



Sluttrapport «Lyd-problematikk i KL-tre konstruksjoner»

Splitkon 14.10.2022

Telefon: (+47)915 37 000
Faks: (+47)32 83 84 25

E-post: post@splitkon.no
www.splitkon.no

Industriveien 3
3340 Åmot

Splitkon AS
Org. nr. NO 995 806 797MVA

Bakgrunn

Splitkon har i flere år jobbet med utfordringer tilknyttet lydkrav i krysslimtre (KL) trekonstruksjoner. Sommeren 2021 ble det søkt om utløsende støtte til Innovasjon Norge, Skogtiltakfondet og eierne av Splitkon om å få ressurser til å undersøke en del nye løsninger sett mot de etablerte praksiser byggingen med KL-tre.

Kamin eiendom AS, et selskap hos en av eierne i Splitkon stilte til rådighet lokaler. Splitkon fikk produsert elementer i tråd med akustikers ønske om konstruksjon. Innenfor akustikk, vibrasjon og lyd bistod Brekke & Strand Akustikk AS, mens flere aktører har bidratt på de byggetekniske utfordringene som Massiv3 AS, Green Advisers AS, Gulventreprenøren AS og Byggimpuls AS.

Vi har også fått gode hjelp fra XL-bygg, Rothoblaas, Christian Berne, SFS Intec med flere på materiell.

Hovedutfordringen i problemstillingen er at det oppleves store avvik mellom laboratorie-resultater og feltmålinger fra byggeplass. Det gjør at løsninger blir konservative, kompliserte og dyre i tillegg til å skape ekstra tykkelser. Tykkelser er kritisk i mange prosjekter, da reguleringsplaner bygger ofte på gamle standarder for etasjehøyde.

Lydstandarden NS 8175 passer svært godt til konstruksjoner i plasstøpt betong. Med de lette materialene som KL-tre representerer må det benyttes både lydabsorbenter og vibrasjonsdempende balast for å oppnå kravene.

Prosjektene med KL-tre i Norge ønsker stor grad av eksponering av treoverflatene. Norsk brannregelverk gir også langt mer åpning for slike løsninger sett mot andre relevante land å sammenligne oss med primært i Europa. Kvaliteten på anvendt trevirke i Splitkon sine elementer er jevnt over også høyere enn mange elementprodusenter i Europa praktiserer. Det har også med tilgangen på bedre råvare, som vi i Norden er heldige med.

Avvik mellom laboratoriet og byggeplass knyttes mye til knutepunktet mellom de ulike bygningsdeler, der gulv og tak møter vegg. Prosjektet har derfor brukt mye tid på dette område og sett på sammenhengen med de ulike gulv og takløsningene sammen med valgte festemetoder for konstruksjonen KL-tre.

Prosjektet har derfor foretatt målinger og undersøkelser for knutepunktdemping i tråd med ISO-standard med hjelp av bankemaskin, høyttaler og mikrofoner. Testbygget ble bygd etter ISO-10848, og målinger ble utført etter ISO 16283-1 og -2.

Som en del av prosjektet har det vært sammenstilt målinger gjennomført i andre prosjekter og sett mot de forsøk som er gjort på testoppsettet gjort med Splitkon sine elementer. I testingen har også beste praksis fra bransjen blitt brukt på å finne påføringer over/under gulvet og ulike metoder for sammensetting av vegg, tak og gulv.

Resultater

Anbefalingen fra det akustiske fagmiljøet er å være svært konservative. Christian Simmons (Sv) ved Universitet i Luleå er ansett som en av de store på området. Hans anbefaling senest i fjor på fagsamling, er å velge løsninger 8 dB på konservativ side med lydtiltak på over- eller underside av gulv. Gjentatte løsninger som er dokumentert og testet erfares å må ha et konservativt påslag på 5 dB i løsningen.

Sintef Byggforsk ved Anders Homb har erfart målinger på samme løsning, målt på forskjellige steder i samme bygning og viser en intern forskjell på opptil 6 dB. Årsaken til avvikene er omdiskutert blant fagfolk. Erfaringen i fagområdet tilsier at vi er ikke sikre på løsninger eller hvordan sluttproduktet blir.

Brekke & Strand akustikk utviklet i prosjektet et testprogram med bruk av ulike lyddeppe materialer og festemidler. 12 forskjellige løsninger med festemidler og knutepunktdeppe ble testet mot 4 ulike referansenivå. I tillegg ble det testet fem forskjellige overgulv/himlingsløsninger sammen med fysisk splitting av KL-treet. I tillegg er det gjort tester med både bruk av bankemaskin og høyttaler som lydkilde på løsningene. Dette er da utført i testbygget.

Det ses en sterk sammenheng mellom valg av festemidler og mengden lyd som går igjennom knutepunktet. Antallet skruer og hvor hardt de drar sammen elementene påvirker resultatet betydelig spesielt med bruk av elastiske mellomlegg i overgang gulv og overliggende vegg. Forskjellen mellom delgjengede skruer (skrue som presser sammen forbindelsen) og helgjenget (skrue som kun fester) er av mindre betydning.

Løsningen som er verdt å merke seg er å endre bruken til vinkler fremfor lange konstruksjonsskruer. Målingene viser at flere små vinkler er mer gunstig enn få store. Vinklene ses gunstigere av å være utstyrt med gummidempere som en del av vinkelkonstruksjonen, men da må gummidemperen ligge både under vinkelen mot gulv, og mellom vinkel og skruehode for gulvfeste. Å legge gummidemper direkte under vinkel ses ingen særskilt virkning. Denne observasjonen endrer måten det er tradisjonelt er tenkt innfesting av KL-treet.

Bygging med overgulv i kombinasjon grus, medium fiberplater og stiv balastskive flytende i konstruksjonen viser god virkning. Dette samsvarer med tidligere forskning og praktisk bygging. Økende vekt på overgulvkonstruksjonen ses fordelaktig, som også reduserer det praktiske problemet med egensvingninger i bygninger.

Viser til vedlagte fagartikkel for 24. internasjonale konferansen for akustikk for ytterligere detaljer.

Videre arbeid

Som følge av at det er svært konservative påslag som gjøres på etablerte løsninger har det vært klokt og foretatt testing av beste løsning på byggeplass.

Prosjektet Solberg hage ved Ski har stilt seg positive til å gjennomføre praktisk prøving av de resultater som er funnet i dette prosjektet. Konstruktør NyStruktur AS kan da ta i bruk de observasjoner som er gjort i dette prosjektet inn i sin detaljering. Utførende entreprenør sammen med byggherre ser positivt på å bruke prosjektet til målinger for å verifisere observasjoner gjort i testhuset. Da kunne vi fått avstemt resultatene og sett konkret på de sårbarheter som er observert i variasjon i målinger på etablerte bygg.