

# FASADEN I STADEN

## – Snabb, Snygg, Smart

### Designprocessen, den arkitektoniska och konstruktiva utformningen

I det nyligen avslutade projekt "*Fasaden i staden Snabb, Snygg, Smart*" utvecklades **ett adaptivt fasadsystem i trä som skulle ha en god arkitektonisk och teknisk kvalitet och vara anpassat för en fasad upp till åtta våningar.**

Här skriver Karin Sandberg, Camilla Schlyter och Anna Pousette, alla tre verksamma på RISE, om designprocessen och den arkitektoniska och konstruktiva utformningen tillsammans med träindustrin.

**TEXT** KARIN SANDBERG, CAMILLA SCHLYTER & ANNA POUSETT

projektet deltog forskare, arkitekter samt industriparter från hela värdekedjan från sågverk till fastighetsägare där alla tillsammans genom hela projektet arbetade med frågor kring tillverkning, montage och underhåll vilket skapade inspiration och fördjupad kunskap i gruppen. Möjligheten för arkitekten att anpassa fasadsystemets design till olika kontexter synkroniserades med tillverkarnas krav på smidig och snabb tillverkning via digitalisering och industriell produktion. Den estetiska och konstruktiva utformningen gjordes i en kollektiv designprocess i ett tätt samarbete mellan projekt-

parterna. Resultatet blev ett fasadsystem som tillverkades i ett antal prototyper för olika tester. Slutligen monterades systemet i ett pilotprojekt på två fasader. Dagens metoder att montera en träfasad bräda för bräda genom att skruva eller spika dem på läkt är tidsödande vare sig det sker på byggarbetsplats eller i trähusfabrik. I projektet "Fasaden i staden Snabb, Snygg, Smart" var ambitionen att skapa nya metoder att industriellt tillverka och montera träfasader på ett smart och ekonomiskt sätt. Genom att utveckla ett adaptivt fasadsystem i trä med ett modernt uttryck som klarar kraven för byggnader upp till åtta våningar skulle arkitekter ges möjlighet att

#### DELTAGARE I PROJEKTET

Projektet var en del av strategiska innovationsprogrammet Bioinnovation som finansieras av Vinnova, Formas och Energimyndigheten. Konsortiet för "Fasaden i staden Snabb, Snygg, Smart" bestod av; RISE Research Institutes of Sweden AB i Skellefteå (projektledare), B. Bergströms måleri AB i Piteå, Camilla Schlyter Gezelius Arkitektkontor AB i Stockholm, Jotun Sverige AB, Lindbäcks Fastigheter AB i Piteå, Lindbäcks Bygg AB i Piteå, Luleå tekniska universitet i Skellefteå, SCA Timber AB i Sundsvall och Piteå, Teknos AB i Tranemo, Hedlunda Industrier i Lycksele samt Trä i Kvadrat i Ostvik.

→ enkelt kunna gestalta träfasader för olika miljöer. Syftet var även att underlätta för arkitekter att i byggprojekteringsprocessen skapa designvariation på träfasader utan att behöva lägga tid på en komplicerad och tidsödande process inbegripande en mängd olika kompetenser. Skissbarhet var därför ett viktigt designkriterium i projektet. Fasadsystemet består av tekniska lösningar och gränssnitt som är standardiserade vars uppgift är att säkerställa att systemet fungerar konstruktivt väl medans andra delar såsom fasadytan, hörnen och synliga anslutningar är gestaltningsmässigt påverkbara för arkitekten.

#### ESTETIK OCH KVALITET

Projekttagarna i projektet deltog tillsammans i en projektunik kollektiv designprocess kontinuerligt arbetade med frågor kring tillverkning, montage och underhåll. I diskussionerna inom projektgruppen utvecklades den arkitektoniska utformningen med syftet att göra fasadsystemet attraktivt för arkitekter och fastighetsägare. Begreppet estetik definierades tidigt i projektet och berörde den tekniska bearbetningen av fasaden, de ingående materialen och utformningen av systemet med syftet att tillsammans skapa hög arkitektonisk kvalitet.

Fasadsystemets funktionella och arkitektoniska kvalitet definierades kontinuerligt i form av designkriterier som utvecklades i samarbete mellan parterna i projektet. Exempel på designkriterier var myndighetskrav, estetiska och funktionella krav för anpassning till olika kontexter och inte minst miljö- och hållbarhetskrav. En inventering av önskemål och krav gav att det adaptiva träfasadsystemet skulle: tillverkas av kärnfura; ta hänsyn till trämaterialens möjligheter och begränsningar; ha en god utformning med avseende på konstruktiv träskydd; ha få komponenter och få knutpunkter; vara flexibelt att använda för arkitekter och byggare. Flexibiliteten innefattar möjliggörande av designvariation; att systemet ska kunna användas till olika våningshöjder samt olika fönstersättningar och dörrsättningar inom föreskrivna toleransmått.

#### FASADSYSTEMET

Fasadsystemet består av en uppsättning komponenter som helt eller delvis är färdigutformade och dimensionerade men med justeringsmöjligheter för olika byggnaders specifika mått. Komponenterna är så långt som möjligt industriellt tillverkade i fabrik och sammanfogas därefter industriellt till fasadelement, hörn, fotbräda, gesims samt anslutningar vid öppningar. På byggar-



Bild: Camilla Schlyver

Tidig skiss av paneler sammansatta till element.



## De estetiska lösningarna har kontinuerligt utvärderats och diskuterats, vilket legat till grund för justeringar och förbättringar.

betsplatsen monteras sedan fasadsystemet samman i sin helhet på en byggnad.

Stora element eftersträvades för att minimera antalet skarvar samt för att underlätta ett snabbt montage på byggsplatsen, där hanterbarhet och montage begränsade storleken på elementen. Utgångspunkten var att utveckla våningshöga element där alla skarvar mellan fasadelement och anslutningar, både vertikalt och horisontellt, utformades med dolda infästningar vilket fick till resultat att inga synliga spikar

finns på fasadytan. Fasadkomponenterna kan vara obehandlade eller ytbehandlade på olika sätt. För högre byggnader utan sprinkling krävs att ytbehandlingen har en brandskyddsgrundmåling.

Flera varianter av släta och vågade hyvade panelbrädor skissades fram och diskuterades angående form och dimensioner i projektgruppen. De monterades ihop till fasadelement med en speciellt framtagen infästningsläkt på baksidan. En motsvarande läkt monteras sedan på väggkonstruktionen för upphängning av fasadelementen.

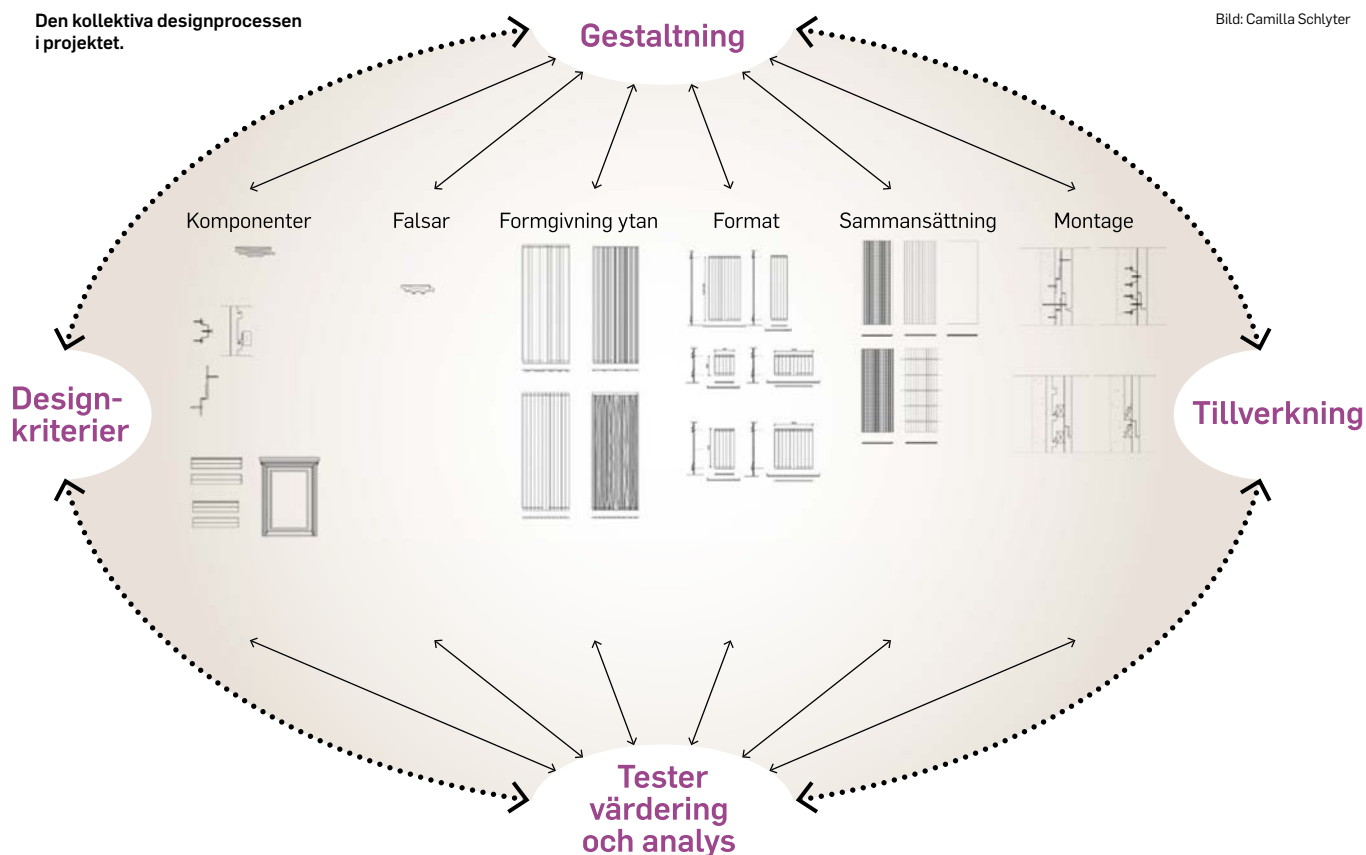
#### DESIGNPROCESSEN

Designprocessen innefattade bestämmande av formgivning och konstruktion, undersökande av lämpliga tillverkningsstekniker samt sökande efter lämpliga samarbetsparter för framställning av prototyper. Genom deltagande träindustrier i konsortiet genomfördes prototyp tillverkning där industrins kunskap och tillverkningsmöjligheter har varit mycket viktigt för att kunna slutföra projektet i sin helhet. Vi har tillsammans gått igenom tillverkningsritningar och diskuterat möjliga tillverkningsmetoder. Via samråd kring produktionsteknik och kvalitet på trä har vi kunnat uppfylla flera av designkraven. Råvaran till alla brädor är kärnfura med krav på bra kvalitet för raket och små deformationer.

Funktion och användbarhet specificerades genom att utveckla och testa flera prototyper i en interaktiv kollektiv designprocess. De olika parametrar som beaktades vid utvecklingen av fasadsystemet var: vilka komponenter som skulle ingå i systemet; hur falsarna mellan elementen skulle utformas; hur fasadytan kunde formges och vilka varianter som skulle ingå i systemet; fasadelementens format; sammansättningen av elementen samt upphängningsmetod för montage.

Gestaltning, designkriterier, tillverkning, tester och analyser genomfördes i en iterativ designprocess för att hitta bästa lösningar ur estetisk, teknisk och ekonomisk synvinkel. Erfarenheterna från tillverkning och testning av prototyper har varit avgörande för framtagandet och utvecklandet av fasadsystemet "Fasaden i staden Snabb, Snygg, Smart". De estetiska lösningarna har kontinuerligt utvärderats och diskuterats, vilket legat till grund för justeringar och förbättringar.

Prototyper har testats och utvärderats i flera omgångar i laboratoriemiljö och genom provmontage vid ett flertal tillfällen. Tester som genomförts är montagetester, test av regn- och vindtätthet, klimattester för dimensionsstabilitet, brandtester (SBI



och SP Fire 105) samt åldringstester av färg. Dessutom har fasadsystemets estetiska egenskaper och möjlighet till designvariation utvärderats genom enkäter och intervjuer samt diskussioner med en referensgrupp.

#### FORMGIVNING OCH TRÄBEARBETNING

Arkitektens ritningar skickades digitalt till hyvleriet som bearbetade panelernas yta och kanter samt läkten. Vi tog fram ett flertal varianter på ytmönster förberedda för olika kombinationer, både släta och ondulerade. Ytmönstren togs fram med avseende på träåvvarans (i detta fall kärnfuru som garanterar lång hållbarhet) kvalitet och karaktär, men även att de skulle vara estetiskt tilltalande och skapa designlust för arkitekter, vara tillverkningsbara och inte innebära virkesslöseri. Vi valde att arbeta med hyvlade brädor, där hyvlingen även skapar bra underlag för eventuella ytbehandlingar. Panelerna levererades färdighyvlade med falsar och ytmönster från hyvleriet. Ritningarna skickades även till snickeriet som monterade ihop elementen och paketerade för byggplatsen. Utmaningarna i detta skede var att få designen av både ingående komponenter och färdiga ele-



Olika varianter på ytskiktets bearbetning och ytbehandling har utvärderats i projektet.  
Copyright: Schlyter/Gezelius och RISE.

Foto: Karin Sandberg

ment att synka med tillverkningsprocessen. Den kollektiva designprocessen utvecklades parallellt i projektet och blev bättre och bättre varefter vi lärde känna varandra och förstod hur våra olika kompetenser bäst skulle komma till nytta i projektet. Vi lärde oss av varandra och erfor efterhand hur värdefull en kollektiv designprocess kan vara för att lyfta allas kompetenser och ingångar vid framtagande av ett fasadsystem i trä.

#### PILOTMONTAGE AV FASADSYSTEMET

Ett pilotmontage genomfördes på två av Lindbäck's Fastigheter nybyggda fyrvånings studentbostadshus på Porsön i Luleå under

april och maj 2020. Testet genomfördes på två gavelfasader och visade att monteraget gick snabbt och enkelt när byggnadsarbetarna väl hade bekantat sig med det. Erfarenheterna visade att för att monteraget ska löpa smidigt krävs det att man redan i ett tidigt stadiet planerar för systemet, det vill säga var de olika komponenterna ska placeras och hur monteraget ska utföras.

Pilotmontaget förbereddes under cirka ett års tid, från att hitta ett lämpligt studieobjekt till att följa projekteringsstadiet fram till att projektet fick tillstånd att montera fasadelementen på husen. I denna studie var det framför allt monteraget som undersöktes och den exteriöra utformningen





Foto: Göran Berggren

Montage av fasadsystemet från byggplattformen.

→ anpassades till det bygglov som låg till grund för bygget av studentbostäderna. Fasadelementen var färdigmålade och hade brandskyddsfärg som grundmålning för att klara kraven för fyrvåningshus. Fasadelementen tillverkades med bredden 925 mm och våningshöga men även i olika storlekar för att utan modifiering på byggplatsen kunna monteras ovan och under fönster. Tanken var att på så sätt minimera kapning och anpassning på byggplatsen. Arbete kring fönster utfördes med Lindbäcks metod liksom plåtarbeten mellan våningar.

Fasadelementen monterades av två byggnadsarbetare. Vid montaget användes en byggplattform och en höglyft för att hämta och lyfta på fasadelementen på byggplattformen. Plattformen medgav arbete över hela bredden på gaveln. Det fungerade bra eftersom montaget sker horisontellt per våningsplan. Däremot var inte plattformen på grund av räcktet optimal för pålastningen av elementen.

En tidsstudie genomfördes för att uppskatta montagetiden på arbetsplatsen. I början var byggarna ovana vid systemet och fick fundera innan de hittade rätt moment och en bra montageordning. På fasad nummer två hade byggarna lärt sig systemet och därmed ökade montagetak-

ten drastiskt. Montagehastigheten var ungefär 0,9 kvadratmeter per minut där ingen tillpassning behövde göras vid till exempel fönster eller hörn. Pilotmontaget visade inte på några problem för en fullständig implementering, även om systemets fulla potential inte utnyttjades då det var ett pilotprojekt. Några erfarenheter var att elementen bör vara organiserade och paketerade våning för våning. Paketen bör vara väl paketerade så att den färdigmålade ytan skyddas och elementen skyddas mot väder på byggplatsen. Resultatet visade att systemet kan monteras av byggnadsarbetare snabbare eller likvärdigt som traditionellt monterade träfasader, men produktionsmetod för element, paketering, emballering och logistik kan utvecklas vidare.

En visuell estetisk utvärdering på de fysiska byggnaderna visade att det såg mycket fint ut och att vårt kriterium att skapa en upplevelse av en homogen, kontinuerlig fasadyta uppnåddes. En viktig ambition med fasadsystemet var att det skulle upplevas som en modern fasad för stadsmiljö något vi ansåg verifierades.

#### FORTSATT UTVECKLING

Design, form, material, ytbehandling, tillverkningsmetoder har utretts i projektet. Fasadsystemet kommer att fortsätta att

utvecklas och anpassas till exempel för renovering inom ett annat projekt som heter Klimatsmart renovering med innovativ träfasad som finansieras av Energimyndigheten med fokus på att koppla ihop hela värdekedjan via digitalisering, industriell produktion, automation med hjälp av den i projektet framtagna designprocessen och digitala design metoder. ■

KARIN SANDBERG  
RISE



ANNA POUSETT  
RISE



CAMILLA SCHLYTER  
RISE

