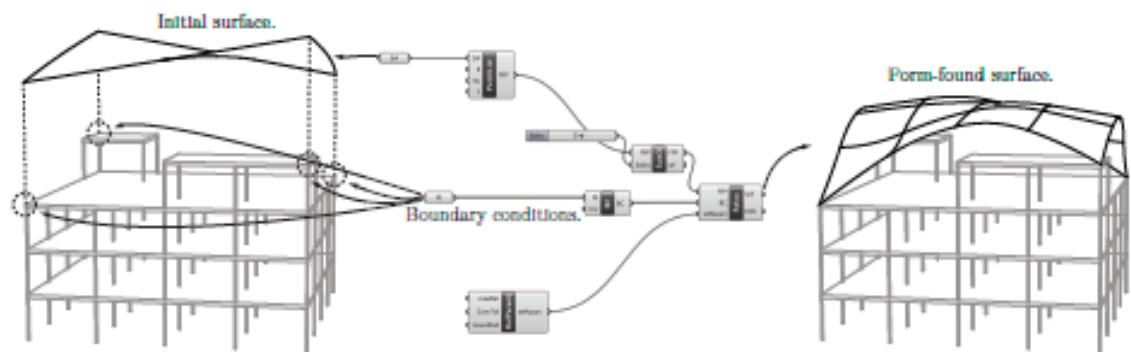
## Forskarstudier vid byggnadsmekanik

Vedad Alic tillhörde den första kullen AT-studenter och är en av dem som tagit dubbla examina. Han är också den första AT-studenten som gått vidare till forskarstudier. Sedan 2013 är han doktorand på Avdelningen för byggnadsmekanik, Institutionen för byggvetenskaper, LTH i Lund. Avdelningens forskning är inriktad mot matematisk modellering för att beskriva, simulera och förklara materials och strukturers verkningsätt, och den numeriska metod som man i huvudsak arbetar med kallas finita elementmetoden (FEM).

Vedads forskningsfrågor handlar om metoder och verktyg som stödjer beslutsfattande i tidiga designskedan. Det är en direkt förlängning av det undersökande arbетssätt han utvecklade genom sina dubbla examensarbeten på AT. Han uttrycker detta som att "De matematiska verktygen måste uppmuntra till kreativitet, och i en konceptfas snabbt kunna skapa olika alternativa strukturmodeller och på ett skissliknande sätt modifiera dem."

För att nå dit har han tagit fatt i ett utvecklingsspår inom finita element-metoden som kallas isogeometrisk analys, och som han tillämpat för skalstrukturer. Denna analys använder sig av samma matematiska funktioner som de modelleringsverktyg arkitekter använder för parametrisk design, b-splines (NURBS). Därigenom kan Vedad koppla den strukturmekaniska analysen direkt till arkitekturens digitala skissverktyg.

» Illustration: Vedad Alic



The combination of Grasshopper components for a simple form finding.



Different examples generated by changing the boundary conditions or initial geometry.

# Own firm and mathematical research



In 2014, Gustav Johansson, Filip Karlén, and Marcus Stark did a joint thesis project that has already been built and led to the founding of their own architecture firm, CREAM. In addition to working as practicing architects, the three have had an opportunity to develop the ideas they explored in their thesis with the support of researchers from the Department of Mathematical Sciences at Chalmers.

They describe how digital technologies can be used to create an architecture tailored to a particular place: "The objective with our thesis project for Lilla Fjellholmen was a modern and enduringly sustainable island community based on qualities that are typical of many traditional towns along the Swedish west coast. The problem with many of today's new housing projects

is that they focus only on the exterior – their buildings are meant to be associated with a certain architectural style.

"Instead of just looking like a certain type of architecture, our thesis project was about respecting and incorporating the qualities of the site, in the same way people used to do—but this time using modern tools, technological conditions, and contemporary demands and desires for the standard of living. The result is a modern coastal community with contemporary architecture. Three kinds of main buildings and a variety of façade treatments make it feel coherent but not monotonous.

"The thesis project's particular combination of modern planning, unique architecture, and optimally located buildings was well received by the owners of the island. They understood that the

island and the community would do better if handled in this way. So now the three main buildings from our thesis project have made it through design, and permitting, and now on the island of Lilla Fjellholmen the results are in – three finished model buildings."

At the Department of Mathematical Sciences at Chalmers this is the first project in the field of Computational Architecture. The form and attributes of the landscape as well as the individual buildings is described by two separate geometrical (numeric) grids. The challenge is to formulate a mathematical model that allows an architect to quickly test various building volumes and get an idea on the view qualities for different buildings and where the windy spaces are located. Going forward there is an opportunity to weigh several different architectonic qualities against one another and quickly be able to generate a set of design proposals with quantitative assessments of both qualities and shortcomings.

## Eget kontor och matematisk forskning

Gustav Johansson, Filip Karlén och Marcus Stark gjorde 2014 ett examensarbete som redan lett till genomförande och start av eget arkitektkontor, CREAM. Förutom att vara projekterande arkitekter så har de fått möjlighet att utveckla sina idéer från examensarbetet med stöd av forskare från institutionen för Matematiska vetenskaper på Chalmers.

De beskriver hur digital teknik kan användas för att skapa en arkitektur för en särskild plats: "Målet med examensarbetet Lilla Fjellholmen var ett modernt och långsiktigt hållbart ö-samhälle, baserat på kvaliteter som är typiska för



många traditionella orter längs västkusten. Problemet med många av dagens nya bostadsprojekt längs västkusten är att man bara fokuserar på det yttre, husen ska helst förknippas med en viss arkitektonisk stil.

I stället för att bara efterlikna en viss typ av arkitektur, gick det här examensarbetet ut på att respektera och ta tillvara på platsens kvaliteter, på samma sätt som man gjorde förr. Men den här gången med moderna verktyg, tekniska förutsättningar och nutida krav och önskemål på levnadsstandard. Resultatet blev ett modernt kustsamhälle med en samtida arkitektur. Tre sorters huvudbyggander och olika sorters fasadbehandling gör att det känns sam-

manhållat, men utan att bli monotont.

Just kombinationen av modernt samhälle, unik arkitektur och optimalt placerade hus gjorde att exjobbet togs emot väl av ägarna till ön. De förstod att ön och samhället skulle må bättre av att hanteras på det här sättet. Så nu har de tre huvudbyggnaderna i exjobbet tagit sig igenom både projektering och bygglov och på ön Lilla Fjellholmen står resultatet. Tre färdiga visningshus."

På institutionen för Matematiska vetenskaper på Chalmers är detta det första projektet inom fältet Computational Architecture. Landskapets form och egenskaper liksom de enskilda husen beskrivs av två separata geometriska (numeriska) nät. Utmaningen är att

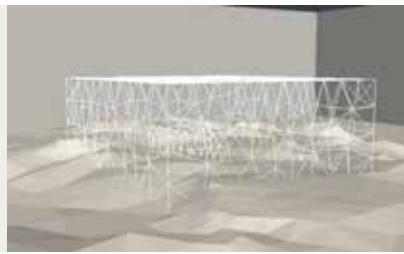
formulera en matematisk modell som tillåter en arkitekt att snabbt prova olika huslägen och få svar på hur vindförhållanden och utsikt påverkas. I förlängningen ligger möjligheten att väga flera olika arkitektoniska kvaliteter mot varandra och snabbt kunna ta fram förslag på möjliga lösningar där kvaliteter och brister är mättsatta.

- » Finished model building on Lilla Fjellholmen.
- » Mathematical studies of wind and view.



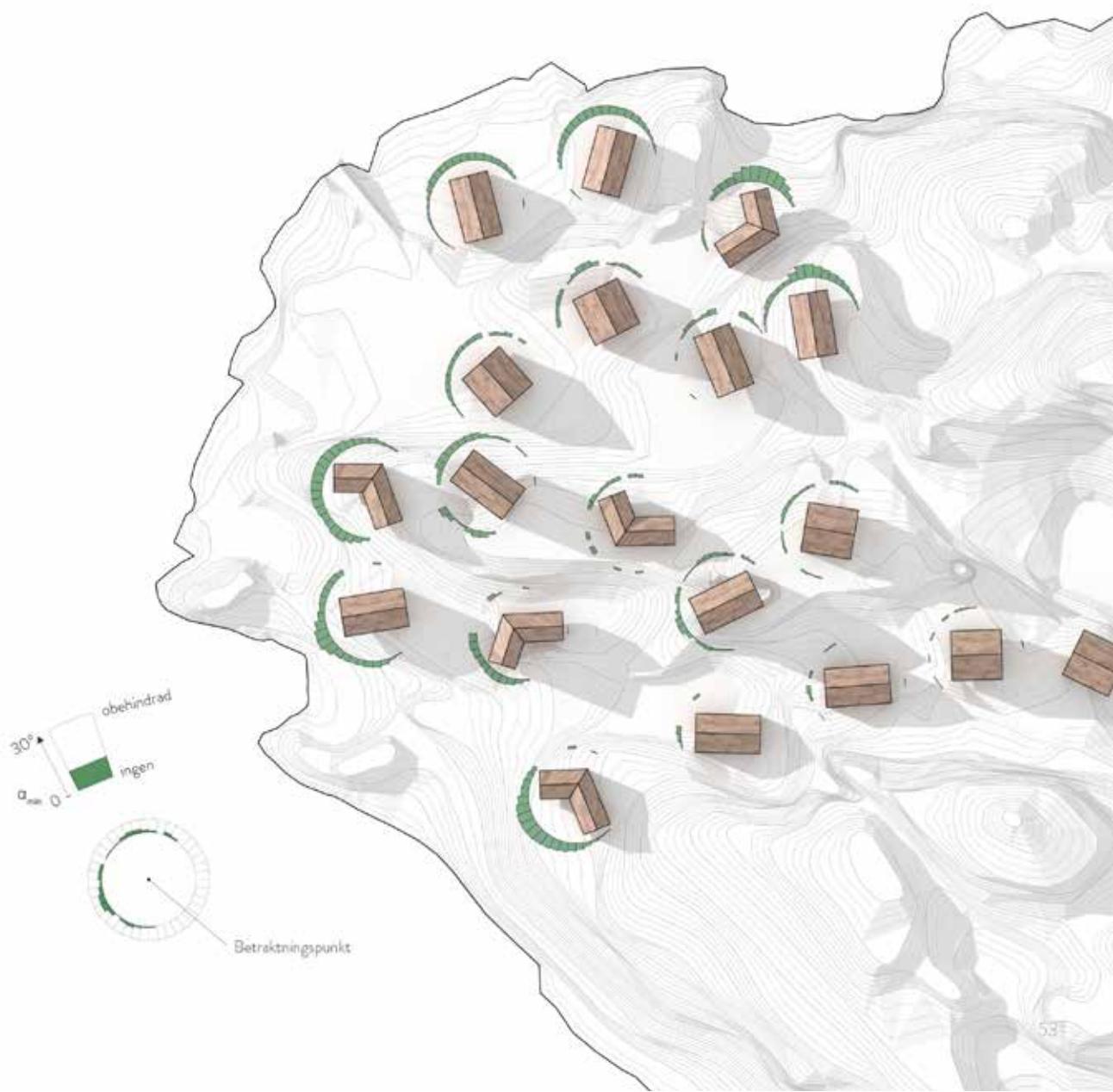
Wind

$$\begin{aligned}-\Delta u + \nabla p &= f \\ \nabla \cdot u &= 0\end{aligned}$$



View

$$V = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \int_0^\pi \sigma(d(\theta, \varphi)) d\theta d\varphi$$



# “The Culture of Creativity and Self-Confidence.”

## AT Internships Abroad

Architecture and Engineering is an education that emphasizes the basic knowledge and skills of both architecture and engineering. This choice carries an ambition to provide students with tools and approaches for a future of unknown assignments and challenges in a rapidly changing world. The specific training for a profession comes not from university but from professional environments and especially those becoming role models early in a career.

Looking for collaboration with the very best architecture and engineering firms has been a key aspect in the development of AT, making connections that help place students in internships and permanent positions. From the very first group of AT students our study tours have included exploring what it's like inside exemplary architecture and engineering cultures. On the first tour we visited Foster + Partners, Arup, and Skanska in London and Schlaich Bergermann Partner (SBP) in Stuttgart. Jörg Schlaich himself had invited us to visit his firm's Stuttgart headquarters, and welcomed us with freshly baked pretzels. Many of the firm's own employees jumped at the chance to join us and listen to one of the foremost engineers of our era talk about architecture and structure as an indivisible whole. In 2010 Schlaich was honored with Chalmers's jubilee professorship, and for an entire year we were allowed to borrow him as a guest lecturer and critic. That also led to an opportunity for year-long internships for AT students at SBP.

Later we were given a similar opportunity at Buro Happold in Bath, and today about one-third of every AT class goes abroad for their interns-

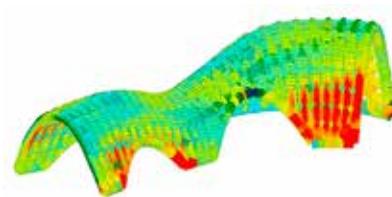
hip following the third year of study. We have established a network that includes some of the world's most prominent architecture and engineering firms — such as Herzog & de Meuron, SBP, Buro Happold, Knippers Helbig, and others — and they have now had such good experience with interns from AT that they are enthusiastic about welcoming more.

**Karl-Gunnar Olsson**

### Testing the boundaries

When we ask AT students to reflect on their internships, they frequently mention several skills as important assets developed during their education. Johanna Isaksson (AT 2012) interned at Buro Happold: “I think the most important thing is the faith that you can learn new things quickly and figure out the stuff you don't know — new software, new methods, new ways of thinking. So much of the time you can solve things (and help others solve things!) if instead of thinking, ‘No, I don't know this’ you think, ‘I can probably find out how to do this.’ Another thing that has served me well is the ability to read structures and load patterns, but I would have liked to be even better at it! More preliminary calculations, estimating dimensions for different materials, one step further in load diagrams, and more conceptual sketching through various structural designs.”

Johanna also feels that her expertise was appreciated: “Although Buro Happold has tremendous expertise in parametric design and programming, it's concentrated in just a few people, so you can quickly get to a place where you're given a great deal of responsibility and you know quite a bit more than



» Ontario Celebration Zone, Thornton Tomasetti.



most in those particular subjects."

Sara Almstedt (AT 2011), who interned at Monte Stott and Associates in San Francisco, adds, "I came in with the ability to take the initiative on my own. I was ready to work hard and I could learn new software programs quickly. I picked up those abilities and developed them in working on my studio projects at AT. I lacked the ability to be able to read construction drawings and practical knowledge of how the construction industry works. The most important thing I learned in my years at AT was to not be scared of making mistakes and testing the boundaries. In addition I've noticed that I have a more open view of collaboration between architects and engineers than I see in either my classmates from engineering school or the more senior engineers I've run into in the business."

Jens Ljunggren (AT 2011) did a year of internship at Herzog & de Meuron, and describes a useful experience he brought with him from his education:

"To get results and achieve the highest quality and still meet your deadline, everyone needs to work together. Having been in that kind of environment previously, being able to help each other and work together is probably the most important thing. Even if I don't have all the expertise I need in place yet, I felt secure in my ability to be able to follow along and understand discussions about both architecture and construction."

In the beginning of his year at Schlaich Bergermann Partner, Ulrik Montnemery (AT 2012) was mostly tasked with doing engineering calculations, but he asked to be allowed to try his hand at other things: "Now I'm working with pedestrian bridges, from the first conceptual sketch to construction documents, and it feels a lot closer to AT and closer to my own interests. A bridge lecture with Morten in 2011 was what got me to transfer from Engineering to AT, and it finally feels like I've closed that circle!"

### Digital tools

Johan Dahlberg (AT 2012) has worked at both Herzog & de Meuron in Basel and SOM in London, and he adds the importance of being able to work efficiently: "The digital tools are in my bones now. Also always trying to become more efficient in the way you work. Maybe that's a legacy from AT — you just could never afford to not have an efficient approach when the exams were raining down on you and deadlines approaching! Another very positive aspect of AT is the network you've built up. [In school] there's almost always someone who's been at a given company or university before, and it's easy to find answers if you have specific questions, probably as a consequence of the extremely short distances between the different years."

Johanna Riad (AT 2010) did her internship at Buro Happold in Dubai for ten months, where she brought a lot from her education but also detected some shortcomings: "I came in with the

confidence to take on problems even when I didn't know at first how to solve them, and with many likeminded friends I could turn to with questions and to bounce ideas off of. I was lacking in presentation skills, and the situation of working for a client was completely new to me."

Puria Safari Hesari (AT 2011) interned for fifteen months at Buro Happold: "As an AT student you're generally well prepared to be able to work with and analyze complex geometry. I had a lot of use for those skills, for example, when I was working on the Battersea housing project by Frank Gehry. My job was to generate the geometry that defined each floor system. Because the form of these five buildings with sixteen floors each was extremely complex, the process needed to be automated. In addition, the architect made frequent changes, which meant that the process needed to be done over again."

Viktoria Henriksson (AT 2009) has worked at several different firms, and has gotten more out of each experience the further along she gets in her education. At Thornton Tomasetti in New York she benefitted greatly from the combination of architecture and engineering: "My team was made up mostly of people from all over the world with a similar background to mine. We were often brought in early in the design process on complex projects that were anything but standardized. In designing these completely new structural solutions we were constantly encouraged to think about architectural qualities – especially because there were no obvious references for what we were doing. When the design wasn't standardized we were forced to take just as much responsibility for the experience of the space as for the underlying structural system, and so we became designing engineers."

#### **Geometry and design discussions**

Samuel Eliasson (AT 2010) emphasizes three things from his internship at Schlaich Bergermann Partner: "The

first is an understanding of geometry from both the architectural design studio Space and Geometry, and the mathematics course on multi-variable analysis. That knowledge helped me in my work at SBP. I worked with various kinds of pre-stressed, suspended roof structures. It was important to understand what geometries are created when you stretch a surface between a number of points. Where does the water run off, what kind of structural attributes does it have, and what is the best way to model it?

"The second," Samuel continues, "is that the AT program revolves a lot around programming and learning different software programs. That's something that gives you distinctive practical advantages, in addition to optimizing your work routine. At SBP I worked mostly with Grasshopper, and being skilled at that impressed people – I was given more responsibility than other interns, and also more time to spend learning other things.

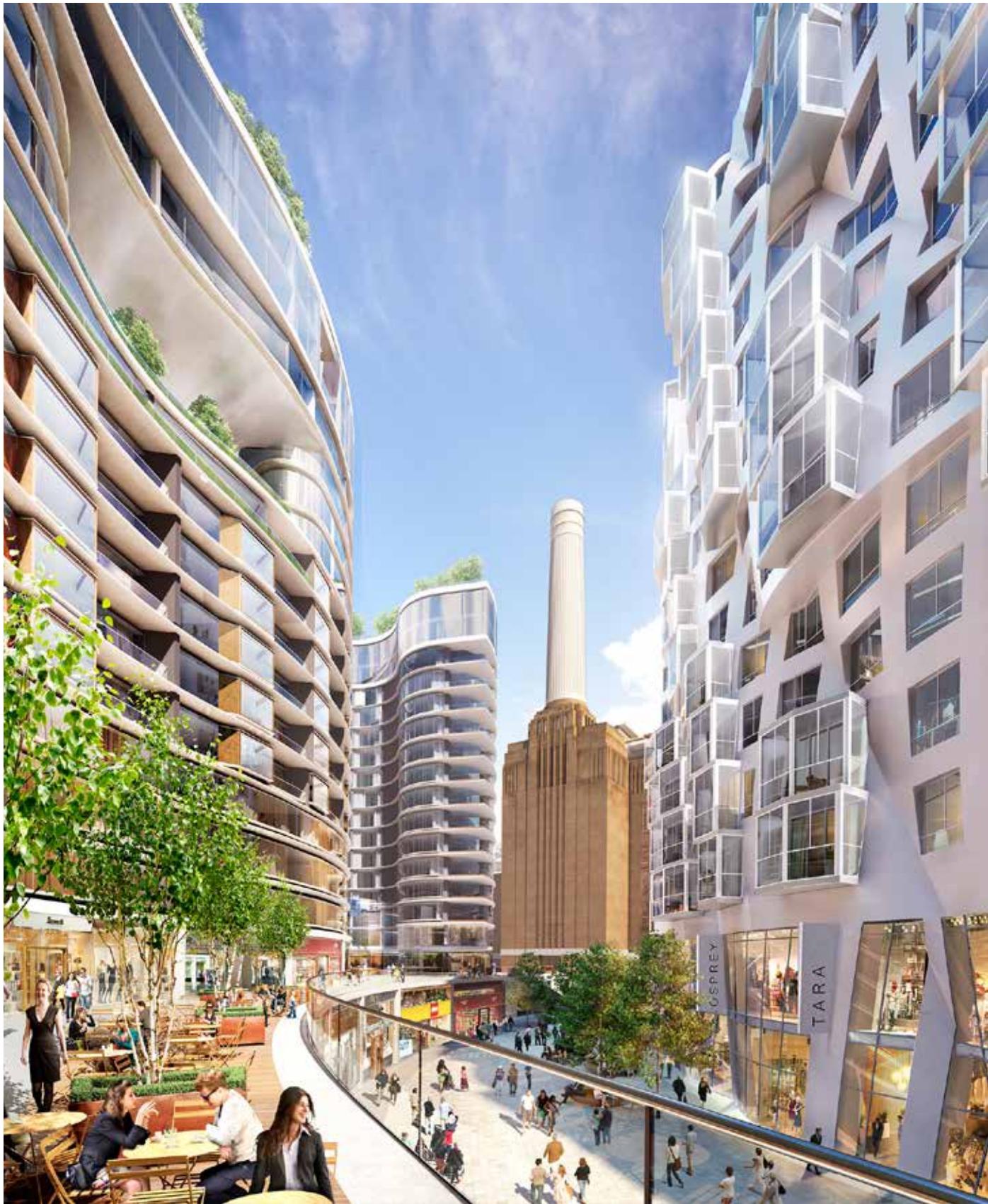
"The third is that frame of reference in both architecture and engineering that we've cultivated. It comes from our architecture projects, but also from our study tours. It gives you a great deal of self-confidence in the design discussions that are always going on in an office, but also a broad theoretical understanding of how structures can actually work."

And Samuel summarizes: "On the whole it's the creative culture and the confidence the AT program gives you that is most valuable for a modern engineer at a firm with a such an enormous Baukultur like SBP has."

#### **"Den kreativa kulturen och självhägerheten" AT på internationell praktik**

Arkitektur och teknik är en utbildning med tyngdpunkt i arkitekturens och ingenjörskonstens grundläggande kunskaper och färdigheter. I detta val ligger en ambition att genom verktyg och förhållningssätt bygga en beredskap för samhällets och yrkeslivets framtid

» Battersea housing project  
Gehry



okända arbetsuppgifter och utmaningar. Den viktigaste yrkesutbildningen blir den som sker på de arbetsplatser man tidigt i sin karriär utvecklas i och präglas av.

Att söka samverkan med de allra bästa arkitekt- och ingenjörskontoren har funnits som en grundton i utvecklingen av AT, för möjlighet till praktik och som framtida arbetsplatser. Redan med första kullen AT-studerter besökte vi på våra studieresor förebildliga arkitekt- och ingenjörskulturer. I London Arup och Fosters + Partners och i Stuttgart schlaich bergermann partner (SBP). Jörg Schlaich själv hade bjudit in oss till huvudkontoret i Stuttgart och välkomnade oss med nygräddade Pretzels. Många av kontorets egna medarbetare tog chansen att med oss lyssna på en av vår tids absolut främsta ingenjörer, och om arkitektur och bärande struktur som en odelbar helhet. År 2010 fick Jörg Schlaich Chalmers Jubileumsprofessur och vi fick under ett år låna honom som gästföreläsare och kritiker. Här föddes också möjligheten för AT-studerter till en årlig praktik på SBP.

Så småningom fick vi motsvarande möjlighet på Buro Happold i Bath, och idag reser ungefär en tredjedel av varje AT-kull ut på internationell praktik efter årskurs 3. Vi har etablerat ett nätverk med några av världens främsta arkitekt- och ingenjörskontor, Herzog & de Meuron, SBP, Buro Happold, Knippers Helbig m fl som nu har god erfarenhet och gärna tar emot AT-praktikanter från Chalmers.

#### Karl-Gunnar Olsson

#### Att testa gränser

I AT-studerterna egna reflexioner över sin praktik återkommer några färdigheter som varit viktiga att ha med sig från utbildningen. Johanna Isaksson, AT 2012, har praktiserat på Buro Happold: "Viktigast tror jag är tron på att man kan lära sig nya saker snabbt och ta reda på sånt man inte vet. Nya programvaror, nya metoder, nya tankesätt. Det är så ofta man kan lösa saker (och hjälpa

andra lösa saker!) genom att inte tänka "nej det kan jag inte" utan "det kan jag nog ta reda på". En annan sak som varit bra att ha är förmågan att läsa strukturer och kraftmönster, men jag skulle ha velat ha ännu mer! Mer överslagsräkning, uppskattning av storlekar i olika material, steget längre i kraftmönster med mer konceptskissande på olika strukturer".

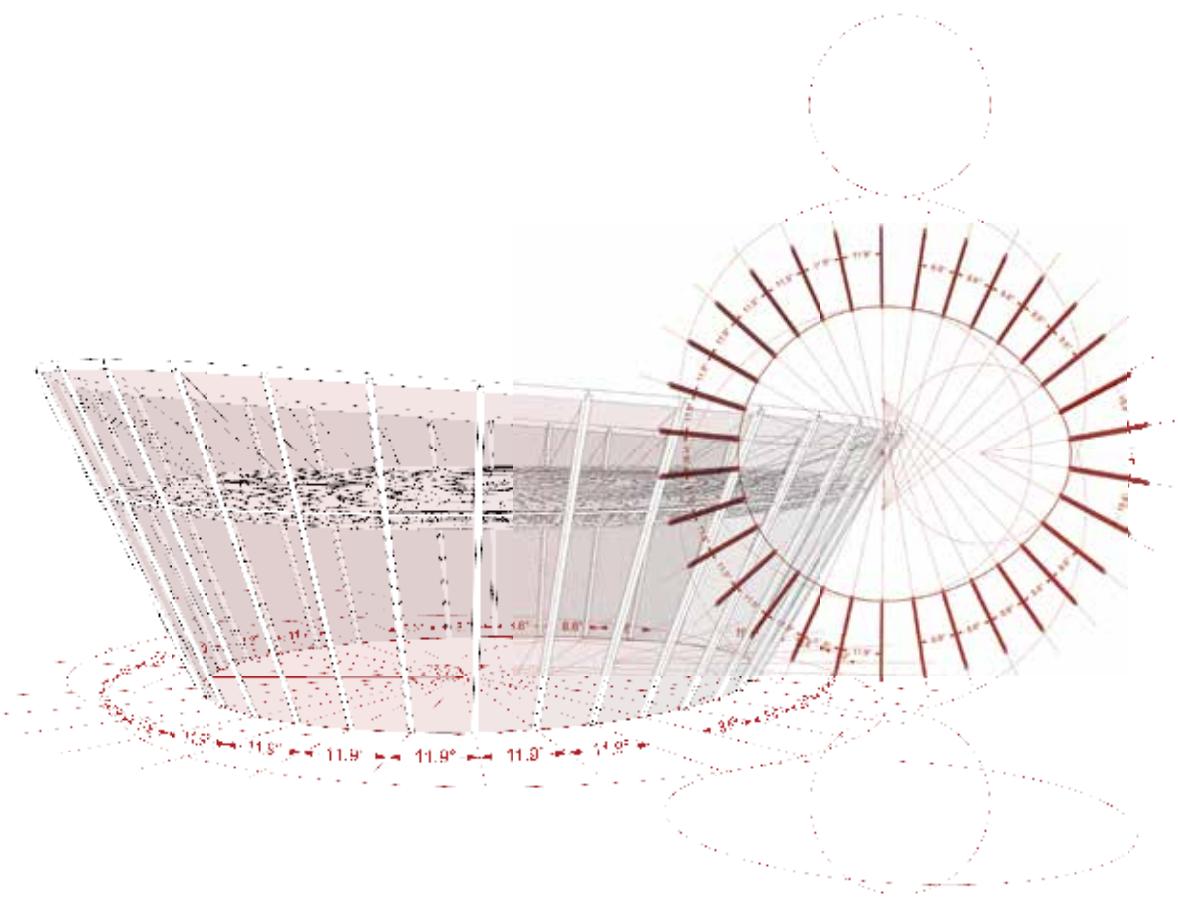
Johanna upplever också att hennes kompetens uppskattats: "Trots att Buro Happold har stor kompetens inom parametrisk design och programmering, så är det koncentrerat hos några få personer och man kommer snabbt in på en plats där man får väldigt mycket förtroende och kan betydligt mer än de flesta om just de ämnena".

Sara Almstedt, AT 2011, som praktiserat på Monte Stott and Associates i San Francisco fyller i: "Jag hade med mig förmågan att ta egna initiativ, jag var redo att jobba hårt och jag kunde snabbt lära nya dataprogram. Jag snapade upp/utvecklade dessa förmågor under projektarbeten på AT. Jag saknade förmågan att kunna läsa konstruktionsritningar samt praktisk kunskap om hur byggbranschen fungerar. Det viktigaste jag lärde mig under mina år på AT var att våga göra fel och att testa gränser. Därtill märker jag att jag har en mer öppen syn på samarbete mellan arkitekter och ingenjörer än klasskamrater som gått på V och äldre ingenjörer jag stött på i branschen".

Jens Ljunggren, AT 2011, har ett års praktik hos Herzog & de Meuron och beskriver en nyttig erfarenhet han hade med sig från utbildningen: "För att nå resultat och högsta kvalité till deadline hjälps alla åt. Att ha varit i en sådan omgivning tidigare, att klara av att hjälpa varandra och arbeta tillsammans är kanske ändå det viktigaste. Även om all kunskap inte är på plats än, så kände jag mig trygg i att kunna följa och förstå resonemang kring både arkitektur och konstruktion".

Ulrik Montnemery, AT 2012, fick i början av sitt år på schlaich bergermann partner mest göra ingenjörsberäkningar

» Dubai Meraas Arena  
Buro Happold



men bad att få prova på annat: "Nu arbetar jag med gångbroar, från första idéskiss till bygghandling och det känns mycket närmre AT och närmre mina egna intressen. En broföreläsning med Morten 2011 var det som fick mig att byta till AT från Väg och vatten och äntligen känns det som att cirkeln slutits!"

#### **De digitala verktygen**

Johan Dahlberg, AT 2012, har jobbat både på Herzog & de Meuron i Basel och SOM i London och lägger till vikten av att arbeta effektivt: "De digitala verktygen finns i ryggraden. Även att alltid försöka effektivisera sättet man jobbar på. Kanske handlar det om ett arv från AT, man hade helt enkelt inte råd att inte ha ett effektivt tillvägagångssätt

när tentorna regnade tätt och deadlines närmade sig! En annan väldigt positiv aspekt av AT är nätverket man byggt upp. Det finns nästan alltid någon som tidigare varit på något visst företag eller universitet och det är lätt att få svar om man har specifika frågor, förmodligen en konsekvens av de väldigt korta distanserna mellan årskurserna".

Johanna Riad, AT 2010, har praktiserat 10 månader hos Buro Happold i Dubai och haft mycket med sig men också saknat en del: "Jag hade med mig en trygghet att ta mig an problem man inte från början vet hur man ska lösa. Och många likasinnade vänner att vända mig till och bolla frågor och funderingar med. Jag saknade kunskaper i presentationsteknik och upplägget att jobba

mot en kund var helt ovant för mig".

Puria Safari Hesari, AT 2011, har 15 månader på Buro Happold: "Som AT-student är man generellt väl förberedd på att kunna hantera och analysera komplex geometri. Jag fick stor användning av dessa kunskaper när jag bl.a. jobbade på bostadsprojektet Battersea av Frank Gehry. Min uppgift var att ta fram geometrin som definierade varje bjälklag. Eftersom formen på dessa 5 byggnader med 16 våningar var extremt komplex behövde processen automatiseras. Dessutom gjordes det ofta ändringar av arkitekten, vilket krävde att processen skulle köras igen".

Viktoria Henriksson, AT 2009, har praktiserat på flera kontor, mer givande ju längre fram i utbildningen. På



Thornton Tomasetti i New York fick hon stor nytta av kombinationen arkitektur och teknik: "Mitt team bestod till stor del av mänsklor från hela världen med liknande bakgrund som jag. Ofta kopplades vi in tidigt i designprocessen, i komplexa uppdrag som var allt annat än standardiserade. I utformandet av dessa helt nya strukturella lösningar, uppmuntrades vi ständigt att ha arkitektoniska kvalitéer i åtanke. Särskilt då det ofta saknades tidigare referenser. När designen inte var standardiserad tvingades vi ta lika mycket ansvar för det rumsliga intrycket som det bakomliggande strukturella systemet och därmed blev vi formgivande ingenjörer".

#### Geometri och gestaltning

Samuel Eliasson, AT 2010, betonar tre saker från sin praktik hos Schlaich Bergermann Partner: "Det första är den geometriska förståelsen, både från projekturser, rum och geometri och fler-

variabelanalysen. Den här kunskapen hade jag nytt av på SBP. Jag höll på med olika sorters förspända, hängande takkonstruktioner. Då var det viktigt att förstå vilka geometrier som bildas om man spänner upp en yta mellan ett antal punkter. Vart rinner vattnet, vad får det för strukturella egenskaper och hur ska man modellera det på bästa sätt?

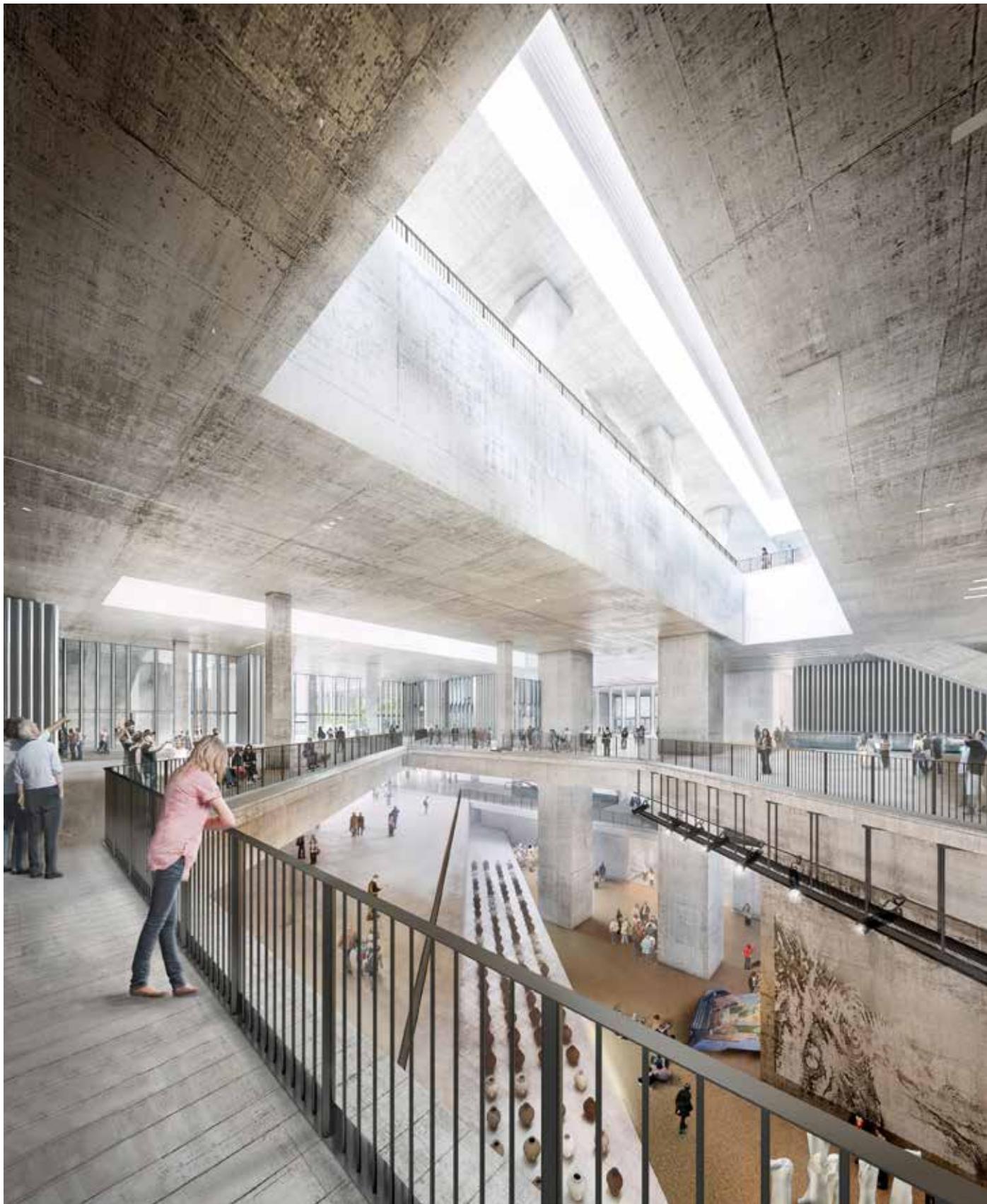
Det andra är att utbildningen på AT kretsar mycket kring programmering och att lära sig olika program. Förutom att optimera en arbetsgång är det något som ger direkta praktiska fördelar. På sbp arbetade jag för det mesta i Grasshopper och bra kunskaper i det imponerade, jag fick mer ansvar än övriga praktikanter och också mer tid över till att lära mig andra saker.

Det tredje är den referensram inom arkitektur och ingenjörskonst vi har odlat. Den kommer från arkitekturkurserna, men också från studieresorna. Det ger en stor självskräck i gestalt-

ningsdiskussionerna som alltid fanns på kontoret, men också en stor teoretisk förståelse för hur strukturer faktiskt kan fungera".

Och Samuel sammanfattar: "På det hela taget är det den kreativa kulturen och självskräcket som AT-programmet gett som efterfrågas från en modern ingenjör på ett företag med en så enorm "Baukultur" som SBP".

» M+ museum, Hongkong.  
Herzog & De Meuron



# AT = Where Disparate Disciplines Come Together

"To the new generations of designers, engineers, and architects, mathematics and algorithms are becoming as natural as pen and pencil." (Smartgeometry Group)

It's not so easy to describe Smartgeometry for the uninitiated. "A hackathon for architects" is the best description we've heard yet for a conference on subjects that span from parametric modeling, systems optimization, and analysis to simulation, programming, and robotics. The group behind Smartgeometry speaks of a paradigm shift in which digital designers and makers can utilize digital as well as physical tools to varying degrees, and the group describe their areas of interest as parametric design, programming, and digital manufacturing. One thing that is clear is that since it launched in 2003 the conference has become a gathering place for all the latest in the interface between computers and design, and that every year attracts giants in the field – and from outside it – to attend its workshops and lectures. After cities like London, Barcelona, San Francisco, and Hong Kong, Chalmers succeeded in bringing Smartgeometry to Gothenburg.

## Ten clusters

The workshops were composed of ten clusters, each of which explored a different aspect of one of the many subjects that fall within Smartgeometry's sphere of interest. One of this year's clusters, called Sensory Detective, was led by the Spatial Information Architecture Laboratory (SIAL) from RMIT University in Melbourne. In Sensory Detective we had the general goal of creating an immersive design experience, a total

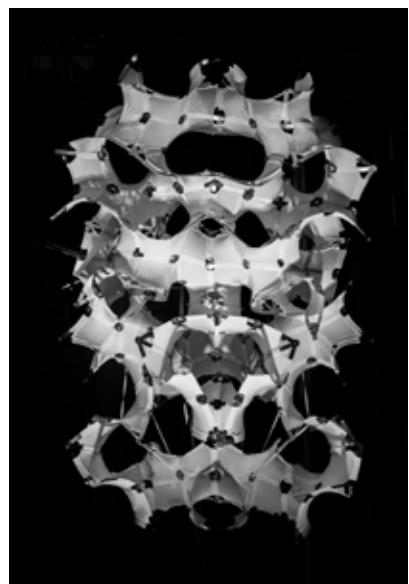
experience of architecture, by artistically designing and building a pavilion to simulate a thermal environment. We used it to conduct a number of experiments testing various ways of using heat, moisture, and air to control the microclimate. Sensors provided quantitative data, but the physical experience of moving through the pavilion gave the experiments a deeper dimension.

Another cluster was held together by Foster + Partners Specialist Modeling Group, or SMG. The background was NASA's 3D-Printed Mars Habitat Challenge, in which SMG won second prize for a habitat constructed by autonomous robots. The workshops took us from simple screws, cables, and gear wheels through artificial intelligence and flock simulations to behavioral programming. The communication channels to Mars are a little too long for effective manual control, so we worked with so-called swarming, in which robots' behavior is guided by a set of objectives and relatively simple rules. That is tremendous technical depth for an architecture firm, thanks to an interdisciplinary team – AT inspiration at the highest level!

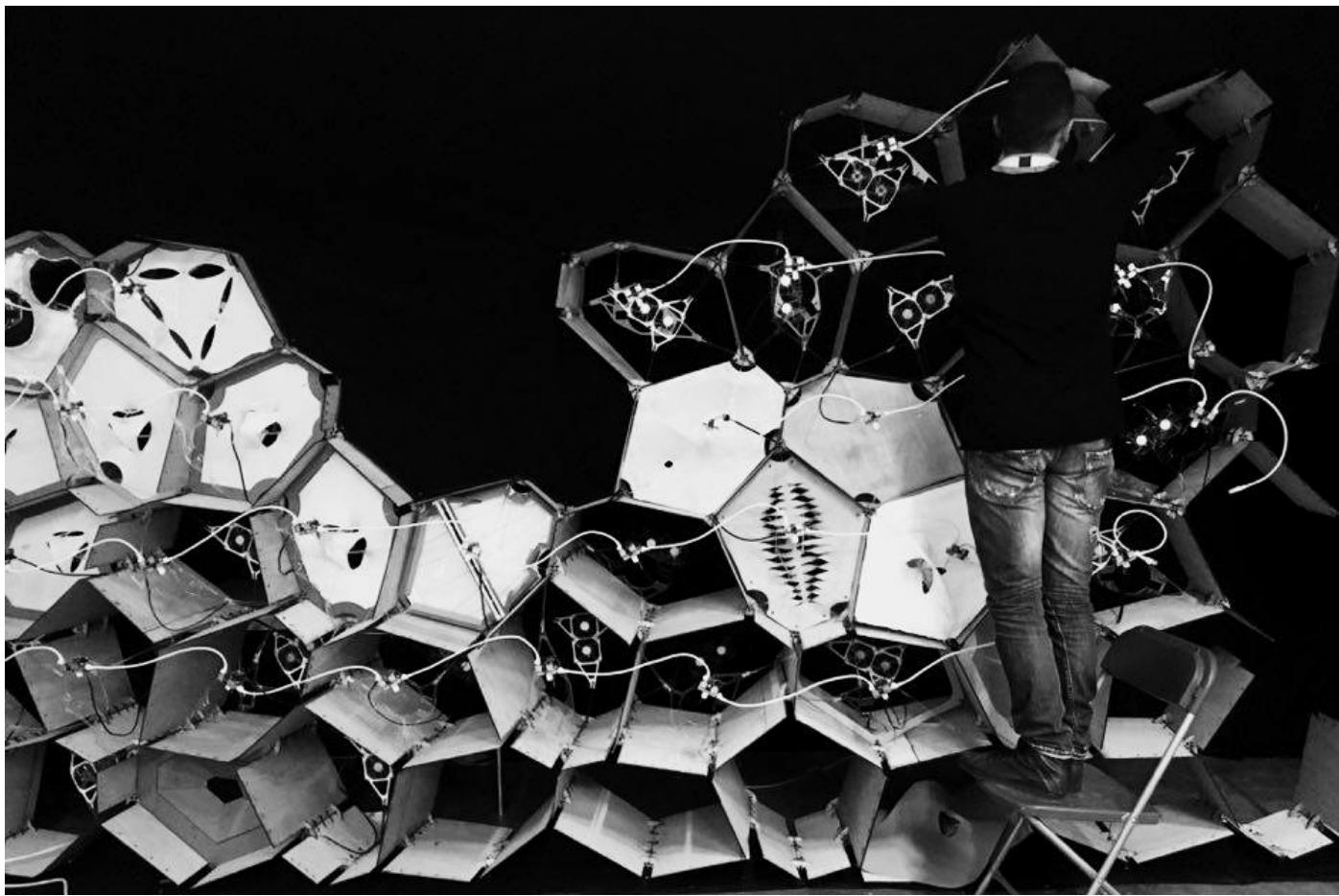
## Enthusiasm and hard work

This year's conference theme, Hybrid Domains, is tied to the interdisciplinary nature of architecture, so what better than to hold Smartgeometry here at AT, in the field right in the middle between architecture and engineering. It is also a confirmation of the state of the program after ten years, with AT students playing indispensable roles at all levels of the workshops. In addition to participating actively in every cluster, AT representatives were charged with

» Model: Nano-Gyroids, A Collaboration Between Architects and Crystallographers



- » Model: Calibrated Modeling of Form-Active Structures
- » Model: Sensory Detectives



organizing the entire event, and showed great dedication in volunteering before, during and after the conference. On the whole, the conference was steeped in the abundance of enthusiasm, hard work, and talent that have come to define the culture at AT. Seeing those same attributes reflected in conference participants from around the world was a unique experience, and a reassuring confirmation that it is just here, where disparate disciplines come together, that Architecture and Engineering flourishes.

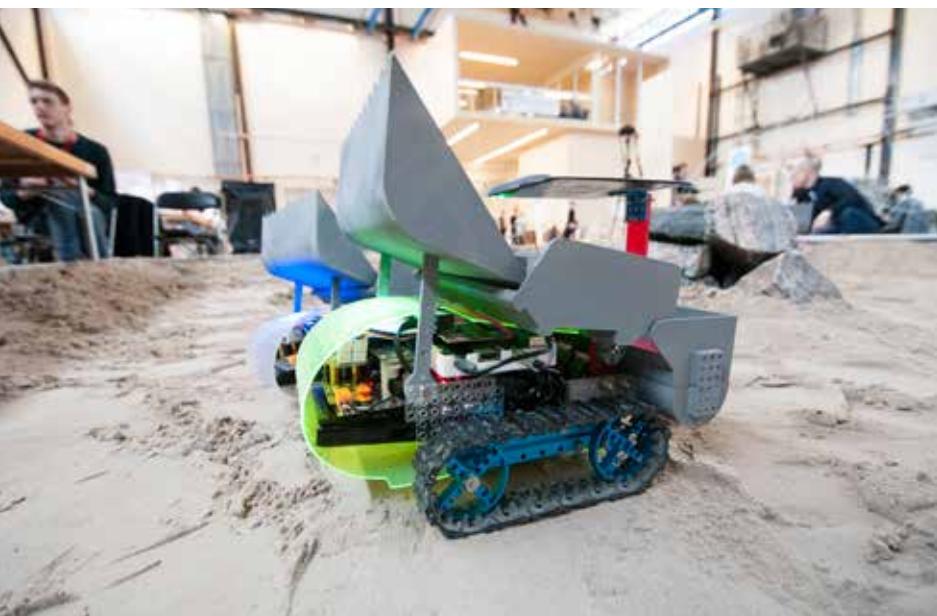
designers och hantverkare kan utnyttja såväl digitala som fysiska verktyg i lika grad och beskriver sina intresseområden som parametrisk design, programmering och digital tillverkning. Vad som är tydligt är att konferensen från och med starten 2003 blivit en samlingspunkt för allt det senaste i mötet mellan datorer och design och att den varje år drar giganter inom och utanför ämnesområdet till workshops och föreläsningar. Efter städer som London, Barcelona, San Francisco och Hong Kong lyckades Chalmers i år locka Smartgeometry till Göteborg.

fukt och luft, kan styra ett mikroklimat. Sensorer gav kvantitativa data men den fysiska upplevelsen av att passera genom paviljongen gav experimentet en djupare dimension.

Ett annat kluster hölls ihop av Foster + Partners Specialist Modelling Group, eller SMG. Bakgrund var NASA:s 3D Printed Mars Habitat Challenge där SMG fick andrapriset med ett habitat konstruerat av autonoma robotar. Workshopen tog oss från idel skruvar, kablar och kugghjul, via artificiell intelligens och flocksimuleringar till beteendeprogrammering. Kommunikationskanalerna till Mars är lite långa för effektiv manuell kontroll, varför vi arbetade med så kallad swarming där mål och förhållandevis enkla regler styr robotarnas beteende. Stort tekniskt djup för ett arkitektkontor tack vare ett områdesöverskridande team, AT-inspiration på hög nivå!

### Entusiasm och hårt arbete

Årets tema, Hybrid Domains, knyter an till den interdisciplinära naturen inom arkitektur och vad kunde då passa bättre än att ha konferensen här, hos AT, i fältet mitt mellan arkitektur och ingenjörskonst. Det är också ett kvitto på var programmet befinner sig efter sina tio år – med AT-studenter som oumbärliga spelare på alla nivåer i workshopen. Utöver aktivt deltagande i samtliga kluster stod AT-representanter för organisation av eventet i dess helhet och ambitiösa volontärinsatser före, under och efteråt. På det hela taget genomsyrades konferensen av det som kommit att definieras som en AT-kultur, ett överflöd av entusiasm, hårt arbete och begåvning. Att se samma egenskaper speglade i konferensdeltagare från hela världen var en unik upplevelse och vad man kan konstatera är att det är just här, i mötet mellan disparata discipliner, som Arkitektur och Teknik trivs som bäst.



## AT = Möten mellan disparata discipliner

"To the new generations of designers, engineers and architects mathematics and algorithms are becoming as natural as pen and pencil" (Smartgeometry Group).

Det är inte helt lätt att beskriva Smartgeometry för den oinvigde. Ett dreamhack för arkitekter är det bästa vi hört hittills för konferensen med ämnen som spänner från parametrisk modellering, optimering och analys till simulering, programmering och robotik. Gruppen bakom Smartgeometry talar om ett paradigmskifte där digitala

### Tio kluster

Workshopen bestod av tio kluster som var och ett undersökte en egen aspekt av något av de många ämnen som faller under Smartgeometrys intressefär. Ett av årets kluster Sensory Detective leddes av SIAL (Spatial Information Architecture Laboratory) från RMIT i Melbourne. I Sensory Detective hade vi det övergripande målet att skapa en immersive design experience, en totalupplevelse av arkitektur, genom att konstnärligt utforma och bygga en paviljong för simulering av termisk miljö. Här utfördes ett antal experiment för att se hur man på olika sätt, genom värme,

## **Brady Peters, director Smartgeometry:**

“On behalf of the Smartgeometry (SG) organization, I want to thank all of the students and staff at the Chalmers University of Technology for your invaluable service to the SG Hybrid Domains” workshop and conference. The SG 2016 was the most interdisciplinary, and one of the best in the history of SG. We pride ourselves on staging one the world's greatest architecture gatherings. The facilities at Chalmers were incredible – the ‘concrete hall’ was the perfect space for the workshop. The volunteers worked incredibly hard to prepare for, organize, and run the event, and beyond this, most were also completely engaged in the content and research of the workshops! Our brief, but intense, visit to Gothenburg, Sweden, has been one of the highlights of all Smartgeometry events to date. So, to all of you who helped make SG 2016 possible – our sincere thanks and welcome to the Smartgeometry family!”



- » Model: MARS, Martian Autonomous Robot Swarm
- » Smartgeometry overview

# PS

Three reflections of the editor in retrospect:

Less than one hundred days from commission to printed book is extremely fast, typical AT tempo. It would not have been possible without the contributions from all involved in the production.

The book is an edited selection from a much richer collection of insights and memories. It is nevertheless striking how much engagement and enthusiasm there is about AT among all those who have contributed. The pleasure of work is contagious.

AT is a meeting between the perspectives of architects and engineers, between art and technology. It's an extension of a long tradition, from the 160 years that Chalmers has been training architects.

Tre saker som redaktörens reflektion i efterhand:

Knapp hundra dagar från beställning till färdig bok är en extremt snabb process, typiskt AT-tempo. Det hade inte varit möjligt utan alla som ställt upp på förutsättningarna och bidragit på olika sätt.

Boken är givetvis ett redigerat urval ur ett ännu rikare material. Det är ändå påfallande hur mycket engagemang och entusiasm över AT som finns hos alla på olika sätt inblandade. Arbetsglädjen smittar av sig.

AT är ett möte mellan arkitekturens och ingenjörernas synsätt, mellan konst och teknik. Därmed återknyter AT till en tradition som länge var stark under de 160 år som det utbildats arkitekter på Chalmers.

**Claes Caldenby**

And a reflection from the translator as well:

I studied architecture and urban planning at Chalmers in the early 1990s and have been working in those fields – and translating from Swedish to English on the side – ever since.

In my current work trying to structure urban development in Chicago around public investments in light rail and better bus transit, there is a massive need for people who can bridge the gap between big data and planning policy. I hope thirteen years from now I will be asked to translate the ten-year jubilee book for the Planning and Data program ...

The future is in the gaps between fields. That's where the opportunity is – for innovation, for optimization, for disruption.

**John Krause**

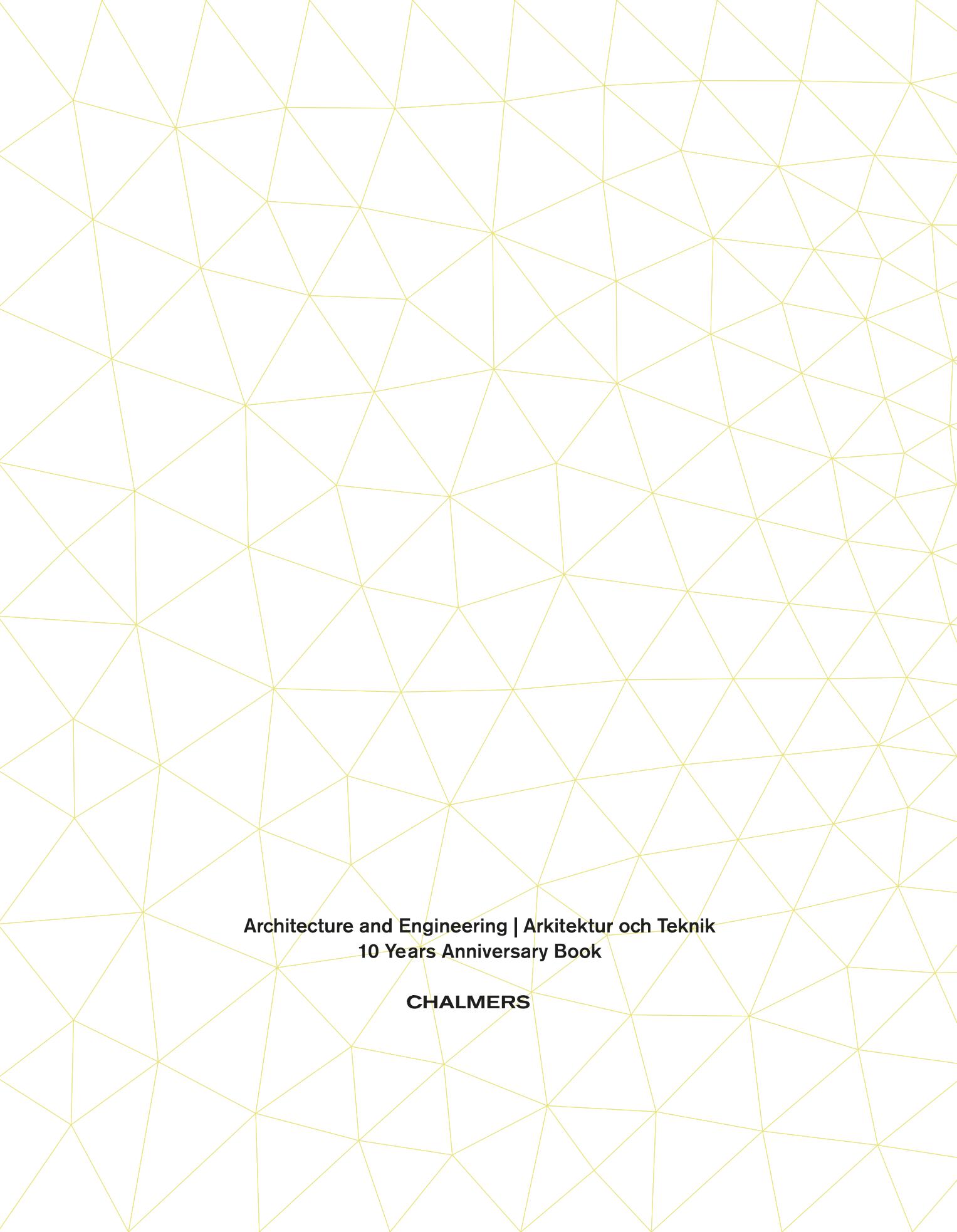
Och en reflektion från översättaren:

Jag studerade arkitektur och stadsbyggnad på Chalmers i början av 1990-talet och har arbetat inom dessa fält ända sedan dess – och översatt från svenska till engelska vid sidan om.

I mitt nuvarande arbete, med att utveckla staden Chicago genom offentliga investeringar i spårtrafik och bättre busstrafik, finns det ett väldigt behov av folk som kan överbrygga klyftan mellan "big data" och stadspolitik. Jag hoppas att jag om tretton år blir ombedd att översätta en tioårsjubileumsbok för ett program för Planering och datorteknik ...

Framtiden finns i glappen mellan områden. Där hittar vi möjligheterna – för innovation, för optimering, för upplösning.





**Architecture and Engineering | Arkitektur och Teknik**  
**10 Years Anniversary Book**

**CHALMERS**