



HEMLINGBORG

Digitala verktyg i byggprocessen

Skola F till 6 - Vårdboende - Förskola - Idrottshall - Gemensamhetsytor
Verksamheter i samverkan

Att bygga i trä med support av moderna digitala verktyg
för att kvalitetssäkra och förenkla byggprocessen.



Innehåll

Bakgrund	2
Syfte - Projektet	3
CLT360+	3
Woodsense (RFID).....	4
Woodsense (Wiiste)	4
Utförande / Resultat	5
CLT360+	5
Woodsense (RFID).....	5
Woodsense Wiiste.....	6
Slutsatser.....	7



Bakgrund

Hemlingborg är ett samverkansprojekt i partnering mellan Gavlegårdarna, Gavlefastigheter och Byggpartner. Byggprojektet är beläget i Södra Hemlingby, Gävle. I samverkansprojektet ingår 16 kommunala funktioner, Byggpartner som huvudentreprenör, 8 underentreprenörer samt 16 konsultföretag.

Byggherren består av två kommunala bolag som tillsammans kommer att äga fastigheten. Därmed har det genomförts en 3D fastighetsbildning, där fastighetens ytor och installationer delats upp mellan Gavlegårdarna och Gavlefastigheter.



GAVLEGÅRDARNA

Utbildning Gävle

Skola F-6. 3-parraalellig
Förskola 6 avdelningar 120barn

Livsmiljö Gävle

Kultur o Fritid
Idrottshall

Välfärd Gävle

Vård & Omsorgsboende 80 lägenheter

I programskedet, fas 0, utfördes en LCA-analys gällande val av stommaterial. Beslutet landade i att genomföra projektet, till största del, med trä som stommaterial.

Under projekteringen, fas 1, formades byggnaderna genom att olika material arbetats in med utgångspunkt från "rätt material på rätt plats". Valen av material har analyserats utifrån hållbarhet, statik, effektivt byggande samt kostnader. Processen med materialval mynnade ut i bl.a. följande konstruktioner (fler konstruktionstyper finns i byggnaden):

- Yttervägg av KL-trä med utanpåliggande isolering. Valet gjordes till största delen utifrån LCA-beräkningar.
- Till fasad valdes fasadtegel, med mindre inslag av panel. Valet gjordes med utgångspunkt från underhållsbehov.
- Bjälklag i form av ribbelement. Valet baserade sig på LCA beräkningar samt för att klara stora spännvidder.
- Trapphus utförs i prefabricerad betong, för att förenkla byggnadens stabilitet.
- Bärande linjer utmed byggnadens korridorer utformades med stålbalkar, HSQ-balkar. Byggnaden försörjs via installationer i korridorer och HSQ-balkar används för att vinna höjd och på så sätt möjliggöra installationernas framkomlighet, utan att byggnaderna växer i höjd.



Syfte - Projektet

Bakgrunden till denna rapport är att projektet erbjöds möjligheten att nyttja några nya digitala verktyg i byggprocessen gällande byggnationer i trä, samt att Byggdialogen visat intresse för dessa verktyg. Byggdialogen anlätade därmed ByggPartner för att kommunicera och dokumentera erfarenheterna från projektet Hemlingborg och de digitala verktygen.

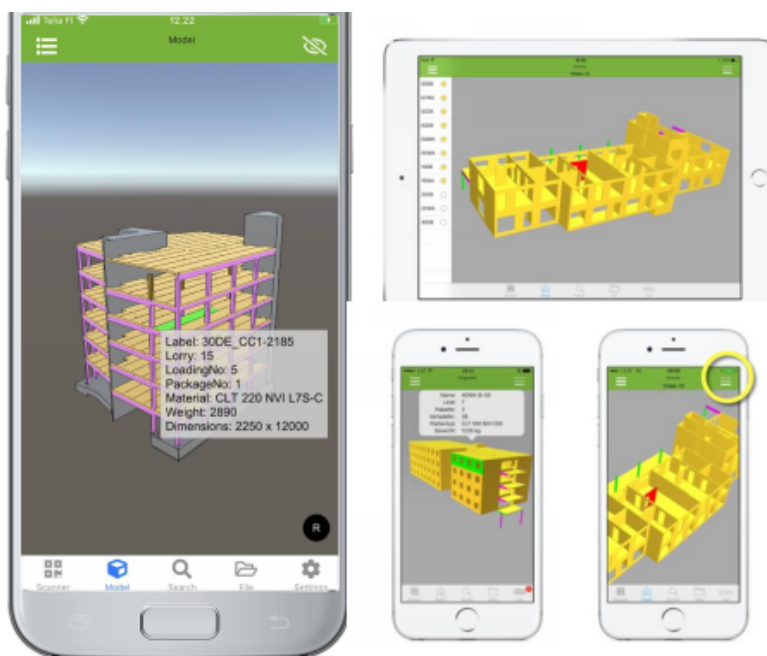
De digitala verktyg som nyttjades i projekt Hemlingborg är framarbetade av Stor Enso vilka var leverantör av KL-trä i projektet. Stora Enso har tillhandahållit de digitala verktygen samt varit behjälplig med information, utbildning samt deltagande i workshops. De digitala verktygen består av:

- CLT360+
- Woodsense (RFID)
- Woodsense (Wiiste)

CLT360+

CLT360+ är en app som nyttjas ute på byggplatsen vid montage av levererade KL-produkter. Appen är framtagen av Stora Enso, men det går även att föra in andra tredjeparts produkter i denna app. Ett sådant exempel i detta projekt är ribbelement som levererats av Massivträ Press i Dalarna AB.

Appen bygger på att man tar fram en IFC-fil med information om varje ingående produkt. På varje levererad produkt finns sedan en QR-kod som kan scannas i appen och på så sätt få upp information och placering av den specifika produkten. Det går även att scanna hela paket för att se vilka produkter paketet innehåller. Det går även se på leveransnivå, dvs vad som finns på respektive levererande bil och på så sätt få en organiserad lagerhållning på byggplats.





Woodsense (RFID)

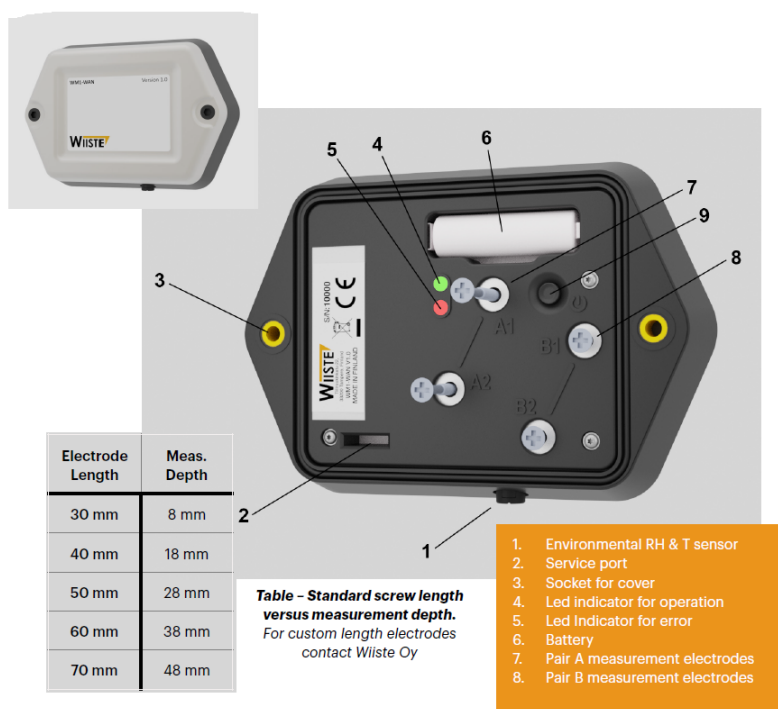
Woodsense (RFID) utgör fuktmätning via passiva sensorer i form av "tags" som klistras på ytan av träprodukter. Dessa sensorer mäter endast fukt på ytan och måste scannas av på plats med en RFID-reader.



Woodsense (Wiiste)

Stora Enso håller på att arbeta fram en mätmetod som kan avläsa klimatdata samt fuktkvot i trä, i realtid. Stora Enso kallar detta verktyg "Woodsense Wiiste". Verktöget är under utvärdering och är ej tillgänglig på marknaden ännu. Projektet Hemlingborg är utvald att vara ett av testprojekten för detta nya verktyg.

Woodsense (Wiiste) utgör en metod för fuktmätning via aktiva sensorer. Wiiste sensorerna består av en enhet som skruvas på den produkt som man önskar göra fuktmätning på. Sensorn fästs med två skruvpar. Varje skruvpar mäter fuktkvoten i träet på det djup som skruvarna når. Det går att välja längd på dessa skruvpar utifrån på vilket djup man önskar mäta fuktkvoten. D.v.s. varje Wiiste sensor kan mäta på två olika djup i träprodukten.





Utförande / Resultat

CLT360+

Nyttjandet av CLT360+ inleddes med en introduktion från Stora Enso via ett teamsmöte där produktutvecklare i Finland genomförde en utbildning i handhavandet av app-verktyget.

Därefter utfördes ett studiebesök på en byggplats i Borlänge som även den nyttjade CLT360+.

I första hand nyttjades CLT360+ av de montörer som monterade KL-produkter på byggplatsen. Den generella responsen från montörerna var genomgående positiv.

Kort erfarenhetsåterföring från montörer:

- Hur användes CLT360+?
 - Dels för att planera montaget i förväg genom att lokalisera nästkommande produkter som ska monteras. D.v.s. vilka paket som ska tas fram och öppnas samt förberedas för montage. På detta sätt slipper man avtäckta paketerade produkter i onödan och därmed minska risken för onödig klimatpåverkan på arbetsplatsen.
 - Sedan nyttjades verktyget för att lokalisera vart i byggnaden respektive produkt ska monteras.
- Medförde CLT360+ någon tidsbesparing på byggplatsen?
 - Det är lite svårt att göra en fullt korrekt bedömning, men uppskattningsvis görs en besparing på ca 5-10 minuter per monterad produkt.
- Vad är upplevelsen med att använda CLT360+?
 - Då verktyget visar exakt vart produkten ska monteras i IFC-modellen, så medför det en väsentlig förbättring och förståelse av montaget. Det är ett tidsbesparande och kvalitetssäkrande verktyg.
 - CLT360+ är ett verktyg som vi gärna använder oss av framgent.
- Vad är positivt respektive negativt med CLT360+
 - Det positiva är att modellen skapar en bra överblick över projektet men att det även går att studera produkterna i detalj. Därtill är appen användarvänlig och enkel att lära sig.
 - En negativ aspekt är att verktyget är en app, dvs den går endast att nyttja via en telefon eller läsplatta. Det skulle även vara bra för platsledningen att kunna öppna verktyget i datormiljö.

Woodsense (RFID)

Ursprungstanken var att applicera en del RFID-mätare i byggnaden för senare avläsning via en RFID-reader. Detta kräver ett handhavande och tillgång till en RFID-reader samt att den som utför avläsning är på plats och är informerad vart dessa RFID-taggar är belägna.

Dessa RFID-taggar är i ett senare skede inbyggda i konstruktionen och frågan är hur tillförlitliga dessa taggar är då de "klistras" på ytan. En följdfråga är vad konsekvensen blir om en tag eventuellt skulle visa ett felaktigt värde?



Med utgångspunkt från ovan, beslutade projektet att fokusera på de aktiva mätarna och därmed utelämnades RFID-taggar i detta projekt.

Woodsense Wiiste

I projektet erhöles 10 st Wiiste sensorer för aktiv mätning i projektet. Varje Wiiste sensor mäter följande:

- Den relativa luftfuktigheten (%) i "rummet" där sensorn är monterad.
- Temperaturen (C) i "rummet" där sensorn är monterad.
- Fuktkvoten (%) i träprodukten som sensorn är monterad på. Fuktkvoten mäts på två olika djup.

En av Wiiste sensorerna valde projektet att montera i Stora Enso´s fabrik på Gruvön i Kil. Detta gjordes för att kunna följa klimatdata och fuktkvot under transporten till byggsplats.

En av Wiiste sensorerna valde projektet att montera i Massivträ Press i Dalarna AB´s fabrik i Linghed, där ribbelementen produceras. Detta gjordes enbart för att testa monteringen av sensorn i fabriken.

De övriga 8 sensorerna har sedan monterats på byggsplatsen.

Sensorernas placeringar i byggnaden arbetades fram tillsammans med projektets konstruktör och tillika fuktsakkunnige från Ramböll. Placeringarna blev utspridda i olika delar av byggnaden, dels för att fånga upp mätningarna i olika faser i byggnationen, och dels för att få med placeringar med olika typer av fuktrisker.

Wiiste sensorerna levererar mätningar i realtid, samt sparar historiken. Detta avläses i en Wiiste-portal på nätet där berörda bjuds in. På detta sätt kan klimatdata samt fuktkvot följas i realtid. Det går även att ställa in "larmnivåer" om man önskar få ett mejl eller sms om vissa värden överskrider.

Kort erfarenhetsåterföring från deltagare i projektet:

- Montage av Wiiste sensor.
 - Monteringen av sensorerna är relativt enkel. Dock hade det varit att föredra att de olika skruvlängderna hade samma typ av skruvskalle.
- Hantering av Wiiste portalen.
 - Den digitala Wiiste portalen är lätt att hantera.
- Handhavande, avläsningar och tolkningar:
 - I och med att avläsningarna är i realtid, så upptäcks omgående om fuktkvoten i aktuella produkter avviker och om någon åtgärd behöver utföras, så som avfuktning, uppvärmning alternativt öppna upp konstruktioner för uttorkning.
 - Detta verktyg är en utmärkt hjälp vid projektets fuktrisker.
 - Vid montage av sensorn är det av stor vikt att inte för långa skruvar nyttjas så att de går igenom KL-skivan. Om så sker blir mätresultaten felaktiga och därmed ej relevanta.
- Vad är positivt respektive negativt med Wiiste sensorer och portal?
 - Det som är positivt med denna typ av sensorer med tillhörande portal är att projektet kan hålla koll på klimatdata och fuktkvot i realtid.
 - Det hade varit bra om man tydligt kunde se vilket skruvpar som hör till respektive mätresultat. Som det är idag så är benämningen "Contact 1" och "Contact 2" i portalen, medan benämningen på skruvparen i själva Wiiste sensorn är "A" och



”B”, vilket gör att den som monterat sensorn måste dokumentera skruvlängder samt vilket skrupar som hör till vilken avläsningskurva.

Nedan följer lite resultat från mätningarna

.....

t.ex. ändträbehandling kontra undergjutning....

Slutsatser

Byggpartners slutsats gällande de digitala verktyg som använts i projektet Hemlingborg är att dessa har varit till stor nytta och är här för att stanna. Digitala verktyg framtagna för att förenkla hanteringen av såväl information som fysiska produkter, samt inhämta information i realtid bidrar till en ökad kvalitet på färdig produkt.

Montageverktyget CLT360+ har varit omtyckt av samtliga som kommit i kontakt med verktyget. Det är otvetydigt att detta hjälpmedel förenklar montaget och sparar tid, samt blir en naturlig del av egenkontroller så att rätt produkt blir monterad på rätt plats.

Testkörningen av mätverktyget Woodsense Wiiste har varit givande. Med förutsättning att sensorer monteras på rätt sätt med relevanta placeringar, ger detta verktyg en bra förutsättning för projektets deltagare att hålla koll på ”riskområden” och möjligheten att agera i tid om problem skulle uppstå. Därutöver ger mäthistoriken en förståelse för trämateriallets hygroskopiska egenskaper samt hur snabbt träprodukter anpassar sig efter omgivande klimat.