

Brandteknisk projektopgave

Titel: Eksperimentel undersøgelse af brandmæssige egenskaber for brandimprægneret CLT

År: 2019

Ønsket om et mere bæredygtigt og effektivt byggeri har i den senere årrække ført til øget fokus og efterspørgsel på træbyggeri – en tendens der kun ser ud til at stige. Når man i dag taler om træbyggeri, er det svært ikke at nævne CLT (*Cross-Laminated Timber*), da det er et byggesystem mange arkitekter og flere og flere entreprenører ynder at bygge med. Den danske brandlovgivning er i dag en af de største hæmsko for at anvende byggesystemer med bærende konstruktioner af træ, dette blandt andet fordi der i dansk kontekst stilles krav om et højere brandsikkerhedsniveau for byggesystemer af træ, sammenlignet med ubrændbare byggesystemer eksempelvis stål og beton.

Elementer af CLT kaldes også på engelsk *Engineered wood*, hvilket fortæller noget om, at træets egenskaber er blevet optimeret i tilblivelsen fra savskåret træ til CLT. Dette speciale har til formål at belyse, hvordan de brandmæssige egenskaber på et CLT-element kan optimeres ved at brandimprægner CLT-elementet med en fosfatbaseret brandimprægnering. Specialets fokus er rettet mod at undersøge, brandhæmmerens brandmæssige indvirkning set i forhold til præaccepterede løsninger for bærende bygningsdele af træ og indvendige overflader.

Som udgangspunkt dimensioneres CLT-elementer efter almindelige indbrændingsmetoder i henhold til Eurocoden for bærende konstruktioner af træ. Eurocoden tager imidlertid udgangspunkt i massivtræ (savskåret) med en homogen indbrænding, hvilket ikke er kendetegnende for CLT-elementer, da der grundet lamelopbygningen ofte vil ske delaminering under brandpåvirkning. Ved delaminering vil det beskyttende forkulningslag falde ned, og det bagvedliggende friske træ vil blive eksponeret for branden, hvilket giver i en hurtigere indbrænding.

Specialets grundlag bygger på egne forsøgsresultater, hvor der i forsøgene blev anvendt CLT-elementer på 5 lameller (hver på 20 mm) og CLT-elementer på 3 lameller (hver på 33 mm). Halvdelen af prøveemnerne har været gennemimprægneret med en fosfatbaseret brandhæmmer, mens den anden halvdel har været ubehandlet. Den ubehandlede halvdel er anvendt som reference til de brandimprægnerede emner. Der er i specialet blevet udført eksperimenter med cone kalorimeter, bombe kalorimeter, H-TRIS (*The Heat Transfer Rate Inducing System*) i DTU's brandlaboratorie og modelovnen hos DBI – Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut. Fokus har særligt været på at kortlægge antændelsesegenskaber, indbrændingshastighed og brandeffekt.

Overordnet fandt vi, at brandimprægneringen kunne bremse indbrændingshastigheden fra 0,96 mm/min. til 0,62 mm/min., mens den kritiske varmeflux gik fra at ligge mellem 10-15 kW/m² til 30-40 kW/m². Antændelsestemperaturen blev af brandhæmmeren hævet fra 402 til 485 °C. Den gennemsnitlige brandeffekt blev for de brandimprægnerede CLT-elementer registreret til 58 kW/m² og 122 kW/m² for det ubehandlede. Sammenholdt med brændværdien gav det en forbrændingseffektivitet på 65 % for ubehandlede og 45 % for brandimprægneret.

Resultaterne anvendes i specialet til at eftervise et ifølge bygningsreglementet acceptabelt brandsikkerhedsniveau for en referencebygning. Dette gøres gennem en komparativ analyse ved at sammenholde de for bygningsreglementet tilhørende præaccepterede løsninger med de i specialet fundne resultater.