

# INNOVATION FÖR

# BYGGANDE

Mobilitetshubb  
skapar delnings-  
tänk och lokal  
gemenskap

s. 8

Nya designverktyg  
möjliggör komplex  
arkitektur

s. 10

Bostadslösningen  
som blandar äldre  
och yngre  
generationer

s. 14





## OM INNOVATION FÖR BYGGANDE

I nnovationsföretagen representerar företag inom den kunskapsintensiva tjänstesektorn, med arkitekter, ingenjörer och samhällsbyggare som dagligen bidrar till samhällsutvecklingen. Med nya, kreativa lösningar inom konstruktion, produktion och design skapar Innovationsföretagens medlemmar stora värden för ett bättre samhälle – och det finns mycket kunskap och idéer att dela med sig av.

I rapportserien *Innovation för...* presenterar Innovationsföretagen ett urval av medlemsföretagens mest innovativa och banbrytande projekt för att inspirera och informera om den senaste utvecklingen inom branschen, tillsammans med insikter och framtidsspaningar från några av personerna bakom innovationerna. I varje ny

utgåva belyser rapporten ett nytt tema som kopplar an aktuella samhällsutmaningar med nya innovationer som ligger till grund för framtidens smarta, hållbara samhälle.

I denna första utgåva, *Innovation för bygga*, riktas fokus till det spännande och snabba skifte som håller på att ske inom bygga. Med en ökad digitalisering och nya smarta tekniker skapas en allt större överlappning mellan byggbranschen och andra samhällsviktiga områden så som infrastruktur, mobilitet och hållbarhet. I rapporten går det bland annat att läsa om Sigma Civils mobilitetshub för bostadskvarter, C.F. Møllers framsteg inom träbyggnad på höjden och den annorlunda generationsblandningen i PE:s senaste äldreboende.



# INNEHÅLL

>  
Förord:  
Mer kreativitet  
i byggandet



>  
Äldreboendet  
som även blir  
yngreboende



^  
Förädlade  
fasader skapar  
nya värden

>  
Människorna  
bakom  
innovationen



>  
Byggbranschen  
står inte inför en  
disruption – utan  
en kollision



|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Förord .....                                  | 4  |
| I blickfånet .....                            | 5  |
| Case .....                                    | 6  |
| Träbyggnader når nya höjder .....             | 6  |
| Gemensam mobilitet i framtidens kvarter ..... | 8  |
| Parametrisk design gör det möjligt .....      | 10 |
| Förädlade fasader skapar nya värden .....     | 12 |
| Äldreboendet som även blir yngreboende .....  | 14 |
| Modulärt byggande når nya nivåer .....        | 16 |
| Branschpersoner .....                         | 18 |
| Slutord .....                                 | 22 |

# MER KREATIVITET I BYGGGANDET



Vårt samhälle genomgår stora förändringar, både i hur vi lever, hur vi arbetar, hur vi rör oss och hur vi umgås. Det vi bygger och designar samspelar självklart med dessa förändringar. I viss mån bidrar det byggda till förändring, i viss mån måste det byggda bli en konsekvens av en omgivande förändring. Men helt klart är att vi inte kan bygga samhällen, städer, butiker, fabriker, kontor, kyrkor eller något annat på samma sätt på 2000-talet som vi gjorde på 1800-talet. Och det är lika uppenbart att samhällsbygget måste utvecklas i takt med samhället – och på egna meriter bidra till utveckling.

Innovationsföretagen vill sätta kreativiteten, nyfikenheten och förändringsviljan i centrum. Vi vill se möjligheter med innovation och utveckling. Många av våra medlemmar har uppdrag åt byggherrar, byggbolag, fastighetsägare, kommuner och staten med syfte att ta fram nya lösningar för den byggda miljön. Vi levererar hela tiden nya lösningar på de problem som kunderna har.

Men vi tror också att det finns mer att göra för att främja utveckling och höja innovationsgraden.

I denna rapport – den första i en serie – ger vi belysning åt både konkreta projekt och innovationer, men också åt de människor som ligger bakom

lösningarna. Vi hoppas att det ska inspirera till fler projekt på andra områden. Både inom byggsektorn men gärna även utanför.

”**Innovationsföretagen vill sätta kreativiteten, nyfikenheten och förändringsviljan i centrum**

Grunden som våra medlemmar står på är ingenjörskunskap och arkitektkunskap. Det har burit oss långt och givit en mycket stabil plattform. Men i många fall handlar moderna lösningar om att kombinera ett traditionellt ingenjörskunskap med andra kunskapsområden, exempelvis ekonomi, sociologi, kultur och kanske medicin. Det är också därför våra medlemmar allt oftare söker allianser med andra specialistföretag, eller breddar sin egen förmåga till nya områden. Det är också därför som vi i denna rapport vill visa bredden i vårt kunskapsområde och de lösningar kopplat till byggande som våra medlemmar kan ta fram.

Kunskap och djup förståelse i kombination med nyfikenhet och kreativitet har skapat ett modernt och ständigt föränderligt samhälle. Låt oss fortsätta på den vägen.

**Magnus Höij**  
Förbundsdirektör  
Innovationsföretagen



**Två miljarder nya hem behöver byggas de kommande 80 åren.**

FN förutspår att fler än två miljarder nya hem behöver byggas de kommande 80 åren för att parera den globala bostadsbristen, och Boverket beräknar att det bara i Sverige måste byggas 51 000 bostäder årligen för att möta befolkningsökningen fram till 2025. Hit räknas allt från fängelser till radhus och herrgårdar. En lösning på problemet är självklart fler bostadsprojekt men också effektiviserade produktions sätt, som modularisering och standardisering.



**Inte bara digitalisering – automatisering.**

Nästa steg i den pågående digitala omställningen är att digitalt automatisera företagens processer, där McKinsey räknar med att effektiviteten kommer kunna öka med en femtedel. Det handlar om smarta IoT-lösningar men också nya BIM-system där generella visualiseringar ersätts av digitala tvillingar, identiska ner till terränglutning och fönstermodell.



**Offsite-tillverkning ökar produktiviteten med 50 %**

En stor del av den senaste tidens kritik mot byggbranschen har varit att det byggts för dyrt och exklusivt. Standardisering öppnar upp för att istället utlokalisera och massproducera. McKinsey förutspår att en förflyttning av stora delar av produktionen från byggplatser till fabriker skulle kunna öka produktionen med 50 % och minska kostnaderna med 20 %, enbart i effektiviseringar.

**Drönare i byggprocessen ökar med 239 %**

En förutsättning för digitala tvillingar och nya byggprojekt över huvud taget är god data över terrängen. Traditionellt har lösningen varit fysiska kameror som fångar de tiotusentals mätpunkterna. De senaste åren har istället användandet av drönare ökat och kapat kostnaderna avsevärt. I USA har användandet ökat med 239 % enligt DroneDeploy.





# TRÄBYGGNADER NÅR NYA HÖJDER

*Att över åttio procent av Sveriges kommuner har underskott på bostäder talar sitt tydliga språk – vi måste öka produktionstakten av nya bostäder. Att använda trä som byggmaterial lyfts fram av många som en möjlighet att bygga mer hållbart, hälsosamt och kostnadseffektivt. Arkitektbyrån CF Møller har banat väg för det moderna träbygget med bygget av Sveriges högsta flerfamiljshus i hundra procent trä.*

> Sverige har en lång tradition av att bygga trähus, och idag är närmare hälften av alla bostadshus i trä. Men när träbygget nu tar sig in i högre och mer komplexa konstruktioner krävs nya, innovativa bygglösningar. När CF Møller fick i uppdrag att skapa ett nytt landmärke i Västerås stadsdel Kajstaden såg de en chans att ta träbygget till nya höjder. Målet har varit att göra det nio våningar höga huset till ett holistiskt projekt, helt och hållet byggt i korslimmat trä – väggar, hisschakt, bjälklag, balkonger, allt i trä.

”Vi har arbetat med trä i många år i en rad olika forsknings- och byggprojekt så för oss var det ett självklart val – vi fick helt enkelt förhålla oss till höjden. Så vi samlade hela projektgruppen och fick resonera kring hur det skulle gå till rent praktiskt eftersom det aldrig byggts ett flervåningshus på över åtta våningar för bostäder tidigare”, säger Ola Jonsson, ansvarig arkitekt på CF Møller.

## Höjden kräver imponerande lösningar

Hälften av arbetet med att bygga i trä är sammanfogningen av träelementen. Kombinationen av materialet och den höga höjden skapar mycket kompression som dessutom varierar i byggnaden då fördelningen av laster skiljer sig åt. Tillsammans med

konstruktörerna har CF Møller hittat en lösning där mekaniska fogar med självdragande skruvar har använts för att kompensera för den förskjutning som sker efter några år. Det har även skapat ytterligare miljövinster då delarna blir lättare att plocka isär och återvinna om byggnaden behöver renoveras.

Byggandet av entréplanet i höghuset har även utmanat normen för hur träelement placeras. Med sina imponerande fem och en halv meter räcker inte de vanliga tre meter höga massivträskivorna för att täcka hela storleken uppåt. Genom att istället ändra riktning på träskivorna och ställa dem på höjden har det varit möjligt att använda samma standardmått för flera av byggnadens delar, något som annars hade varit en kostsam och tidskrävande process.

## Mer än bara ett material

Den största skillnaden i att bygga i massivträ är att byggprocessen och monteringen finns med redan i den initiala planeringen. Trä är inte formbart som betong och det är därför viktigt att optimera träet så inget material går till spillo. Dessutom är trä ett betydligt lättare material, och på högre höjd kan det påverka byggnadens stabilitet. Planeringen har därför behövt fokusera mer på vindlaster och husets egenvikt än vad som krävs för andra material.

”

Förhoppningsvis kan vi med fler lyckade exempel snabba på omställningen till en mer hållbar industri

Hybridbyggnader är ett vanligt sätt att komma runt träets låga densitet, där kärnan byts ut till betong för att öka stabiliteten. I Kajstaden har målet hela tiden varit att visa att hundra procent trä är förenligt med höga krav på säkerhet och stabilitet.

Det förnybara massivträet har många fördelar. Dels fungerar det som en viktig kolsänka då koldioxid binds i materialet under en lång tid, och materialet skapar även ett mer hälsosamt inomhusklimat och en jämnare luftfuktighet. Dessutom är det lätta materialet både tystare och mindre slitsamt att montera.

”Det sänder en tydlig signal till branschen när vi kan visa att det är möjligt att bygga nio våningar helt i massivt trä. Det visar på att det mesta som byggs i våra moderna städer med fördel kan utföras med industriell träteknik. Förhoppningsvis kan vi med fler lyckade exempel snabba på omställningen till en mer hållbar industri”, säger Ola Jonsson.



# GEMENSAM MOBILITET I FRAMTIDENS KVARTER



”  
Nu ser vi fram  
emot att få  
se hubbarna  
etableras ute i  
landet

*Hur människor tar sig fram i staden samspelar på många sätt med den byggda miljön, där alltifrån tillgången till parkeringsplatser och cykelrum både kan främja och försvåra olika former av mobilitet. Idag har vi ett helt annat delningstänk än för bara några år sedan när det kommer till transporter och vi är inte lika beroende av den egenägda bilen eller cykeln. Det finns därför ett behov av att omvärdera de transportsätt som den byggda miljön främjar. Sigma Civil har tillsammans med Pilotage och OurGreenCar skapat en mobilitets-hubb som omdefinierar det gemensamma garaget och framtidens mobilitet.*

Matleveranser

Cyklar

Bilar

Lådcyklar



Intresset för nya delade mobilitetstjänster har exploderat under de senaste åren. Många har varit nyfikna på att testa de elscooter- och bilpooler som nu finns tillgängliga i de flesta större svenska städer. Samtidigt är den byggda miljön till stor del anpassad efter en mer traditionell syn på mobilitet. Många byggrätter har till exempel krav på ett visst antal parkeringsplatser, något som inte längre är lika akut när färre fordon kan komma fler till användning. I samverkan med Pilotage och OurGreenCar har Sigma Civil utvecklat mobilitetshubben SMIDIG – en lösning som stöttar byggherrar att nå upp till miljö- och mobilitetskrav, samtidigt som den uppmuntrar människor till ett miljövänligare beteende.

SMIDIG är först och främst en samlingsplats för flera olika sorters mobilitetstjänster – bilar, cyklar och lådcyklar, men även kylskåp för matleveranser och förvaringsutrymmen. De olika tjänsterna kan bokas via en gemensam

app som samlar allt på ett och samma ställe. Men innovationen ligger inte så mycket i det rent tekniska utan snarare i den nya sortens lösning för delningstänk av mobilitet som SMIDIG innebär. Idén är att en mobilitetshubb ska kunna delas av flera olika fastigheter och på så sätt tillgodose transportbehovet hos fler.

”Det allra mest spännande med projektet är att vi samlar ihop flera lösningar och fem till sex byggherrars behov på en gemensam plats istället för att slösa värdefulla kvadratmeter på separata lösningar i varje enskild fastighet. Det blir betydligt mer hållbart”, berättar Johan Bergström, Regionledare Syd på Sigma Civil.

### Utmanar idén om garagets funktion

I takt med att vi ser mer kollektivt på vår mobilitet finns det ett behov av att tänka om kring garagets funktion i den byggda miljön. Människor kommer fortfarande äga sina fordon i viss utsträckning, men behovet av mer traditionella parkeringsplatser kommer

troligen att minska. Dessutom finns stora problem med dagens allmänna delningstjänster – scootrar slängs mitt på trottoaren, slits och byts ut i en hastighet där det ursprungliga hållbarhetsargumentet lätt kan ifrågasättas. Allas ansvar blir ingens ansvar. Tanken med SMIDIG är att samhörighetskänslan som uppstår när ett begränsat antal personer delar på resurserna ska infinna sig, och därmed skapa samma trygghet som i det egna garaget. På så sätt sparar man på både litiumbatterier och värdefulla innerstadskvadrat.

”Vi ser att SMIDIG kan bli ett sätt att stötta den lokala gemenskapen och tryggheten i ett område där det blir liv och rörelse, och självklart kunna främja mer hållbara transporter. Nu ser vi fram emot att få se hubbarna etableras ute i landet”, säger Johan Bergström.

Just nu planeras etableringen av de allra första hubbarna, och målet är att på sikt kunna placera flera SMIDIG-hubbar i Sveriges större städer.





# PARAMETRISK DESIGN GÖR DET MÖJLIGT

*Stockholms arkitektur ekar från historien, men när staden växer krävs renovering och ombyggnad som kan innebära omfattande förändringar i stadsmiljön. Inför den kommande ombyggnationen av det centrala Sturekvarteret har det därför varit viktigt att ta tillvara på byggnadernas kulturhistoriska värden. I planeringen av ett nytt glastak över Sturegallerian har Sweco använt parametrisk design för att kunna visualisera glastaket under hela designprocessen och skapa en komplex, asymmetrisk tillbyggnad som både bevarar och förhöjer det historiska Stockholmskvarteret.*

➤ I början av 2020 klubbades den omfattande ombyggnationen av Sturekvarteret och Sturegallerian i centrala Stockholm. Men redan för drygt sex år sedan påbörjades planeringen av hur det nya kvarteret skulle utformas. Den stora frågan har varit hur kvarteret ska förnyas, samtidigt som betydelsefull arkitektur och kulturhistoria bevaras. Sweco har varit involverade sedan starten, bland annat med uppdrag att blåsa nytt liv i den så kallade Marmorhallen – en dold pärla i hjärtat av kvarteret. För att bättre framhäva den nuvarande arkitekturen föreslog Sweco att konstruera ett elegant, öppet glastak som kompletterar de existerande fasaderna genom ny rymd och större ljusinsläpp i hallen.

## Parametrisk design nyckeln till unik konstruktion

Ett sådant tak som ska realiseras i Sturegallerian har aldrig tagits fram i Sverige tidigare. Det har en ovanligt asymmetrisk form som saknar 90-graders vinklar och horisontella linjer. Därtill är det ritat i glas som är ett komplext material att arbeta med, särskilt i en takkonstruktion. Parametrisk design har gjort det möjligt att ta fram denna unika design och inte minst studera förslaget utifrån olika perspektiv för att se vilka lösningar som fungerar bäst, både konstruktionsmässigt och utifrån ett estetiskt perspektiv.

Ett exempel är att glastakets unika struktur kräver en kombination av glaskomponenter i olika form och storlek, något som annars skulle vara kostsamt att producera var för sig. Genom att inkludera analys av produktionstekniska aspekter i den para-

metriska designmjukvaran har det varit möjligt att tidigt se vilka designsegment som liknar varandra och kan prefabriceras. Det som i traditionella program för BIM (Building Information Modeling) och CAD (Computer-Aided design) skulle ha tagit flera månader att visualisera, har tagits fram med parametrisk design på en gång.

”Att göra det komplexa glastak som vi till sist landade i hade varit otroligt svårt med traditionella ritprogram och digitala modelleringar, och framför allt väldigt dyrt. Med parametrisk design har vi kunnat vrida och vända på designen redan från dag ett och uppleva hur glastaket kommer se ut från alla möjliga vinklar, till och med från andra sidan gatan”, berättar Steven Peterson, ansvarig arkitekt på Sweco.

Parallellt med att designen tas fram i ritprogrammet kan den digitala modellen kopplas upp till exempelvis Virtual Reality-glasögon, där man kan gå runt i rummet och studera den digitala modellen samtidigt som den arbetas fram. Genom att redan under designfasen kunna uppleva konstruktionen, om än virtuellt, och analysera konsekvenserna för de som kommer vistas i och omkring kvarteret skapas ett bra underlag för både remissinstanser och medborgare under samrådsprocessen.

## En öppning för nya arbetssätt

Även om parametrisk design initialt är ett designverktyg öppnar den upp för nya tankesätt och arbetsprocesser i byggande. Arkitektens roll är den som kanske främst blir påverkad av en mer parametrisk designprocess. Den automatisering av tekniska beräkningar och planering som parametrisk

## Vad är parametrisk design?

Ett algoritmiskt designverktyg och arbetssätt där ett antal mätbara faktorer som t.ex. vinklar, tyngdlaster eller material integreras för att lösa komplexa designproblem.

Designen påverkas av hur parametrarna förhåller sig till varandra, och modellen justeras allteftersom parametrar tillförs eller ändras.

design innebär, frigör en stor del av arkitektens tid. Dessutom skapar parametriska designverktyg en mer elastisk designprocess där nya lösningar och infallsvinklar från andra arkitekter, konstruktörer och byggkonsulter snabbt kan kastas in betydligt senare och ändras mer fritt.

Sammantaget får arkitekten mer tid och större möjligheter att kunna genomföra estetiskt intressanta och tekniskt komplicerade lösningar i kulturhistoriskt känsliga miljöer, som annars hade varit en krävande uträkning. Det är inte bara tidsbesparande, det skapar i slutändan en bättre produkt av högre kvalitet.

”Vi har fått ovanligt mycket uppmärksamhet för den här designen. Utöver att vi kan göra mycket mer komplexa byggnader och konstruktioner tror jag att parametrisk design framför allt kommer leda till mer trivsamma och estetiskt tilltalande byggnader och levnadsmiljöer. I framtiden kommer parametrisk design kunna appliceras på planeringen av hela stadsdelar och på så sätt skapa en mer medborgarcentrerad och tilltalande stadsbild”, säger Steven Peterson.



# FÖRÄDLADE FASADER SKAPAR NYA VÄRDEN

*Genom att renovera och utveckla befintliga byggnader och konstruktioner kan vi säkerställa att de håller på sikt, men också öppna upp för möjligheten att tillföra nya funktioner. När plåt och betong byts mot prunkande växtlighet kan byggnaders fasader skapa nya värden. Nyréns Arkitektkontor ligger bakom Stockholms första exteriöra växtvägg – unikt anpassad till stadens kalla breddgrader.*

> Sverige har antagit nationella mål om att integrera ekosystemtjänster i byggandet i större delen av landets kommuner till 2025. Det handlar om att se de många fördelar som växtlighet skapar i urbana miljöer, både för människor och för den biologiska mångfalden. I byggplaner och utvecklingsprojekt växer nu allt fler takträdgårdar och stadsparker fram. På många platser är det dock en utmaning att integrera växtlighet i den befintliga arkitekturen. Genom att även ta tillvara på byggnadens exteriör har Nyréns Arkitektkontor förädlad en husfasad med växter som både för in mer grönska i stadsbilden och samtidigt skapar viktiga ekosystemtjänster.

## Kallare temperaturer en utmaning

När det 2014 var dags att renovera fasaden i de centrala handelskvarteren i Stockholm ville Vasakronan göra något nytt. Även om kvarteret mellan Drottninggatan och Mäster Samuelsgatan är synligt är det inte många som lyfter blicken för att se huskroppen ovanför gatuhörnens butiker. Nyréns Arkitektkontor fick i uppdrag att ta fram en plan för hur fasaden kunde förädlas på den annars anonyma byggnaden.

”Vi kom ganska snabbt på idén om att förvandla husfasaden till en vacker, levande växtvägg. Vi hade sett liknande varianter tidigare men ville testa om det skulle vara möjligt även här, och det visade det sig vara”, säger Anna Karin Fallan, ansvarig arkitekt på Nyréns Arkitektkontor.

De exempel på exteriöra växtväggar som finns ute i Europa är anpassade efter ett varmare klimat. Årstider med kallare nätter och stora temperaturväxlingar kräver andra typer av växter och underhåll som säkerställer att fasaden är grön och vacker året om.

”Det kallare klimatet skapar nya utmaningar för att växterna i fasaden ska överleva. Den känsligaste perioden för växterna är när vårsolen börjar värma växten men rotsystemet fortfarande är fruset. Här behövde vi

titta på nya lösningar, både för växtväggens utseende och underhåll”, säger Anna Karin Fallan.

”

Det händer något när vi blandar olika perspektiv – en landskapsarkitekt ser andra möjligheter i en fasad än vad vi gör

Bevattningen sker med en specialnäringslösning via vattenrör som lätt fryser när det är minusgrader. Därför har en lösning valts där rören helt töms på vatten under vintermånaderna. Detta har krävt ett nytt slags växturval, där Nyréns Arkitektkontor har samarbetat med Sveriges Lantbruksuniversitet och växtväggsleverantören Greenworks för att hitta arter som klarar av de svåra förhållandena.

Fördelarna med en växtförädlad vägg är många. Dels skapar de buskiga växterna en stadsoas för fåglar och bin som bidrar till den biologiska mångfalden. Växterna kan även rena luften i det avgastunga kvarteret och jämna ut temperaturen under de varmare månaderna. Men kanske framför allt skapas en vackrare och mer levande stadsbild, med färger som skiftar med årets säsonger och väder.

HORTENSIA

ALUNKROT

BERGENIA

## Samarbete ger nya perspektiv

Genom att börja se på fasaden med nya ögon kan vi skapa nya funktioner och värden av både nybyggda och befintliga byggnaders fasadytor. Integreringen av mer växtlighet i stadens fasader ger nya möjligheter till grönska i den urbana miljön. Att arbeta med fasaden på det här sättet innebär också en rörelse där arkitekter, landskapsarkitekter och planarkitekter närmar sig varandra. Anna Karin Fallan ser positivt på utvecklingen:

”Slutresultatet blir alltid bättre när våra olika arkitektkompetenser får samarbeta, och särskilt värdefullt i innovationsprojekt som detta. Jag tror att det händer något när vi blandar olika perspektiv – en landskapsarkitekt ser andra möjligheter i en fasad än vad vi gör”, säger hon.

Projektet har genomförts i samarbete med planarkitekt Sara Norås och landskapsarkitekt Lovisa Berg på Nyréns Arkitektkontor.



# ÄLDREBOENDET SOM ÄVEN BLIR YNGREBOENDE



”

Vi såg en öppning för att göra byggnaden till mer än bara ett äldreboende

*Hur vi föreställer oss att människor vill leva och bo påverkar hur vi planerar och bygger staden. Yngre vill oftast bo billigt och litet, barnfamiljer lockas av närhet till skola och natur och äldre söker närhet till service. Samtidigt skapas en mer levande stad när generationer blandas. Genom att leta efter just sådana synergier har teknik- och arkitekturföretaget PE tagit fram en lösning som förnyar det traditionella äldreboendet och placerar det mitt i händelsernas centrum.*



Vi lever allt längre idag, och samtidigt som den äldre generationen växer blir de allt mer aktiva. Det finns därför inte bara ett stort behov av nya typer av äldreboenden, utan även av boendeformer som är bättre anpassade till äldres behov. Idag planeras vårdboenden oftast utifrån idén att äldre vill bo lugnt och avskilt, men avskärmningen gör att många går miste om daglig stimulans och intryck som annars kan skapa ett ökat välmående.

På uppdrag av IKANO Bostad har PE varit ansvariga för att rita och planera ett nytt äldreboende i Sköndal, söder om Stockholm. Redan tidigt i processen såg PE att det fanns möjligheter att skapa en bostadslösning utöver det vanliga.

”Vi såg en öppning för att göra byggnaden till mer än bara ett äldreboende. Stiftelsen Stora Sköndal, som kommer driva äldreboendet, hade även möjlighet att hyra ut vanliga lägenheter och därmed kunde vi blanda in flera funktioner i byggnaden”, säger Jacob Wesström, ansvarig arkitekt på PE.

## En udda generationsmix

Med ambitionen att förnya det traditionella äldreboendet har PE tagit fram en ny bostadslösning som placerar de äldre i centrum. Det nya äldreboendet

är beläget precis intill det centrala gatustråket i stadsdelen, vilket ökar närheten till övriga samhället och butiker och service blir mer tillgängligt. Det som kanske är mest innovativt är att vårdlägenheterna kombinerats med ungdomslägenheter och butikslokaler i samma byggnad. Jacob Wesström menar att den ovanliga mixen kan skapa en mer trivsamt boendemiljö.

”Vi ser otroliga fördelar med att bygga på det här sättet, inte minst för de hyresgäster som flyttar in i bostäderna. Äldreboenden brukar vanligtvis placeras i ett öde område vid någon skogsdunge. Här får vi bort den institutionskänslan och skapar ett bostadshus som är levande under hela dygnet”, säger han.

De äldre huserar i de fyra övre våningsplanerna medan ungdomslägenheterna är placerade i bottenplanet så de yngre hyresgästerna inte riskerar att störa. Samtidigt som det är viktigt att minimera störning finns en idé om att även öka det sociala samspelet mellan hyresgästerna. I bostadshuset har det skapats många sociala ytor för att uppmuntra till möten mellan generationerna, som en grönskande trädgård på taket och gemensamma ytor inne i byggnaden.

Genom att bygga äldreboenden på det här sättet skapas förutsättningar för ett fortsatt aktivt och socialt liv, även på äldre dar. Dessutom tillförs nya bostäder till stadens unga, som i bästa fall kan finna nya vänster hos de seniora hyresgästerna på övervåningen.

## Generationsmixen kräver nya perspektiv

Trots spridda funktioner och behov har ungdomslägenheterna och rummen på äldreboendet liknande planlösningar i form och storlek. Det skapar tydliga byggtkniska fördelar då liknande enheter i hela byggnaden möjliggör en enhetlig stomme, och därmed en mer effektiv och ekonomisk byggprocess. Utmaningarna med att uppnå en blandning av hyresgäster och funktioner är snarare att våga skifta perspektiv i planeringsprocessen.

”

Jag tror att det finns stor potential i att tänka utanför boxen när man planerar för olika bostadsbyggen

”Jag tror att det finns stor potential i att tänka utanför boxen när man planerar för olika bostadsbyggen. Det skulle skapa en mer intressant och välfungerande stadsbild om fler prioriterar och anstränger sig för att få till en blandning av hyresgäster och behov”, säger Jacob Wesström.



# MODULÄRT BYGGGANDE NÅR NYA NIVÅER

*Modulärt byggande är en välbeprövad metod för att snabbt konstruera alltifrån villor till hela skolbyggnader. Men ofta sker tids- och kostnadseffektivisering på bekostnad av design och innovation. Tengbom är en av aktörerna i pilotprojektet Highó – ett modulärt byggprojekt som utmanar dagens modulbygge genom att testa nya innovationer under byggprocessen och som för arkitekten närmare produktionen.*

> Den traditionella byggprocessen är oftast linjär och börjar med arkitektbyråns idé till bygglov, grundläggning och slutligen montage och installation innan nyckeln lämnas över. Med hjälp av förfabricerade moduler kan flera av dessa steg istället göras parallellt, vilket skapar nya möjligheter för byggande. Även om modulärt byggande inte är en ny företeelse har utvecklingen av modulernas arkitektur och designlösningar i princip stått still under de senaste åren.

”Vi ser en tydlig trend där modularisering används till att bygga billigare, snabbare och högre. Vi tror att tekniken istället kan användas för att höja boendestandarden”, säger Joao Pereira, ansvarig arkitekt på Tengbom.

För att utveckla det modulära byggandet har Tengbom varit med och startat Highó - ett gemensamt utvecklingsprojekt med bland annat bostadsutvecklarna OBOS Sverige där aktörerna tillsammans tar fram ett sexvåningshus, helt byggt i fabrik. Parallellt med byggnationen sker flertal innovationsprojekt och förstudier där resultaten kan appliceras direkt i den nya byggnaden.

## Ny process föder nya innovationer

Visionen för Highó är att fabriken i framtiden ska kunna fungera som ett testlabb även för arkitekterna. Genom att sätta sin prägel och testa olika lösningar direkt i modulen är det möjligt att skapa spännande arkitektur mellan fyra annars mycket statiska väggar.

”Byggmodulerna kommer i containrar – det är ett faktum vi inte kan komma ifrån. Det innebär att vi måste förhålla oss till en väldigt specifik storlek på

boytan, vilket annars inte är ett problem. Trots att vi hela tiden har behövt jobba runt storleken tycker jag att vi har lyckats komma fram till bra lösningar”, säger Joao Pereira.

Ett exempel som testats inom projektet är intelligent glas, eller transparent intelligens som det kallas, där glas kombineras med digitala lösningar för att ge ytan flera funktioner. Ett applikationsområde som undersökts under projektet är ’Privacy glass’ som gör det möjligt att med ett knapptryck välja om glaset ska vara transparent eller insynsskyddat. I vardagsrummet möjliggör innovationen att en bärande glasvägg kan förvandlas till en tv-skärm.

Utöver utmaningarna med att skapa yteffektiva modulära boenden har även hållbarhet varit i fokus för projektet. Tengbom har bland annat deltagit i en förstudie för att undersöka hur solceller på bästa sätt kan integreras i modulerna. I vanliga fall när solceller installeras anpassas de till varje enskild byggnads förutsättningar, men då solinstrålningen varierar över landet behöver respektive byggnad ett anpassat antal solcellsmoduler beroende på var den ska placeras.

Lösningen är att använda så kallade Heterjunction with Intrinsic Thin layer (HIT) samt solcellsmoduler eller kristallina kiselcellsmoduler på taket. Tunnfilmssolceller Copper Indium Gallium Selenide (CIGS) lämpar sig bäst för modulens fasader.

## Arkitekt och fabrik i nära symbios

För arkitekterna innebär de byggtekniska fördelarna nya utmaningar som man normalt inte brukar stöta på.

Traditionellt modulärt byggande har inneburit att fabrikernas arbete börjat där arkitekternas slutat. Det skapar en naturlig och kostnadseffektiv arbetsfördelning, men när målet är innovation och effektivisering är iteration genom att klämma och känna på produkten avgörande.

När byggandet blir allt mer industrialiserat och modulärt är det viktigt att arkitekterna kommer närmare produktionen för att säkerställa att även arkitekturen håller god kvalitet och fortsätter utvecklas.

”Med ett mer integrerat arbetssätt tror jag att vi kan skapa bostäder som både är snabba och effektiva att bygga, och samtidigt är estetiska och trevliga att vistas i”, avslutar Joao Pereira.

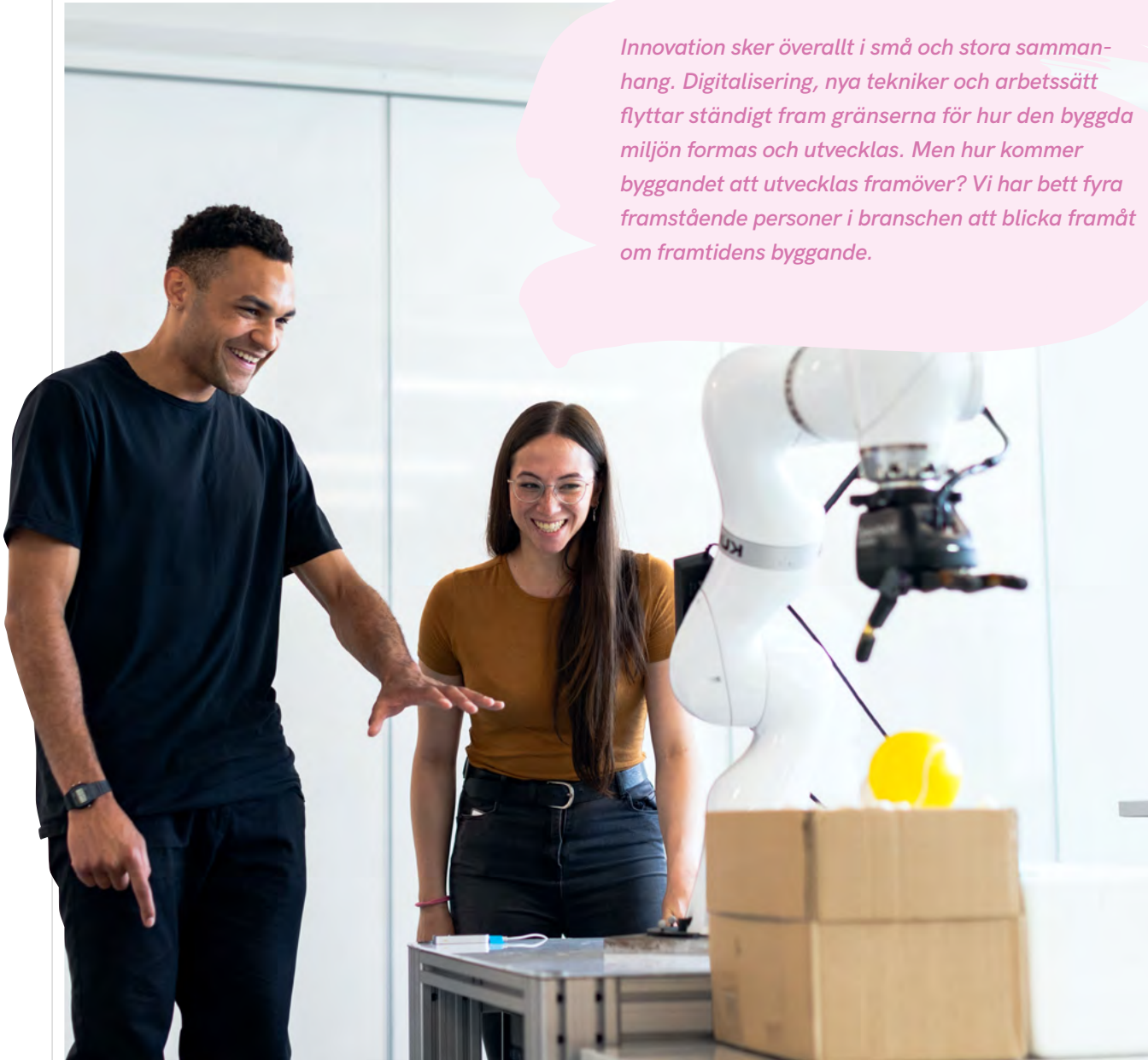


^ Byggmodulernas form och storlek är på samma gång en begränsning och en inspiration för att skapa innovativa boendelösningar.



# MÄNNISKORNA BAKOM INNOVATIONEN

*Innovation sker överallt i små och stora sammanhang. Digitalisering, nya tekniker och arbetssätt flyttar ständigt fram gränserna för hur den byggda miljön formas och utvecklas. Men hur kommer byggandet att utvecklas framöver? Vi har bett fyra framstående personer i branschen att blicka framåt om framtidens byggande.*



**BÖRJE ERIKSSON**  
Affärsområdeschef Byggnader Ramboll

**Vilka nya möjligheter kommer digitaliseringen bidra med i framtidens byggande?**

Med ett ökat samspel mellan det fysiska och digitala kommer många fastigheter omvandlas till digifysiska miljöer. Genom bland annat smart asset management kan fastighetsförvaltningen digitaliseras och effektiv-

iseras, och med hjälp av AI skapa en bättre styrning och optimering av olika typer av flöden. Det skapar samtidigt förutsättningar för nya typer av tjänster och kunderbudanden men även nya affärsmodeller. En fastighetsägare kan då ta betalt inte endast för kvadratmeteryta utan för de mervärden som skapas för hyresgästen. Det kan i praktiken handla om att till exempel leverera ett inomhusklimat enligt olika önskemål och nivåer, som i sin tur leder till ökad arbetstillfredsställelse och produktivitet.

**Var ser du den största förändringen i branschen framöver?**

Med ökade krav och förväntningar på hållbara lösningar krävs ett ökat och bredare samarbete mellan olika bran-

scher. Inom byggande ser vi framför allt att det sker en sammansmältning av de två områdena smarta byggnader och smart energi. Fastigheten eller stadsdelen kan bli en aktiv del i ett nytt klimatsmart energisystem med till exempel lokal produktion av förnybar el men också lagring av energi. Dessutom finns ett behov av att bredda bilden av byggnaders klimatpåverkan. Att byggnader svarar för nästan 40 % av de globala koldioxidutsläppen talas det ofta om, men att 28 % av utsläppen består av "embodied carbon" kopplat till de material och den energi som används vid byggnationen är mindre känt. Denna ofta glömda klimatbelastning måste ges ökat fokus utifrån en total livscykelanalys.

**BIRGITTA OLOFSSON**  
Vice VD Tyréns



**Vilken typ av byggnation ser du att vi behöver mer av i framtiden?**

Vi måste utgå från det redan bebyggda samhället; förvalta, förbättra och förnya. Bygga nytt bara om vi absolut måste och se till att vi använder de resurser och råvaror som en gång tagits i bruk i systemet många gånger. Vi måste lära oss att ta tillvara och cirkulera betydligt bättre än idag. Det vi kan behöva tillföra i form av nya byggnader, anläggningar och tekniska försörjningssystem ska vara ekologiska, ekonomiska och socialt hållbara. Då skapar vi samhällsbyggnad för ett hållbart samhälle.

**På vilket sätt tror du branschen kommer påverkas av en fortsatt digitalisering?**

Redan idag korsbefruktar information från olika sammanhang och källor varandra. Det är spännande att se hur olika perspektiv möts, till exempel i Tyréns innovationsprogram. Digitaliseringen inklusive AI och automatisering bidrar till nya lösningar samtidigt som monotona arbetsuppgifter och kvalitetsrisker minskar. Om digitaliseringens möjligheter används på riktigt kommer vi betydligt närmare slutanvändaren, och gränser inom den befintliga sektorn kommer för-

flyttas och suddas ut. Viktigt nu är att affärerna som kan skapas genom nya digitala tjänster och produkter får förutsättningar att realiseras, att vi i sektorn inte biter oss fast i gamla affärsmodeller.



CHARLOTTA WINKLER  
Industridoktorand WSP  
och Högskolan i Halmstad



”  
Nu när vi ställer  
om samhällets  
energisystem ser  
vi hur byggnaden  
utvecklas till att  
vara en aktiv del  
av det systemet

**Hur skiljer sig innovationsprocessen för byggande jämfört med andra sektorer?**

Man talar ofta om att byggbranschen är konservativ och långsam, men det handlar snarare om att man jämför sig med andra industrier som fungerar på ett annat sätt. Stora byggnationer innebär oftast mycket omfattande högriskprojekt, parallellt med att projektledare, aktörer och förutsättningar förändras med varje nytt projekt. Det är en stor skillnad från exempelvis bilindustrin där innovationerna berör en specifik produkt. När vi har tittat på aktörer inom värdekejan för solcellsprojekt, som ett exempel på innovationer som implementeras i byggbranschen, kan de ordnas i ett så kallat innovationsekosystem, där mervärde skapas och kunskap kan utbytas mellan de involverade. Vi ser i vårt arbete att beställarna har en viktig roll för hur nya innovationer integreras och implementeras i byggprojekten.

**Hur ser du att byggnader och byggandet kommer utvecklas framöver?**

Nu när vi ställer om vårt energisystem kommer vi se hur byggnaden utvecklas till ett eget energisystem. Den får då större sammankoppling till kringliggande infrastruktur och samhällsfunktioner där byggnaden blir tätare länkad till fordonsflottan, energisystemet och brukarna. Det är viktigt att bygga långsiktigt. Om en byggnad ska kunna stå i närmare hundra år måste den vara flexibel och kunna anpassas till nya verksamheter och behov. Resultatet är att flexibilitet får en större roll redan i planeringen – att inte bygga in sig i något utan snarare ta med den cirkulariteten och långsiktigheten i projekten.



ELISABET SPROSS  
Innovationsledare Sweco



**Vilka nya tekniker tror du vi kommer se växa framöver?**

Det växer nu fram flera olika tekniker som kommer bidra till mycket positivt för vår bransch och samhället i stort. Ett exempel på två, närbesläktade, tekniker som blir allt vanligare inom byggbranschen är VR och AR. De ger oss bättre möjligheter att både visualisera och testa byggprojekt i tidiga skeden. Nästa steg är MR (mixed reality) som gör det möjligt att t.ex. se en färdig byggnad i full skala under pågående byggnadsarbete. Internet of Things är en annan teknik som i byggbranschen främst handlar om uppkopplade föremål på byggarbetsplatsen som via sensorer kan rapportera viktig information, t.ex. om föremålens skick. Nu när dessa tekniker blir vanligare har man även i byggbranschen börjat prata om så kallade digitala tvillingar, exakta kopior av bland annat verkliga objekt eller fastigheter. Slutligen kommer användningen av AI och maskininläring kunna minimera risker (och därmed kostnader) men även minimera påverkan från mänskliga antaganden genom så kallad generativ design. Alla dessa tekniker kan använ-

das för att öka produktiviteten i byggbranschen men även för att bygga mer hållbart och klimatsmart.

**Var behöver vi rikta mer innovationskraft?**

Framförallt behöver vi mer innovation för att snabbare ställa om till ett hållbart samhälle. Om vi ska nå nationella och globala hållbarhetsmål behöver vi innovativa arbetssätt, produkter och tjänster som bidrar till minskad klimatpåverkan och ökad social hållbarhet. Ny teknik utvecklas hyfsat snabbt men vi behöver få ut mer innovation i verkligheten snabbare. För att lyckas med det behöver offentliga och privata aktörer hitta nya affärsmodeller och samarbetsformer och det behövs fler incitament för alla aktörer att arbeta med innovation. Inom transportinfrastruktur behöver vi bli bättre på att bygga in flexibilitet och tänka multifunktionellt. Tänk om vi t.ex. kunde använda alla lyktstolpar i städerna till mer än ljuskällor under de mörka timmarna. De skulle kunna förses med sensorer som mäter olika rörelser och belastningar men även kunna varna vid olika typer av faror.

För att läsa mer om Innovationsföretagens medlemmar och aktuella frågor inom branschen, besök vår hemsida på [innovationsforetagen.se](https://innovationsforetagen.se)

Där går det även att läsa mer om Innovationsföretagens råd och arbetsgrupper som samlar kraften från både arkitekter, teknik- och industrikonsulter i gemensamma utmaningar och möjligheter.





# BYGGBRANSCHEN STÅR INTE INFÖR EN DISRUPTION – UTAN EN KOLLISION



**Lars Albinsson**  
*Maestro Design & Management*

Lars har 30 års erfarenhet av digitala innovationer för bland annat Volvo, IKEA och Microsoft. Nu leder han Bygg 4.0, ett samverkansprojekt mellan ett flertal företag och organisationer inom bland annat byggnation, bostadsutveckling och digitalisering, som undersöker framtidens digitala byggprocesser.

*Disruption är ett ord man hört till leda idag. Och när jag tänkt mycket och länge kring detta så har jag kommit fram till att jag inte tror på en klassisk disruption av byggbranschen, utan en kollision.*

Airbnb har ”disruptat” hotellbranschen genom att man med en knapptryckning kan göra om lägenheter till hotellrum. På några år har antalet hotellrum nästan fördubblats. Detta har ökat konkurrensen brutalt. Men produktion och affärsmodell är densamma. Kunder betalar per natt och någon måste städa. Riktiga städare är dessutom säkerligen effektivare än den typiska Airbnb-uthyraren. Samma sak gäller Uber. Dramatiskt fler taxibilar, men samma upplägg: man betalar någon för att åka från A till B. Samma bil, samma väg och samma bensin som den vanliga taxin. Ökad konkurrens men samma bransch.

Men i byggbranschen då? Kommer någon att ta fram en app som plötsligt förvandlar 100 000 arbetslösa personer till utbildade och erfarna arkitekter, projektörer eller rörmokare? Knappast. Innovation i byggbranschen leder snarare till en form av kollision. När en arkitekt kan rita ett

komplett bostadshus i ett enda verktyg från en modulproducent och sedan trycka på beställ, så ändras flera hela roller. Många aktiviteter i projekteringen försvinner eller utförs automatiskt. Samtidigt uppstår en ny industri av personer som bygger system och verktyg, som bygger fabriker och utvecklar nya, effektivare och flexibla system. Detta gör det möjligt att uppföra byggnader vi bara kan drömma om idag. Även affärsmodellerna förnyas. Till exempel kan arkitekten ta betalt för hur bra huset blir, i stället för hur många timmar det tog att rita. De nya sätten att arbeta kolliderar med den befintliga industrins struktur.

Detta händer nu på grund av något som kallas industri 4.0 och är en hel räckta teknologier som gör det möjligt att automatiskt tillverka unika föremål med samma effektivitet som vi tidigare bara sett vid massproduktion. Ni har kanske sett filmer där man ritat upp en spännande form och sedan

”  
Jag ser inte denna kollision som en bilrock, utan en atomrock

skriver ut den med en 3D-skrivare? I skeppsbyggnad används sådan teknik för att ta ”ritningar” på VVS och låta en robotmaskin hämta, kapa, böja och svetsa ihop rörsystem. Ett och ett, unika, på några minuter och med samma styckkostnad som om vi beställt 5 000 stycken. Sådan teknik minskar även spillet rejält. Färre och större delar betyder också minskade transporter. Idag står byggbranschen för ca 25 % av alla vägtransporter och 30 % av allt avfall i EU. Här finns alltså bara vinster att göra.

Framåt kommer vi att se mycket mer byggande i industrilokaler, med robotar och automatiska digitala verktyg. Dagens fragmenterade entreprenad-

modell med olika underleverantörer i varje projekt och i en tillfällig fabrik, kommer att vara ett minne blott.

Tryckeribranschen genomgick samma utveckling under 90-talet. Från kanske 40 000 grafiker till nästan inga. Samtidigt fick vi massor av formgivare, webbdesigners, animatörer, apputvecklare och dussintals andra helt nya yrken. Totalt sett jobbar betydligt fler med detta idag än förr. Och flera världsledande svenska företag har fötts på kuppen.

Jag ser inte denna kollision som en bilrock, utan en atomrock. Det bildas nya ämnen och en massa energi frigörs. Ta vara på dessa!

Ur Industri 4.0 kommer en mängd nya teknologier som driver på förändringen av hela byggbranschen, med allt ifrån nya arbetssätt, affärsmodeller och produktionsmetoder.





***TA STEGET IN I  
FRAMTIDEN MED OSS!***

Innovationsföretagen samlar branschens främsta experter som leder näringslivs- och samhällsutvecklingen genom innovation.

Tillsammans skapar vi det smarta samhället genom innovativ design. Bli medlem idag!

Läs mer på [innovationsforetagen.se](https://innovationsforetagen.se)

**Produktion:** Priority

**Tryck:** Brand Factory, 2020

**Foton:** Fotograf Adde (s. 20), Greenworks AB (s. 13), Getty Images (omslag, s. 1-5, 8, 21, 26-28), Nikolaj Jakobsen (s.7), PE Teknik & Arkitektur AB (s. 14), Peter Rutherhagen (s. 19), Ramboll (s. 19), Sigma Civil (s. 8), Sweco AB (s. 10, 21), Tengbom Arkitektkontor (s. 16-17)



## Innovationsföretagen

• almeida

Innovationsföretagen är en bransch- och arbetsgivarorganisation som representerar innovativa företag inom den kunskapsintensiva tjänstesektorn. Vi samlar cirka 750 medlemsföretag, som tillsammans har omkring 40 000 anställda.

Vårt uppdrag är att skapa förutsättningar för en världsledande arkitekt- och ingenjörbransch.

[www.innovationsforetagen.se](http://www.innovationsforetagen.se)

