

*Balkar i tak och bjälklag behöver ofta passeras av installationer och för att spara höjd är det vanligt att man tar upp hål i livet. Det kan handla om enstaka hål eller en serie hål med kort inbördes avstånd, s k hålbalk.*

Hålbalk görs av valsade profiler där livet skärs i ett regelbundet mönster varefter balkdelarna förskjuts en halv våglängd och svetsas ihop till en högre balk, se **figur 1**. Valsade balkar har vanligen överstarka liv och att göra hålbalkar av dem ger en stor vinst i bärförmåga. Hålbalkar används ibland även av estetiska skäl som synliga takbalkar i hallar.



*Figur 1: Hålbalkar tillverkade av valsade profiler.*

I svetsade balkar är livet tunnare och vanligen dimensionerade för maximal tvärkraft. Vill man ta hål i livet måste man antingen placera det på ett ställe där tvärkraften är låg eller förstärka kring hålet, se **figur 2**. Försvagning är stor för tvärkraft men obetydlig för moment. Regler för dimensionering av balkar med perforerade liv började utvecklas under 1960-talet men något komplett regelverk har hittills inte funnits. 2006 avslutades ett forskningsprojekt, LWO (Large web openings), som delfinansierats av EU via RFCS (Research Fund for Coal and Steel). I detta projekt har dimensioneringsregler utvecklats och förfinats samt kompletterats med regler för samverkansbalkar med hål i livet. Resultatet finns publicerat i två rapporter [1] och [2] och ska kort presenteras här.



*Figur 2: Kontorsbjälklag med balkar med enstaka hål. Balkarna är utformade som samverkansbalkar. Vissa hål är förstärkta med horisontala avstyvningar.*

## Projektets omfattning

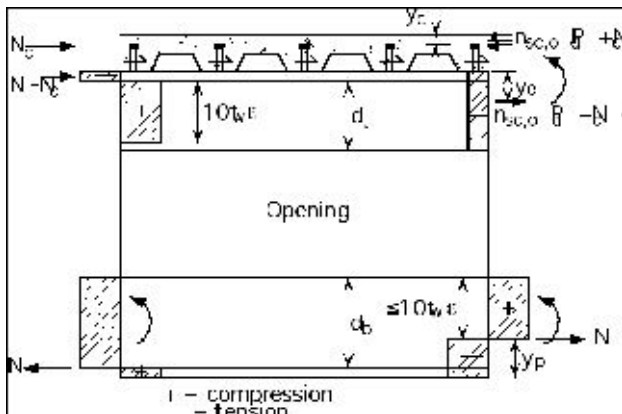
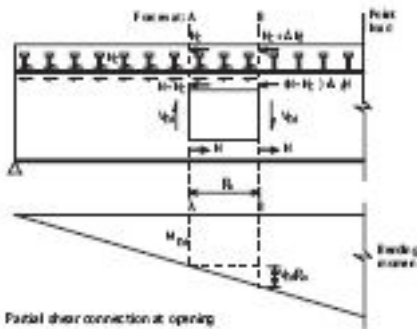
I projektet har följande frågor rörande stål- och samverkansbalkar med perforerade liv studerats genom provning och teoretiska utredningar:

- state of art för dimensionering av stål och samverkansbalkar med perforerade liv betecknanden vid rumstemperatur (inverkan av buckling av livet, bärförmåga för böjning och skjuvning, ökad nedböjning på grund av livets öppningar)
- beteenden vid brandförhållanden inkluderande inverkan av brandskydd
- förbättringar av tillverkningsprocessen för balkar med enstaka eller regelbundna öppningar i livet. Med resultat från experimenten, och de teoretiska utredningarna som grund, har rekommendationer likväl som förenklade dimensioneringshjälpmedel utarbetats. Hålbalkar tillverkas av ett fåtal specialiserade tillverkare och dessa har egna datorprogram för dimensionering.

## Resultat

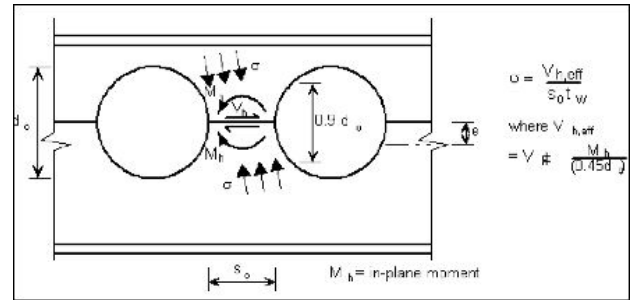
Bärförmågan för tvärkraft har studerats i detalj och dimensioneringsmodeller har utvecklats för de tänkbara brottmoderna. Tvärkraften bärs förbi hålet av två T-profiler som fungerar som en Vierendeelbalk. **Figur 3** visar till vänster krafter på en ände av en samverkansbalk med ett enstaka hål och till höger krafter som verkar på T-profilerna över och under hålet. Böjbrott i T-profilerna är den vanligaste begränsningen av bärförmågan vid enstaka stora hål. Effekten

av samverkan är inkluderad i modellen för bärförmåga genom att bärförmågan för moment ökas i den ände där betongplattan är tryckt. Tryckkraften i betongplattan begränsas ofta av svetsbultarnas förmåga att överföra längsskjuvning över hålets längd.



Figur 3: Ände av samverkansbalk med hål och krafter som verkar på T-profilerna över och under hålet.

Vid tunna liv kan även skjuvbuckling vara avgörande eftersom hålet nedsätter bärförmågan i princip proportionellt mot areaförlusten. För hålbalkar är det vanligt att livremsan mellan hålen väljs relativt smal och knäckning av remsan är den vanligaste brottmoden. **Figur 4** visar krafter och moment på en livremsa mellan hål.



Figur 4: Krafter på livremsa mellan hål i hålbalk.

**Referenser:**

- [1] Large web openings for service integration in composite floors, Contract No: RFS-CT-2005-00037, Design guide.
- [2] Large web openings for service integration in composite floors, Contract No: RFS-CT-2005-00037, State of art och bakgrund till dimensioneringsregler.

**Fakta**

Projekt LWO (Large web openings) har delfinansierats av EU via RFCS (Research Fund for Coal and Steel).

