

Bjälklagets uppbyggnad i våtrumskonstruktioner

April 2014

Innehållsförteckning

Projektgruppen	3
Resultat	3
Typkonstruktion för mellanbjälklag av trä för våtrum	4
Rapport, Beräkning av golvbjälklag, SoliBer Ingenjörer AB	7

Projektgruppen

Projektgruppen har bestått av följande personer

Byggföretag:

Anders Nilsson, Skanska Nya Hem; Håkan Stenström, Skanska Teknik; Fredrik Gränne, NCC Teknik; Hannes Schmid, NCC Teknik; Kjell-Åke Henriksson, JM; Claes Dahlman, PEAB; Mathias Karlstad; Smålandsvillan AB & Myresjöhus AB

Försäkringsbolag:

Roger Andersson, Dalarnas försäkringsbolag; Peter Bratt, Länsförsäkringar AB; Jan Järnstad, Trygg-Hansa; Hans Möller, If; Patrik Bernwall, If; Robert Öhrner, Folksam; Karl-Eric Larsson, Dina försäkringar; Peter Wipp, Gar-Bo; Peter Lidhäll, Gar-Bo.

Övriga:

Anders Rosenkilde, TMF; Thomas Lundgren, Byggtjänst Hus-AMA; Malin Degéus, BKR; Esa Erkkilä, BKR; Sara Salmonsson, GVK; Bengt Jonasson, GVK, ; Hampus Asp, Säker Vatten; Thomas Helmerson, Säker Vatten; Fredrik Runius, Säker Vatten.

Resultat

Bilagd rapport, Beräkning av golvbjälklag, från SoliBer Ingenjörer AB, visar olika balkdimensioner/virkeskvalitéer i ett våtrum i småhus byggda i trä med maximal spannvid för de olika kombinationerna av dimensioner och kvalitéer på golvbalkar.

I rapporten redovisas också en håltagningsmall för att visa var utmed golvregeln hål kan tillåtas samt i vilken utsträckning eventuella förstärkningar behövs.

Typkonstruktion för mellanbjälklag av trä för våtrum

Våtrummet är en viktig och skadedrabbad del av bostaden. Här förbrukas 60 procent av vattnet i hushållet.

78% av skadorna ett våtrum är på golvet, anslutning av tätskikt till golvbrunnen, förstärkning runt golvbrunn och i golv/väggvinkel. Det är delvis ett tätskiktsproblem, men också ett konstruktions- och byggproblem.

Konstruktionen

På golv skall skivkonstruktionens böjstyvhet mellan regler vara minst motsvarande den böjstyvhet som uppnås med en 22 mm golvspånskiva upplagd på stöd med max 600 mm centrumavstånd samt limmad och skruvad enligt anvisningar från tillverkaren av golvspånskivan.

I detta projekt redovisar vi ett mellanbjälklag konstruerat med bjälkar 220 x 45 mm, där bjälklagshöjden i våtrum minskas till 195 mm. Centrumavstånd är 300 mm. Det tillåter samma golvhöjd i och utanför våtrummet utan tröskel. Ovanpå bjälklaget skruvas och limmas 22 mm spontad och fuktskyddad spånskiva med rekommenderad klass P5.

Golvlutning

Det nedsänkta bjälklaget ger utrymme för korrekt fall mot golvbrunn utan tröskel, alternativt med en så låg tröskel som möjligt, max 20 mm, att den inte försämrar tillgängligheten. Golvlutningen i duschdelen enligt BBR ska vara minst 1:150 (7 mm/m) för att säkerställa avrinning och högst 1:50 (20 mm/m) för att minska risken för olycksfall. Min- och maxfall från tröskel till fläns på golvbrunn redovisas i tabell med 20 mm tröskel och utan tröskel. I båda alternativen är golvet utanför dörren 15 mm parkettgolv.

Tätskikt på våtrumsgolvet vid dörröppning bör vara minst 20 mm över tätskiktets horisontella nivå vid golvbrunnens överkant i duschplatsen, vilket medför att man måste ta hänsyn till ett minsta avstånd från tröskel till fläns på golvbrunn.

För andra golvlutningar hänvisas till BKR och GVK's gällande branschregler.

Ett bra hjälpmedel är att använda "GVKs Räknesnurra".

Golvbrunn

Avståndet från tröskel till golvbrunn ska anpassas så att det går att få tillräckligt golvfall. Tätskiktets anslutning till golvbrunnen är våtrummet svaga punkt. Golvbrunn installeras med monteringsplatta enligt tillverkarens anvisning. Kortlingar för monteringsplattan ska utföras med samma höjd som övriga bjälklaget.

I övrigt gäller branschregler BBV, Säkra Våtrum och Säker Vatteninstallation.

Fallspackling

Golvet förstärks med avjämningsmassa som enligt tillverkaren är lämpad för underlag av trä. Det är viktigt att använda rätt primer för underlaget enligt tillverkarens anvisningar.

Minsta skiktjocklek vid golvbrunn är 12 mm utan golvvärme. På golv med golvvärme ska spackelleverantörens rekommendationer för tjocklek följas.

Armeringen ska utföras, enligt spackelleverantörens monteringsanvisning, i underkant av avjämningsmassan för att hindra att fuktrörelser i träkonstruktionen överförs till det keramiska skiktet.

Det finns bra hjälpmedel för fallspackling, exempelvis nivåmarkörer som gör det lättare att skapa rätt höjd och bygga upp rätt fall. Ingen del av golvet får ha bakfall.

Tätskikt

Skadestatistiken visar att anslutningen mellan tätskikt och golvbrunn är den mest kritiska punkten, tätskiktets anslutning ska ligga i nivå med golvbrunnens övre kant. Vinkeln mellan golv och vägg ska vara stabil och förseglas. Det är viktigt att det finns stöd under innerväggar, så att rörelser mellan golv och vägg på grund av deformationer i golvspånskivan begränsas.

Om dörr eller fönster är placerad på någon av de väggar där dusch eller badkar är monterade, ska tätskikt anslutas mot karm. Fönster bör placeras utanför duschplats.

VVS Installationer

Spillvattenrören ska klamras och fixeras i bjälklaget enligt tillverkarens anvisningar. Viktigt att se till att spillvattenröret inte ligger mot bjälken och "gnisslar".

Rör genomföringar med tappvatten- eller värmerör ska inte förekomma i golv med tätskikt.

Fogar på tappvatten får inte vara dolt placerade, ett bra alternativ är att placera dessa i ett fördelarskåp.

Golvbrunn installeras med monteringsplatta enligt tillverkarens anvisning av VVS-företaget.

Montering WC-stol på kräver att det finns en massiv konstruktion som till exempel kortlingar i bjälklaget. Ett bra alternativ är att limma WC-stolen enligt tillverkarens monteringsanvisning.

Alternativ lösningar

Det finns även andra konstruktioner av bjälklag som kan ge goda förutsättningar för bra Våtrum, till exempel är förstärkning med cementbaserad lättviktsmassa mellan bjälkar eller laxstjärtsplåt med pågjutning bra alternativ.

Egenskaper för alla konstruktioner, lösningar och material ska enligt Boverkets byggregler kunna redovisas.



Beräkning av golvbjälklag till Bygg Badrummet Rätt

1. Beskrivning av uppdrag

Uppdraget bestod i två delar där del ett innebar att beräkna nedböjning för olika balkdimensioner/virkeskvalitéer i ett badrum i ett vanligt bostadshus för att få fram maximal spännvid för de olika kombinationerna av dimensioner och kvalitéer på golvbalkar. Del två innefattade att ta fram en håltagningsmall för att visa var utmed golvregeln hål kan tillåtas samt i vilken utsträckning ev. förstärkningar behövs.

2. Antaganden

En konstruktions lämplighet bedöms dels av dess hållfasthet mot brott vid maximal belastning (brottlastfallet) och dels av dess beteende vid normal belastning (brukslastfallet). I brottlastfallet kontrolleras således att konstruktionen håller för den maximalt ansedda belastningen och i brukslastfallet att den normala lasten inte väsentligt påverkar konstruktionens avsedda egenskaper. Vid dimensionering av ett träbjälklag kan således belastningen i brukslastfallet vara dimensionerande och de parametrar som kontrolleras är total nedböjning på bjälklaget samt dess styvhet mot svikt.

Nedböjningen beräknas för enligt eurokods karakteristiska lastfall enl. ekvation 6.14b (SS-EN 1990) vilket motsvara dimensionering mot permanent skada, eftersom förstora nedböjningar anses kunna ge en permanent skada på tätskicket. Gräns för nedböjning är $L/300$ (L =spännvidden) och beräknas på total last. Beräkningar har gjorts för fritt upplagda balkar i ett fack då nedböjningen blir större på balkar i 1 fack än för balkar i 2 fack. Utförs bjälklaget med 2-facksbalkar är detta således gynnsamt för konstruktionen.

Vid dimensionering mot svikt (det man som person kan uppleva) är kriteriet att nedböjningen för 1kN på mitten av golvbjälken ska vara mindre än 1,5mm.

Belastning på bjälklaget 2kN/m^2 enl. Eurokod SS-EN 1991-1-1, dvs. 200kg/m^2 , jämt fördelat över hela bjälklaget. Lasten kan ses som ett medelvärde på maximal tillåten belastning av ett rum vilket betyder att belastningen lokalt kan överstiga 200kg/m^2 (t.ex. vid badkar, tvättmaskin etc.) utan att detta påverkar konstruktionen negativt då andra lasttyper i direkt anslutning till dessa nästintill är obelastade. Vid tveksamheter, dvs. vid badkar över ca 500kg med tung inredning i direkt anslutning till badkaret, rådgör med en konstruktör.

Egenvikt bjälklag (exkl. golvbalk) är beräknat enl. följande, (golvbalkarnas egenvikt beräknas automatiskt i beräkningsprogrammet):

Material	Vikt (kg/m^2)
Klinker	15
Fästmassa	5
Flytspackel ca 3cm	60
Spånskiva 22mm	15
Gips (i taket våningen under)	10
Totalt	105 kg/m^2

**Beräkning av golvbjälklag till Bygg Badrummet Rätt**

Spånskiva klass P5 enl. SS-EN 312. Skruvlimmas till golvbjälkar.

När det gäller håltagningen antas att längden samt belastningsbredden, dvs. c/c-avståndet mellan reglarna, maximalt är de värden som är framräknade i del 1. Det betyder att maximalt moment för golvregeln uppnås vid c/c-avstånd 600mm samt virkeskvalité C24. Hållens storlek sätts till max 40mm respektive max 125mm. Eventuell förstärkning görs av 15mm konstruktions plywood P30, eftersom detta material är föreskrivet till väggarna och förmodligen finns på plats. Hållens placering antas vara lite flexibelt i sidled.

3. Resultat

Resultatet visas i 2 tabeller nedan.

Reglar med ett centrumavstånd på 300 mm (c/c300mm)

Profil	Spännvid [mm]
45x220 C14 c/c300	3600
45x220 C24 c/c300	4200
45x195 C14 c/c300	3200
45x195 C24 c/c300	3800

Reglar med ett centrumavstånd på 600 mm (c/c600mm)

Profil	Spännvid [mm]
45x220 C14 c/c600	2900
45x220 C24 c/c600	3400
45x195 C14 c/c600	2500
45x195 C24 c/c600	3000

Kommentar: Enligt BBR (Boverkets Byggregler) är en beprövad lösning en lösning för som fungerat i 10-20 år. Enligt BBV 14:1 har lång erfarenhet visat att följande konstruktion fungerar och att den därför kan anses utgöra en beprövad lösning (BBV 14:1 sida 20):

- Centrumavstånd mellan bjälkar max 600 mm
- 22 mm golvspånskiva
- Armeringsnät
- Avjämningsmassa, minimum 12 mm vid golvgrunn eller enligt spackeltillverkarens anvisning.

”Vid alternativa lösningar, måste det alltid finnas en projektunik materialspecificerad ritning från en konstruktör. Alternativt en tryckt konstruktions och materialspecificerad anvisning från en leverantör. Detta är viktigt för att säkerställa hela konstruktionen samt tydliggöra vem som har konstruktionsansvaret.” (BBV 14:1 sida 21)



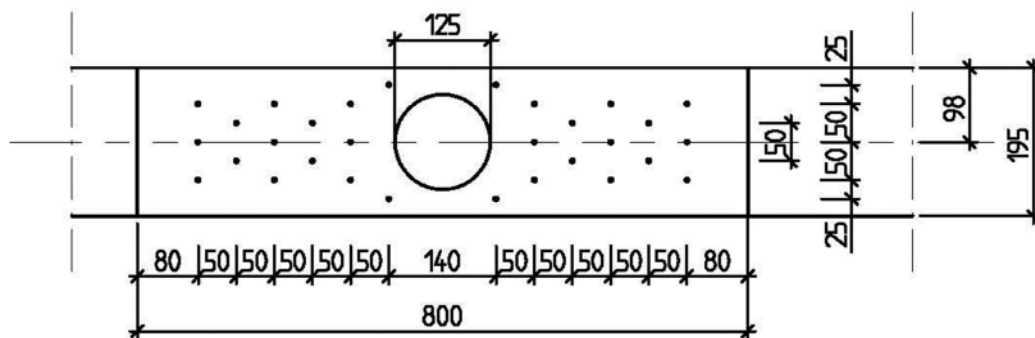
Beräkning av golvbjälklag till Bygg Badrummet Rätt

Exempel på alternativ lösningar kan vara en extra våtrumsskiva limmad ovanpå spånskivan före spackling, en korrugerad plåt med pågjutning, att facket mellan regler nedåt utnyttjas för ingjutning av någon typ av lättgjutmassa etc. (BBV 14:1 sida 21).

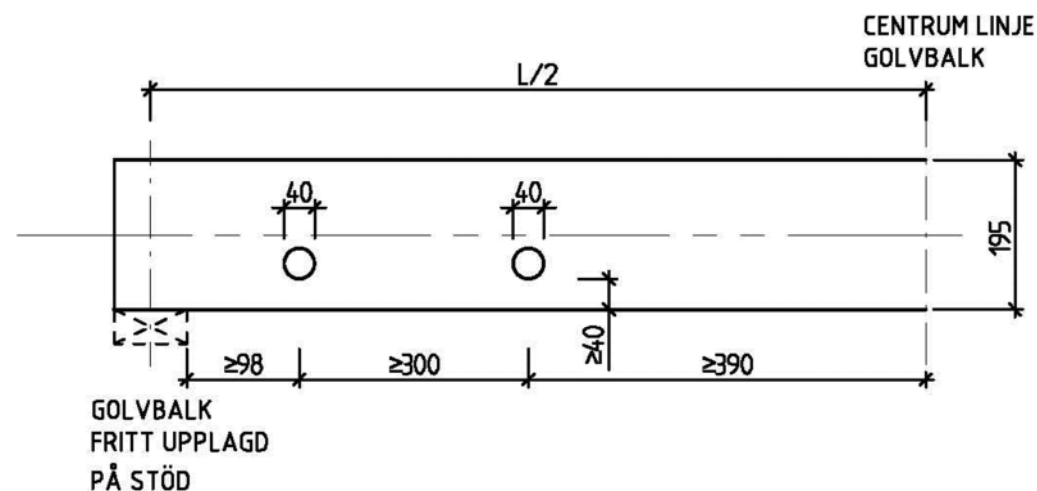
Angående håltagningsmallen för de två typerna av hål som ingick i uppdraget redovisas resultatet nedan i 2 figurer, för 45x195-balkar och för 45x220-balkar. Den övre delen av figurerna redovisar det stora hålet med diameter på 125mm. Detta hål kan tas över hela balkens längd. Den nedre delen av figurerna visar små mindre hål, max 40mm, kan tas minst 98mm resp. 110 mm från golvbalkens upplagskant samt 390mm resp. 440mm från golvbalkens centrumlinje. Centrumavståndet mellan hålen måste vara minst 300mm. Upplaget för golvbalken är endast schematiskt visat i figurerna nedan och kan se väldigt olika ut. Längden på balken mäts från centrum upplag och avståndet till första hålet från upplagets kant.

Vid håltagning i regler bör det inte finnas kvistar rakt under det tänkte hålet.

Håltagningsmall för 45x195-balkar.

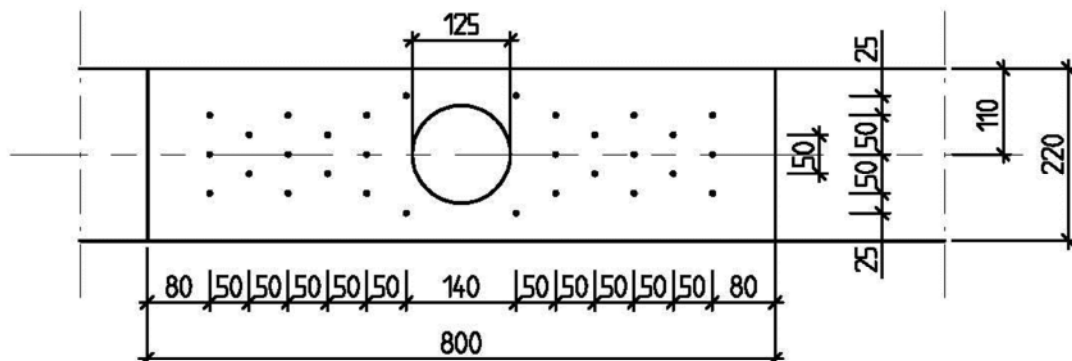


VID HÅL MAX125mm
2x15mm PLYWOOD P30 SKRUVLIMMAS TILL GOLVREGEL
(1 PÅ VAR SIDA OM REGEL).
SKRUV 30ST ϕ 6x50mm PER SIDA

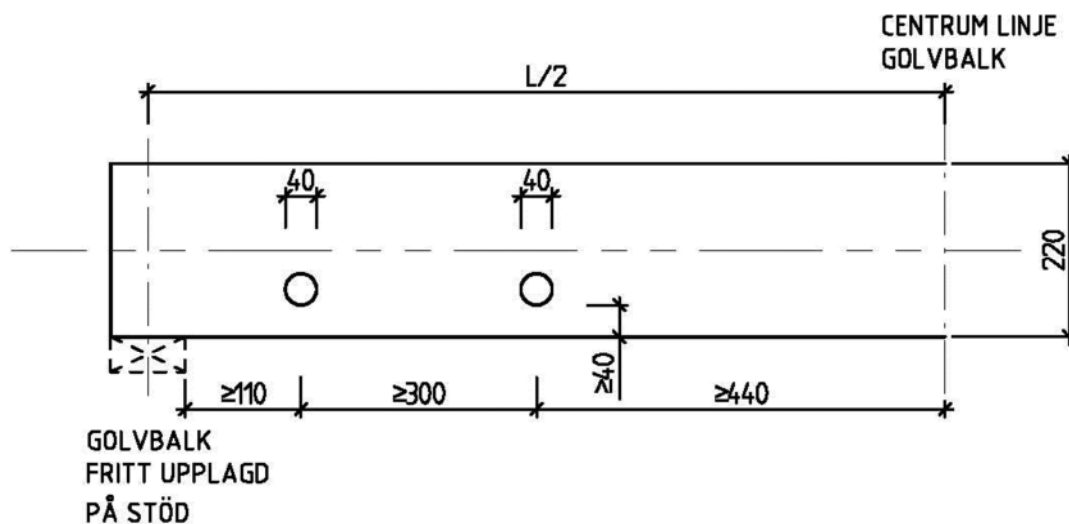




Håltagningsmall för 45x220-balkar.



VID HÅL MAX125mm
2x15mm PLYWOOD P30 SKRUVLIMMAS TILL GOLVREGEL
(1 PÅ VAR SIDA OM REGEL).
SKRUV 30ST Ø6x50mm PER SIDA



GOLVBALK
FRITT UPPLAGD
PÅ STÖD

SoliBer Ingenjörer AB

David Hoof
david.hoof@soliber.se

Ritningar, beräkningar och andra underlag

Projektet Bygg Badrummet Rätt startade 2011 med utvecklingen av en typkonstruktion av innervägg i badrum. Nu har ytterligare två konstruktioner tagits fram, yttervägg och mellanbjälklag för våtrum, vilka beskrivs översiktligt i denna broschyr.

Konstruktionerna grundar sig på beräkningar, projektering av fuktsäkerheten samt provningar vid SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i Borås.

För underlag, beräkningar och ytterligare information besök:

- › Branschregler Säker Vatteninstallation: www.sakervatten.se
- › Byggkeramikrådets branschregler för våtrum: www.bkr.se
- › Måleribranschens branschregler för våtrum: www.vatrumsmalning.se
- › Säkra Våtrum: www.gvk.se

I projektet har följande aktörer medverkat



www.sakervatten.se



www.bkr.se



www.vatrumsmalning.se



www.gvk.se



Folksam®



Länsförsäkringar

TRYGG HANSA



NCC

PEAB

SKANSKA

SBUF

tmf
TRÄ- OCH MOBELFÖRETAGEN

VVS Företagen

Ama-koder finner du på
ama.byggjanst.se