

Rapport från min tid som Post-doc på

# Stanford University



Jerker Lessing, 2016-10-16

# Förutsättningar och möjliggörare

Under min tid som doktorand vid Lunds Universitet hade jag förmånen att etablera kontakt med professor Martin Fischer vid Stanford University och tillbringa fyra månader på hans avdelning och centret CIFE på Stanford under våren 2013. Jag höll då också en kurs om industriellt byggande som blev så uppskattad att jag blev inbjuden att hålla kursen igen 2014 som en intensivkurs under några veckor. Mot slutet av mina doktorandstudier frågade professor Fischer om jag hade lust och möjlighet att komma tillbaka under första halvan av 2016, för att tillbringa 6 månader som Post-doc-forskare och föreläsare. En unik och fantastisk möjlighet som jag ville förverkliga!

Att få denna unika möjlighet att verka vid ett av världens främsta universitet hade inte kunnat genomföras utan stöd från olika organisationer och personer. Stort och varmt tack till Sverige-Amerika stiftelsen, Knut och Ragnvi Jacobssons stiftelse, Åke och Greta Lissheds stiftelse och Byggrådet för era generösa stipendier och ekonomiska anslag! Detta gav mig den ekonomiska möjligheten att genomföra vistelsen. Ett varmt tack också till professor Martin Fischer som bjöd in mig till Stanford och för ditt generösa omhändertagande under min vistelse! Ett tack också till BoKlok Housing AB och VD Jonas Spangenberg för ditt stöd under min tid på Stanford! Det stöd och den uppbackning jag fått från dessa olika organisationer och personer har möjliggjort min vistelse som gett mig erfarenheter, kunskaper och relationer som jag kommer att bära med mig för alltid!

# Stanford University

Stanford University är ett privat universitet, beläget i staden Palo Alto i Kalifornien i USA, ca 60 km söder om San Francisco. Palo Alto kallas också för Silicon Valleys huvudstad och är navet i det innovationssystem där Stanford spelar en huvudroll. Stanford kommer på en andraplats i Times Higher Education's ranking av världens främsta universitet och man stoltserar med inte mindre än 30 Nobelpris (Sverige som nation har fått 24).

Stanford grundades 1891 av Leland Stanford, en man som var Kaliforniens guvernör och senare senator, som gjort sig en förmögenhet i järnvägs-branschen. På familjens ranch i Palo Alto grundades universitetet som en hyllning till familjens enda barn, sonen Leland Stanford Junior, som avled i unga år och inte hann påbörja sin akademiska karriär. Därför är det officiella namnet på universitetet Leland Stanford Junior University. Än idag kallas Stanford också för "The Farm" som en blinkning till historien och den plats Stanford ligger på. Campus är vidsträckt och är USAs största sammanhängande campus med sina drygt 8000 acres. På Stanford studerar ca 15000 studenter inom en bred variation av ämnen från humaniora, medicin och bioteknik till ingenjör- och naturvetenskap, och ungefär hälften av studenterna är på master- eller forskarnivå. I princip alla studenter bor på campus och universitetet erbjuder bostad åt alla. Även professorer och andra anställda erbjuds möjlighet att hyra eller köpa bostad på campus.



**Figur 1** Klassisk kalifornisk stil på byggnaderna ger ett enhetligt intryck över hela campus. I bakgrunden Hoover tower.

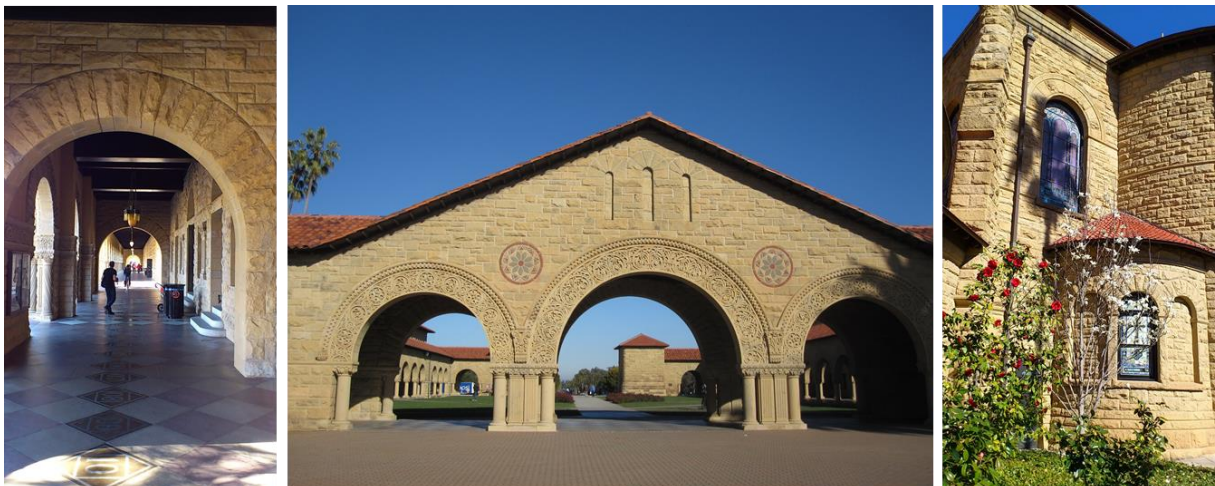
Stanford är också intimt förknippat med företagande och ca 6000 start-up-företag har skapats med direkt koppling till universitetet. Det första skapades 1938 av två unga studenter, William Hewlett och David Packard som hemma i den enes föräldrars garage startade det som kom att bli dator- och IT-företaget Hewlett-Packard. Detta har följts av massor av världskända företag såsom Google, Cisco systems, Nike, LinkedIn, Tesla Motors, m fl.

Stanford campus präglas av kopplingen till industrin och nästan alla av campus ca 700 byggnader bär namn av någon donator. Föga överraskande finns två byggnader som hyser forskning och utbildning kopplat till datorutveckling, donerade av en viss Mr Packard och en viss Mr Hewlett.



**Figur 2 Byggnader på campus, namngivna efter donatorer. Här är Hewlett och Packard närvarande.**

Campus är ett vackert och minutiöst välhållet område med byggnader i klassisk kalifornisk stil, merparten med ljust gula sandstensfasader, generösa parker och planteringar finns över hela området. På området finns en egen kyrka, och pampiga torg och portaler som ger tyngd och karaktär till området. Campus innehåller också bostadshus, alla studenter erbjuds bostad på området. Man har också egna gratisbussar, egen polis, brandstation, köpcentrum, restauranger, gym och idrottsanläggningar, frisör, cykelaffär, bokhandel, datorbutik mm som gör att livet på campus fungerar smidigt och enkelt. Stanford har även sin egen dagstidning som rapporterar om allt som händer på universitetet och i dess relaterade omvärld.



**Figur 3 Stanfords campus är vackert och trivsamt**

# CIFE – ledande centrum för effektiva byggprocesser

Professor Martin Fischer är verksam vid institutionen för Construction & Environmental Engineering på Stanford University samt ansvarig för centret CIFE (Centre for Integrated Facility Engineering). Både institutionen och CIFE är finns i Jerry Yang and Yakiko Yamazaki Building, som i dagligt tal kallas Y2E2. Som kuriosa kan nämnas att huset bär namn av sina donatorer som var grundare av Yahoo.



**Figur 4 Institutionen för Construction & Environmental Engineering**

Institutionen utbildar civilingenjörer i byggande och man har bl a två mastersprogram i construction management och sustainable design and construction där studenterna specialiserar sig inom olika områden kring ledning av byggprocesser.

CIFE är ett center som samlar företag med gemensamt intresse och ambition att utveckla byggindustrin och som genom sin koppling till Stanford får tillgång till den forskning och utveckling som bedrivs, kommer i kontakt med studenter och kan få hjälp med eget utvecklingsarbete. Detta ger en intressant miljö där akademi och industri möts och som skapar positiva effekter på många plan, i utbildningen, för forskningen och i företagen. Det ger också värdefulla kontaktytor för alla inblandade. Företagen i CIFE bjuds kontinuerligt in för att föreläsa i institutionens olika kurser och många studenter får praktikplatser och anställningar vid CIFE-företagen. Forskare och doktorander på institutionen bedriver forskning i nära samarbete med CIFE-företagen. CIFEs medlemsföretag

bekostar också en betydande del av forskningen på institutionen och är genom ett forskningsråd delaktiga i vilka forskningsprojekt som man vill satsa på och finansiera.



Figur 5 Namnskylt på dörren till mitt kontor och eget visitkort från Stanford

I huset råder en familjär stämning och studenter, forskare, professorer och företagare möts kontinuerligt såväl spontant som i de mängder av seminarier och föredrag som hålls här. En viktig nod för spontana möten är caféet Coupa Café, i byggnadens entréplan där många möten äger rum.



Figur 6 Det är ständigt olika seminarier och events på gång. Man möts också på Coupa café i Y2E2

# Forskning om industriellt byggande

## Fallstudier på företag i Kalifornien

En del i min forskning har varit att göra fallstudier på företag som arbetar med industriellt byggande. Under min tid på Stanford etablerade jag kontakt med ett flertal mycket intressanta företag från närområdet. Industriellt byggande (i modern mening) är inte vanligt i USA, men just i området kring Silicon Valley råder en entreprenörskapsanda som smittat av sig på byggandet och en del företag har startats med produkt-, plattforms, och prefabricerings-fokus. Dessa företag har jag träffat och också involverat som gästföreläsare och värdar för projektarbete i den kurs om industriellt byggande jag fick möjlighet att hålla.

**BONE Structure:** Husbyggnadsföretag ursprungligen från Kanada, men som etablerat sig i San Francisco. Har utvecklat ett smart, flexibelt byggsystem baserat på stålstomme som tillverkas av bil-industri-leverantörer. Slutprodukten är exklusiva enfamiljshus med prislapp på flera miljoner US-dollar. Bra exempel på att industrialisering funkar för alla kundsegment. [www.bonestructure.ca](http://www.bonestructure.ca)

**InterModalStructures:** Ett San Francisco start-up företag som fokuserar på att bygga skolor och kontorsbyggnader baserat på ett byggsystem för volymelement. Elementen har samma mått och gränssnitt som fraktcontainers (men är alltså inte containers) och kan därför tillverkas och transporteras var som helst i världen. Marknaden för nya skolor i Kalifornien är enormt stor och potentialen för företagets koncept är stor. [www.intermodalstructures.com](http://www.intermodalstructures.com)

**Nautilus Group:** Ett nystartat bygg- och fastighetsbolag med egna arkitekter och ingenjörer, som startat en egen fabrik för produktion av volymelement, för sina egna byggprojekt. Fokus är infillprojekt i stadsmiljö. De är på sitt femte projekt och planerar nu för att bygga ett 25-våningshus(!) med volymelement. [www.natilusgrp.com](http://www.natilusgrp.com)

**ConXTech:** Ett företag som tillverkar stålstommar med innovativa lösningar. Egen utveckling, testning, avancerade IT-hjälpmiddel och robot-baserad produktion gör att deras stålstommar är långt mer pålitliga och måttsäkra än traditionellt stålbygge. Montage är också mycket snabbare och säkrare än vanligt. [www.conxtech.com](http://www.conxtech.com)

**Project Frog:** Ett riskkapitalfinansierat företag som utvecklat plattformar för att bygga skolor, datacenter och kontorsbyggnader. Företaget har arkitekter, ingenjörer, designers och affärsutvecklare och erbjuder kompletta produktifierade byggnader till sina kunder. De har lagt ut all tillverkning på underleverantörer och låter certifierade entreprenörer montera. På så vis kan de snabbt skala upp sin verksamhet. [www.projectfrog.com](http://www.projectfrog.com)

**Acre Design** är ett nystartat företag som utvecklat ett koncept för kostnadseffektivt byggande av villor, och som gått igenom det ansedda acceleratorprogrammet i Silicon Valley, Y Combinator, som tidigare stöttat bl a Dropbox och AirBnB. Intressant att man nu också tar sig an start-ups inom bygg- och bostadssektorn. [www.acredesigns.com](http://www.acredesigns.com).

**Katerra** är ett start-up företag med storskaliga planer för att revolutionera byggindustrin. Personerna bakom företaget kommer ifrån Flextronics som gjort stora produktionsutvecklingsinsatser i elektronikindustrin som underleverantörer till dator och telefonföretag och vill nu använda samma logik i byggsektorn.

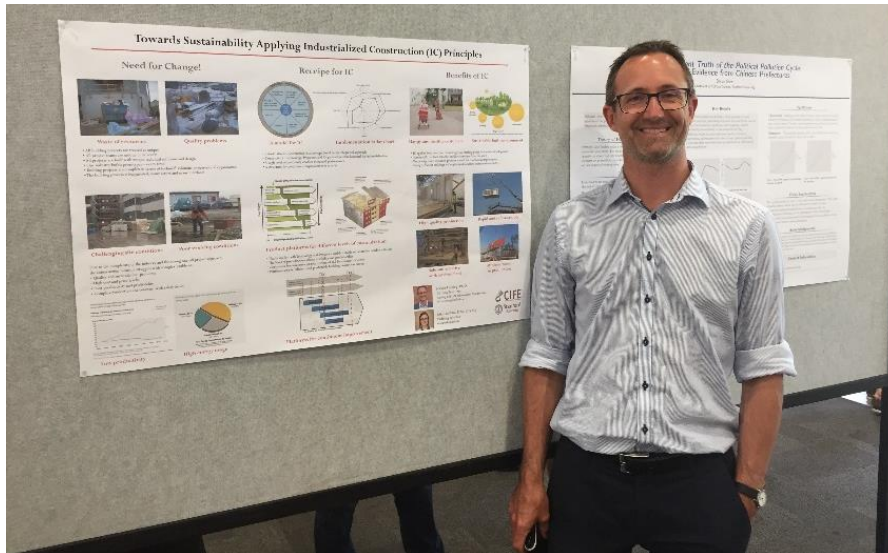
Mina studier av dessa företag har resulterat i en vetenskaplig artikel som är inskickad till tidskriften Construction Engineering and Management. I artikeln presenterar jag fem svenska och fem amerikanska industriellt byggande-företag, analyserar deras affärsmodeller och strategier, och konstaterar att det finns tre huvudsakliga orienteringar som styr hur företagen struktureras, organiseras och satsar på teknisk utveckling.

<b>Journal of Construction Engineering and Management</b> <b>Exploration of industrialized building companies' business models - a multiple case study of Swedish and North American companies</b> --Manuscript Draft--	
<b>Manuscript Number:</b>	COENG-5316R1
<b>Full Title:</b>	Exploration of industrialized building companies' business models - a multiple case study of Swedish and North American companies
<b>Manuscript Region of Origin:</b>	SWEDEN
<b>Article Type:</b>	Case Study
<b>Manuscript Classifications:</b>	1: Organizational Issues; 3.18000: Modularization/Preassembly; 4: Construction Materials and Methods; 4.03000: Innovative Construction Techniques (ex Robotics and Automation); 10: Case Studies
<b>Funding Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	Industrialized building companies apply various product predefinition strategies and derive from market-, or resource-based, strategic perspectives. This strongly affects the build-up of such companies' business models and their operational structure. Ten companies were included in a case study, presenting strategic orientations and business models. The aim of this study is to analyse the main characteristics of different business models applied by industrialized building companies and further describe their strategic orientations and picture different paths of business model development. The emergence of industrialized building companies implies that new offerings and new roles on the building market is explored, leading to competitive advantages. This study shows that a key driver is to use deep customer knowledge in order to develop competitive end-product offers aimed at certain customer segments, achieving high customer value. Further findings are that a good fit and balance between the business model corner stones; offering, operational platform, and market position, is crucial for industrialized building companies' success. Business models for industrialized building companies evolve over time and lead to a fine-tuned balance and thereby, increased fit. Differences and similarities between the studied companies' business models and strategic orientations are stated to be affected of the surrounding market conditions. This study contributes to the theoretical build up of business models and strategic orientations of industrialized building companies as well as contributing to practitioners understanding about industrialized building companies from a strategic, company perspective.
<b>Corresponding Author:</b>	Jerker Lessing, PhD, Doctor of Engineering Lund University, Sweden Lund, SWEDEN
<b>Corresponding Author E-Mail:</b>	jerker.lessing@kstr.lth.se

**Figur 7 Vetenskaplig artikel om svenska och amerikanska företag inom industriellt byggande är inskickad till Journal of Construction Engineering and Management**

Tillsammans med två forskare på Stanford (Daniel Hall och Rita Lavikka) arbetar jag med ytterligare en artikel där vi vill utvärdera denna typ av företags affärsmodeller och innovationskraft.

Vid Stanfords Sustainable Urban Systems Symposium den 1 juni 2016, fick jag möjlighet att publicera mina forskningsresultat i en poster. Ett utmärkt tillfälle att visa hur industriellt byggande kan vara en del i ett uthålligt och hållbart byggande av våra samhällen. Postern sattes sedan upp i korridoren i CIFEs lokaler och kan beskådas av centrets besökare och studenter.



Figur 8 Jag presenterar min forskning på en poster session på Stanfords Sustainable Urban Systems symposium.

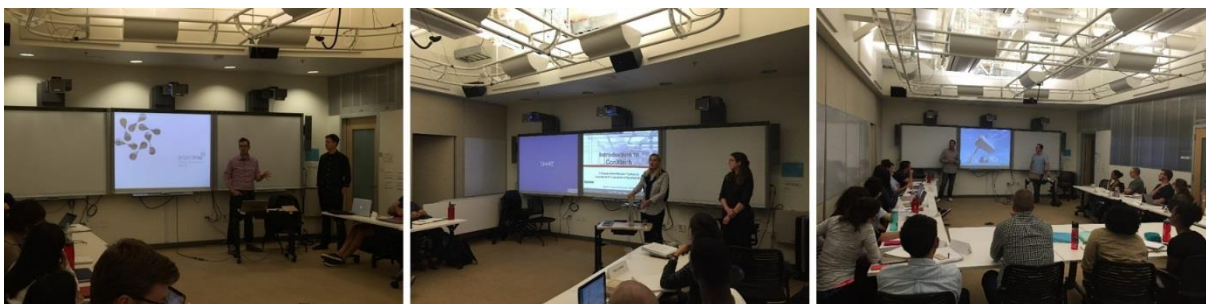
## Kurs om industriellt byggande

Jag fick av professor Martin Fischer förtroendet att aktivt sprida kunskap om min forskning och om våra svenska innovativa byggmetoder genom att hålla kursen "CEE 324 Industrialized Construction" på Stanford. Intresset var massivt med 24 studenter i kursen, främst master-studenter som ofta gått sin grundläggande utbildning någon annanstans. Det var en spännande sammansättning av studenter med olika bakgrund och nationalitet som går sin mastersutbildning på Stanford, de flesta har ofta gått sin grundutbildning någon annanstans. Även några doktorander och post-doc forskare följde kursen. Av de 24 personerna var 14 nationaliteter representerade, exempelvis Costa Rica, Kina, Japan, Finland, Kanada, USA, Dominikanska Republiken, Jordanien, mfl, som gav en spännande mix av erfarenheter och ledde till intressanta diskussioner om förutsättningarna för effektivt och industriellt byggande i olika länder, kulturer och marknader.



Figur 9 Bilder från föreläsningar, diskussioner och gruppedövningar i kursen Industrialized Construction

I kursen involverade jag fem olika företag som kom och höll gästföreläsningar i kursen. Det gav konkreta exempel på hur man i företagen applicerar olika koncept och lösningar inom ramen för industriellt byggande. Dessa företag tog sedan emot varsin grupp av studenter från kursen som gjorde ett fördjupande grupparbete där man utifrån en nulägeskartläggning gjorde analyser av affärsmodell och plattformsstrategi samt föreslog hur företaget kunde stärka sin position genom olika innovationer.



Figur 10 Gästföreläsningar i kursen hölls av företagsrepresentanter från fem olika företag

Flera studenter fick efter kursen praktik eller fast anställning vid några av de företag som var inblandade i kursen, bland annat på Nautilus Group, Kattera, ConXTech och BONE Structure, vilket gav mig ett kvitto på att kursen gett värden utöver de rent kunskapsmässiga och ledde till interaktion mellan akademi och industri.

Mina föreläsningar handlade om teorier och modeller för industriellt byggande och jag kunde visa många exempel från hur detta appliceras i Sverige. Vi i Sverige är ju globalt ledande inom detta och det ger styrka att kunna visa konkreta tillämpningar hemifrån. Intresset var stort och en av kursdeltagarna skrev ett blogginlägg om hur kursen öppnat hennes ögon för industriellt byggande (se också bilaga 1): [https://www.linkedin.com/pulse/industrialized-construction-towards-sustainability-rita-lavikka?trk=hb\\_nmf\\_MEGAPHONE\\_ARTICLE\\_POST](https://www.linkedin.com/pulse/industrialized-construction-towards-sustainability-rita-lavikka?trk=hb_nmf_MEGAPHONE_ARTICLE_POST).

Studenterna gjorde också egna fallstudier på företag för att analysera deras industrialiseringsgrad, metoder och koncept, baserat på de modeller jag presenterat för under föreläsningarna. Genom dessa arbeten har jag kunnat besöka företagen och deras kontor, byggplatser och fabriker tillsammans med studenterna och ytterligare fördjupa mina insikter och kontakter.



Figur 11 Kursen hade 24 deltagare från 14 olika nationaliteter. Studiebesök var en del av kursmomenten.

## Gästföreläsningar i andra kurser

I kontakten med professorerna på avdelningen Construction and Environmental Engineering blev jag ombedd att hålla två olika gästföreläsningar i två olika kurser. En var att i kursen "Entrepreneurship" att presentera industriellt byggande som ett sätt att skapa innovation och nya affärsmodeller i byggindustrin. Den andra föreläsningen var i kursen "Global Project based learning" där jag berättade om svenska företags satsningar på att utveckla smarta byggsystem baserat på trä och hur detta kan förändra sättet att bygga. En rolig effekt var att tre av fem projektarbeten i denna kurs sedan inriktades mot just innovativt träbyggande.

# Akademi – Industri-seminarium och kunskapsutbyte

En del i planen för min tid på Stanford var att aktivt bidra till interaktionen mellan akademi och industri och på så sätt öka kunskapsutbytet. Detta är en viktig del av Stanfords kultur och en del i Silicon Valleys framgångsrecept, och något som jag tycker är både viktigt och givande. Tillsammans med professor Martin Fischer tog jag initiativ till ett tredagars seminarieprogram. Ett flertal svenska företag och forskare bjöds in att delta (LTH, LTU, MaH, Skanska, BoKlok, Veidekke, Peab, Nyréns Arkitekter), och av dessa kom en delegation bestående av 8 personer till Stanford den 16-18 maj:

- Fem personer från BoKloks ledning (IKEAs och Skanskas gemensamma bostadsbolag), Henrik Johnsson, Lars Gath, Ewa Magnusson, Refik Salievski och Joakim Blomqvist
- Skanskas FoU-direktör, professor Ulf Håkansson
- Professor Lars Stehn, Avd för Industriellt och hållbart byggande, Luleå Tekniska Universitet
- Professor Niclas Andersson, Byggproduktion, Malmö Högskola



Figur 12 Den svenska delegationen på besök på Stanford. Här framför byggnaden med CIFE.

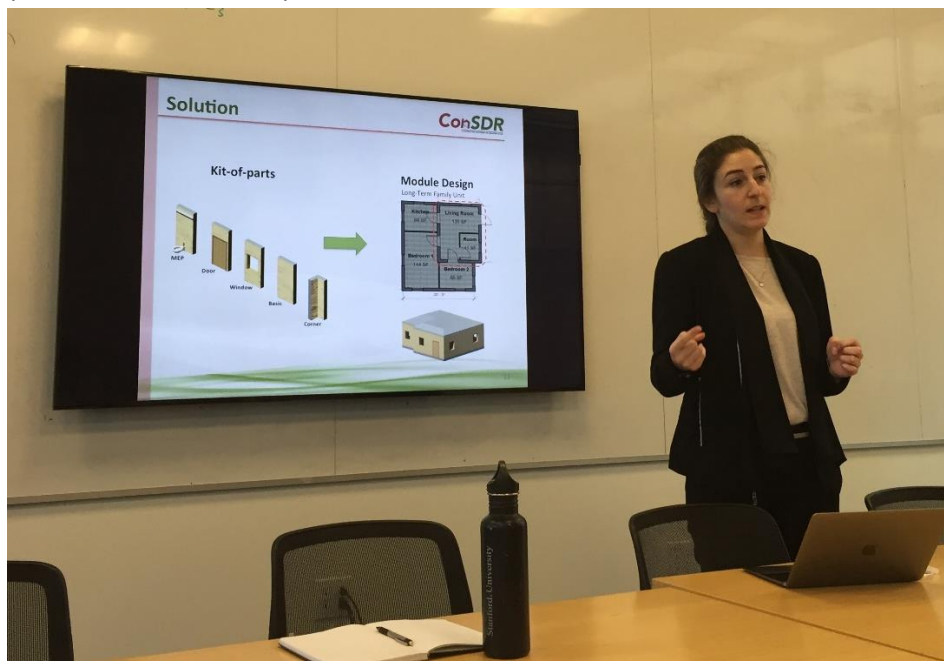
## Workshops, möten och presentationer

Vi hade tre intensiva dagar tillsammans med möten, workshops och presentationer. Temat var industriellt byggande, digitalisering och hållbarhet, och jag hade satt samman ett program där vi fick träffa forskare, studenter och företag. En del i programmet var att delegationen mötte studenterna i min kurs och vi hade en intressant workshop kring framtida utveckling av industriellt byggande.



**Figur 13** Workshop på temat Byggnadens digitalisering, som leds av professor Martin Fischer

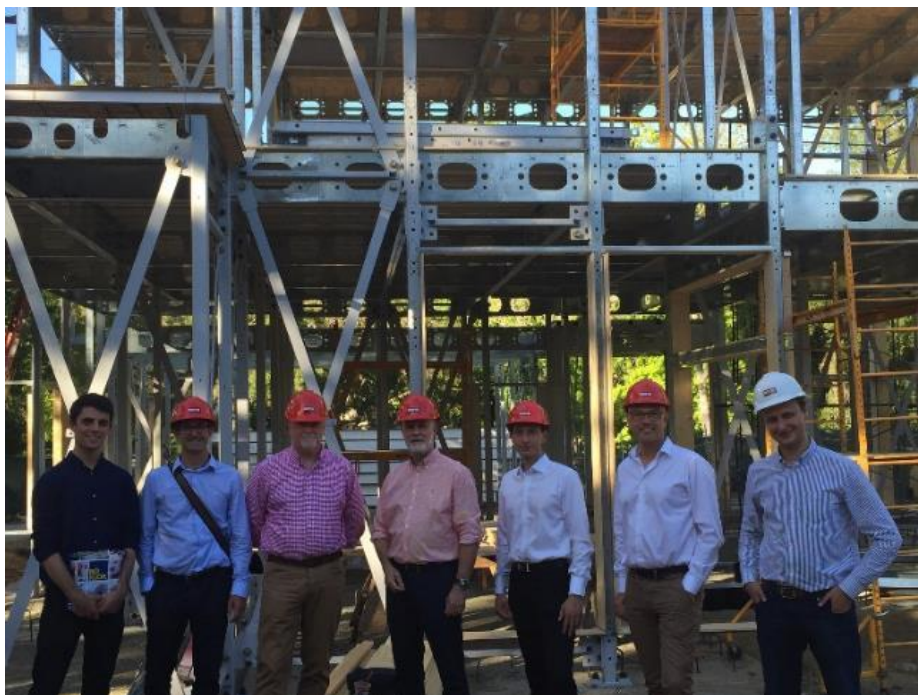
Under delegationens besök hann vi med mycket, bland annat flera workshoppar om byggnadens digitalisering, som leddes av professor Martin Fischer och professor Renate Fruchter. Digitalisering i kombination med arbete med förutvecklade plattformar och effektiv förtillverkning diskuterades och gav viktiga insikter. Vi hade också möten med olika studentgrupper som utvecklar teknik och lösningar för effektivt byggande av bostäder för människor med mycket svag ekonomi och vi fick se exempel på koncept för flyktingboende samt boendelösningar för utvecklingsländer. Dessa möten gav stor inspiration och ledde till spännande diskussioner.



**Figur 14** Bushra Bataineh, doktorand på Stanford, presenterar ett studentutvecklat koncept för modulärt byggande av bostäder för flyktingar.



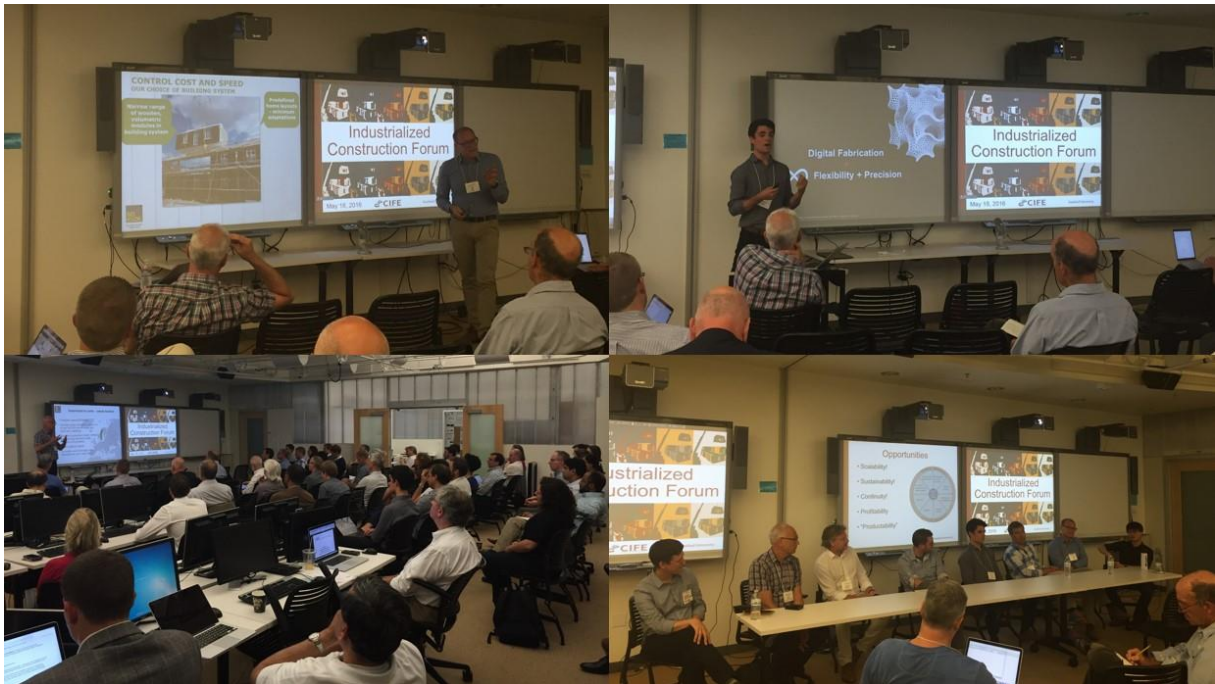
**Figur 15** Workshop och test av nya IT-baserade verktyg för effektivt samarbete mellan team, i CIFEs lab för Virtual Design and Construction.



**Figur 16** Studiebesök på BONE Structures byggprojekt i Palo Alto.

## Industrialized Construction Forum

Som avslutning på programmet hade jag organiserat ett seminarium som vi kallade "Industrialized Construction Forum", som blev väldigt välbesökt. Ca 65 personer från byggindustrin, studenter och professorer och forskare från 7 olika universitet deltog. Programmet inleddes av mig och professor Martin Fischer och följdes av presentationer av Lars Stehn, Niclas Andersson och Lars Gath. Därefter följde presentationer av Charles Bovet från BONE Structure, Mike Eggers från Project Frog och Derek Ouyang från Stanford University. Avslutningsvis hade vi en paneldebatt som jag ledde, på temat fortsatt utveckling av industriellt byggande.



Figur 17 Industrialized Construction Forum med föredrag från svenska och amerikanska företag och forskare.

## Seminarier och konferenser

På och kring Stanford händer det hela tiden mycket och jag har deltagit i en hel del seminarier och konferenser. Ett spännande seminarium anordnades av SPUR (San Francisco Bay Area Planning and Urban Research Association) på temat "The promise of prefab". Det var fyra innovativa företag som presenterade sina koncept för industriellt byggande och hur det kan bidra till ett bättre bostadsbyggande.

Ett SPIRE event (Stanford Professionals in Real Estate) som jag deltog i handlade om fastighetsmarknadens dynamik och förändringar och representanter för bland annat AirBnB berättade om trender för både bostads- och kontorsmarknaden och behovet av flexibla lösningar. Huvudtalare var Nobelpristagaren i ekonomi 2012, Stanfordprofessorn Alvin Roth som pratade om marknadens dynamik. Intressant, givande och fascinerande att den typen av världsledande forskare är så närvarande på Stanford.



**Figur 18** Stanfordprofessorn och Nobelpristagaren Alvin Roth talar om marknadens dynamik

En seminarieserie som arrangerades av Stanfords Global Projects Center, hade lunchseminarier varje tisdag och jag deltog så ofta jag hade möjlighet. Det blev många givande presentationer om exempelvis Smart Cities, organisation av stora komplexa projekt, crowd funding av infrastruktur, mm.

Av professor Ray Levitt fick jag chansen att delta i slutpresentationen av en entreprenörskapskurs där studenterna presenterar nya affärsidéer för en jury med riskkapitalister och företagare. Mycket spännande idéer. Kanske såg vi nya spännande företag födas där. Från förra årets kurs har 5 företag skapats ur de projekt som genomfördes i kursen.

Vid ett seminarium som anordnades av Swedish Chamber of Commerce i Silicon Valley fick jag höra intressanta presentationer om hur digitaliseringen påverkar företags utveckling. Jag fick tillfälle att träffa flera spännande personer, bland annat svensken Peter Carlsson, fd supply chain manager på Tesla Motors.



**Figur 19** Seminarium om digitalisering med Peter Carlsson

Vid flera tillfällen besökte jag Nordic Innovation House som är ett samarbete mellan innovationsmyndigheterna i de nordiska länderna och som har ett kontorshus i Palo Alto. Syftet är att stödja nordiska företag som vill etablera sig i Silicon Valley och erbjuda dem kontorsplatser på bästa läge i

Palo Alto. Detta är också ett nätverk av spännande företag som aktivt kopplar ihop Sverige med Silicon Valley. Här träffade jag bland annat Anne Lidgard som är svenska VINNOVAs representant på Stanford och i Silicon Valley, och är initiativtagare till Nordic Innovation House.

## Stärkta relationer mellan Sverige och Stanford

Min vistelse på Stanford har lett till ökad interaktion mellan svenska företag och forskare och Stanford och företag i USA, med flera besök och fortsatt kunskapsutbyte.

### Stanfordstudent fick praktikplats på BoKlok i Malmö

En av studenterna som jag kom i kontakt med på Stanford, Arnaud Dusser, blev så intresserad av svenskt industriellt byggande att han ville fördjupa sig ytterligare i detta. Jag ordnade så att han kunde göra praktik på BoKlok Housing AB i Malmö. Under 5 veckor i augusti och september var Arnaud på plats i Malmö och gjorde en uppskattad förstudie om hur Internet of Things kan användas för att stödja industriellt, produktorienterat bostadsbyggande. Under sin tid på BoKlok hann Arnaud med att besöka byggplatser, fabrik och delta vid kundmöten och besöka visningslägenheter vilket gav honom djup insikt i BoKloks verksamhet.

### Akademi-industri seminarier och företagsbesök i Sverige

Efter att jag kommit hem till Sverige, anordnade jag en uppföljning till det stora akademi-industri seminariet (Industrialized Construction Forum) på Stanford. Två forskare från Stanford, Daniel Hall och Rita Lavikka kom till Sverige för att förstärka sin kunskap om industriellt byggande och tillsammans kunde vi också dela med oss av våra samlade kunskaper och erfarenheter om industriellt byggande i USA.



Figur 20 Besök i BoKloks husfabrik och workshop på BoKloks kontor i Malmö

Under tre dagar (21-23 september) organiserade jag möten, workshops, företagsbesök på byggplatser och fabriker. Jag, Daniel och Rita delade med oss av våra forskningsresultat och erfarenheter från Stanford och den amerikanska byggindustrin, samtidigt som företagen vi besökte generöst visade och beskrev sina företag, projekt och fabriker. Under besöket hann vi med:

- Workshop och möte med BoKlok i Malmö
- Byggplatsbesök på BoKloks projekt i Malmö
- Besök på Lunds Universitet och Lunds Tekniska Högskola
- Workshop och möte på Veidekke Entreprenad i Lund
- Workshop och fabriksbesök på Moelven ByggModul i Sandsjöfors
- Fabriksbesök på BoKloks fabrik i Gullringen



**Figur 21** Stanfordforskare på besök på BoKloks byggplats, workshop på Veidekke, besök på LTH samt fabriksbesök hos Moelven Byggmodul

## Media

Mina olika aktiviteter på Stanford har fått spridning i media, helt enligt mina planer att bidra till ökad kunskapsöverföring.

Ett reportage om den svenska delegationens besök på Stanford publicerades i Tidningen Byggindustrin: <http://byggindustrin.se/artikel/nyhet/svenskt-byggande-ar-hett-i-silicon-valley-23364> (se bilaga 2).

På Tidningen Byggindustrins hemsida har jag skrivit tre blogginlägg där jag berättar om mina erfarenheter och betraktelser från Stanford:

<http://byggindustrin.se/blogg/olika-verkligheter-akademi-och-industri-22659>

(se bilaga 3)

<http://byggindustrin.com/blogg/att-forandra-varlden-23241>

(se bilaga 4)

<http://byggindustrin.se/blogg/ideer-fods-nar-manniskor-mots-23356>

(se bilaga 5)

# Effekter av min vistelse på Stanford:

Min vistelse på Stanford har förstås gett mig ovärderliga kunskaper, kontakter och erfarenheter. Utöver det har det bildats en del ringar på vattnet som kan vara värt att nämna.

- Jag fick erbjudande att komma tillbaka till Stanford i augusti och berätta om industriellt byggande vid CIFEs årliga konferens. (Fick dock tyvärr tacka nej)
- Praktikant från Stanford på BoKlok (som nämnts ovan)
- Forskare från Stanford besökte svenska företag (som nämnts ovan)
- Grupp av företagare från San Francisco planerar studieresa till Sverige, med mig som guide (november 2016)
- Skanskas koncernledning reste till Kalifornien i augusti 2016 och träffade professor Martin Fischer
- Skanska och BoKlok ökar sitt medlemskap och engagemang vid Stanfords CIFE center
- Jag är inbjuden till konferensen Växjösamtalet 24-25 november 2016, för att berätta om mina erfarenheter från Stanford
- Jag har fått erbjudande om att återvända 2017 för att ge mina föreläsningar i kursen "Industrialized Construction"

# Reflektioner

Min vistelse och mina aktiviteter på Stanford har gett påverkan på olika sätt. Dels har jag bidragit till studenters och forskares kunskapsuppbyggnad och insikter om möjligheten och potentialen i att utveckla byggandet mot industriellt byggande. Jag vet att flera personer justerat sina val av studier, arbete och forskning till att gå i riktning mot industriellt byggande, vilket är ett kvitto på att jag haft positiv inverkan. När några av studenterna i min kurs berättade att de tyckte att kursen gett dem stora aha-upplevelser och att det var en av de bästa de gått på Stanford så kände jag stor stolthet och glädje.

Mina forskningsresultat som bygger på mina studier av de amerikanska företagen hoppas jag ska bidra till ökad förståelse för hur industriellt byggande kan appliceras och vilka strategiska aspekter som måste beaktas för att det ska lyckas. Jag hoppas också att det ger inspiration till ökad interaktion mellan företag, akademi och länder.

De aktiviteter jag genomfört med syftet att öka kunskapsutbytet mellan industri och akademi har varit väldigt givande och gett god effekt. En av personerna i den svenska delegationen uttryckte att "de här tre dagarna har varit de mest givande i min karriär" och gav mig ett kvitto på att mina ansträngningar varit lyckade. Det stora seminariet som lockade ca 70 personer från 7 olika universitet och en mängd företag var en mäktig upplevelse! Att jag kunnat skapa så stort intresse och ett seminarieprogram som lockade så mycket folk gav mig ett bevis på hur intressant det är med dessa frågor samt vilken kraft det är i att låta personer med olika erfarenheter och kunskaper mötas, särskilt över akademi- och företagsgränser. "Idéer föds när människor möts" skrev jag i min krönika i tidningen Byggindustrin, och det har nog aldrig varit tydligare för mig att det verkligen stämmer!

Sammanfattningsvis kan jag konstatera att mina 6 månader på Stanford överträffade mina högt ställda förväntningar! Det gensvar jag fått, det engagemang jag mött och känslan av att vara en del av detta och den spännande och givande miljön på Stanford har varit enorm.

Malmö den 16 oktober 2016

Jerker Lessing



## Bilaga 1

# Industrialized Construction: Towards Sustainability

Publicerat den 29 april 2016

[Rita Lavikka](#), Postdoctoral Researcher at Aalto University

How many times have you heard or read about the poor efficiency of the building construction sector? I have so many times that it has become one of the great truths about construction. I think many construction journal articles start with the statement of the inefficient project-based construction sector. After that, an explanation for the poor state of the construction sector is provided: Construction projects are challenging because every product (a house) is unique and needs to be designed from scratch and the unique production (methods, materials, players) also needs to be figured out in every project. I have also bought this argumentation (and guilty of making it) but now I am having some second thoughts. What if construction would be seen as a manufacturing process?

**The Benefits of Industrialized House Production** Yes, then houses would be, at least partly, produced/built in factories, the same way as cars are produced, and people would get houses that are cheaper and of better quality because modular construction provides for high-quality standardized parts. It is tempting to argue that car production is different from house production, but successful industrialized house production has been a reality since the late 1950s (btw, Toyota entered the industrialized house production in 1976).

**Industrialized house production provides so many great opportunities:**

- increased safety of blue-collar workers when work takes place in a factory with well-designed working processes (also lowers labor costs as less workforce is needed)
- economies of scale as the cost per unit decreases when the volume of materials used increases
- sustainable development of house production when the volume of production material is known beforehand and no waste is produced,
- less affected by weather conditions which mean we won't have the problems of 'ruined' construction materials due to rain, mud, or snow
- cost and time (risk) control when production is built on reliable supply chain relationships.
- stable and predictable production processes that provide an opportunity for continuous improvement and long-term supply chain relationships

**Pre-specification Versus Customization** Imagine that as a house producer you could know in advance the exact cost of the house and the day it can be delivered to your customers. I think the customers also appreciate cost accuracy and on-time delivery. Industrialized construction is built on a deep understanding of customer needs and an offering that, at least meets if not, exceeds those customer needs. However, the house producer needs to know what his/her production system is able to provide, and thus something that cannot be produced with the current system, should not be sold to the customers, unless it is a good case for developing the production system. Thus, understanding the trade-off between pre-specification (in order to benefit from standardization) and customisation (in order to ensure that products are marketable to customers who may wish to have customized options) is important in order to succeed in industrialized construction. I want to quote Dr. Lessing and Dr. Brege (2015:464) "It is a matter of establishing a fit between the offering, the market position, and the operational platform, which must be configured with a suitable supply chain structure as well as strong information management and production methods."

**Focus on the Product and Process** As we can see, industrialized construction is not anything new to be afraid of. In its simplicity, industrialized construction is about adopting agile (flexibility and customization), lean (standardization, waste and cost reduction), and supply chain management (long-term relationships) in the right proportions. In practice, construction players need to start thinking in terms of the product and the process, instead of the project. For example, digital product modeling (a building information model) is a must in order to succeed in industrialized construction. A product platform consists of components, knowledge, processes, people, and relationships. A production system is optimized for the product delivery when the design, production, and supply of materials is done by integrated teams based on long-term relationships.

**More Finnish Industrialized Construction Companies Needed** Industrialized construction is blooming in some countries, such as Sweden (BoKlok, Kärnhem, VeidekkeMAX, etc.), US (Nemo Building Systems, Bone Structure, Intermodal Structures, ConXtech, etc.), Japan (Toyota Home, Sekisui Heim, Sekisui House, Daiwa House, Misawa House) and UK (Stanford Industrial Concrete Flooring, etc.). Unfortunately, by googling industrialized construction in Finland, I only came across with Elementit-E., Lakea, and Cefo which are quite small players (I

assume). Are there more Finnish companies, and if not, why? Btw, BoKlok is already operating in Finland, and I don't see any reason why more industrialized construction companies wouldn't come to the Finnish markets. So, now is the time to start embracing industrialized construction. What kind of argumentation is still needed in order to convince construction sector players about the benefits of industrialized construction? I think industrialized construction is a very promising way towards sustainable construction in every aspect!

I want to thank Dr. Jerker Lessing, a visiting scholar at Stanford but also the manager of research and development in BoKlok, for the great opportunity to learn in his Stanford course about industrialized construction and for opening my eyes to see construction as a manufacturing process that provides room for continuous improvement and the reduction of complexity in construction!

## **Reference**

Lessing, J. & Brege, S. (2015) Business models for product-oriented house-building companies – experience from two Swedish case studies. *Construction Innovation*. Vol. 15, No. 4, pp. 449-472.



ANNONSER | KONTAKT | OM BYGGINDUSTRI | PRENUMERERA | LOGGA IN

# Byggindustrin

SÖK

Nyheter
Debatt & Opinion
Karriär
Blogg
Lediga jobb
Dina Leverantörer
Fördjupning & porträtt
Fråga juristerna
Bygguben
Tidningen

**Byggindustrins blogg. Bloggen som speglar hela samhällsbyggnadssektorn.**

## Olika verkligheter för akademi och industri?

Jag har i mer än tjugo år omväxlande ägnat mig åt arbete i byggindustrin och åt studier och akademiskt arbete. Det har varit oerhört givande att stärka de akademiska studierna med erfarenheter från industrin och på samma sätt utnyttja mina akademiska kunskaper i industriella tillämpningar. Min forskning har varit industrinära och mitt arbete i industrin har varit av utvecklings- och innovationskaraktär. För mig är det en självklarhet att kombinera och integrera det akademiska och industriella arbetet och nyttorna med detta ter sig ganska uppenbar.

Men ibland hör jag kommentarer av karaktären: "Ja, det är ju bra med forskning men det hjälper ju inte oss som jobbar ute i verkligheten...".

Och från akademiker hör man ibland kommentarer typ: "Ute i industrin tänker de ju bara på pengar, inget annat betyder något".

Det är oftast oskyldiga kommentarer och inte illa menat, men jag tror att det ligger något allvarligt i sådana uttalanden. Jag tycker att det indikerar en syn på att forskning är något verklighetsfrämmande, konstigt och icke-tillämpligt som utövas av en samling nördar som inte förstår industrins förutsättningar. Och att det vidare indikerar en syn på industrin som kortsiktig och ensidigt fokuserad på ekonomiska aspekter, utan intresse att ta till sig av forskningsresultat.

Och som ni förstår, så gillar jag inte dessa tendenser! Jag tror tvärtom att det kan vara ganska skadligt, för både industrin och akademien! Dessutom vet jag att det inte stämmer!

Jag befinner mig just nu i Kalifornien, som gästforskare på Stanford University, mitt i hjärtat av Silicon Valley. Det är en smältdegel av innovationskraft med mängder av kreativa personer som startar, driver och utvecklar företag – ofta med tydlig koppling till universitetet! Stanford-forskare har genom åren tagit emot över 30 Nobelpris och över 6000 företag med ursprung i forskning, utbildning eller samarbete med Stanford har startats i det här området. Det råder ett starkt symbiosförhållande i detta. Utan Stanford hade man inte haft tillgång till välutbildade och kreativa personer och utan företagen hade Stanford inte haft tillgång till fullskaliga tillämpningar, industrikännedom och ekonomiska resurser. Man ser dessutom till att aktivt uppmuntra såväl företagare som studenter och forskare att hela tiden mötas i seminarier, workshops, projektarbeten och samarbeten. Det är en del av det här områdets DNA.

I samhällsbyggandet står vi inför enorma utmaningar, med stort behov av att utveckla produktivitet, kvalitet, hållbarhet och kostnadseffektivitet – för att nämna några. Lyckligtvis är vi också inne i en period av stora satsningar på olika forsknings-, utvecklings-, och innovationsprogram som syftar till att utveckla branschen. Det är alltså lysande förutsättningar för industrins och akademins aktörer att samarbeta och gemensamt bidra till utvecklingen.

Det finns en enorm potential och möjlighet i att utnyttja kunskap, idéer, nytänkande och forskningsresultat för att utveckla, förbättra och stärka samhällsbyggandet!

Men om vi ska lyckas med detta tycker jag att vi ska sluta dela upp oss i "verkligheten" och akademien och se oss som ett gemensamt utvecklingsteam!

BLOCC / 8 FEBRUARI / Av: JERKER LESSING

0
 0
 0
 0

**Jerker Lessing**

Jerker Lessing är FoU-chef på Boklok och har mångårig erfarenhet av utveckling, implementering och forskning om industriellt byggande. Han är en flitigt anlitad föredragshållare, forskar och undervisar om industriellt byggande på Lunds universitet och vid Stanford University i USA. I sin forskning har Jerker presenterat strategier och modeller för industriellt byggande och detta har kommit att bli vägledande för såväl företags satsningar som för vidare forskning inom området, i såväl Sverige som internationellt.

**Lediga jobb**

# Bilaga 4

ANNONSER | KONTAKT | OM BYGGINDUSTRI | PRENUMERER | LOGGA IN

## Byggindustrin

Q SÖK

Nyheter | Debatt & Opinion | Karriär | Blogg | Lediga jobb | Dina Leverantörer | Fördjupning & porträtt | Fråga juristerna | Byggstuben | Tidningen

**ByggIndustrins blogg. Bloggen som speglar hela samhällsbyggnadssektorn.**

### Att förändra världen

När jag var student och närmade mig slutet av mina studier fick jag ofta frågan vad jag ville göra i arbetslivet. Jag brukade halvt på skämt och halvt på allvar svara att jag ska förändra världen. Det brukade bli både en del skämt och en del bra diskussioner av det.

Just nu håller jag en kurs om industriellt byggande på Stanford University i Kalifornien. Det är tredje gången jag gör det och intresset är stort! År har jag 24 studenter och de kommer ifrån 14 olika länder. En fantastisk sammansättning av erfarenheter, kunskaper och framtidsdrömmar från världens alla hörn, men med tydliga gemensamma egenskaper i att de är mycket ambitiösa och målmedvetna.

Jag föreläser om teorier och principer för industriellt byggande och ger exempel från våra svenska företag som ju är ledande inom detta. Produkt-orientering, plattformar, digitalisering och skalbarhet är några av nyckelbegreppen som vi ständigt återkommer till. Och ofta visar studenterna att de funderar på hur detta kan implementeras i deras hemländer. Idéerna om lösningar är olika eftersom det är stor skillnad på förutsättningarna i exempelvis Japan, Costa Rica, Finland, Kina, Venezuela och Indien. Men utgångspunkten är densamma, det vill säga att utifrån en djup förståelse om kundernas behov, önskemål och ekonomiska förutsättningar skapa tekniska lösningar, produktionsystem och relationer som tillsammans skapar grunden för ett modernt industriellt byggande.

Under den senaste veckan har jag haft flera spännande samtal med studenter som funderar på vad de ska göra när de är klara med studierna. Särskilt en kille gjorde intryck på mig när han berättade att hans plan är uppdelad i tre steg. Först vill han lära sig om industriellt byggande i min kurs, sen vill han skaffa sig erfarenhet genom att jobba några år i företag som applicerar detta och därefter åka hem till Costa Rica och starta ett företag och bygga bostäder enligt industriella metoder.

Han är inte ensam om så tydliga planer. De flesta har en tydlig målbild, de vill använda sina nyvunna kunskaper för att förändra bostadsbyggandet i sina hemländer. Plötsligt slog det mig att min vision från studietiden därmed också håller på att förverkligas!

BLOCC / 2.MAJ / Av: JERKER LESSING

2 0 87 0



#### Jerker Lessing

Jerker Lessing är FoU-chef på Bolklok och har mångårig erfarenhet av utveckling, implementering och forskning om industriellt byggande. Han är en flitigt anlitad föredragshållare, forskar och undervisar om industriellt byggande på Lunds universitet och vid Stanford University i USA. I sin forskning har Jerker presenterat strategier och modeller för industriellt byggande och detta har kommit att bli vägledande för såväl företags satsningar som för vidare forskning inom området, i såväl Sverige som internationellt.



ANNONSER | KONTAKT | OM BYGGINDUSTRI | PRENUMERER | LOGGA IN
SÖK

## Byggindustrin

Nyheter Debatt & Opinion Karriär Blogg Lediga jobb Dina Leverantörer Förklaring & porträtt Fråga juristerna Byggben Tidningen

**Byggindustrins blogg. Bloggen som speglar hela samhällsbyggnadssektorn.**

## Idéer föds när människor möts

Under veckan som gått har jag haft en delegation från Sverige på besök här på Stanford University i Kalifornien, där jag tillbringar våren som gästforskare. BoKlok, Skanska, Luleå Tekniska Universitetet och Malmö Högskola var här för att utbyta kunskap och erfarenheter med professorer, studenter och företag.

Ett intensivt program med workshops, möten, presentationer och seminarier har vi diskuterat industriellt byggande och digitalisering. Och jag kan lova er en sak, våra svenska kunskaper och erfarenheter om att utveckla och implementera industriellt byggande väcker stort intresse här. Ur både företags- och akademiskt perspektiv är vi i Sverige världslidande inom detta och har mycket att lära våra internationella kollegor.

Men företagsledarna och forskarna från Sverige fick sig också några rejäla doser inspiration till livet! Möjligheterna som följer med digitaliseringen var ett genomgående tema och gav idéer kring hur kundupplevelser, design, produktion och tillverkning kan utvecklas med stöd av digital teknik och nya verktyg. Ett tema som också genomsvadade diskussionerna var hur industriellt byggande och digitalisering bidrar till ett hållbart byggande och boende. Exempel på detta är två olika studentinitiativ där ett syftar till att skapa hållbara lösningar för boende i flyktingläger och ett annat fokuserar på boendelösningar för utvecklingsländer, båda med modulariserade byggkoncept som möjliggörs med modern teknik och djup kunskap om de behov som behöver tillgodoses. Sorgligt nog kan man konstatera att marknaden för denna typ av lösningar är extremt stort runt om i världen.

Det globala perspektivet blev också tydligt i en strid ström av frågor kring när våra svenska industriella byggkoncept lanseras på en internationell marknad. Våra internationella kollegor verkar tycka att det vore ett naturligt nästa steg. Och varför inte? Vi har ju kunskapen, tekniken, produktionssystemen och produktkoncepten. Och marknaden för energieffektiva bostäder med hög kvalitet runt om i världen är ju enorm! Och så har vi fantastiska förebilder i våra andra svenska industriföretag som gjort globaliseringspresen före oss i byggbranschen som skulle kunna komma med några tips om hur man gör.



Paneldebatt på Industrialized Construction Forum. Foto: Privat.

Veckan avslutades med ett utsått seminarium uppdelat i två delar, den svenska och den amerikanska delen. Professor Lars Stehn från LTU berättade om hur svenska universitet och företag samarbetat under 15 år och tillsammans utvecklat det moderna industriella byggandet, och delade också med sig av lärdomar vi gjort i Sverige med satsningar som inte lyckats. Professor Niclas Andersson berättade om de stora satsningarna på digitalisering och industriella processer inom programmet Smart Built Environment. Lars Cath och Henrik Johnsson från BoKlok berättade om hur Skanska och IKEA skapat det hållbara bostadskonceptet för de många människors utifrån kundkänedom och full kontroll över processen. Som moderator hade jag ett svårt jobb, för frågorna från publiken ville aldrig ta slut. Intresset var enormt! Seminariet avslutades med de amerikanska företagen BONE Structure och Project Frog som visade upp sina spännande plattformsbaserade koncept, skapade för ett snabbt kunna skalas upp och etableras på olika marknader. Och Stanfordinitiativet The Core visade bostadslösningar som kan bidra till att skapa bättre bostäder för jordens fattigaste.

Idéer föds när människor möts. Det har visats med all önskvärd tydlighet under den gångna veckan!

BLOCC / 23 MAJ / Av: JERKER LESSING



**Jerker Lessing**

Jerker Lessing är FoU-chef på BoKlok och har mångårig erfarenhet av utveckling, implementering och forskning om industriellt byggande. Han är en flitigt arbetad föredragshållare, forskar och undervisar om industriellt byggande på Lunds universitet och vid Stanford University i USA. I sin forskning har Jerker presenterat strategier och modeller för industriellt byggande och detta har kommit att bli vägledande för såväl företags satsningar som för vidare forskning inom området, i såväl Sverige som internationellt.



**Levliga jobb**

**Mest läst just nu**

1. Så påverkas Skanska av valet av Trump
2. Bilarna har tagit över i sprittens rum
3. NCC vann Årets Miljöpris på Betonggalan
4. Bostadsbyggandet nu på nivå med miljonprogrammet
5. En myt att bygg saknar kompetens

**Nyhetsbrev**