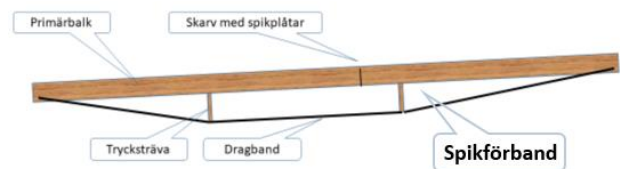


Lärdomar från raset av Tarfalahallen

Taket i Tarfalahallen i Kiruna rasade in bara fem år efter invigningen. Statens Haverikommission har i sin utredning hittills konstaterat att en av de underspända takbalkarna har gett vika vid anslutningen mellan balk och trycksträva.

En experimentell studie har utförts med anledning av raset i Tarfalahallen för att öka kunskapen om hur anslutningen mellan balk och trycksträva påverkas vid belastning. Anslutningen bestod i studien, likt Tarfalahallen, av ett spikförband med ankarspik. Belastningen i den experimentella studien motsvarar de belastningar som anslutningen utsätts för i verkliga konstruktioner, vilka är dels vertikala laster från bland annat egetyngd och snö, dels böjmoment från geometriska imperfektioner som vill böja ut den underspända balken i sidled, samt en kombination av dessa.



Källa: SHK, 2021

Resultaten från studien har visat att när en anslutning belastas med en samtidig vertikallast och böjmoment tills brott inträffar, så ger en ökning av vertikallasten en minskning av böjmomentet vid brott och vice versa.

Studien har också visat att spikförbandets styvhet, alltså dess motstånd mot förskjutning ut ur plan vid belastning, minskar när det är belastat med samtidigt böjmoment och hög vertikalbelastning. När belastningen ökar i en tryckt anslutning ökar också sidoförskjutningarna, och dessa ger större böjmoment som i sin tur ger större sidoförskjutningar. Detta fenomen kallas för andra ordningens effekter. Med hänsyn till andra ordningens effekter i anslutningen är den totala styvheten oförändrad oberoende av hur anslutningen blir belastad, vilket kan vara användbar information vid simulering av andra ordningens effekter i en anslutning.

Spikplättjockleken i spikförbandet har inte visat sig vara en parameter som tycks påverka styvheten ur plan. En annan parameter som i stället har visat sig kunna påverka styvheten är variabiliteten i träets densitet. Under studien har en teoretisk beräkning utförts för styvheten ur plan då spikförbandet endast är böjmomentbelastat, som har visat sig överensstämma väl med de uppmätta styvheterna. Den teoretiska beräkningen innefattar bland annat förskjutningsmodulen enligt Eurokod 5, som i sin tur beror på träets densitet och diametern för spikarna i anslutningen.

Statens Haverikommission (2020) har hittills konstaterat att den troliga brottmekanismen är att en av takbalkarna gett vika mellan balk och trycksträva genom att balken har vippat, alltså att balkens underkant både har roterat och förskjutits ur plan. För att kunna undvika fler ras av denna typ, har två förslag på konstruktionstekniska lösningar presenterats i studien:



Källa: SHK, 2021

- Att öka takbalkens tvärsnittsbredd genom att exempelvis placera två intilliggande takbalkar bredvid varandra för att minska takbalkarnas benägenhet att vippa.

- Att introducera ytterligare ett stängningssystem i byggnaden vid takbalkarnas underkant i områdena vid anslutningen mellan balk och trycksträva. Detta hade kunnat medföra att takbalken minskar sin benägenhet att vippa, samt att spikförbandet i anslutningen blir mindre utsatt för böjmoment.

Populärvetenskaplig sammanfattning av rapport TVBK-5287:

“Lärdomar från raset av Tarfalahallen

- en experimentell studie av spikförbandets inverkan på stabiliteten ur plan”

Hiba Alyaseen och Rebecka Kvist

Avdelningen för konstruktionsteknik, LTH. VT 2021

Referenser

Statens Haverikommission (SHK) (2020). *Anmälan till tillsynsmyndigheten om möjliga risker med viss typ av takkonstruktion*. Stockholm. https://www.havkom.se/assets/reports/O-4_20-Anm%C3%A4lan-och-rekommendation_slutlig_underskriven.pdf

SHK (2021). *Information om inkomna svar på SHK:s anmälan och rekommendationer om brister i takkonstruktion*. Stockholm. [fotografi].

https://www.havkom.se/assets/reports/O-4_20-Information-till-kommunerna-om-svar-p%C3%A5-anm%C3%A4lan-och-rekommendationer-rev-27-jan.pdf