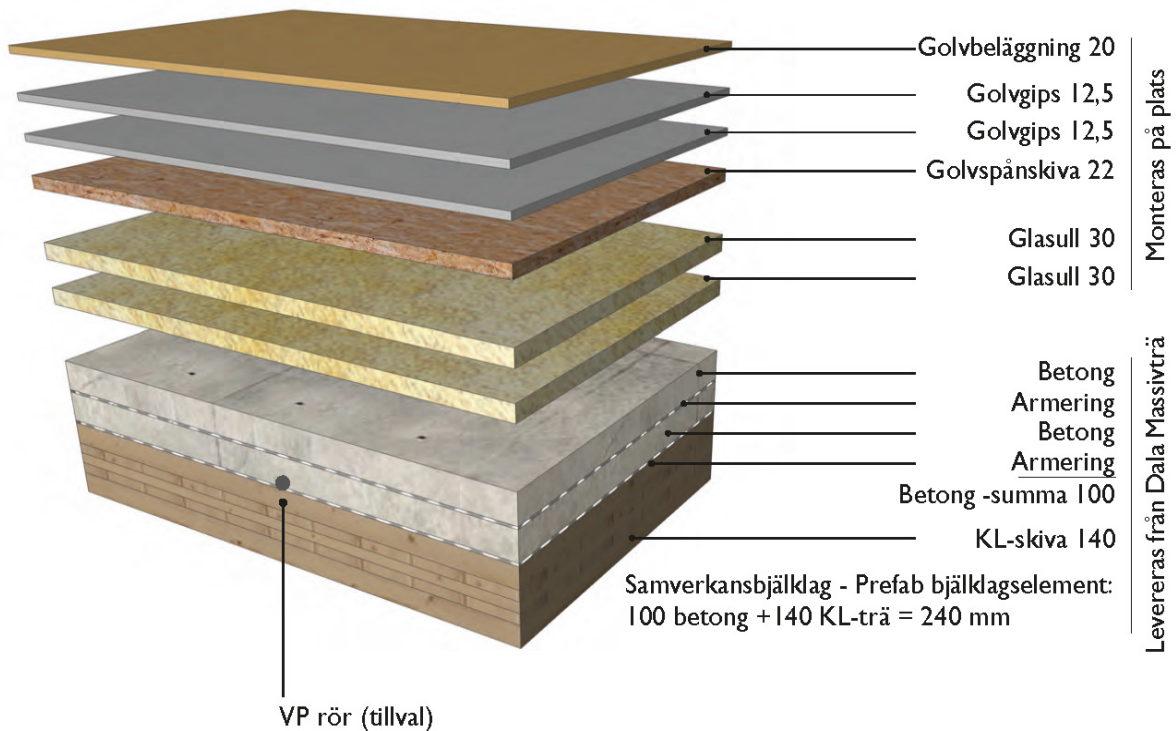


SAMVERKANSBJÄLKLAG

Under 2019 har Torget Arkitekter tillsammans med Bjerking och Dala Massivträ bedrivit ett utvecklingsprojekt med stöd från Boverket. En prototyp till ett samverkansbjälklag har utvecklats med fokus på flervånings massivträhus.

Prototypen har genomgått ett flertal tester med mycket goda resultat – efter några smärre justeringar kan nu ett fullskaligt flervåningshus byggas. De största fördelarna med prototypen till samverkansbjälklaget är följande:

- Med ett tvärsnitt på 367 mm inklusive golvbeläggning i längder upp till 7 m är det kompaktare än konventionella träbjälklag.
- Det prefabricerade elementet av betong och trä i samverkan behöver endast kompletteras med torra skikt på ovansida, vilket förenklar montaget på byggplatsen.
- Högre procent trä än betong ger minskat koldioxidavtryck.
- BBR´s regelverk uppfylls – Samverkansbjälklaget klarar ljudklass B.



TRÄ SOM BYGGNADSMATERIAL

Trä är ett smart material som naturen själv tillverkar på löpande band med hjälp av koldioxid, vatten och sol, dessutom har det stora miljöfördelar då det är det enda förnyelsebara byggnadsmaterialet. Utöver detta binds koldioxid medan träet växer och under byggnadens livstid fortsätter det att binda koldioxid.

DAGENS TRÄBJÄLKLAG

För att uppnå ljudkraven med det lättare träet jämfört med den tyngre betongen är dagens träbjälklag relativt komplicerade att bygga, kostnaderna drivs upp och branschen väljer ofta det billigare betongbjälklaget. Det negativa är att betongen inte är lika hållbar ur miljöaspekt som trä.

Det bjälklag som vi utvecklat tänks ingå som en del i ett öppet byggsystem med separata element med bjälklag, innerväggar, och ytterväggar.

Brand

Trä klarar eld bättre än vad man förväntar sig, när trä brinner bildas ett lager av förkolnat trä som isolerar och minskar värmeöverföring till det oförkolnade träet under. Idag finns det inga regler som begränsar höjden på ett hus som byggs i trä, i och med att man införde byggnadstekniska funktionskrav i stället för materialbegränsningar.

Akustik

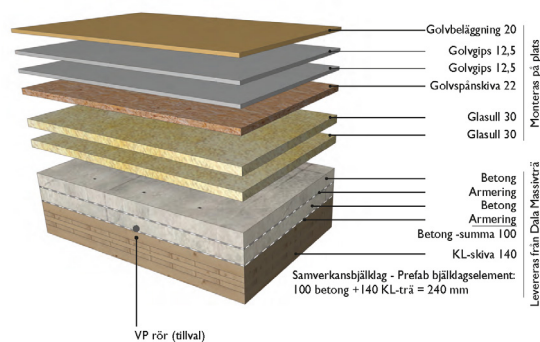
De ljudnivåer som är tillåtna i bostäder och lokaler regleras med hänvisning av "Svensk Standard", Klass C är miniminivån för bostäder enligt Boverkets föreskrifter. Det är inte ovanligt att man idag eftersträvar ljudklass B vid bostadsbyggnande.

För att klara ljudkraven vid träbyggnation används ett tvådelat bjälklag, dubbla element som inte är direkt anslutna till varandra eller de bärande väggarna. Rekommendationen är att montera undertaket fjäderupphängt. Det är också vanligt att man ökar tyngden med material som betongplattor, grus, cement och flytspackel i träbjälklagen.

Utvecklingsprocess

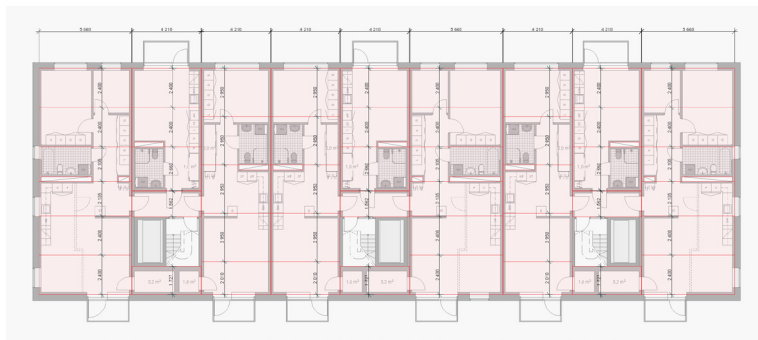
- Torget Arkitekter har drivit- och styrt projektet, satt upp mål samt ritat ett typhus.
- Bjerking har utvecklat konstruktionen, beräknat brand och akustikegenskaperna samt gjort en LCA.
- Dala Massivträ har tillverkat protyper och utfört tester.

Produktion på fabrik och byggbarhet på plats värderades kontinuerligt med Dala Massivträ och med stöd av byggtreprenören "JSB" som har erfarenhet från både betong och träbyggnation.



Typhuset

Ett typhus har ritats upp i form av ett lamellhus med tre trapphus. Typhusets fyra till sex våningar tillhör byggnadsklass Br1, bjälklaget skall utformas med brandavskiljande förmåga "REI-60". Ritningarna visar hur bjälklagselementen lagts in.



Böjprovning

Provbjälklaget riggades i en hydraulpress med vågsensorer och mätklockor så att både belastning och nedböjning kunde mätas. Genom att försiktigt öka hydraultrycket ökade nedböjningen av bjälklaget stegvis.

Provningen genomfördes ända tills bjälklaget gick av, det hade då belastats med ca 13 ton. Omräknat per yta är det som om vi hade klämt in mer än två personbilar per kvadratmeter! Svårparkerat...



Användning på byggarbetsplats

Bjälklagstypen prefabriceras genom armering, gjutning, kanalisering för el, vissa typer av beslag samt lyftanordningar under kontrollerade fabriksförhållanden. Produkterna emballeras och körs till byggarbetsplats, där möter montagepersonal för att montera direkt från lastbil.

Lyft sker enkelt genom användande av konventionella ingjutna lyftanordningar.

Bjälklagen monteras direkt mot upplag av limträbalkar, stålbalkar eller KL-trävväggar. Montageskruvning består av vertikal skruvning av medföljande skruv till underliggande konstruktion genom förberedda hål i bjälklaget.

Cykeltiden för att montera ett bjälklag är mellan tre och tio minuter per bjälklag, oavsett storlek. Vid montaget krävs en person som kopplar bjälklaget vid upplag eller lastbil, två som tar emot och montageskruvar bjälklaget samt en kranförare.

När bjälklaget säkrats med två skruvar mot varje upplag kan kranen släppas att hämta nästa element medan de resterande skruvarna dras fast. Det krävs inte någon annan montagestabilisering av bjälklaget vilket frigör ytor på byggsplatsen. Efter att bjälklagen monterats kan väggar på nästa plan börja monteras. Färdigt ingjutna beslag för detta montage minimerar buller från betongborming och kvartsdamm på arbetsplatsen. Montaget kan på det viset flyta på med mycket högt tempo. När våningsplanet monterats, skall bjälklagets längsgående skarv skruvas med diagonalställd skruv från undersidan. Ovensidan av skarven kräver inte mer åtgärder eftersom den kommer att täckas av de kompletterande skikten, i form av stegljudsisolering, skivor samt övergolv.

Montaget är lika enkelt som montage av KL-träbjälklag, men tjockleken för motsvarande prestanda är lägre, det är också lika enkelt att fästa andra material eller produkter på ytan.

Antalet moment på arbetsplatsen är jämförlevis få, ytnoggrannheten i produkten blir också högre och arbetsplatsen har färre nedsmutsande moment. Den största fördelen är att montageprocessen kan flyta på, utan avbrott eller krångliga lösningar för att hantera pågjutning på bygget

LCA

Livscykelanalys, LCA, är en metodik som används för att bedöma en varus eller en tjänsts miljöpåverkan under hela eller delar av dess livscykel. Livscykelanalys är ett användbart verktyg i produktutveckling för att hitta ingående material med så bra klimatprestanda som möjligt.

En miljövarudeklaration eller Environmental Product Declaration (EPD) innehåller detaljerad, livscykelbaserad miljöinformation för en eller flera produkter. Som underlag har information erhållits från projektets deltagare på Bjerking, Dala Massivträ samt Torget arkitekter. Emissionsdata som har använts i beräkningarna för material och energibärare är generiska data, hämtade från One Click LCA.

Störst klimatpåverkan av de ingående resurserna kommer från betongen.

Att använda trä i samverkansbjälklaget ger lägre klimatpåverkan i jämförelse med bjälklag helt i betong. Genom att aktivt välja ingående material med bra klimatprestanda är det möjligt att sänka produktens klimatpåverkan ytterligare.

Mer information om detta projekt finns på vår hemsida: www.torgetark.se

