

## Takkonstruktioner med stora spännvidder

Under perioden januari till mars 2010 rasade ett stort antal tak i samband med kraftiga snöfall. Utmärkande var att det var minusgrader under hela snöfallsperioden och att det blåste en övervägande nordlig till östlig vind. Försäkringsbolagen anger att man fått in skadeanmälningar från över 3000 byggnader. SP har etablerat en databas med 180 rasade eller skadade tak. Det framgår att det är övervägande stål- och träkonstruktioner som har rasat. De dominerande rasorsakerna är dimensioneringsfel och utförandefel.

### Bakgrund

Perioden februari till mars 2010 var mycket snörik i stora delar av landet och som en följd av detta inträffade ett mycket stort antal takras. SP beslöt redan i början av februari att sammanställa uppgifter om rasen. När projektet startades hade cirka 170 byggnader rasat eller skadats allvarligt enligt den lista som SP har upprättat. Takrasen hade ett snabbt förlopp och det är ett under att bara två personer dog.

Orsakerna till rasen kan sökas på många olika områden. I huvudsak är de raserade byggnaderna byggda som slanka stål- eller träkonstruktioner med stora spännvidder. Till feldimensionering hänförs att man inte beaktat risken för snöfickor. Feldimensionering och felutförande har nämnts, och att fel har sluppit genom beror på en rad olika faktorer som bristande tillsyn, dålig utbildning, oklara ansvarsförhållanden, bristande underhåll, skador med mera.

Skadefallen ger en unik möjlighet att kartlägga hur olika takkonstruktioner fungerar samt vilka deras svagheter är. Här ges också en möjlighet att studera vad gäller upphandling, projektering, byggande, tillsyn med mera.

### Syfte

Fokus har varit på några utvalda konstruktionstyper vad gäller brottorsaker och på helheten vad gäller byggprocess inklusive tillsynen. Inriktningen har varit att studera de nyare byggnaderna som har rasat. Fokus har inte varit på "hemmabyggen" utan på



Figur 1. Borås, del av byggnad har kollapsat.

de byggnader som är uppförda av byggnadsentreprenörer och byggföretag eller på prefabricerade hallar. Målet var att ta reda på orsaken till att byggnaderna har rasat, sprida budskapet och på så sätt förhindra att fler byggnader rasar i framtiden.

### Genomförande

SP inledde arbetet med att sammanställa uppgifter från rasade tak första veckan i februari. De främsta källorna var media och skadeutredningar från försäkringsbolag. Uppgifter om typ av byggnad, stomkonstruktion, kommun och datum för raset samlades in. Tidigt under våren 2010 inledde SP också ett samarbete med LTH, Skanska och SLU. Senare togs kontakt med fastighetsägare, kommuner med flera för att få mer detaljerad information om typ av konstruktion, rasorsak, snömängder med mera. SMHI tillhandahöll uppgifter om nederbörd för varje berörd kommun samt vindriktning och vindstyrka.

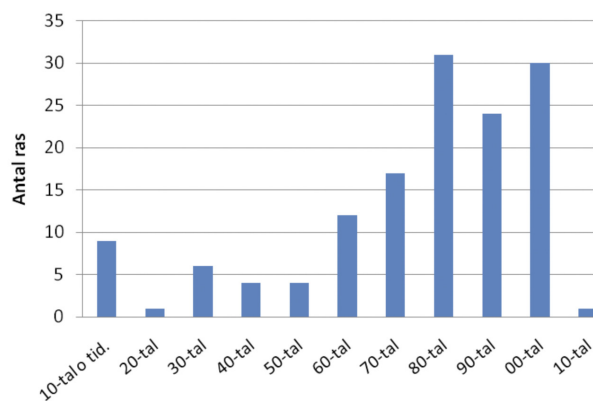
Leverantörer av fackverksbalkar och takplåt kontaktades för att medverka i både diskussioner och beräkningar. Vad använder man för beräkningsprogram, är de aktuella och räknar de rätt? Ett antal nyare konstruktioner valdes ut för att gå igenom dem noggrannare samt jämföra lite beräkningar. Ritningar granskades samt byggsamrådsprotokoll, KA-rapporter och några besiktningsutlåtanden.

## Slutsatser

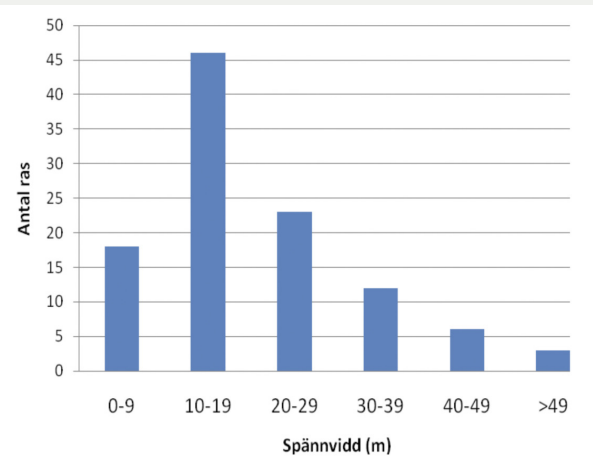
Det är uppenbart att det finns riskkonstruktioner – slanka konstruktioner som inte är tillräckligt stabiliserade, gerberskarvad TRP-tak med mera. Dessutom kan en del tak vara underdimensionerade på grund av att tidigare snölastnormer inte beaktat risken för osymmetrisk snölast på låglutande tak i tillräcklig utsträckning. Mot denna bakgrund bör det skapas en beredskap för att skotta låglutande tak med spännvidder över 10 meter när det kommer stora mängder snö.

Nedan följer några förslag till viktigare åtgärder. För övrigt hänvisas till sammanfattningarna för de olika kapitlen i rapporten.

- Behovet av förändringar och kompletteringar av formfaktorerna för snölast bör undersökas. Det är motiverat dels av iakttagelser under vintern 2009-2010, dels av att endast ett begränsat antal geometriska utformningar av byggnader täcks in i de nuvarande reglerna.
- När det gäller merparten av förekommande konstruktioner bör berörda aktörer informeras om hur en korrekt dimensionering ska ske, vad gäller val av säkerhetsfaktor, stagning av tryckta strävor, säkerställande av totalstabilitet, utförande på byggsplatsen med mera. Utforma en broschyr med goda exempel på hur primär- och sekundärbärverk och detaljer bör utformas samt exempel på hur risken för fortskridande ras bör hanteras. Särskilt viktigt att nämna är behovet av stabilisering av slanka konstruktioner.
- När det gäller bygglovsprocessen behöver det sakligt tekniska innehållet i kontrollarbetet utvecklas. Krav på byggherreorganisationens tillgång till sammanhållande teknisk kompetens behöver stärkas. För byggnader som byggts till, om och på, bör den samverkande hållfasthetsövervakningen mellan gamla och nya delar förstärkas. För serietillverkade byggnader, framförallt olika typer av hallbyggnader, bör de styckevis upphandlade delarna följas upp för att säkerställa att dessa samverkar i den färdiga byggnaden.
- Informera lantbrukaren om vilket ansvar det innebär att vara byggherre genom broschyrer och kurser. Understryk samtidigt nyttan av att anlita sakkunniga vid byggprojekt. Uppmana försäkringsbolagen att ställa krav på kontroll och besiktning i samband med att nya försäkringsobjekt tillkommer.



Figur 2. De raserade byggnadernas ålder spänner över en lång period, från före 1910-talet till 2010-talet. Mer än 60 % av rasen har skett i byggnader uppförda från 1980 och framåt.



Figur 3. Fria spännvidden för primärbärverken ligger inom ett brett spann, från några meter upp till över 50 m. Spännviddsintervallet 10-19 m dominerar.

## Ytterligare information

### Kontaktpersoner:

**Camilla Lidgren**, Skanska Teknik och projekteringsledning,  
e-post: [camilla.lidgren@skanska.se](mailto:camilla.lidgren@skanska.se)

**Carl-Johan Johansson**, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut,  
e-post: [carl-johan.johansson@sp.se](mailto:carl-johan.johansson@sp.se)

**Roberto Crocetti**, LTH professor konstruktionsteknik V,  
e-post: [Roberto.Crocetti@kstr.lth.se](mailto:Roberto.Crocetti@kstr.lth.se)

### Litteratur:

Erfarenheter från takras i Sverige vintern 2009/2010. En delredovisning av Boverkets regeringsuppdrag M 2010/2276/H  
Undersökelse av orsaker till tagkolaps i forbindelse med snefeld vintern 2010. Dansk Standard 2010

Snöskador i Sverige vintern 1976-1977. Johannesson, B., Johannesson, G. (1979). Byggherrens Rapport R15:1979.  
Snötäckets densitet och massa i Sverige. Nord, M. – Taesler, R (1973) Byggherrens Rapport R21:1973.

SS-EN – 1991-1-3. Eurokod 1 – Laster på bärverk – Del 1-3.  
Allmänna laster – Snölast

### Internet:

[www.sbuf.se/projekt/12387](http://www.sbuf.se/projekt/12387)