

Prenumerationserbjudande!

Prova tre nummer för 99 kr
pren@husbyggaren.se



Husbyggaren BYGG ■ EL ■ VVS ■ ANLÄGGNING
SBR | SVENSKA BYGGINGEJÖRERS RIKSFÖRBUND

FUKTSÄKERT BYGGANDE

vid byggande i massivträ



I Valla Berså Linköping förverkligar Peter Lindstén sina ambitioner att bygga ett lågenergihus med massivträstomme i fem våningar. I denna artikel vill jag visa **goda exempel på hur en konstruktion med massivträ kan byggas kostnadseffektivt och fuktsäkert**. I och med denna byggnation, Valla Berså, har man skapat ett unikt hus där byggaren med lite inlärningsproblem lärt sig hantera byggande i massivträ på ett imponerande sätt.

TEXT OCH FOTO: PER KARNEHED

Under vinterhalvåret 2015/2016 deltog jag som fuktsakkunnig i ett annat projekt, uppförandet av en njurformad byggnad med stomme i massivträ beläget i Gränbystaden i Uppsala. Byggnaden uppfördes med stomme av stålpelare, limträ

och korslimmande massivträelement. Av ekonomiska skäl valdes konventionellt väderskydd bort och produktionen skedde under bar himmel.

Parallellt med den pågående byggnationen i Uppsala klev jag på som energi- och fuktsakkunnig i denna artikels huvudprojekt, Valla Berså, Linköping. Lindstén Fastigheter hade vunnit en markanvisning

och nu pågår uppförandet av ett runt hus i fem våningar. Peter Lindstén har med tydliga visioner om lågenergihus, miljöhänsyn och hållbart byggande bestämt att byggnaden uppförs i massivträ. I detta projekt har jag kunnat dela med mig av flera erfarenheter från projektet i Gränbystaden i Uppsala som jag nämnde inledningsvis.

MASSIVTRÄ OCH VÄDERSKYDD

Enligt svensk standard är massivträskiva en skiva som består av trästycken som limmats ihop i skikt. Träguiden.se utvecklar definitionen något och beskriver det enligt följande: En flerskikts massivträskiva består av två yttre skikt med inbördes parallella fiberriktningar och åtminstone ett inre skikt med fiberriktningen vinkelrätt mot dess yttre skikt. Flerskikts massivträskiva brukar även betecknas som korslimmade skivor, KL-skivor, av trä. Den stora och kanske helt avgörande betydelsen för att byggmetoden kan användas utan väderskydd, är att massivträet är just massivt. Med hjälp av lim byggs stabila skivelement upp som kan vara från 70 mm till 250 mm eller tjockare. Är det ingående virket torkat till rätt nivå under tillverkningen har byggelementen vanligtvis en fuktkvot på mellan 9 och 12 vikt-% när de levereras.



LÄRDOM – ATT LÄMNA MASSIVA TRÄYTOR ÖPPNA I ALLA LÄGEN

Under den första fuktronden för massivträbygget i Uppsala använde jag en elektrisk resistansfuktmätare med hammarelektroder för att kontrollera träets status. Ytorna var i många fall fuktiga med fritt vatten och snö stående på ytan och fuktkvoter, FK, mellan 18 och 28 vikt-% mättes upp. När virke uppnår fibermättnad, vid FK=28 vikt-%, ger resistansfuktmätaren inte längre korrekta värden, trots att instrumentet anger till exempel 35 eller 40 vikt-%. Protokoll som anger FK över 28 vikt-% bör därför undersökas lite närmare så att man kan säkerställa att mätteknikern verkligen vet hur och var man ska mäta fukt i virke. Bra information om hur man ska utföra fuktmätning i virke finns både på träguiden.se samt hos Fuktcentrum.se. Lite längre in i virket, på ett djup större än 20 mm, var fuktkvoten mellan 14 och 17 vikt-%. 50 mm ner mättes 12 vikt-% upp. Rekommendationerna från min sida till byggaren var att försöka få tätt tak så snabbt som möjligt och att avlägsna stående vatten och snö från horisontella ytor så att fukten inte skulle krypa längre ner i massivträet.

Vid den andra rondan tre månader senare i mars var taket tätt, men terrassen på plan 2, var fortfarande oskyddad. Väggblocken var på utsidan torra och fuktkvoten nere under 12 vikt-% på ytan. 50 mm in i massivträet, både på väggblock och horisontella bjälklag, var fuktkvoten mellan 8 och 10 vikt-%. Det innebar att virket höll på att torka och stomkomplettering kunde påbörjas så snart byggnaden blev tät. Ytan på bjälklagen var missfärgade av mikroorganismer och detta fick slipas bort och

behandlas med teknisk sprit för att döda sporer. Den främsta orsaken till missfärgningen var att vatten blivit stående under längre tid och att presenningar och plastfolie lagts ut på ytor i ett försök att skydda dem utan att fukt kunnat torka bort. Plastfolier som läggs ut på ytor verkar göra mer skada än nytta eftersom det alltid kommer in vatten genom små hål och då kan fukten inte torka bort igen. Lärdomen var här att lämna massiva träytor öppna i alla lägen. Används väderskydd ska de byggas upp minst en meter ovanför träytorna och tillåta luftväxlingar så att virket kan torka ordentligt samtidigt som risken för kondens på undersidan minskar.

NYA UTMANINGAR I LINKÖPING

På bygget i Linköping tampades platschefen Anders Sandell med nya utmaningar i sitt första massivträprojekt. Det gick för fort att montera elementen och leverantören av massivträelementen kunde inte få fram leveranserna snabbare. Det innebar att invändig produktion fick påbörjas innan taket blivit tätt, vilket naturligtvis inte är optimalt. Därför genomfördes fuktmätningar regelbundet och fokus lades på att få varje bjälklag tätt och leda bort vatten så snabbt det bara gick. Tekniken går ut på att betrakta massivträytan som tät och tejpa och försegla alla elementskarvar, både horisontellt och vertikalt så snabbt det bara går.

På grund av husets runda form, kunde inte provisoriska presenningar monteras eftersom det tog för lång tid att lyfta av och på dessa. Med tanke på halkriser och de vindlasterna som presenningar utsätts för, ansågs det även för riskfyllt att använda denna typ av väderskydd som också var

tvungna att lyftas bort med korta intervaller eftersom nya våningar byggdes löpande. Med tejpförsegling av samtliga skarvar och ingen lös plastfolie på ytorna, kunde ytan på massivträet torka upp mellan alla regnväder. Mellan bjälklagen tejpadades en gummikappa fast med nedhäng mellan elementen och fall bort mot fasaden som en enkel form av rännal. Detta visade sig fungera över förväntan och fuktkvoterna i underliggande våningar höll sig normalt under 12 vikt-% i massivträet. Endast vid lokala läckage där fritt vatten letade sig ner uppifrån tillfördes fukt till stommen och våtsug och värmefläktar flyttades runt dit de behövdes. Enligt min erfarenhet är 3M FAST-F, G eller UC bäst tejp just nu för invändig och utvändigt tätning.

LUFTTÄT BYGGNAD

För att kunna garantera tätheten i stommen anvisade leverantören att det skulle monterats en PE-folie invändigt. Vis av erfarenheterna från bland annat Uppsala, att aldrig låta plastfolie ligga mot en massiv träyta, valde jag bort plastfolien helt och föreslog istället en lösning där alla invändiga skarvar mellan väggblock och bjälklag tejpadades tätt. Under byggskedet utfördes en tidig provtryckning för att verifiera att det verkligen blev lufttätt. Målet 0,2 l/s/m² klarades utan större problem. Tejplösningen fungerade både som vädertätning under byggtid och för att få en lufttät byggnad.

Med 22 graders invändig temperatur och RF = 50 procent är daggpunktstemperaturen 10,5 °C. Det vill säga att på ytor kallare än 10,5 grader kommer kondens att falla ut. Man vill därför inte ha träreglar eller organiskt material i konstruktionen som är kall-



lare än så för att undvika fuktskador orsakade av luftläckage. För hur noga man än är kommer varm inomhusluft att läcka ut genom små otätheter i konstruktionen. Det kan därför vara bra att bygga robust och förutsätta att det läcker på några ställen utan att konstruktionen mår dåligt av det. Utan plastfolie eller annan ångbroms kan massivträet torka både inåt och utåt under åren som går.

ÅNGTÄTHET

Massivträ är i sig lufttätt och ångtätheten är relativt hög. Med en stomme i massivträ som är 25 mm eller kraftigare, behövs därför i normalfallet ingen ytterligare ångbroms i klimatskalet. Det är gynnsamt både under byggtid och vid drift eftersom infästningar i ytterväggar, genomföringar och annat alltid kan tätas mot det stabila massivträet både på insidan och utsidan utan att det uppstår fuktrisker. Detta under förutsättning att ångöppna material monteras utanpå massivträet. PIR-isolering eller tät cellplast bör undvikas. Däremot kan diffusionsöppna produkter som Kooltherm eller Ignucell användas om det är acceptabelt ur brandsynpunkt. Brandsäker mineralull är annars ett lämpligt val för utvändigt isolering av stommen. Byggsystemet är helt enkelt robust och har en stor vingelmån. Används bra tejp till elementskarvarna och genomföringar kommer massivträstommen att hålla mycket länge.

KLIMATSKAL OCH FUKTSÄKER FASAD

Massivträet har bra värmeisolerande egenskaper och kan jämföras som en tredjedel av isolervärdet för traditionell mineralull. 300 mm massivträ motsvarar då 100 mm

mineralull och lambdavärdet ligger kring 0,14 W/m K. För att ge byggnaden bra detaljlösningar vid bjälklagskanter, knutpunkter och liknande ska bärlinor ligga så långt in mot den varma sidan som möjligt. Fasadisolerings ska därför monteras på utsidan av stommen där den gör mest nytta. Massivträet håller då i det närmaste 20 grader året runt vilket medför att konstruktionen är torr vid normala bostadsförhållanden. Torrt virke rör sig minimalt och risken för fuktraterade skador kan betraktas som låg. Eftersom isolering läggs på utsidan av väggarna är det även enkelt att kontrollera utförandet på stora ytor där glipor och felställen kan hållas nere till ett minimum. Köldbryggor undviks nästan helt och fokus kan istället läggas på utformning av balkonglösningar och annat som ska fästas in i stommen.

Förutom risker med kondens från den varma sidan på vintern, utgör slagregn den stora fuktrisken för fasader. Med en stomme av massivträ kan tryckfallet alltid säkerställas över den inre stommen. Lufttrycket utomhus är därmed i stort sett lika i hela den yttre isoleringen på stommens utsida. Fasaden fungerar därför som en tvåstegstättad konstruktion där rinnande vatten kan avledas med droppnåsar. Kommer fukt ändå in till träet, kan det torka ut igen eftersom stommen är varm och har relativt stor förmåga att buffra fukt.

FÖNSTERMONTAGE – FÖNSTERLÅDOR

Den bästa lösningen så här lång som jag sett, är att prefabricera fönsterlådor i K-plywood. Det blir robust och passformen var på millimetern korrekt! Att bygga dessa fönsterlådor är inget som byggnadssnickare

ska ägna sig åt, utan det är millimeterprecision som kräver exakt sammanfogning och utförs lämpligast av snickeriverkstäder. Fönsterplaceringen är ur ett energiperspektiv bäst att utföra långt in i fasaden eftersom fönsterkarmar ska överisoleras för att ge låga värmeförluster. Arkitekter verkar däremot vilja ha glaset i fasadens yttre del vilket gör att karmen vanligtvis inte kan monteras i massivträet. Ska fönstren kragas ut från massivträet blir vattenavledningen både under byggtid samt under drift en utmaning. Lämpligt vore att ha en lutande ovansida där gravitationen leder bort vatten, men det ökar kostnaden eftersom det invändigt blir sneda ytor. Kanske kan någon klura ut en bra lösning? I Valla Berså tejpedes alla skarvar täta i plywoodlådorna och även på insidan och utsidan mot massivträet. Sekundärtätning med tejp utformades som en balja på plywooden under fönsterkarmen och 200 mm upp på sidorna. När fönstret eller dörren monterats tejpas sedan ovansidan samt sidorna helt täta för att stoppa regnvatten. Bara drevmånen under karmbottenstycket lämnas diffusionsöppen. För att hitta rätt montageordning av plywoodlådor, tejping, montage av karm, vädertätning av fönster och till slut lufttätning på insidan genomfördes provmontage och inblandade arbetsledare funderade lite på från vilket håll skruvar ska monteras och hur långa de kan vara utan att förstöra tejpingen. Med allas hjälp blev resultatet bra och under byggtid upptäcktes inget läckage och när fasaden blir klar bedöms risken för fuktskador som liten.

FÖRDELAR MED MASSIVTRÄ



» Först och främst, massivträ som tillverkas industriellt med kontrollerade fuktkvoter och små toleranser i fabriksmiljö, är ett fantastiskt material att bygga med! Komponenterna är enkla att hantera med mindre kranar, det finns alltid något att fästa skruvar i och ytorna är behagliga att arbeta med. Lite som man byggde förr i tiden med stockar och plankväggar. På en lastbil ryms förvånansvärt många vägg- och bjälklagselement eftersom de är så tunna och relativt lätta. Det gör att tiderna för monteringen kan bli korta och med god planering kan tätt tak fås mycket snabbt. Därefter kan stomkomplettering och isolering av ytterväggar börja. Under byggprocessen är det tystare eftersom inga slagbormaskiner hörs och stomljud sprids inte långt i virket. Trä är som bekant en förnybart, det ekologiska avtrycket är relativt litet och jämfört med stål och betong är koldioxidbelastningen minimal.

PLANERING – AVGÖRANDE FÖR HÖG BYGGTAKT

Vid nästa projekt som jag medverkar i med massivträ, kommer jag att göra allt för att få byggaren att hålla en mycket hög takt under stomresningen. Samtliga elementskarvar tejpas omgående och alla bjälklag görs vattentäta och förses med en vattenutledande ränna av gummiduk. Horisontella ytor kan förseglas med diffusionsöppen och vattenavvisande färgtyp StoGold Coat. Denna lösning med färg används i Kanada och minskar risker för påväxt under byggtid. Massivträ ska användas även i lägenhetsskiljande väggar som sedan får kompletteras med fribärande ljudisolerade väg-

gar i efterhand. Träreglar ska undvikas till varje pris, eftersom de inte alls är lika tåliga mot fukt som massivträet. Det översta bjälklaget utformas med fördel med lutning som underlättar vattenavrinning eftersom det tar tid att få till ett tätt tak. Varje droppe vatten som hålls borta från underliggande bjälklag är värt mycket! Vidare ska massivträ som ställs mot en betongyta lyftas upp 100 mm med en betongklack. I Valla Berså märkte vi för sent att det var omöjligt att hålla allt vatten borta från betongen vilket ledde till att nederdelen av massivträet långa tider stod blött. Så mura ett varv Leca eller gjut en klack i betong så slipper ni åtminstone dessa bekymmer. Vid trapphus och under bjälklag som inte kan hållas täta kan enkla vattenuppsamlare presenteras monterade med slangar som leder bort vattnet. Över schakt och trapphus kan provisoriska väderskydd användas som lyfts upp efterhand som byggnaden växer på höjden. Man ska räkna med att vatten rinner in under byggtid och vara tydlig med att informera alla om vart vattnet ska ledas och hur skadeförebyggande åtgärder ska utformas. Kan stommen monterats fort kommer fuktrisken sannolikt att vara hanterbara och stomkomplettering kan utföras så snart taket är tätt och fönster är monterade.

HÖGHUS HELT I MASSIVTRÄ I SKELLEFTEÅ

White arkitekter har fått i uppdrag att projektera ett nytt Kulturhus i Skellefteå. Tanken är att stommen ska utformas helt i massivträ och en hotelldel utgör kärnan i byggnaden som planeras bli 17 våningar hög.

FAKTARUTA: VALLA BERSÅ

Valla Berså består av 69 hyresrätter, samt lokaler för butiks- och caféverksamhet.

BYGGHERRE: Lindstén Fastigheter AB

ARKITEKT: Winell & Jern Arkitekter AB

ENTREPRENÖR: Åhlin & Ekeröth Byggnads AB

STOMENTREPRENÖR: Martinsons

UPPVÄRMNING: Husets energi tas från solceller på taket och från tio borrhål, 230 meter djupa

BYGGSTART: Våren 2016

INFLYTTNING: Senhösten 2017

Allt ska utformas med trä och inga bärande eller stabiliserande trapphus i betong ska behövas. Som fuktsakkunnig i detta projekt ska undertecknad försöka hjälpa övriga projektörer att hitta möjligheter och risker under byggtid och drift. Det ska bli spännande att se hur denna byggprocess fortlöper. Det finns en kompetent projektledning och de inblandade parterna samarbetar intimt vilket känns betryggande inför det fortsatta arbetet. Sannolikt finns det anledning att berätta om erfarenheterna från detta projekt i en framtida artikel i Husbyggaren. ■



PER KARNEHED

SBR ing, Energiexpert och Diplomerad Fuktsakkunnig. Karnehed Design & Construction AB www.kdcab.se