



**ROBOTAR I BYGGBRANSCHEN -  
MÖJLIGHETER OCH ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN**

**Etapp IV**

**Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning. Del II**

Göteborg i juni 2013

Pär Åhman

## INNEHÅLL

1. Inledning .....	3
2. Bakgrund .....	3
3. Robotar och automatisering i byggbranschen 1970 - .....	3
4. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning – etapp IV del II (1998-2013) .....	10
5. Fortsatt arbete .....	11
Bilaga Tidigare arbete .....	12
1. Kartläggning – etapp I (1987-88) .....	12
2. Pilotprojekt robotprototyp – etapp II (1989-95) .....	12
3. Information/debatt – etapp III och IV (1993-98) .....	14

## 1. Inledning

Denna rapport är en delrapport (del II) inom projektet "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning". Projektet är ett delprojekt knutet till huvudprojektet "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden", som startade 1987 och genomförts med medel från SBUF, Arbetsmiljöfonden, Arbetslivsfonden, NUTEK och medverkande företag.

Delrapporten är framtagen för att kortfattat beskriva och redovisa de resultat som åstadkommit i projektet under 1998-2013. För att ge en helhetsbild redovisas i en bilaga även de utvecklings- och informationsinsatser som tidigare varit delar av huvudprojektet och som genomförts före 1998. Som inledning (kap. 2 och 3) ges också en kort bakgrund till huvudprojektet samt en historisk tillbakablick för området "Robotar och automatisering i byggbranschen". Arbetet med detta delprojekt har huvudsakligen genomförts av Pär Åhman, BI, med stöd från företagen i FoU-Väst och bland dem framfört allt Besab.

## 2. Bakgrund

1987 startades inom FoU-Väst ett projekt som syftade till att identifiera arbeten som bör förändras för att erhålla en bättre arbetsmiljö, intressantare arbetsuppgifter och bättre rekryteringsförutsättningar. Projektet fokuserade därefter på möjligheterna att åstadkomma dessa förändringar genom tillämpning av ny och för den svenska byggbranschen relativt oprövad teknik - i första hand robotteknik.

Projektet gavs tre huvudinriktningar: Kartläggning, information/debatt och prototyp.

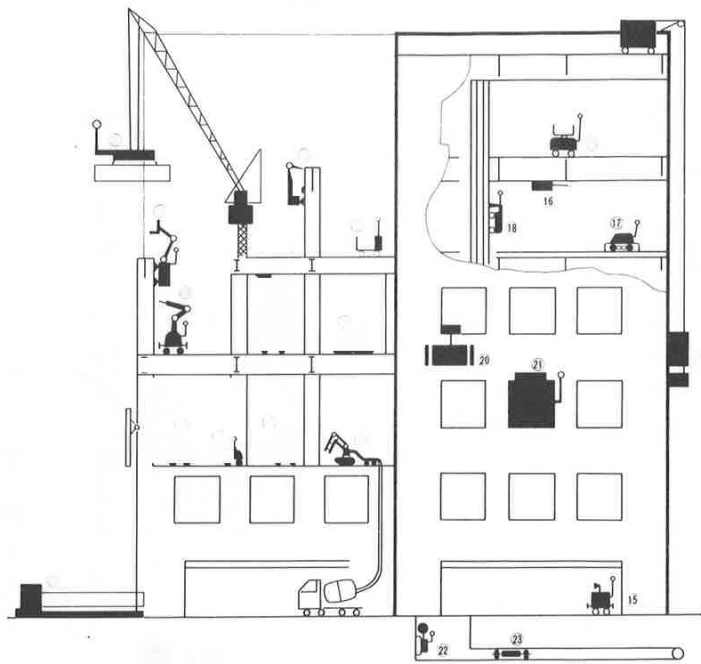
## 3. Robotar och automatisering i byggbranschen 1970 -

Här följer en kortfattad historisk tillbakablick som översiktligt beskriver utvecklingen inom området "Robotar och automatisering i byggbranschen":

### 1970-talet:

*Ledord: Prefab och moduler. Robotar för enskilda uppgifter, mobilitet*

De första byggrobotarna utvecklades i Japan i början av sjuttioalet. Syftet var att öka kvaliteten vid prefabricering av moduler till bostäder. I slutet av 70-talet började man intressera sig för möjligheten att använda robotar i den traditionella produktionsmiljön, dvs på byggarbetsplatsen. Syftet var inte enbart att höja kvaliteten utan i hög grad att hitta möjligheter att förbättra arbetsmiljön och nya sätt att utföra arbeten i farliga miljöer. En annan viktig faktor var att man hoppades att introduktion av ny teknik i branschen skulle locka fler ungdomar genom att den blev mer högteknologisk och därmed mer attraktiv.



*Idéskiss från Taisei Corporation. Framtidens arbetsplats med robotar för enskilda uppgifter styrda och övervakade av ett antal operatörer.*

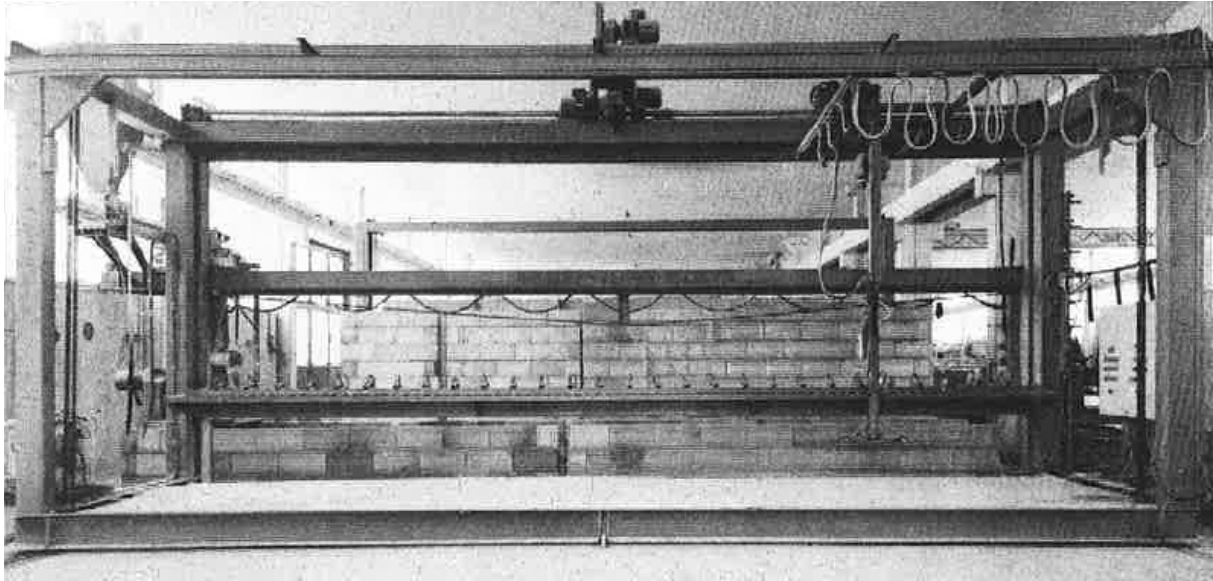
### 1980-talet:

*Ledord: Arbetsmiljö och säkerhet i fokus. Robotar för enskilda uppgifter, början till systemtänk.*

Tillverkningsindustrin i Japan nådde stora framgångar med automation och intresset att använda robotteknik på byggarbetsplatser ökade i början av 80-talet. I Japan satsade Ministry of Construction stort och under prof. Yukio Hasegawa ledning samlades byggbolag och universitet och drev gemensamt och var för sig flera stora forsknings- och utvecklingsprojekt inom området. Från mitten av 80-talet till början av 90-talet, tävlade flera stora japanska byggbolag med varandra med att utveckla robotar. I början av 80-talet för att använda tekniken för att ersätta farliga och besvärliga arbeten. Mot slutet av 80-talet hade man utvecklat automatiserade system för uppbyggnad av stommar för hus över 20 våningar.

En parallell utveckling kom igång i USA, dels genom Rickard Tucker, chef för CII i Austin, dels genom stora FoU-satsningar vid Carnegie Mellon University i Pittsburgh och MIT i Boston. Flera initiativ togs också från industrin. I USA var det mer fokus på anläggningsarbeten, med utveckling av förlösa maskiner, GPS-navigering, rördragningar, schaktarbeten mm.

I Europa var det främst i Tyskland, England och Frankrike som området uppmärksammades. Tyska Putzmeister fick som exempel i uppdrag att kapsla in den havererade reaktorn i Tjernobyl och utvecklade för det arbetet robotar som kunde ta sig in på området för att kapsla in reaktorn i betong. Det blev starten för andra tyska företag att se på möjligheterna att automatisera inom fler områden, som murning, putsning och målning, för att ta några exempel. Det man tittade på inledningsvis var framför allt arbeten som var repetitiva. Flera universitet i England blev framstående som Lancaster University, City University och Bristol Polytechnic för att nämna några. Engelska BRE satsade också stort för att finansiera FoU-projekt inom området.



*Multistone 8000. System för prefabricering av murelement från tyska ANLIKER.*

I Frankrike var det främst CSTB och LCPC som med statliga medel drev stora projekt. CSTB startade t o m ett byggrobotlaboratorium i Sophia Antipolis.

I slutet av 1980-talet pågick FoU inom området i ett 20-tal länder, däribland Sverige. Många av insatserna ledde fram till kommersiella produkter. I Sverige speciellt för demolering.

En sammanställning från Architectural Institute of Japan, visar att mer än 150 typer av robotar utvecklades i Japan under 80-talet. Huvudsakligen var de indelade i fyra kategorier:

- **Stomarbeten**, bl.a. sprutning av brandskyddsmedel på stålbalkar, svetsning, installation av fasadbeklädnad, montering av balkar och andra stomelement, utjämning betonggolvet.
- **Efterbehandling**, bl.a. utjämning av betong, målning, montering av utrustning till tak
- **Inspektion**, bl.a. exteriör kakelinspektion, invändig inspektion av installationskanaler
- **Underhåll**, bl.a. fönsterrengöring, golvrengöring



*Glättningsrobot från Takenaka Corporation.*



*Inspektionsrobot framtagen av Kajima Corporation.*

Även om många av robotarna inte visade sig vara kostnadseffektiva och tillräckligt produktiva, visade de på mycket lovande resultat vad gällde bättre arbetsmiljö och färre olyckor på byggarbetsplatserna.

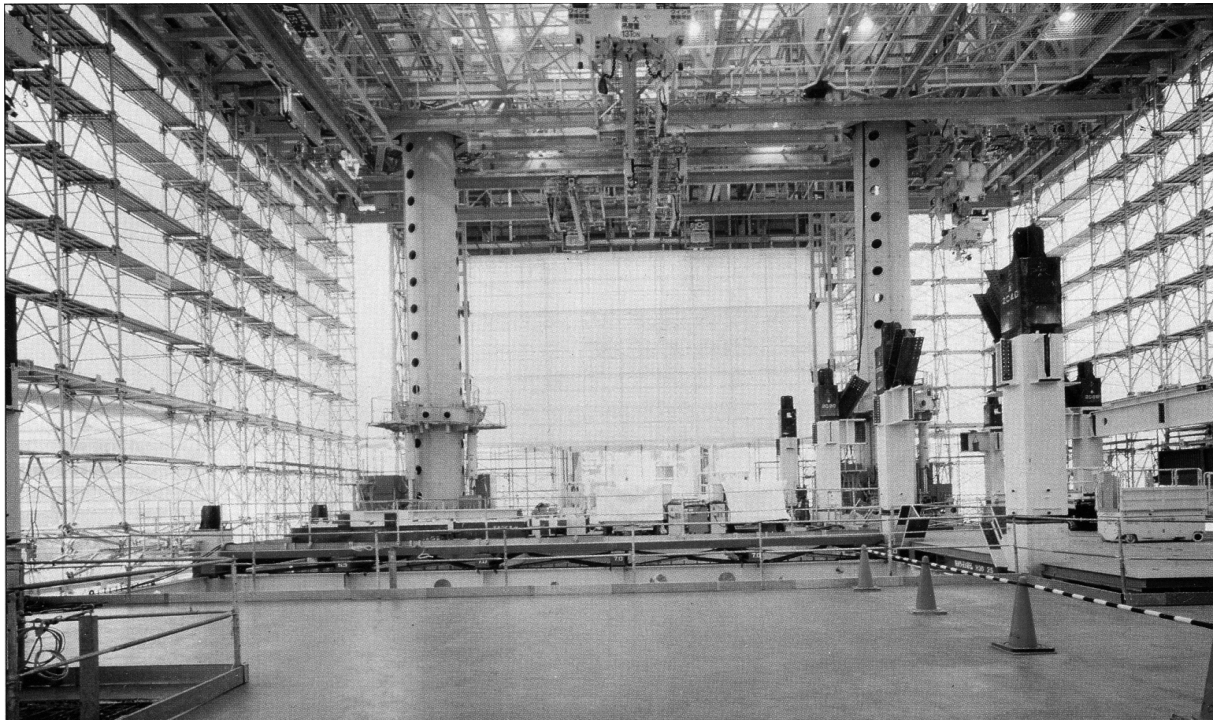
### 1990-talet:

*Ledord: Automatiserade system. IT-teknik, lean produktion, Digital fabrication*

Förutom utvecklingen av byggrobotar under 1980-talet, tillkom andra tekniker, exempelvis automatiserade transportsystem för material till och på byggarbetsplatsen (streckkoder, autotruckar mm), 3D-system för prefabricerade moduler och centrala styrsystem, vilket den då nya IT-tekniken möjliggjorde. Tekniken och kunskapen som utvecklats under 70- och 80-talet medförde att byggarbetsplatserna kunde utformas som integrerade automatiska byggsystem. Shimizus produktionssystem SMART är ett av många exempel på detta. Allt fler började också intressera sig för japanska produktionsfilosofier som lean production, som för japanerna framstod som ett naturligt sätt att arbeta.

Systemen, som utvecklades i Japan, innebar att förutsättningarna för en väderberoende produktion skapades, minskade tunga lyft, minimerade farliga arbetsuppgifter och förkortade hela produktionstiden. Å andra sidan fick varje projekt bära tunga utvecklingskostnader.

I och med deflationen, som började i Europa i början av 90-talet och nådde Asien i mitten av 90-talet, så avstannade många av de högteknologiska satsningarna som påbörjats. Systemen hade inte hunnit nå tillräcklig kostnadseffektivitet för att konkurrera med mer traditionellt byggande och utvecklingen avtog. Lönekostnaderna i Japan hade minskat i och med krisen liksom nya investeringar i stora byggprojekt. Repetitiva arbetsuppgifter i stor skala, liksom byggandet av skyskrapor, var en förutsättning för att betala de initiala kostnaderna för systemen.



*SMART (Shimizu) – ett exempel på automatiserad byggarbetsplats med robotteknik. Arbetsplatsen blev en fabrik.*

Även om systemutvecklingen avstannade så kom under 90-talet allt fler exempel på experimentella arbeten med ”rapid prototyping maskiner”, något som kallas Digital Fabrication. Dessa tillverkningstekniker används till att bygga strukturella prefabkomponenter och -fasader. Tekniken kommer från avancerade parametriska modelleringsverktyg inklusive CAD / CAM och CNC-verktyg. Ett av de första exemplen var Vila Olimpica i Barcelona, Spanien designad av Frank Gehry (Gehry Partners) och tillverkade av Permasteelisa. Ett annat exempel är Guggenheimmuseet i Bilbao, Spanien (1997).

### 2000-talet:

*Ledord: Processfokus. Lean produktion, modultänkande, standardisering*

Automatiseringen inom byggsektorn breddades under 2000-talet till att omfatta så mycket mer än robotar för enskilda byggarbetsuppgifter eller system för delar som t.ex. stommen. Systemtänket för hela processen fick ett större genomslag och allt fler initiativ togs till att på något sätt industrialisera hela byggprocessen. Allt mer fokus på standardisering och plattformar, BIM, visualisering, VR-teknik, alltmer sofistikerade CAD/CAM verktyg mm.

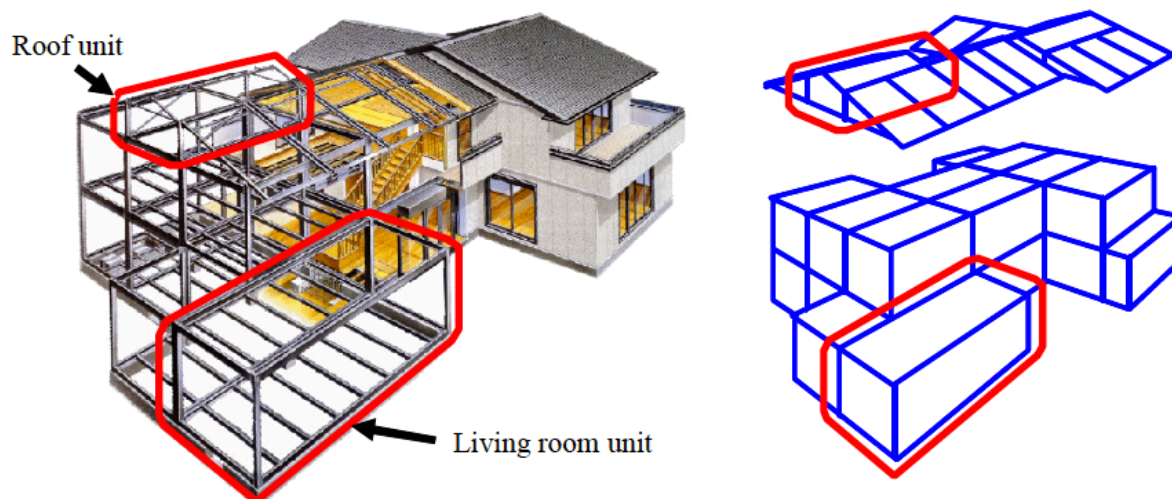
Intresset för robotteknik och automatiserad produktion, så som det var under speciellt 80- och 90-talen, minskade vad gällde de ursprungliga tankarna. Att intresset minskade berodde bl.a. på att allt fler storskaliga projekt blev för unika i sin design för att stimulera en förnyad satsning på utveckling av nya produktionssystem. De tillgängliga automatiserade teknikerna för storskaliga produkter var helt enkelt inte lämpliga för designen. Till detta kom också den globala finanskrisen att spela en stor roll.

I Sverige fanns under 90-talet flera ambitiösa och innovativa satsningar på en förnyad, förbättrad produktionsprocess för att industrialisera byggandet. Av olika orsaker lades flera av dem ned, andra gjorde ett omtag.



*NCC Komplet. Bild från fabriken i Hallstahammar.*

I Japan flyttades fokus åter till fabriksstillverkning och prefabricering. Utvecklingen av prefabmoduler i Japan i fabriksmiljö har dock pågått parallellt med de storskaliga försöken på traditionella byggarbetsplatser ända sedan 70-talet, och har med avancerad IT-teknik nått stora framgångar. 3D-moduler med stor flexibilitet kan tillverkas med intelligenta system för komponentinköp, logistik och stort fokus på kundens önskemål.



*Sekisui Heim. Exempel på en kommersiellt framgångsrik, flexibel modullösning.*



*Prefabricerade 3D-moduler i Toyota Homes fabrik i Nagoya.*



En tydlig trend under det första årtiondet av detta århundrade är att fokus åter är på arbetsmiljön. Vad gäller robottekniken så pågår stora satsningar på humanoida robotar. Såväl för att användas i byggproduktionen som i framtiden som servicerobotar. Tekniken är i grunden densamma.

En annan trend är att nya aktörer kommer fram. Aktörer som kunnat dra fördel av de erfarenheter som kommit fram under tidigare decenniers FoU-insatser. Ett exempel är kinesiska Broad Sustainable Building som bygger med en avancerad flexibel, 3D-prefabmodul som grund. Man fick stor uppmärksamhet när man lyckades bygga ett 30 våningar högt hotell på 30 dygn. Nu ska man bygga världens högsta hus, ”Sky city”, 838 m på 90 dygn, med samma industrialiserade process. Världens f.n. högsta hus, Burj Kahlifa, 828 m, tog 5 år att bygga.

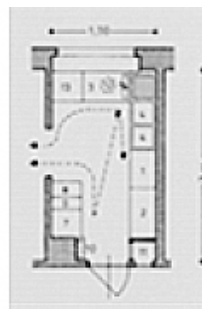
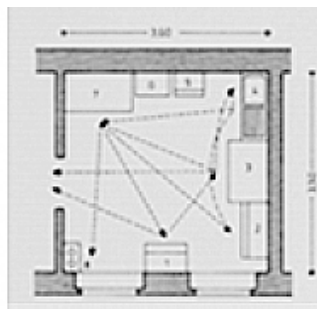


*”Sky city”, i Changsa, provinshuvudstad i Hunan, kommer att bli 838 m högt. Byggnaden, på 220 våningar, kommer utgöra arbetsplats och bostad för ca 100 000 personer. 95% kommer att prefabriceras och vara färdigt när det lämnar fabrik. Arbetsplatsen blir en ren monteringsplats med väldigt lite efterarbeten.*

#### **2010-talet:**

*Ledord: Samhällssyn. Arbetsmiljö i fokus. Produktion och produkter för att möta de demografiska förändringarna*

De demografiska förändringar som är nära förestående har inneburit nya utmaningar för automatiseringen inom byggsektorn. Fokus flyttas återigen till möjligheterna att skapa en säkrare byggproduktion, med bättre arbetsmiljö, mer standardiserade komponenter och större helhetssyn.



*”Frankfurter Küche”. Exempel på automatisering av kök och ett förslag till möte av behov som de demografiska förändringarna kommer innebära. Kök som ”rör sig” i höjdlid och runt person med funktionshinder.*

Allt fler projekt handlar om den färdiga produkten, det intelligenta huset, det intelligenta samhället som klarar en bra service med en allt större andel åldrande befolkning. Bostäder som möjliggör ett längre kvarboende i bostaden än vad dagens samhälle erbjuder, som bygger på att ett begynnande funktionshinder innebär att man måste flytta till specialanpassade hus för detta. I det sammanhanget märks också ett tydligt förnyat intresse för de möjligheter som området ”Robotar och automatisering i byggbranschen” numera innehåller. Ett ökat antal

deltagare på ISARC symposier, fler länder med FoU inom området, en breddad syn på utmaningen är några tecken som tyder på det.

## 4. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning – etapp IV. Del II (1998-2013)

Engagemanget hos företagen i FoU-Väst, och delfinansieringen från SBUF i alla etapper av projektet, har starkt bidragit till den kunskapssammanställning som har gjorts sedan starten på 1980-talet. Det som från början beskrevs och diskuterades som byggrobotar, automatisering och implementering av ny teknik från annan industri har utvecklats i nya områden som lean, industriellt och industrialiserat byggande, BIM, visualisering, humanoida robotar, teknikens möjligheter inför de demografiska förändringar som vi står inför mm.

IAARCs (International Association for Automation and Robotics in Construction) betydelse och möjlighet att samla information har inneburit att **arbetet i denna deletapp har koncentrerats på att etablera och utveckla IAARC**. Arbetet har bedrivits genom aktiv medverkan i olika arbetsgrupper och kommittéer inom IAARC.



### International Association for Automation and Robotics in Construction

**HOME**   About IAARC   Membership   News and Events   IAARC Publications   IAARC Awards   Contact   Sitemap

The **International Association for Automation and Robotics in Construction (IAARC)** is the premier global organization dedicated to the advancement of Automation and Robotics in Construction. IAARC represents fields of construction including civil and building engineering, machine automation, robotics applications to construction, information technologies, planning, logistics, etc. IAARC is a non-profit-making organization and its membership is not just restricted to end-users, manufacturers and researchers, but welcomes participation from other industrial sectors and from government organizations.

**Automation in Construction**

- ▶ [Journal of Automation in Construction](#)
- ▶ [Free Online Access to ISARC Proceedings](#)
- ▶ [Flyer to IAARC](#)

**Latest IAARC News:**

- 2013-03-15: [2013 IAARC Newsletter](#)
- 2012-10-01: [A review of ISARC 2012](#)
- 2012-10-24: [Proceedings of CIBW119-CIC 2012 Workshop](#)
- 2012-09-11: [Robotics Trends - Mining the Seafloor](#)
- 2012-05-04: [2012 IAARC Newsletter](#)
- 2012-05-02: [ISARC 2013 - Call for Papers Announced](#)
- 2012-01-17: [Book on Future of Robotics - Released Now!](#)

**IAARC Academy**

**ISARC 2013**

The 30th International Symposium on  
Automation and Robotics in Construction,  
Mining and Petroleum

August 11-15, 2013  
Palais des congrès de Montréal  
Montréal, Québec, Canada

[www.ISARC2013.org](http://www.ISARC2013.org)

▶ [Access the 2013 ISARC Symposium Website](#)

© Copyright 2010-2013 I.A.A.R.C.

IAARCs hemsida. Bl.a. kan över 1000 proceedings inom området "Robotics and Automation in Construction" hämtas från sidan.

Så här i slutet av deletappen kan konstateras att IAARC gått från hot om möjlig avveckling på 1990-talet till att utvecklats till att bli ett etablerat globalt forum för insamling och spridning av information inom området. IAARC har lyckats, mycket tack vare ett personligt engagemang hos flera av styrelseledamöterna och de årliga symposierna (ISARC).

#### Några resultat:

- Bidragit till att etablera IAARC som nu genomför årliga symposier (3-5 dagar) globalt med representanter från ca 20-30 länder vid varje tillfälle med föredrag, utställningar och studiebesök.
- IAARC har utvecklats till att bli ett forum där akademi och industri kan mötas, med en bred syn på vad som ryms inom området "automation and robotics".
- Bidragit till uppbyggnad av hemsida ([www.iaarc.org](http://www.iaarc.org)) som nu administreras av Georgia Tech, USA.
- Som ordförande i arbetsgruppen arbetat fram ett MOU med CIB vilket därefter bl.a. resulterat i bildandet av CIB W119, att "Automation In Construction" blivit en "CIB Encouraged Journal", samverkan kring inbjudningar mm
- Fortbildningskurser genom IAARC-Academy ([www.iaarc-academy.com](http://www.iaarc-academy.com))
- Newsletter
- Indexering av alla proceedings från ISARC symposier, fritt tillgängliga från [www.iaarc.org](http://www.iaarc.org)

#### Huvudresultat:

Projektet syftade till att samla och sprida kunskap. Detta är nu möjligt genom IAARC. Antingen genom att delta i de årliga symposierna eller bevaka hemsidan [www.iaarc.org](http://www.iaarc.org) där nyheter och den senaste forskningen inom området samlas. Dessutom har information från tidigare genomförda ISARC samlats och gjorts tillgängligt från den sidan. Informationen ger en bra bild av utvecklingen inom området.

## 5. Fortsatt arbete (2013-)

Huvudprojektet har under det kvartssekel som det pågått bedrivits på flera plan och resulterat i många fler projekt inom närliggande områden, än de som nämnts ovan. Alla har syftat till att med avancerad teknik som utgångspunkt skapa bättre förutsättningar för en bättre arbetsmiljö, säkrare produktion, bättre kvalitet och högre produktivitet. Det finns fortfarande mycket att göra inom området och för att lyfta fram några viktiga aktiviteter kan nämnas

- Fortsatt internationell bevakning (bl.a. genom IAARC)
- Utvecklingsprojekt inom området (produktionsinriktade, säkrare arbetsmiljö, demografiska förändringar mm)
- Framtidsstudier
- Fler initiativ med fokus på bättre arbetsmiljö och säkrare arbetsplatser

## Bilaga: Tidigare arbete

### 1. Kartläggning – etapp I (1987-88)

Projektet började 1987 med insamling av uppgifter om automatisering och användning av robotteknik i byggbranschen för att få en bild av vilka möjligheter tekniken skulle kunna innebära.

Det visade sig att forskningen inom området, i mitten på 1980-talet, pågått i nästan tio år utanför Sverige, främst i Japan, USA och Frankrike men också i ytterligare ett tiotal länder. Ett par exempel på robotar som verkligen fungerade på arbetsplatser fanns i Japan.

#### Dokumentation:

Etappen finns redovisad i "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden", Johansson J-O, Åhman P, 1988 (131 sid.) samt "SBUF informerar 89:21".

### 2. Pilotprojekt robotprototyp – etapp II (1989-1995)

Projektet syftade till att utvärdera möjligheterna att använda robotteknik på byggarbetsplatser. Huvudmålet var att hitta nya tekniska lösningar för att åstadkomma en säker byggarbetsplats med bra arbetsmiljö.

Projektet blev ett pilotprojekt inom svensk byggindustri då det var det första projektet som syftade till att konstruera och praktiskt prova en flerfunktionell helautomatisk mobil enhet med anpassade verktyg. Eftersom byggbranschen bedömdes ha andra förutsättningar än den stationära industrin, där robottillämpningar funnits i många år, fanns ett grundläggande behov av forskning om framför allt mobilitet och säkerhet. Den miljö som roboten skulle användas i blev den stora utmaningen..

Med resultaten från den produktionsanalys av "besvärliga arbeten" som utfördes inom FoU-Väst i samarbete med Bygghälsan 1987-88 (etapp I), valdes i samverkan med SBAF och Chalmers Robotteknik att ta fram en helautomatisk maskin för glättning och slipning av betonggolv samt städning.

De grundläggande krav som ställdes på roboten gällde främst dess förmåga att, med hög säkerhet för de som arbetar på byggarbetsplatsen, kunna röra sig automatiskt med ett verktyg och att dessutom kunna utföra arbetet med hög kvalitet.

Stor vikt lades vid säkerhetsfrågorna, vilket resulterade i att roboten försågs med ett övervakningssystem för omgivningen. På så sätt skapades en säker arbetsyta för den personal som fanns i omedelbar närhet eller inom arbetsområdet.

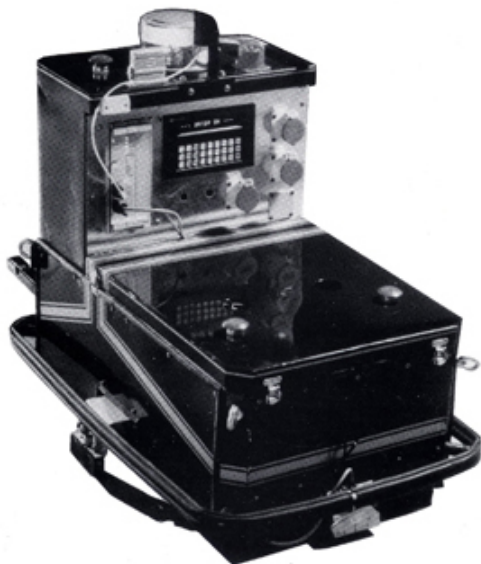
Den första fasen av prototyputvecklingen hade som målsättning att lösa kraven för automatisk rörelse. Det innebar att kunna navigera och undvika hinder på en definierad arbetsyta.

För att kartlägga kraven på rörelsemönster för glättning, slipning och städning av betonggolv, besöktes flera arbetsplatser och olika manuella maskiner provades tillsammans med yrkesarbetare och andra personer med stor maskinkännedom.

Med utgångspunkt från de krav som ställdes vidtog grundläggande forskning kring de områden som var okända, bl.a. gällande navigering. Med de resultat som detta arbete gav samt tillämpning av känd teknik togs en labprototyp fram och testades. Syftet med labprototypen var att få en rörlig plattform för prov och utvärdering av de olika sensorer som skall styra roboten vid automatisk drift.

På labprototypen provades också olika programmeringsmetoder för robotbanor och operatörsfunktioner. Eftersom den byggdes i den storlek som en framtida golvrobot bör ha, har olika säkerhetssystem kunnat provas under verkliga förhållanden.

Med erfarenheterna från labprototypen som grund utvecklades en funktionsduglig fältprototyp. Den gavs en unik lösning för vagneometrin för att få en optimal yttäckning med verktygen. Verktyg för slipning och glättning togs fram liksom ett nytt system för stoftavskiljning och kabelutläggning.



*Labprototypen*



*Fältprototypen.*

Att utveckla en flexibel robot, för mer än ett arbete, visade sig vara en komplicerad uppgift. Komplexiteten var en del av utvärderingsarbetet och resulterade i att arbetet med prototypen kom att koncentreras på slippningsmomentet. Att dessutom få en fullgod lösning för glättning och städning visade sig bli en alltför omfattande uppgift för att kunna rymmas inom projektets ekonomiska ramar.

Prototypen testades i samarbete med en tillverkare och en entreprenör på två arbetsplatser i Göteborgstrakten varvid erfarenheter kunde inhämtas för det slutliga utvecklingsarbetet och den produktionsanpassning som måste till för att en framtida serietillverkning skall bli möjlig.

## Några resultat:

- Fungerande labprototyp
- Fungerande prototyp – testad i fält
- Etablerat samarbete med tillverkare och uthyrare

## Dokumentation:

Prototyparbetet som genomfördes under 1989-95 finns beskrivna i

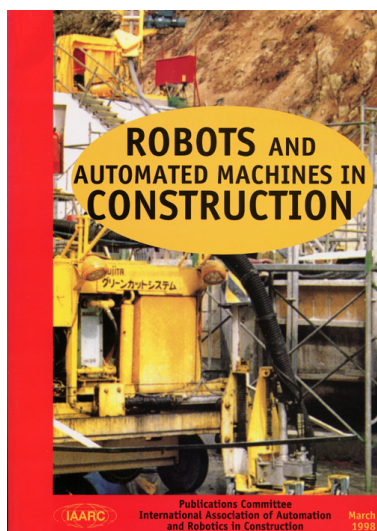
"Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Förstudie prototyp", Berlin R, Johansson J-O, Åhman P, FoU-Väst RAPPORT 9106 (33 sid.)

"Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Labprototyp", Berlin R, Johansson J-O, Åhman P, FoU-Väst RAPPORT 9107 (88 sid.)

"Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Fältprototyp", Bergqvist G, Berlin R, Johansson J-O, Åhman P, FoU-Väst RAPPORT 9502 (84 sid.).

## 3. Information/debatt – etapp III och IV (1987-98)

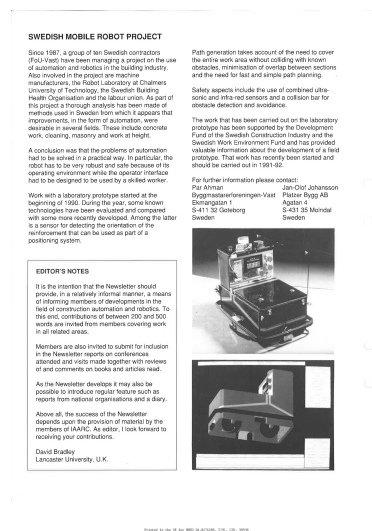
Resultaten från det inledande arbetet visade att det finns flera arbeten som av arbetsmiljöskäl eller andra orsaker kan förbättras med robotteknik eller annan form av automatisering. Men det fanns flera frågor. Hur skall det gå till? Nya material? Nya metoder? Nya konstruktionslösningar? Mer standardisering?



*Robots And Automated Machines In Construction*



*Exempel från artikelserin i BIN. Detta nr om automatisering av byggproduktionen i Japan.*



*Exempel på Newsletter från IAARC (artikel om prototypen (etapp II), SBUF omnämns).*

Ambitionen i denna del av projektet var att bidra med informationsinsatser om robotanvändning och automatisering av produktionen och därmed bidra till att en konstruktiv debatt om produktivitetshöjande förbättringar och säkrare byggarbetsplatser med god arbetsmiljö kom igång som byggde på denna teknik. Syftet var också att samla information, medverka till att någon form av informationsblad eller liknande togs fram, så att det skulle bli lättare att följa internationellt forsknings- och utvecklingsarbete.

Eftersom forskning framför allt bedrevs i andra länder än i Sverige framstod det tidigt i huvudprojektet som nödvändigt att samla in information från andra länder. Även i denna del av projektet blev en av huvuduppgifterna att ta reda på vad som hände utanför Sverige. Och då verkade ISARC (International Symposium on Automation and Robotics in Construction) vara ett bra forum att samla in information ifrån. Ett antal entusiastiska forskare hade 1984 arrangerat ett första internationellt symposium om byggrobotar - ISARC - i USA. Symposiumet följdes av ett nytt året därpå och blev snart ett årligt evenemang.

1989 tillsattes en arbetsgrupp med representanter från USA, Japan, Frankrike, Storbritannien, Israel och Sverige med uppgift att undersöka förutsättningarna för att bilda en internationell organisation med inriktning att sprida information och stimulera kommande utvecklingsarbete – IAARC (International Association for Automation and Robotics in Construction). En av uppgifterna för IAARC skulle bli att vara huvudman för ISARC och därmed svara för kontinuiteten. Genom IAARC skapades dessutom bra förutsättningar att samla information för vidare spridning via artiklar i tidningar, seminarier, mässor mm. Detta kom att bli en viktig del i arbetet under etapp III och IV.



*Prototypen för glättning, slipning och städning demonstrerades på mässan Byggmaskiner 1993. Mässan hade närmare 20.000 besökare och byggroboten var en huvudattraktion.*

## Några resultat:

- Arrangör/deltagare i seminarier/konferenser med sammanlagt drygt 3000 deltagare
- 5 vetenskapliga artiklar
- ca 50 artiklar i facktidningar
- utställning på mässor, nationellt 6 st (totalt 77.000 besökare) samt på Bauma
- video (prototypen)
- bidragande till etablering av IAARC (International Association for Automation and Robotics in Construction) 1991 med årligen återkommande symposier
- artikelserie i BIN om nuläget gällande automatisering i ett antal länder
- start av Newsletter (genom IAARC)
- Automation in Construction (vetenskapliga publikationer) genom Elsevier (IAARC). Idag stöttas publikationen även av Education in Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe) och International Council for Research and Innovation in Building and Construction (C.I.B.)
- Robots And Automated Machines In Construction. Katalog med kommersiellt tillgängliga robotar/automatiserade utrustningar

## Dokumentation:

De insatser som gjordes mellan 1987-92 finns beskrivna i "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Informationsinsatser", Johansson J-O, Åhman P, FoU-Väst RAPPORT 9202 (21 sid.).

De insatser som gjordes under 1993 finns beskrivna i "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning", Johansson J-O, Åhman P, delrapport 1993, stencil (11 sid.).

De insatser som gjordes under 1994-95 finns beskrivna i "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning", Johansson J-O, Åhman P, delrapport 1993, stencil (27 sid.).

De insatser som gjordes under 1996-98 finns beskrivna i "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden. Kunskapsuppbyggnad och informationsspridning", Johansson J-O, Åhman P, delrapport 1993, stencil (16 sid.).

"Robots And Automated Machines In Construction" – katalog/sammanställning av kommersiellt tillgängliga byggrobotar/automatiserade maskiner. IAARC, 1998. (153 sid.).

"SBUF informerar 89:21" – Robotar i byggbranschen – möjligheter och användningsområden.

"SBUF informerar 97:39" – Byggrobotar i Tyskland.