

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| <b>F01-101</b> | <b>Frågor och svar om SR</b> |
|----------------|------------------------------|

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Orientering</b>                                                                      | <b>2</b>  |
| Bakgrund                                                                                | 2         |
| Om detta dokument                                                                       | 2         |
| <b>6:0 Allmänna förutsättningar</b>                                                     | <b>3</b>  |
| a) Regelverk vid renovering av ett befintligt skyddsrum [2025-05-01]                    | 3         |
| b) Regelverk vid ombyggnad av ett befintligt skyddsrum [2025-05-01]                     | 3         |
| c) Regelverk vid om- eller tillbyggnad av ovan- eller näraliggande byggnad [2025-05-01] | 3         |
| <b>6:1 Belastningar</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| a) Lastvärden för vapen- och raslast [2025-05-01]                                       | 4         |
| <b>6:14 Raslast</b>                                                                     | <b>5</b>  |
| a) Raslast vid om- eller tillbyggnad [2025-05-01]                                       | 5         |
| <b>6:21 Konstruktionsmaterial</b>                                                       | <b>6</b>  |
| a) Materialdata för betong och armering i befintliga skyddsrum [2025-05-01]             | 6         |
| b) Krav på armeringskvalitet i golvbjälklag utan vapenlast [2025-05-01]                 | 7         |
| <b>6:25 Konstruktionsmaterial</b>                                                       | <b>7</b>  |
| a) Gemensam vägg eller bjälklag mellan två skyddsrum [2025-05-01]                       | 7         |
| <b>6:26 Infästning</b>                                                                  | <b>9</b>  |
| a) Infästning i befintligt skyddsrum [2025-05-01]                                       | 9         |
| <b>6:42 Anslutningar</b>                                                                | <b>10</b> |
| a) C- eller S-järn [2025-05-01]                                                         | 10        |
| <b>6:43 Gjutfogar</b>                                                                   | <b>10</b> |
| a) Placering av gjutfog i vägg eller golv/takplatta [2025-05-01]                        | 11        |
| <b>Revideringslista</b>                                                                 | <b>12</b> |

## Orientering

### Bakgrund

SR<sup>1</sup> innehåller tekniska rekommendationer för hur de krav som ställs på ett skyddsrumms funktion kan uppfyllas. Ett skyddsrum som byggs i enlighet med dessa rekommendationer förutsätts uppfylla MSB:s krav vid slutbesiktning. Som komplement till SR har MSB även tagit fram flera stöddokument i form av till exempel dimensioneringslösningar, typlösningar och komponentlösningar. Det finns dock delar som inte täcks in i tillräcklig grad i dessa, varför det regelbundet inkommer frågor till MSB om områden som berörs av dessa dokument. Detta dokument har därför tagits fram med syfte att effektivisera hanteringen av sådana frågor. Avsikten är att detta dokument löpande ska uppdateras för att underlätta MSB:s hantering av vanligen förekommande frågor.

### Om detta dokument

I detta dokument presenteras frågor och svar om tolkning av SR och andra stöddokument utgivna av MSB. Frågorna är sådana som i olika sammanhang har inkommit till MSB och syftet med detta dokument är att tillgängliggöra svaren på dessa frågor till en större grupp av användare. På sikt är det möjligt att svaren på dessa frågor berörs i en framtida version av SR och/eller utarbetas ytterligare i form av dimensioneringslösningar. För tillfället har dock valts att presentera frågor och svar i ett förenklat format.

De svar och förtydliganden som ges i detta dokument har samma status som andra stöddokument framtagna av MSB och ska ses som en komplettering av till exempel dimensioneringslösningar och typlösningar.

Varje fråga/svar har utformats på ett sådant sätt att det har placerats i ett avsnitt med namn och nummer motsvarande det som används i SR. Det tilldelas därefter en löpande numrering på formen a), b), c) och så vidare. För att underlätta för läsaren att identifiera eventuella nyheter i dokumentet anges datum för publicering vid varje fråga/svar. En sammanställning av samtliga revideringar ges även i en revideringslista i slutet av dokumentet. I svaren ges emellanåt referenser till äldre regelverk. Dessa finns tillgängliga via MSB:s hemsida [www.msb.se/skyddsrum](http://www.msb.se/skyddsrum).

---

<sup>1</sup> Om inget annat anges så syftar "SR" på senast utgivna SR.

## 6:0 Allmänna förutsättningar

### a) Regelverk vid renovering av ett befintligt skyddsrum [2025-05-01]

**Fråga:** Vilket regelverk för skyddsrum ska uppfyllas vid renovering av ett befintligt skyddsrum?

**Svar:** Vid renovering av ett befintligt skyddsrum godtas att de då gällande kraven på materialkvalitet, betongtjocklek, armeringsmängd och armeringsutförande samt vapen- och raslast uppfylls. Avsikten är att skyddsrummet ska vidmakthållas i det skick det uppfördes och moderniseringar i nyare regelverk behöver därför inte retroaktivt införas vid renovering. Vid ersättning av befintligt material i ett skyddsrum ska detta göras med samma mängd material av samma eller högre hållfasthet. Till exempel ersätts betong K30 med hållfasthetsklass C25/30 eller högre och armering 1φ10 St 44 eller 1φ10 Ks 40 ersätts av 1φ10 K500C. Om befintlig armering  $A_{s,bef}$  har en sträckgräns  $f_{y,bef}$  (exempelvis Ks 60) som är större än ny armering  $f_{y,ny}$  (K500C) ska denna istället ersättas med en ny armeringsmängd  $A_{s,ny}$  som uppfyller följande villkor:

$$A_{s,ny} \geq \frac{f_{y,bef}}{f_{y,ny}} \cdot A_{s,bef} \quad (1)$$

### b) Regelverk vid ombyggnad av ett befintligt skyddsrum [2025-05-01]

**Fråga:** Vilket regelverk för skyddsrum ska uppfyllas vid ombyggnad av ett befintligt skyddsrum?

**Svar:** Vid ombyggnad av ett befintligt skyddsrum godtas att befintliga delar i skyddsrummet som berörs beaktas i enlighet med avsnitt 6:0a. Nybyggd del ska dock dimensioneras enligt SR.

### c) Regelverk vid om- eller tillbyggnad av ovan- eller näraliggande byggnad [2025-05-01]

**Fråga:** Vilket regelverk för skyddsrum ska uppfyllas vid om- eller tillbyggnad av ovan- eller näraliggande byggnad?

**Svar:** Vid om- eller tillbyggnad av en ovan- eller näraliggande byggnad till skyddsrummet godtas att krav på materialkvalitet, betongtjocklek, armeringsmängd och armeringsutförande uppfylls enligt det regelverk som gällde då skyddsrummet uppfördes.

Vid om- eller tillbyggnad av en ovan- eller näraliggande byggnad till skyddsrummet kan dock förutsättningarna ändras på sådant sätt att vapen- och/eller raslasten mot skyddsrummet ökar. För en sådan situation gäller följande:

- **Vapenlast:** Om delar av befintlig byggnad rivs är det möjligt att kriterier som gällde i då gällande skyddsrumregler inte längre uppfylls<sup>2</sup>. Om så är fallet gäller inte längre vapenlast enligt ursprungligt regelverk och ska då istället beräknas enligt SR.
- **Raslast:** En justerad raslast, beräknad enligt SR, ska användas vid dimensionering av skyddsrummet.

Om tillräcklig bärförmåga inte kan påvisas för eventuellt justerad vapen- och/eller raslast behöver skyddsrummet förstärkas.

## 6:1 Belastningar

### a) Lastvärden för vapen- och raslast [2025-05-01]

**Fråga:** I äldre regelverk ges andra lastvärden för vapenlast (normalt 25 kN/m<sup>2</sup> men i vissa fall även 50 kN/m<sup>2</sup>). Även för raslast finns det en skillnad med att den var lägre i äldre regelverk (TB 78) än i nyare varianter (SR 92 och framåt). Varför har vapen- och raslast ökat i nyare regelverk?

**Svar:** Vapen- och raslast har inte ökat. Den synbara ökning som påtalas i frågan beror på en ändring i val av dimensioneringsmetod, inte på en ändring av lasten. Fram till och med TB 78 användes en metod baserad på tillåten spänning. Från SR 92 och senare har dock partialkoefficientmetoden använts. För att hantera denna övergång har tidigare använda lastvärden dubblats för att åstadkomma samma lasteffekt. I Tabell 1 ges samband mellan lastvärden i äldre och nyare regelverk.

*Tabell 1 Samband mellan vapen- och raslast i äldre (TB 78 och tidigare) och motsvarande lastvärde enligt nyare (SR 92 och senare) regelverk.*

| Typ av last | Last [kN/m <sup>2</sup> ] |                   |
|-------------|---------------------------|-------------------|
|             | TB 78 och tidigare        | SR 92 och senare  |
| Vapenlast   | - <sup>1)</sup>           | 50                |
|             | 25                        | 50                |
|             | 50                        | 100               |
| Raslast     | $q_{ras}$ <sup>2)</sup>   | $2 \cdot q_{ras}$ |

<sup>1)</sup> Avser ASkr 54 och tidigare, i dessa angavs inget värde på vapenlast.

<sup>2)</sup> Avser enbart TB 78, innan dess angavs inget värde på raslast.

<sup>2</sup> I exempelvis det äldre regelverket NSkr kopplades antalet tillåtna skyddsrumspplatser till antal ovanliggande betongbjälklag. Om betongbjälklag i en byggnad avlägsnas på ett sådant sätt att uppställt krav i NSkr inte längre uppfylls så godtas inte heller att vapenlast enligt NSkr används. I ett sådant fall ska istället vapenlasten mot den del av skyddsrummet som inte uppfyller krav i NSkr beräknas enligt SR. Skyddsrummets form och storlek får då inverkan på zongränsen  $r$ , vilket eventuellt kan medföra att vapenlasten ökar.

### 6:14 Raslast

#### a) Raslast vid om- eller tillbyggnad [2025-05-01]

**Fråga:** Hur ska inverkan av raslast hanteras i en byggnad med ett befintligt skyddsrum? Måste skyddsrummet anpassas till den raslast som erhålls i SR, även om det befintliga skyddsrummet är dimensionerat med ett regelverk i vilket raslast inte explicit beaktades?

**Svar:** Vid om- eller tillbyggnad av byggnad som påverkar raslasten mot ett befintligt skyddsrum ska skyddsrummet kontrolleras mot den nya raslasten. Om skyddsrummets kapacitet är otillräcklig för den nya raslasten behöver åtgärder göras i skyddsrummet för att säkerställa tillräcklig lastkapacitet.

I äldre regelverk (före TB 78) dimensionerades inte skyddsrummen explicit med hänsyn till raslast. Det är därför möjligt att det i befintliga skyddsrum inte går att påvisa tillräcklig lastkapacitet hos dessa med hänsyn till raslast enligt SR. En om- eller tillbyggnad kan även medföra ytterligare tillskott till raslasten som därför inte kan hanteras av det befintliga skyddsrummet. För att minimera onödigt stora konsekvenser vid om- och tillbyggnad godtas följande synsätt vid kontroll av befintliga skyddsrum (byggda med regelverk äldre än TB 78) utsatta för raslast enligt SR.

- Beräkna raslasten  $q_{ras,bef}$  mot skyddsrummet enligt SR för befintlig byggnadskonfiguration (före om- och tillbyggnad) och jämför med raslast  $q_{ras,ny}$  för ny byggnadskonfiguration (efter om- och tillbyggnad).
- Om  $q_{ras,ny} \leq 1,1 \cdot q_{ras,bef}$  godtas den nya raslasten utan krav på ytterligare kontroll eller förstärkande åtgärder i det befintliga skyddsrummet.
- Om  $q_{ras,ny} > 1,1 \cdot q_{ras,bef}$  behöver en konventionell kapacitetskontroll av skyddsrummet göras, varvid det fortfarande kan vara möjligt att påvisa tillräcklig bärförmåga<sup>3</sup>. Om tillräcklig bärförmåga inte kan påvisas behöver skyddsrummet förstärkas.

---

<sup>3</sup> Via anvisningar i avsnitt 6:25a kan en ökad momentkapacitet påvisas för äldre skyddsrum och från SR 15 (2024) har raslasten reducerats jämförts med tidigare regelverk. Vidare finns möjligheten att vid kapacitetskontroll nyttja gynnsam inverkan av plastiska omlagringar i skyddsrummet.

## 6:21 Konstruktionsmaterial

### a) Materialdata för betong och armering i befintliga skyddsrum [2025-05-01]

**Fråga:** Vilka materialdata ska användas för betong och armering vid kapacitetskontroll i befintliga skyddsrum?

**Svar:** I flertalet befintliga skyddsrum har materialkvaliteten varit en annan för både betong och armering jämfört med vad som används i dagens regelverk (Eurokod). I Tabell 2 och Tabell 3 ges en översättning av äldre materialdata för betong respektive armering att användas vid kontroll enligt Eurokod. I materialdata för betong har det här beaktats att betongens hållfasthet ökar med ökande ålder och för armering har den karakteristiska sträckgränsen  $f_{yk}$ , för samtliga armeringskvaliteter utan Ks 60/Ks 600, ökat med cirka 10 %<sup>4</sup>.

Tabell 2 Materialegenskaper för betong i befintliga skyddsrum.

| Beteckning        | $f_{ck}$<br>[MPa] | $f_{ctk}$<br>[MPa] | $E_{cm}$<br>[MPa] |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| K250, K25, C20/25 | 20                | 1,5                | 30                |
| K300, K30, C25/30 | 25                | 1,8                | 31                |
| K350, K35, C28/35 | 28                | 1,9                | 32                |
| K400, K40, C32/40 | 32                | 2,1                | 33                |
| K450, K45, C35/45 | 35                | 2,7                | 34                |
| K500, K50, C50/60 | 40                | 2,9                | 35                |

Tabell 3 Materialegenskaper för armering i befintliga skyddsrum.

| Armering                        | $\phi$<br>[mm] | $f_{yk}$<br>[MPa] |
|---------------------------------|----------------|-------------------|
| K500B <sup>1)</sup> , K500C     | 10-32          | 500               |
| Ks 40, Ks 40 S                  | 6-16           | 450               |
|                                 | (16)-25        | 430               |
|                                 | (25)-32        | 410               |
| Ks 60, Ks 60 S, Ks 600 S        | 6-16           | 620               |
|                                 | (16)-25        | 590               |
| St 37, Ss 22, Ss 22 S           |                | 260               |
| St 44, Ss 26, Ss 26 S, Ss 260 S |                | 300               |
| St 52                           |                | 340               |

<sup>1)</sup> Det förutsätts att en seghetskvot  $f_t / f_y \geq 1,15$  uppfylls.

<sup>4</sup> Detta är en effekt av att äldre armeringskvaliteter hade bättre seghetsegenskaper än dagens armering i klass C, vilket är gynnsamt för lastupptagningen vid dynamisk belastning.

## b) Krav på armeringskvalitet i golvbjälklag utan vapenlast [2025-05-01]

**Fråga:** I SR anges att armering som medverkar i lastupptagning från vapenlast ska utgöras av kamstänger i klass C. Vidare anges att sådan armering inte får svetsas, vilket innebär att nätarmering inte godtas. Gäller detta krav även för golvbjälklag där den reducerade vapenlasten kan visas bli noll?

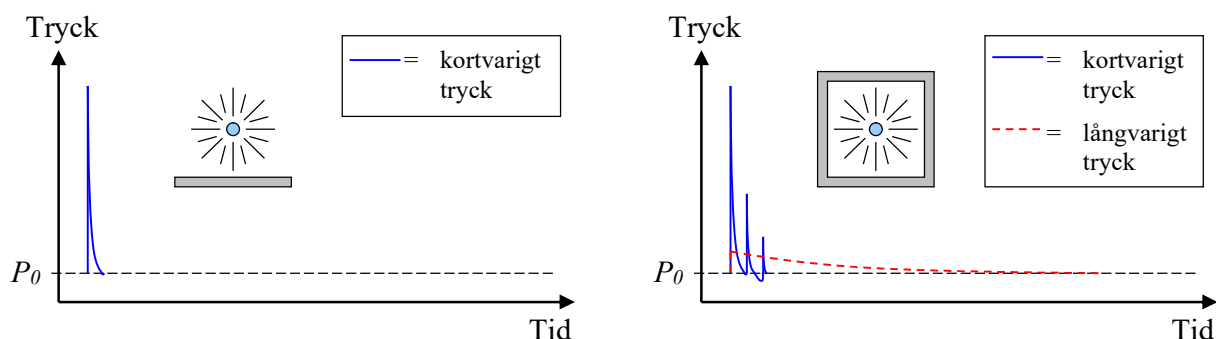
**Svar:** För att uppnå en minsta robusthet och sammanhållning i/mellan bärande delar ska minimi-armeringskravet enligt SR alltid uppfyllas för golv, väggar och tak i ett skyddsrum. Detta krav gäller således även för ett fall där det kan påvisas att den reducerade vapenlasten är noll<sup>5</sup>. Att vapenlasten formellt minskar till noll innebär därför inte att det allmänna kravet på armeringskvalitet och minimiarmering försvinner, dessa ska fortfarande uppfyllas. Det godtas därför inte att i sådana golvkonstruktioner ersätta slakarmering i klass C med svetsad nätarmering.

## 6:25 Konstruktionsmaterial

### a) Gemensam vägg eller bjälklag mellan två skyddsrum [2025-05-01]

**Fråga:** Varför finns det ett ökat krav på vapenlast och minsta tjocklek för gemensam vägg eller bjälklag mellan två skyddsrum. Kan det även förtydligas för vilka situationer dessa ökade krav ska appliceras?

**Svar:** Vid explosion i ett slutet utrymme fås ett tillskott till den dynamiska lasten, orsakat av flerfaldiga reflexioner och fördämning av spränggaser, se Figur 1 för en schematisk jämförelse av resulterande tryck-tidssamband för två olika situationer. Tanken är att om ett skyddsrum utsätts för en direkträff, så kommer den resulterande lasten inne i det träffade skyddsrummet erhålla en lastbild enligt Figur 1b. I SR hanteras denna effekt förenklat genom att vapenlasten dubblas och att krav på minsta tillåtna tjocklek i gemensam vägg eller bjälklag mellan två skyddsrum ökas. I Figur 2 illustreras definition av gemensam vägg och bjälklag mellan två skyddsrum och i Figur 3 hur den dubblade vapenlasten på dessa delar ska beaktas.

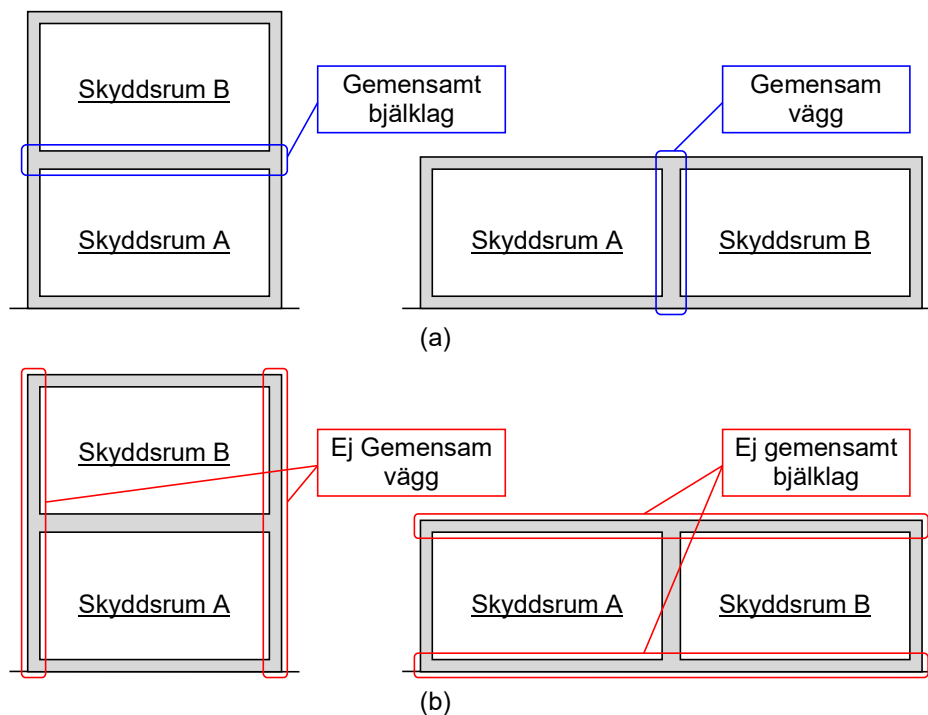


<sup>5</sup> Vid en zongräns  $r \geq 5,0$  m och grundtyp 1 erhålls enligt SR att lastfaktorn  $\beta = 0,0$  för reducerad vapenlast mot golvkonstruktion. Detta medför i sin tur att den reducerade vapenlasten blir  $q_{v,red} = 0$  kN/m<sup>2</sup>.

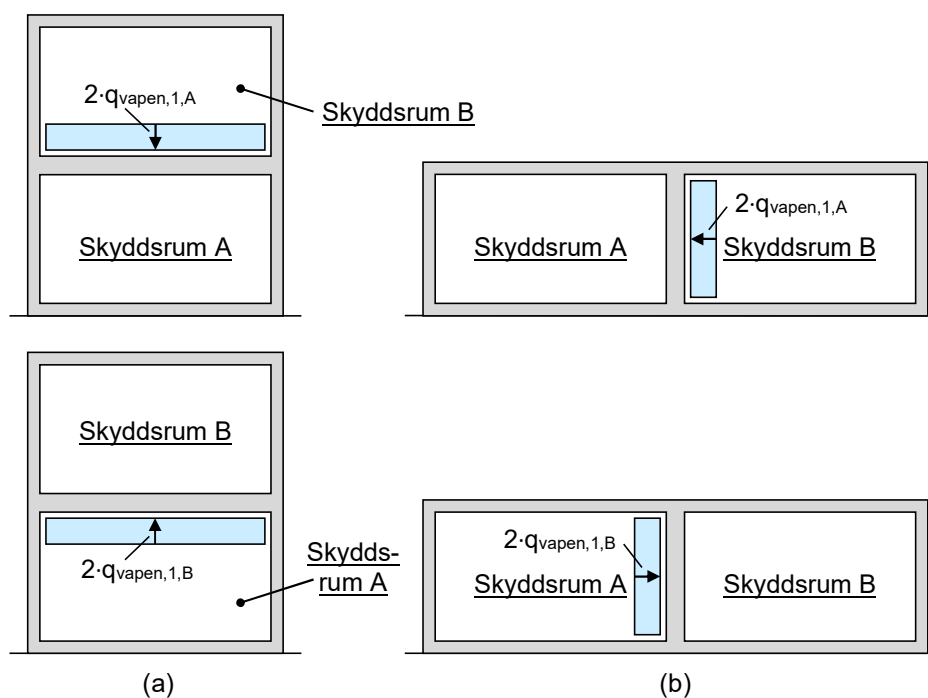
(a)

(b)

**Figur 1** Schematiskt tryck-tidssamband vid vägg för (a) explosion i det fria med en reflekterande yta, och (b) explosion i ett slutet utrymme med flera reflekterande ytor. Vid explosion i ett slutet utrymme ger frisläppta spränggaser även upphov till ett långvarigt tryck.



**Figur 2** Schematisk illustration av (a) gemensam vägg och bjälklag mellan två skyddsrum, (b) ej gemensam vägg och bjälklag mellan två skyddsrum.





*Figur 3 Schematisk illustration av dubblerad vapenlast mot (a) gemensamt bjälklag, (b) gemensam vägg.*

### 6:26 Infästning

#### a) Infästning i befintligt skyddsrum [2025-05-01]

**Fråga:** I befintliga skyddsrum är det vanligt att den geometriska utformningen är sådan att zongränsen  $r < 5,0$  m. Detta medför att vapenlasten mot skyddsrummet enligt SR ökar över  $50 \text{ kN/m}^2$ . Ska denna ökning även beaktas vid dimensionering av infästningar i det befintliga skyddsrummet?

**Svar:** Karakteristisk kraft  $F_{in}$  för infästning beräknas enligt SR. För befintliga skyddsrum godtas det dock att vapenlasten i det då aktuella regelverket används för att bestämma  $F_{in}$ . Med hänvisning till avsnitt 6:1a innebär detta att vapenlasten  $q_{vapen,1}$ , vid beräkning av  $F_{in}$ , sätts till  $50 \text{ kN/m}^2$  för skyddsrum byggda enligt TB 78 och tidigare, och att den för skyddsrum byggda senare än så beräknas enligt SR.

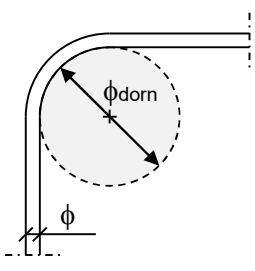
## 6:42 Anslutningar

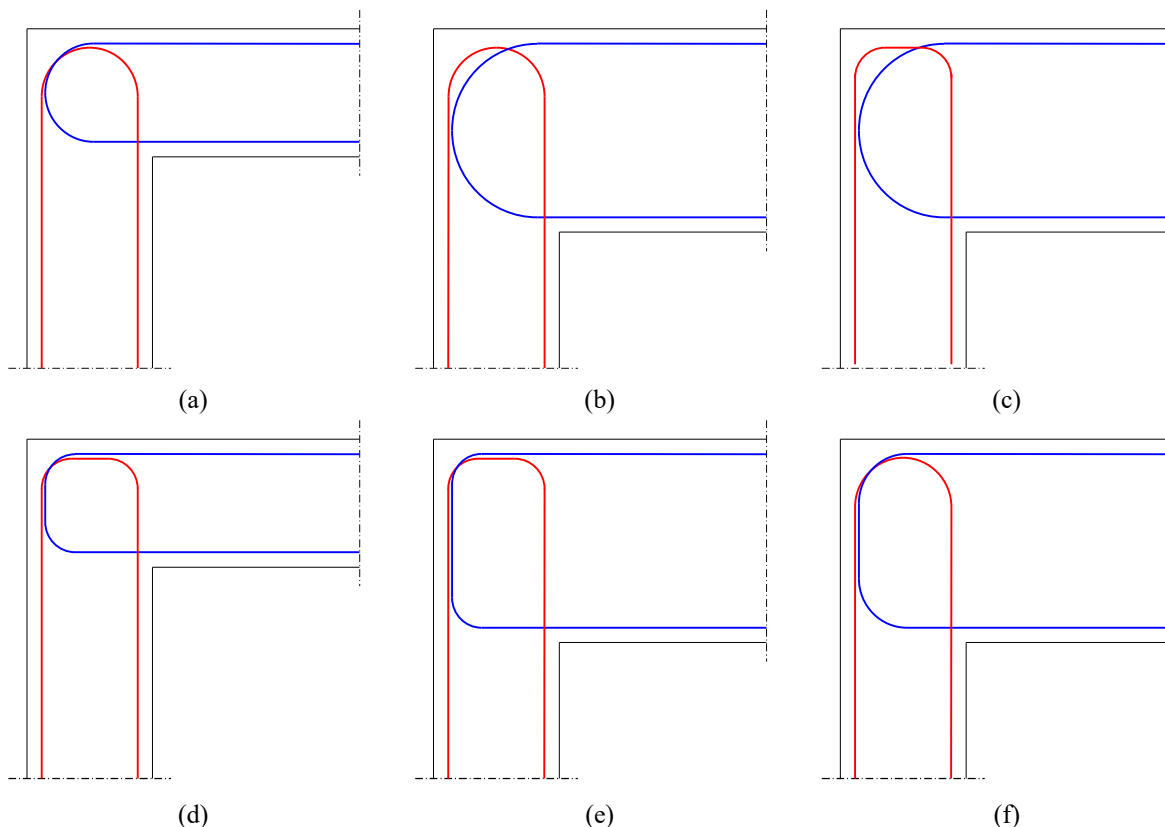
### a) C- eller S-järn [2025-05-01]

**Fråga:** I SR finns det ett antal figurer som visar anslutningar i vilka det anges att S-järn ska användas. Måste S-järn alltid användas i dessa anslutningar eller är det tillåtet att även använda C-järn?

**Svar:** Förutsatt att de krav på bockningsdiameter som anges i SR för böjarmering uppfylls, se Tabell 4, så godtas det att S-järn ersätts av C-järn. Det går även bra att kombinera C- och S-järn så som schematiskt visas i Figur 4.

Tabell 4 Krav på minsta bockningsdiameter  $\phi_{dorn}$  för böjarmering enligt SR.

| Stångdiameter             | Typ av stång  |             |  |
|---------------------------|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | Skjuvarmering | Böjarmering |                                                                                     |
| $\phi \leq 16 \text{ mm}$ | $4\phi$       | $8\phi$     |                                                                                     |
| $\phi > 16 \text{ mm}$    | $7\phi$       | $10\phi$    |                                                                                     |



Figur 4 Schematisk illustration av armeringsutformning i ramhörn (L-knut) med användande av C- och/eller S-järn.

## 6:43 Gjutfogar

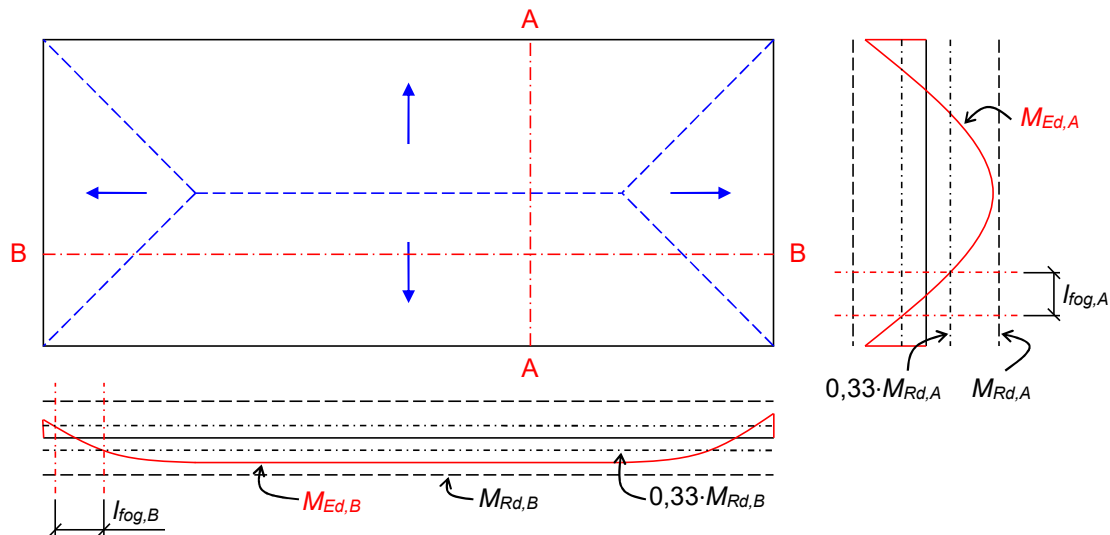
a) Placering av gjutfog i vägg eller golv/takplatta [2025-05-01]

**Fråga:** I SR ställs det krav på att en gjutfog ska placeras där det beräkningsmässiga momentet är noll eller i omedelbar anslutning mellan två konstruktionsdelar. I en vägg eller golv/takplatta så kommer dock momentnollpunktens läge få en komplex placering. Hur ska SR:s krav på placering av gjutfog appliceras i ett sådant fall?

**Svar:** Nuvarande anvisning i SR är anpassad till en balk eller en enkelspänd platta. För en dubbel-spänd platta kan denna anvisning dock inte uppfyllas i praktiken, varför en alternativ hantering behövs. Med tillägg av vad som anges i SR godtas därför följande synsätt för placering av gjutfog i en vägg eller golv/takplatta i ett skyddsrum:

- I ett givet snitt kan utnyttjandegraden för moment definieras som  $\eta_M = M_{Ed} / M_{Rd}$ , där  $M_{Ed}$  är dimensionerande moment och  $M_{Rd}$  är momentkapacitet i det aktuella snittet.
- Om  $\eta_M \leq 0,33$ , godtas det att i detta snitt placera en gjutfog, se Figur 5 för en schematisk illustration.

Detta innebär att om  $0,33 \cdot M_{Rd} \geq M_{Ed,max}$  så kan en gjutfog placeras i ett godtyckligt snitt i plattan.



Figur 5 Schematiskt illustration av momentfördelning i en takplatta i två snitt. Plattan är fast inspänd längs alla sidor och belastas med en jämnt utbredd last. Jämförelse görs mellan dimensionerande moment  $M_{Ed}$  och reducerad momentkapacitet  $0,33 \cdot M_{Rd}$ . Placering av gjutfog godtas inom längden  $l_{fog}$ .

### Revideringslista

| Datum      | Avsnitt | Fråga                                                                   |
|------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2025-05-01 | 6:0a    | Regelverk vid renovering av ett befintligt skyddsrum                    |
| 2025-05-01 | 6:0b    | Regelverk vid ombyggnad av ett befintligt skyddsrum                     |
| 2025-05-01 | 6:0c    | Regelverk vid om- eller tillbyggnad av ovan- eller näraliggande byggnad |
| 2025-05-01 | 6:1a    | Lastvärden för vapen- och raslast                                       |
| 2025-05-01 | 6:14a   | Raslast vid om- eller tillbyggnad                                       |
| 2025-05-01 | 6:21a   | Materialdata för betong och armering i äldre skyddsrum                  |
| 2025-05-01 | 6:21b   | Krav på armeringskvalitet i golvbjälklag utan vapenlast                 |
| 2025-05-01 | 6:25a   | Gemensam vägg eller bjälklag mellan två skyddsrum                       |
| 2025-05-01 | 6:26a   | Infästning i befintligt skyddsrum                                       |
| 2025-05-01 | 6:42a   | C- eller S-järn                                                         |
| 2025-05-01 | 6:43a   | Placering av gjutfog i vägg eller golv/takplatta                        |