

Utomhuskonstruktioner i trä

Några erfarenheter från byggnation av
flerbostadshus



Blom, Å., Johansson, J., Schauerte, T.,
Thörnqvist, T.

Innehåll

Inledning.....	5
Genomförande av studien.....	7
Kort om trä	9
Virkets egenskaper	11
Obehandlat virke	13
Ytbehandling	17
Konstruktionslösningar	23
Aspekter vid offentlig upphandling och kvalitet	27
Slutsatser	30
Rekommendationer	30
Referenser.....	32

Inledning

Användandet av materialet trä i produkter är ett lån från naturen som förr eller senare genom nedbrytning av vedsubstansen ska återföras till det naturliga kretsloppet. Avseende användningen av solitt trä i produkter bestäms tidsperioden innan återföringen till naturen av produktens konstruktion och trämaterial i sig självt i relation till den omgivande miljön samt användningen och hanteringen av produkten. En produkts förmåga att motstå, eller behålla sina egenskaper trots dessa yttre påfrestningar benämns dess beständighet.

Vi vet i dag förvånansvärt lite om träets grundläggande egenskaper. Kunskap har gått förlorad sen trä var det huvudsakliga byggnadsmaterialet i Norden. Fel val av trämaterial och bristfälliga konstruktionslösningar kan leda till problem med beständighet och i förlängningen att produktsegmentet ersätts av andra material. Frågan är om okunskap kan ligga till grund för denna materialsubstitution? Okunskap, som i konsekvens har lett till att trä valts bort. Ökad kunskap om materialet är därför mycket viktigt om vi i framtiden ska kunna öka andelen trä i våra byggnader och kunna erbjuda en hållbar träbyggnadsindustri. Under de senaste åren har Växjö utvecklat flera, i några fall banbrytande, byggprojekt i trä. Detta har varit en medveten strategi från kommunen som del i profileringen som ”Europas grönaste stad” samt för att vara en pionjär för spridning av kunskap och intresse kring modernt träbyggande i höga hus. Det är uttalat att det ska vara ett byggande som inte bara ska hantera träets teknik och ekonomi utan också svara mot höga krav på arkitektur, miljö och hållbarhet. Inom satsningen Trästad 2012 har Växjö bidragit med flertalet stora träbyggen som har visats upp inom området Välle Broar och Linnéuniversitetets campus.

Linnéuniversitetet i Växjö har sedan många år en stark forskningsinriktning inom trä och träbyggande. Flertalet av

träbyggnadsobjekten i Växjö har följts av forskargrupper för att undersöka till exempel konstruktionslösningar och akustikfrågor.

I många fall har man vid denna nybyggnation valt andra material än traditionella målade granfasader. Flera olika typer av trä och träbaserade material har använts. Exempel är värmebehandlade granfasader, lärk, cederträ samt fasadplywood. Detta troligen för att åstadkomma särskilda visuella uttryck samt en förhoppning om att kunna uppnå bättre beständighet, d.v.s. mindre underhållskostnader. En genomgång och uppföljning av flertalet fasader och utomhuskonstruktioner ligger till grund för denna sammanställning. Studien bygger på inventeringar och intervjuer. Syftet är att sprida och lära sig av de erfarenheter som finns. Detta kan ge värdefull kunskap till nytta vid utformning, projektering och byggande av framtida trähus.

Genomförande av studien

Denna studie genomfördes för att ge en övergripande uppfattning om fasader och yttre konstruktionslösningar. Studien genomfördes med hjälp av intervjuer samt en sammanställning av besiktningar från flertalet trähus, både nyproducerade och äldre. Bilderna i denna skrift ska ses som exempelbilder och kommer från projektgruppens eget bildarkiv.

De byggnader som är besiktigade är med trä- och träbaserade fasader, byggda under de 15 senaste åren. Även ett flertal äldre hus med träfasad har inventerats med hänsyn till materialval, färgsystem och ommålningsintervall i relation med konstruktion. Byggnaderna i studien utvärderades i sitt befintliga skick och med hänsyn till materialspecifikation, slutlig konstruktion i relation till arkitektens idé (om detta gick att utröna), konstruktion, hantering, ytbehandling samt underhåll.

Sammanlagt sex intervjuer har gjorts med personer i beställar- och brukarledet. (I rapporten är dock de personer som intervjuats eller objekten som undersökts inte nämnda.) I möjligaste mån har projektgruppen även tagit del av handlingar gällande projektering, materialspecifikationer, ritningar, underhåll mm. I denna studie har inga samtal förts med arkitekter, projektörer eller byggare. Projektet har finansierats av CBBT, Centrum för Byggande och Boende i Trä.

Kort om trä

Trä har traditionellt använts som material i byggnader under tusentals år. I Sverige dominerar gran (*Picea abies*) och tall (*Pinus sylvestris*) marknaden. Som fasadmateriäl dominerar gran, men lärk (*Larix spp*) och ceder (handelsnamn för en rad olika träarter från tex: cypress- och mahognyväxtsläktena) har fått ökad betydelse. Trä är ett organiskt och miljövänligt material som kan hålla länge. Men om materialet inte väljs ut, hanteras och skyddas av konstruktion och ytbehandling på rätt sätt kan det dock med tiden bli missfärgat och angripet av mikroorganismer. Eftersom trä, till skillnad från vissa andra byggnadsmaterial, uppvisar dessa egenskaper, har vissa träprodukters marknadsandelar minskat under de senaste åren. Detta har bland annat hänt i fönsterindustrin, där användningen av plast och aluminium ökat.

För att öka användningen av trä i konstruktioner har fokus varit att förlänga livslängden. Traditionellt valdes beständigt virke ut redan i skogen (Sjömar, 1988) på ett hantverksmässigt sätt, där erfarenheter och kunskap om virkets olika egenskaper var viktigt. En ökad mekanisering av skogsbruket har gjort att trä har blivit mer av en bulkvara. Eftersom nästan allt trä numera hanteras på samma sätt, utan sortering i beständighetsklasser, har man försökt att hitta impregneringsmetoder och färgsystem som ökar träets beständighet och minskar behovet av underhåll. Många av dessa behandlingar har visat sig vara mycket effektiva men också mer eller mindre miljöskadliga, vilket gör att användningen nu begränsas av nya regler från EU. Som en effekt av detta har miljövänliga och beständiga trämaterial blivit mer och mer efterfrågade.

Hanteringen ska utföras så att virket inte får mekaniska skador, mikrobiella angrepp, eller blir fuktat eller nedsmutsat, dvs. snabb och rätt hantering, samt god emballering.

Virkets egenskaper

Överlag är den inre delen av trädet, den sk. kärnveden, beständigare än den yttre, splintveden. Detta är väl känt hos tall och lärk, men även viktigt för gran (Blom & Bergström, 2005; Sandberg et al., 2011). Kärnveden hos till exempel lärk och tall innehåller, i varierande grad beroende på tillväxtfaktorer, ämnen som är svamphämmande vilket motverkar nedbrytningen. Dessutom är kärnveden mindre permeabel än splintveden vilket gör att kärnveden är mindre benägen att ta upp fukt.

Förutom virkesfaktorerna ovan är det i ett fasadsystem viktigt att använda ett virke som inte spricker vid fuktförändringar (genom att det påverkas av regn samt variationer i relativ luftfuktighet). Virket ska då vara rakvuxet, inte innehålla mörknära ved eller reaktionsved (tjurved) samt vara sågat på ett sådant sätt som motverkar sprickor vid fuktrörelser. I Figur 1 ses en del av en bärande konstruktion i en balkong. Virket innehåller både tjurved och mörknära ved som har en stor benägenhet till att vrida sig vid fuktförändringar. Det löper därför stor risk att sprickor bildas. Dessutom kan virkesfelen göra att virket inte har lika hög hållfasthet, vilket även påverkar bärigheten. Figur 2 visar exempel där ribbor har fått utgöra en detalj på fasaden. Dessa mörgkluvna ribbor orsakar ofta formfel.

Även dimensioneringen av virket är av betydelse för sprickbildning. Ett tunt virke är känsligare än ett grövre. Fasadpanel är ofta 22 mm tjockt virke, vilket kan spricka då det sväller och krymper vid olika fuktighet. Ett sätt att minska sprickbildning kan vara att använda 28-32 mm tjockt virke eftersom grövre dimensioner minskar risken för formfel. Figur 3 visar en detalj av en obehandlad fasad där virket har vridit sig och orsakat formfel. Detta skulle eventuellt kunnat undvikas med en grövre dimension.



Figur 1. Del av balkong med virke innehållande både tjurved och märgnära ved vilket medför sprickor, men som även ger konstruktionen en lägre hållfasthet.



Figur 2. Fasad klädd med mörklövna ribbor av gran, där den mörknära veden orsakat formfel.



Figur3 Tunnare dimensioner är ofta mer benägna att slå sig och orsaka formfel.

Obehandlat virke

Det mesta av virket som används utomhus är ytbehandlat på något sätt, men i takt med en ökande miljömedvetenheten används mer obehandlat virke. Virke av hög kvalitet och enbart kärnved kan mycket väl användas utomhus om inga fuktfällor förekommer. Virket antar då en grånande ton med tiden, vilket kan anses vackert. Den grånade tonen blir dock inte jämn utan påverkas av taktutsprång och liknande. (För att minska denna variation i färg kan virket behandlas med t.ex. järnvitriol.)

Till de studerade objekten i Växjö förekommer flera varianter av obehandlat trä till fasader t.ex. lärk och ceder. Lärk är ett beständigt träslag som ofta används obehandlat. Viktigt är då att ingen splintved förekommer eftersom den har betydligt sämre beständighet. Lärkkärna används ofta obehandlad ibland annat alpländerna. Figur 4 visar en lärkfasad med mycket hög kvalitet som har klarat sig bra. Dock kan färgskillnader som syns i figuren upplevas som oestetiskt. Lärkvirke kan även angripas av ytligt svartmögel som kan se tråkigt ut, men som inte på något sätt påverkar hållbarheten.

På några av objekten används ceder, vilket kan innebära flera olika arter, och som också ofta används obehandlat som fasadmateriäl. Egenskaperna på ceder kan i flera fall liknas med lärk. Även ceder kommer vid åldring genomgå färgförändring om den inte ytbehandlas. Värt att nämna är att ceder är allergiframkallande och kan orsaka problem vid hantering och sågning, något som är påtalat av Arbetsmiljöverket (Davidsson, 2008).

Vid användning av obehandlat virke är det avgörande att inte bygga in fuktfällor. Figur 5 visar på en detalj av kärnved av gran. Virket är relativt beständigt men ges det inte chans att torka ut så kommer det förr eller senare angripas av rötsvampar. Virket på bilden är i dag ersatt med mer beständigt impregnerat virke. Dock kvarstår fuktfällan i konstruktionen.



Figur 4. Lärkfasad där virket håller hög kvalitet med avseende på beständighet men skiftar mycket i utseende och färg.



Figur 5. Obehandlat virke ställer extra höga krav på konstruktionen även om mer beständigt virke väljs ut. Virket måste kunna torka ut mellan regnen.

Vattenupptagningen är mer än 10 gånger större i träets längdriktning än i träets radiella och tangentiella riktning i obehandlat virke. Det är därför viktigt att inte exponera ändträ i onödan. I Figurerna 6 och 7 ses limträ som har kapats för ge plats åt en bärande stålbalk. Som synes har ändträet ett allt för högt fuktupptag, vilket (i Figur 7) till och med orakat rötskada.



Figur 6. Att friställa virkesytor med ändträ gör konstruktionen extra fukt känslig.



Figur 7. Blottat ändträ har orsakat rötskador.

Figur 8 visar en takdetalj där plåtdetaljen inte skyddar ändträet vilket resulterar i risk för röta. Detta kunde enkelt ha undvikits med en mer tilltagen plåt. Ett litet misstag får stora konsekvenser när konstruktionen måste bytas ut och göras om. Vissa konstruktionslösningar saknar till synes orsak. I Figur 9 ses en bärande stolpe som sågats ur. Här igenom har man blottat oskyddat ändträ av ingen märkbar anledning och därigenom försvagat konstruktionen.



Figur 8. Otillräckligt skyddat ändträ



Figur 9. Här har en bärande stolpe av okänd andledning sågats ur och blottar nu ändytan med risk för ökad fuktbelastning.

Ytbehandling

Att måla trä är en metod för att göra virket mindre fuktkänsligt. Dock måste även målat trä skyddas konstruktionsmässigt så att inga fuktfällor uppstår.

Det finns flera olika färgsystem på marknaden. Många undersökningar har gjorts där olika färgsystem testas med avseende på beständighet. Folksams årliga färgtester, utförda av IVF (Hjort, 1997; Hjort & Bok, 2006) kan anses vara de undersökningar som har störst publik spridning. Försöken visar att det är många färgsystem som inte håller kraven på kulörbeständighet, flagning, sprickor och mögelpåväxt. I de flesta undersökningar har man dock inte tagit någon, eller mycket liten, hänsyn till virkets egenskaper som till exempel årsringsbredd, densitet och kärnvedsandel. Trots att andra undersökningar visar att dessa egenskaper kan påverka vattenuptagningen i ytbehandlat trä (Sjökvist & Blom, 2016; Sivertsen & Flaete, 2012; de Meijer & Militz 2001, 2000). En dyr ytbehandling kan aldrig hjälpa upp ett dåligt virke. Dessutom ställer olika ytbehandlingar olika krav på sitt underlag. Det är därför viktigt att använda rätt ytbehandling till rätt material.

Alla system har sina fördelar och nackdelar. Vid val av färgsystem spelar egenskaperna och utseendet en stor roll. Lösningsmedelsburna oljefärger, t.ex. linoljefärg, används bland annat när äldre byggnaders kulturvärden ska bevaras.

Alkydfärger är generellt mer vattentåliga och akrylater har generellt en bättre glans, därför görs ofta hybridfärger för att ta till vara på båda dessa egenskaper. Dessa färger kräver ofta inga speciella egenskaper hos virket (än de ovan nämnda). Dock är det viktigt att vid ommålning kontrollera vilken färgtyp som virket redan är målat med eftersom oljefärger som målas över kan utveckla blåsor.



Figur 10. Slamfärg fäster dåligt på kådrika kvistar. Dessutom är det inte lämpligt att behandla liggande panel med denna färgtyp.

Slamfärger är helt öppna och släpper igenom fukt till träet under. Då krävs virke gärna helt bestående av kärnved. Slamfärg kan inte användas på hyvlat virke, eftersom vidhäftningen är dålig. Slamfärg har dålig vidhäftning på kådrika områden, till exempel kvistar av tall. Slamfärg är dessutom inte lämpligt för behandling av liggande panel (Figur 10).

Slamfärgen ger en fin matt yta som många förknippar med svenska trähus (Figur 11). Slamfärgens speciella egenskaper gör den enkel och relativt billig att underhålla, men samtidigt ger den inget fuktskydd. Dessutom är det svårt att måla om en slamfärgad yta med någon annan typ av färgsystem eftersom vidhäftningen kan bli dålig. En yta som ska målas ska vara ren och träet ska ha rätt fuktkvot. Generellt för alla ytbehandlingar är att man ska behandla ändträet för att minska fuktupptagning i träet. Det kan vara helt avgörande för trämateriallets livslängd. Figur 12 visar en limträbalk med ändträ som både ytbehandlats noga och skyddats med utskjutande plåt. Denna lösning kommer att hålla mycket bra. För att påvisa skillnaden mellan en bra ändträbehandling och en dålig visar Figur 13 ett fönsterfoder där ändträet är behandlat med olja och som endast målats. Fönsterfodren sitter på samma hus, är uppsatta vid samma tidpunkt och sitter mot samma vädersträck.



Figur 11. En väl underhållen och vacker fasad med slamfärg.



Figur 12. Här är ändytorna väl målade samt täckta av en utskjutande plåt.



Figur 13. Två fönsterfoder, målade med samma ytbehandling vid samma tidpunkt, men där ändträbehandling missats på ena fodret vilket har orsakat sprickor.

Hur noga man än behandlar virket från början är det dock mycket viktigt att inte slarva med underhåll. Slarv kan i värsta fall leda till att träet måste bytas ut. Ändträet måste även skyddas vid ommålning eftersom oljan kan lakas ur och mister sin fuktavvisande förmåga (Figur 14 och 15). Värt att tänka på är att montering och spikning av i förväg ytbehandlad panel kan öppna nya ändträytor och bör därmed utföras omsorgsfullt och med eftertanke. I vissa fall kan även en extra strykning av färg vara nödvändigt för att säkerställa att inga fuktfällor uppstår.



Figur 14. Ändrä är speciellt svårt att skydda eftersom vattenupptaget sker så snabbt. På utsatta ställen krävs extra underhåll.



Figur 15. En fasaddetalj med slarvigt utförd ommålning. Ny färg saknas under utskjutande partier. (Vid närmare inspektion visade det sig även sakna ny färg i ändträet.)

Konstruktionslösningar

Vad gäller konstruktionslösningar handlar dessa ofta om att förebygga fuktfällor. I de flesta fall gäller att man utgår från känt kunnande, men det finns även ett antal fallgropar.

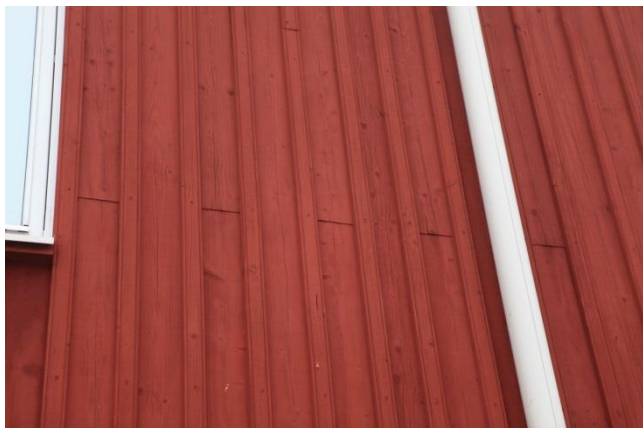
En fasad ska sluta minst 30 cm ovan mark. Detta för att hindra att regnvatten skvätter upp i ändträet på virket. Även om man använder en skyddande plåt kan den ökande fuktbelastningen bli för hög. I figur 16 har betongen kring rökluckan gjort att regnvatten studsat upp mot fasaden trots plåten.



Figur 16. Trots skyddande plåt under fasadpanelen har uppstänkande regnvatten påverkat fasaden. Speciellt på de områden där det funnits en hårdgjord markyta nära fasaden.

Vid skarvning av fasadbrädor ska brädorna om möjligt fasas och ändträbehandlas med olja för att undvika fuktfälla (Figur 17). En annan möjlighet är att dela av fasaden med plåt eller offerbräda (Figur 18).

En ytbehandling kan aldrig ersätta en dålig konstruktionslösning. Ytbehandlingen ger ingen 100 % -igt fuktskydd, och eftersom virket rör på sig, kan ytbehandlingen faktiskt förvärra konstruktionsmissen. Figur 19 visar en olycklig lösning, där skarven mellan två träbitar orsakar en fuktfälla. Trots att virket ytbehandlats kommer det sannolikt uppstå skador i skarven.



Figur 17. Skarvning av fasadbrädor där brädorna blivit fasade.



Figur 18. Exempel på hur man med hjälp av en plåt kan dela av fasaden och undvika skarvning av fasadpanelen.



Figur 19. Skarvning av en träkonstruktion som har orsakat fuktfälla med risk för framtida rötskador.

En fasadbeklädnad ska även utformas så att eventuell fukt snabbt kan torka ut. Att ventilerat utrymme bakom fasaden är ett enkelt sätt för att möjliggöra detta. Dessutom ska aldrig buskage och annan växtlighet förekomma nära fasaden, eftersom det ökar fuktigheten i fasadens mikroklimat. Detta är speciellt viktigt vid användning av obehandlat virke, samt vid användning av slamfärg som inte ger ett fuktskydd. (Figur 20 och 21).

Ett enkelt effektivt sätt att skydda fasaden är ordentliga takutsprång, något som tyvärr inte alltid används. Dessutom är det bra att undvika horisontella ytor om möjligt eftersom dessa kan få problem med vattenavrinningen.



Figur 20. Fasaddetalj med växtlighet i direkt anslutning vilket kan orsaka en förhöjd fuktighet som kan påverka virket negativt.



Figur 21. Växtligheten i direkt anslutning till fasaden har orsakat fuktupptag i ändträet.

Aspekter vid offentlig upphandling och kvalitet

Från de genomförda projekten i Växjö har det byggts upp en stor mängd erfarenhet. För att undersöka utfallet av projekten i relation till beslutsprocessen och implementeringen har ett antal intervjuer kring olika byggprojekt genomförts. Flertalet intervjuer visar att det ofrånkomligen då och då finns avvikelser inom olika områden vilket skulle kunna påverka implementeringen av strategier för mer trä i byggandet. Målet med intervjuerna var att identifiera kritiska områden för kvaliteten på slutprodukten i offentlig upphandling av flerbostadshus i trä. I intervjuerna och vid besiktningarna framgick flera uppenbara brister som huvudsakligen beskrivs troligen kan bero på arkitekternas brist på kunskap om materialet. Bland annat syns flera bristfälliga lösningar på väderskydd som har lett till ombyggnation samt utbyte av material och därmed höga kostnader.

Vid ett par objekt beskrivs upphandlarens okunskap ha lett till användning av ett material, som visat sig ha stora brister. Tex. har svensk lärk använts istället för sibirisk lärk. Lärk uppfattas ofta som ett mycket beständigt träslag. Svensk lärk är dock inte lika beständigt som sibirisk samt innehåller större del splintved, beroende på att det är snabbvuxet. Detta har lett till kortare underhållsintervall och högre kostnader. Delvis ges exempel på åtgärder eller val av lösningar som styrts utifrån en övertygelse, snarare än kunskap och fakta om materialet. Kunskap om materialet trä anses av många vara för låg i alla delar av kedjan från köparen till arkitekt och snickare. Misstag görs hela tiden i kedjan, vilket resulterar i kvalitetsbrister av olika typer. Detta exemplifieras ytterligare i en balkongkonstruktion, där flera fuktfällor hittades, vilket beskrivs som en effekt med grund i att hantverkare haft brist på kunskap om materialet. Detta har föranlett byte av trä, och därmed en högre underhållskostnad.

I offentliga upphandlingar upplever intervjupersonerna att till skillnad från i det privata näringslivet inkluderar investeringsbeslutet inte den ekonomiska livslängden för objektet utan bara inköpspriset. Detta är relaterat till föreskrifter i offentlig upphandling om att erbjudandet med lägsta inköpspriset måste väljas. Offentliga upphandlare kan därför sällan beställa det de vill pga. ekonomiska begränsningar. Detta har en direkt koppling till kvalitetsaspekter. Många träbyggnader upplevs därför ha korta underhållsintervall beroende på billiga initiala lösningar.

Offentliga upphandlare har även ett lagbundet ansvar för att t.ex. kontroll av pågående arbete utförs medan arkitekter inte upplevs ha någon ansvarsskyldighet. Arkitekten beskrivs ändå ha mycket makt i projektfasen. Om arkitekten vill ha saker på ett visst sätt blir det oftast så. Arkitektens dominerande roll upplevs också påverka utförandeprocessen vilket beskrivs av följande:

"Att arkitekter ritat vansinniga saker där trä används på helt felaktiga sätt är en sak. Men det är ännu värre att snickarna bygger på det viset!"

Snickare styrs av ekonomiska marginaler i sitt arbete och är inte alltid intresserade av eftermarknaden. De ifrågasätter inte inkommande bokningar och beskrivs utföra enligt sin order i syfte att undandra sig ansvar eller undvika diskussioner för eventuella anpassningar. Utförandeprocessen i sig har även visat sig ha stor påverkan. Vid ett projekt har det till exempel observerats att den väderskyddande målningen saknas på svårtillgängliga delar av fasaden. Detta anses av upphandlaren bero på hantverkarens ouppmärksamhet. Dock ska påpekas att huset i det specifika fallet var besiktigt. Vidare har det konstaterats att en limträkonstruktion delvis hade undermåligt med lim på ytor samt hade limytor förorenade med spån och andra partiklar. Detta ledde till rötskador där delar av konstruktionen fick bytas ut. Denna skada var således att härleda till tillverkningsprocessen på fabrik.

Ur beställarsynpunkt menar man att uppföljningsaktiviteter och kontroller ofta görs för sent. Detta leder till att olika kritiska konstruktionsdelar inte längre är synliga. Slutligen menar man att de flesta byggnader som producerats i Växjö är estetiskt tilltalande. Dock finns det ytterligare att önska när det gäller utförandekvaliteten vilket inte är att härleda till materialets eventuella begränsningar. Kvaliteten på flerfamiljshus av trä påverkas av flera aspekter relaterat till den offentliga inköpsprocessen. Det huvudsakliga resultatet från denna studie är att inblandade yrkesgrupper i processen såsom inköpare, arkitekter och byggare påvisar brister i kunskap om det material de hanterar. Detta får konsekvenser i delvis otillfredsställande lösningar. Vidare uppkommer processrelaterade problem relaterade till de olika roller yrkesgrupperna har. Exempelvis upplevs arkitekten ha en dominerande ställning, byggaren tar inte ansvar. Dessutom har inköparen en begränsad frihet pga. offentliga upphandlingsregler. För att ytterligare förbättra kvaliteten på de träbyggnader som uppförs, rekommenderas att man bygger upp mer kunskap om trä hos respektive yrkesgrupp. Introduktion av mer transparenta steg i projektplaneringen, där olika parter direkt kommunicerar med varandra och fastställer sina ansvarsområden. Samt införa mer frekvent kvalitetskontroll i alla steg av planering och byggprocess.

Slutsatser

Kvaliteten på flerfamiljshus i trä påverkas av många aspekter varav flera som rör upphandling. Intervjuer har visat att de, i processen, inblandade yrkesgrupperna som inköpare, arkitekter och hantverkare visar bristande kunskaper om det material de hanterar. Detta kan få konsekvenser som sämre lösningar. Dessutom finns vissa frågor i själva processen med en dominerande roll hos arkitekten, hantverkarnas bristande kunskap och inköparnas ofta begränsade handlingsfrihet.

Denna undersökning visar på några exempel där materialkunskapen har varit bristande. I några av fallen har dock inga problem uppstått, men vid andra har delar av konstruktionen bytts ut eller kommer att bytas. Förhoppningsvis kan dessa exempel göra att uppmärksamheten kring dessa frågor blir större framöver.

Rekommendationer

För att säkerställa kvalitet i trähus bör mer kunskap finnas om materialet trä i respektive yrkesgrupper. Dessutom vore det en fördel att införa mer transparenta steg i projektplaneringen, där respektive delar kommunicerar direkt med varandra och där man är tydlig om sina skyldigheter och plikter. Ytterligare bör man införa mer frekventa kvalitetskontrollsystem under alla skeden av plan- och byggprocessen för att säkerställa hög kvalitet.

Referenser

Blom, Å. & Bergström, M. (2005) Above ground durability of Swedish softwood. Acta Wexionensia No 66. Växjö University Press. Växjö.

Davidsson, M. Arbetsmiljöverket: Röd ceder är en hanterlig problematik, www.arbetarskydd.se 16 oktober 2008.

Hjort, S. (1997) Moisture Balance in Painted Wood Panelling. Thesis. Inst för Byggnadsmaterial, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.

Hjort, S. & Bok, G. (2006) Folksams färgtest -2. En undersökning av funktionen hos 45 av de vanligaste utomhusfärgerna. IVF-rapport 06/14. IVF Industriforskning och utveckling AB. Mölndal.

De Meijer, M. & Militz, H. (2000) Moisture transport in coated wood. Part 1: Analysis of sorption rates and moisture content profiles in spruce during liquid water uptake. Holz als Roh- und Werkstoff, 58 (5):354-362.

De Meijer, M. & Militz, H. (2001) Moisture transport in coated wood. Part 2: Influence of coating type, film thickness, wood species, temperature and moisture gradient on kinetics of sorption and dimensional change. Holz als Roh- und Werkstoff, 58:467-475.

Sandberg, D. (red), et al. (2011). Utvändiga fasader: Inverkan av materialval, konstruktion och ytbehandling på beständigheten hos fasader av gran och tall. Linnaeus University, School of engineering, Report No 11.

Sivertsen, M.S. & Flaete, P.O. (2012) Water absorption in coated Norway spruce (*Picea abies*) cladding boards, European journal of wood and wood products, 70:307-17.

Sjökvist, T. & Blom, Å. (2016) Influence of some wood characteristics on the variation of moisture content in outdoor exposed coated Norway spruce panels. 70th FPS International Convention, 27-29 June 2016 Portland, Oregon, USA. Forest Products Society.

Sjömar, P. 1988 Byggnadsteknik och timmermanskonst. En studie med exempel från några medeltida knuttimrade kyrkor och allmogehus, diss, Chalmers, Göteborg

Övriga publikationer inom området (publicerade och kommande under 2018)

Sjökvist, T. & Blom, Å. (2016) Influence of some wood characteristics on the variation of moisture content in outdoor exposed coated Norway spruce panels. 70th FPS International Convention, 27-29 June 2016 Portland, Oregon, USA. Forest Products Society.

Sjökvist, T. & Blom, Å. (2016) The impact of heartwood and sapwood on biological discoloration of a painted surface. 12th Northern European Network for Wood Science and Engineering (WSE), Riga, Latvia, 12-13 September, 2016, Latvian State Institute of Wood Chemistry, 137-142.

Sjökvist, T. & Blom, Å. (2017) Utomhusexponering av ytbehandlat trä: Undersökning av trämaterialalets påverkan på beständigheten hos en målad granpanel. Reports: Faculty of Technology, Linnaeus University.

Sjökvist, T., Blom, Å. & Ahmed, S.A. (2018) The water sorption of coated spruce panels: Impact of heartwood, sapwood, density and weather exposure. Submitted for publication.

Lindblad F. & Schauerte, T. Public procurement process enabling the development of sustainable building projects in Sweden, Cogent Business & Management, 2018. Under review.

Lindblad F. Barriers in the public procurement process, restricting long-term sustainable construction of wood buildings, Scandinavian Journal of Public Administration, 2018. Under review.

Lindblad F. Public procurement by land allocation activity - Enabler for market growth within the industry producing wood multi-family buildings. PhD thesis in progress, Linnaeus University.