



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

HANDBOK

Skyddsrum SR 24



Innehåll

1	Inledning	6
1:1	...Giltighet.....	6
1:2	...Grundläggande plattform	7
1:3	...Skyddsrumssystemet	8
2	Författningskrav	10
2:1	...Tillämpning	10
2:2	...Planering	10
2:3	...Utförande och utrustning	11
2:31	Allmänna krav.....	11
2:32	Tålighet	11
2:33	Storlek	12
2:34	In- och utgångar	12
2:35	Luft, vatten och belysning.....	12
2:36	Övrigt	13
2:4	...Komponenter.....	14
2:5	...Underhåll.....	15
2:51	Ansvar	15
2:52	Register	15
3	Kvalitetsstyrning	16
3:1	...Förutsättningar	16
3:11	Tillämpning.....	16
3:12	Skyddsrumregister.....	17
3:13	Certifikatsregister.....	17
3:14	Skyddsrumssakkunnig	18
3:15	Skyddsrumslieferantör.....	22
3:2	...Geografisk prioritering.....	23
3:21	Skyddsrumstätort	23
3:22	Skyddsanalys.....	25
3:3	...Kvalitetssäkring.....	27
3:31	Skyddsrumstartmöte.....	27
3:32	Projekterings- och produktionsordning	28
3:33	Skyddsrumshandlingar.....	29

4	Kontroll	31
4:1	...Kontroll av nya skyddsrum	31
4:11	Förutsättningar	31
4:12	Kontroll av bygghandlingar	32
4:13	Kontroller under byggskedet	33
4:14	Kontroll av färdigt skyddsrum	34
4:15	Slutbesiktning av nytt skyddsrum	35
4:16	Bevis för nytt skyddsrum	36
4:2	...Kontroll av befintliga skyddsrum	37
4:21	Ansvar för kontroll	37
4:22	Skyddsrumstatus vid ägarbyte	38
4:23	Skyddsrumstillsyn	39
4:24	Skyddsrumskontroll	40
4:25	Skyddsrumsbewakning	42
4:26	Anläggningskontroll	42
5	Utformning	43
5:1	...Placering	43
5:11	Förutsättningar	43
5:12	Farlig vara	43
5:13	Översvämning	44
5:2	...Storlek	45
5:21	Minsta godtagbara area	45
5:22	Största godtagbara area	46
5:23	Maximalt antal skyddsrumspatser	48
5:3	...Inrymning	49
5:31	Inrymningsvägens längd	49
5:32	Framkomlighet	50
5:4	...Utrymning	52
5:41	Öppningar för utrymning och utrymningsväg	52
5:42	Beräkning av utrymningsvägar	53
6	Stomkonstruktion	56
6:0	...Allmänna förutsättningar	56
6:1	...Belastningar	57
6:11	Förutsättningar	57
6:12	Vapenlast	59
6:13	Reducerad vapenlast mot golv	60
6:14	Raslast	62
6:15	Reducerad raslast	66
6:16	Last vid anslutande konstruktion	68

6:2 ...Material och dimensionering	69
6:21 Konstruktionsmaterial.....	69
6:22 Armeringens sträckgräns, tvärkraftskapacitet och bärförmåga för genomstansning	70
6:23 Grundpåkänningar och kapacitet hos påle	72
6:24 Bärande system	73
6:25 Betongtjocklek och armeringsinnehåll	74
6:26 Infästning	78
6:27 Ytskikt.....	80
6:28 Rostskydd.....	81
6:3 ...Byggnadsdelar.....	82
6:31 Öppningar.....	82
6:32 Reduktion av strålning	84
6:4 ...Detaljutförning	87
6:41 Förankring och skarvning	87
6:42 Anslutningar.....	89
6:43 Gjutfogar	93
6:44 Ingjutningsgoods och rördelar	95
7 Installationer.....	97
7:1 ...Ventilation.....	97
7:11 Sammanhållet ventilationssystem.....	97
7:12 Luftintag.....	98
7:13 Luftbehandling	101
7:14 Frånluft.....	102
7:2 ...Rörinstallationer	104
7:21 Rörledningar	104
7:22 Tappställe och avlopp	105
7:3 ...Elinstallationer	106
7:31 Ledningar och centraler	106
7:32 Belysning och eluttag.....	107
7:33 Radio och telefon	108
7:4 ...Utrustning.....	109
7:41 Grundutrustning	109
7:42 Iordningställanderitning.....	111
7:43 Permanenta skyltar.....	112
7:44 Förvaring av utrustning.....	113

8	Skyddskomponenter	114
8:1	...Tillverkningskrav	114
8:11	Komponenter.....	114
8:12	Tillverkningscertifikat.....	115
8:2	...Tillverkning.....	116
8:21	Produkter.....	116
8:22	Kvalitetskontroll	118
8:23	Produktmärkning.....	119
8:24	Leveranskontroll	120
9	Underhåll	121
9:1	...Förutsättningar	121
9:11	Fredsanvändning	121
9:12	Ansvar för underhåll	122
9:2	...Förändring av skyddsrum.....	123
9:21	Befintliga skyddsrum vid nya byggprojekt.....	123
9:22	Anpassning till fredsanvändning	125
9:23	Ansvar vid utförande av ändringsåtgärder.....	126
9:3	...Avveckling av skyddsrum.....	128
9:31	Grund för avveckling	128
9:31a	Huvudprinciper för förvaltning av skyddsrumsbeståndet	129
9:32	Avvecklingsbesiktning.....	130
9:33	Ersättningsskyddsrum	131
Bilaga A:	Skyddsrumstötter	133
Bilaga B:	Projekterings- och produktionsordning	134
Bilaga C:	Skyddsrumshandlingar	136
C:1	Starthandlingar	136
C:2	Byggghandlingar.....	138
Bilaga D:	Grundvärden vid dimensionering	139
D:1	Arkivbomb	139
D:2	Arkivklimat	140
Bilaga E:	Data för pelare och igensättningar	141
Bilaga F:	Revideringslista.....	143

1 Inledning

1:1 Giltighet

Skyddsrum SR 24 är en handbok som riktar sig till den som enligt lagen om skyddsrum avser att planera, bygga, utrusta eller underhålla ett skyddsrum avsett för befolkningen. Handboken är avsedd för samtliga skyddsrum som finns införda som byggda eller planerade i det nationella skyddsrumregistret hos Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Skyddsrum SR 24 träder i kraft den 1 januari 2024 och ersätter då MSB:s publikation Skyddsrum SR 15, 2022 års utgåva. I och med detta ska Skyddsrum SR 15, också upphöra att gälla. Skyddsrum SR 15 kan dock fortfarande gälla för ärenden som har påbörjats före den 1 juli 2024, vilket förutsätter att MSB har haft ett formellt inledande skyddsrumstartmöte för skyddsrummet. Användandet av både Skyddsrum SR 15 och Skyddsrum SR 24 i samma projekt godtas inte.

Skyddsrum SR 24 benämns fortsättningsvis som SR i denna publikation och utgör en handbok för tillämpning av de tekniska och administrativa regler som finns utgivna genom lagar, förordningar och föreskrifter. Den ger ett underlag för att det ska vara praktiskt möjligt att utan specialistkunskaper inom impulslastdimensionering uppfylla de minimikrav som samhället ställer på såväl nya som befintliga skyddsrum. Vid tillämpning av handboken förutsätts allt arbete bli fackmässigt utfört och att tillräckliga åtgärder vidtas i förväg för att säkerställa detta.

Denna publikation berör endast tekniska krav för skyddsrummets funktion. För övriga funktioner vid fredstid ansvarar byggherren att krav för respektive funktion uppfylls.

Publikationen är inte någon handbok i det operativa användandet av ett skyddsrum. För detta ändamål hänvisas till andra publikationer. Denna handboks syfte är att ge dimensioneringsförutsättningar för att ett skyddsrum ska kunna skapas och därefter underhållas under sin livslängd samt sedan avvecklas.

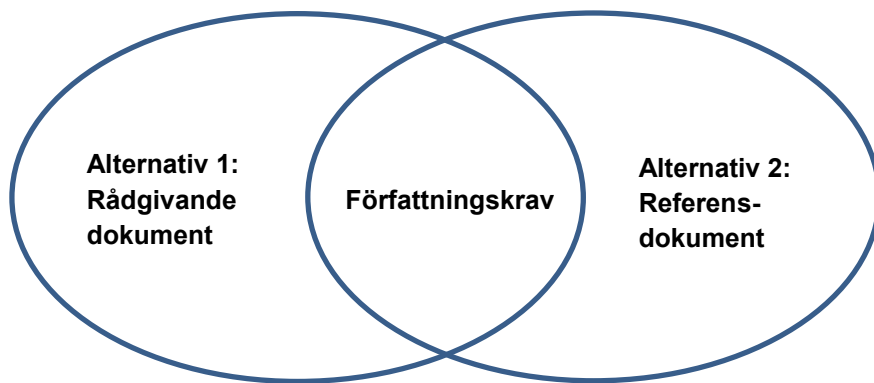
1:2 Grundläggande plattform

Skyddsrumssystemets tekniska kunskapsbas är främst uppbyggd på de dokument som redovisas i tabell 1:2a. Som en grundläggande plattform finns ett antal avhandlingar framtagna inom ramen för systemet. Utifrån dessa finns sedan referensdokument där den vetenskapliga litteraturen utvärderats med fokus på skyddsrumssystemet. Med detta som bas har ett antal rådgivande dokument kunnat tas fram så att det praktiska genomförande i systemet ska vara möjligt inom ramen för gängse byggmetoder i samhället. Samtliga dokument kan erhållas från MSB.

Tabell 1:2a. Tillämpliga dokument i skyddsrumssystemet.

Nivå	Dokument
Rådgivande dokument	• Skyddsrum SR • Skyddsrumskontroll SK • Typlösningar • Komponentspecifikationer • Komponentlösningar • Dimensioneringslösningar • Checklistor
Referensdokument	• Luftstöt våg • Markstöt våg • Splitterverkan • Bebyggelsens motståndsförmåga mot extrem dynamisk belastning ○ Last av luftstöt våg ○ Explosion i gatukorsning ○ Kapacitet hos byggnader • Impulsbelastberäkningar
Kunskapsbärande avhandlingar	• Armeringsutformning i ramhörn • Impulsbelastade betongkonstruktioner • Splitterbelastade betongkonstruktioners dynamiska verkningssätt • Splitterbelastade betongkonstruktioner: Dynamiska egenskaper och materialmodellering • Stöt vågs- och splitterbelastning: Armerade betongkonstruktioners dynamiska verkningssätt. • Modellering av betongkonstruktioner med avseende på stöt vågs- och splitterbelastning. • Stöt vågs- och splitterbelastning: Armerade betong- och fiberbetongkonstruktioner

SR förutsätts bli tillämpad utifrån de rådgivande dokumenten i tabell 1:2a. I SR ges anvisningar för användande av så kallad ekvivalent statisk last. Som alternativ till användandet av dessa laster godtas istället att en dynamisk beräkning utifrån referensdokumenten utförs. Det ankommer då på den byggande att påvisa att de utförda beräkningarna ger minst samma skyddsförmåga som vid beräkning med ekvivalent statisk last. Författningskraven enligt kapitel 2 ska alltid uppfyllas, varför de tillämpliga alternativen kan åskådliggöras enligt figur 1:2a.



Figur 1:2a. Alternativa sätt att uppfylla gällande författningskrav.

1:3 Skyddsrumssystemet

Skyddsrumsverksamheten ska tillgodose befolkningens behov av fysiskt skydd i krig. Tillgångarna på skyddsrum ska vårdas, behov analyseras och förmåga säkerställas så att detta blir möjligt. Uppdrag och ansvarsområde finns klarlagt i lagen respektive förordningen om skyddsrum. Riksdagen har i anslutning till detta särskilt konstaterat att det skyddsrumsbestand som finns är en resurs som ska bevaras och kontrolleras för att i framtiden, om det skulle uppstå ett behov av fysiskt skydd i krig, kunna användas för sitt ändamål.

Verksamhetens fortlöpande uppgift är att leverera ett ständigt uppdaterat och detaljerat skyddsrumregister över befintliga och planerade skyddsrum för befolkningen i Sverige. Registret ska spegla de verkliga tillgångarna på och behoven av skyddsrum.

Målet för verksamheten är att befolkningens behov av fysiskt skydd i krig ska tillgodoses. Omfattningen begränsas till att avse de situationer där acceptabla alternativ till fysiskt skydd inte kan antas finnas. Tät och instängd bebyggelse genererar en sådan situation och det är dessa områden som ska vara fokus för skyddsrumsverksamheten. De skyddsrum som finns här utgör det prioriterade bestånd som ska underhållas och kontrolleras.

Tillgång till skyddsrum ska ses som en försäkring som samhället tecknat för medborgarna och syftet är då inte att skyddsrummen ska behöva komma till användning. Om så ändå blir fallet ska de enligt lagen om skyddsrum kunna skydda mot de vapenverkningar som kan antas komma till användning i krig. Långsiktigt är detta mycket svårbedömbart, men över tiden är det dock de grundläggande fysikaliska (och oföränderliga) naturlagarna som gäller för skyddens utformning. Nyttan ligger då ytterst i att skyddsrum hindrar en yttre verkan att nå den enskilda människan och effekten är möjligheten att skydda och rädda liv. Ett trovärdigt bestånd av skyddsrum ger också allmän trygghet, vilket bidrar positivt till samhällets krisberedskap.

Fokus för arbetet i skyddsrumssystemet ligger på ett kärnbestånd av skyddsrum i innesluten bebyggelse med stor befolkningstäthet. Arbetet koncentreras till en vidmakthållandefas av bestånd, kunskap och förmåga för detta kärnbestånd.

2 Författningskrav

2:1 Tillämpning

Skyddsrumsverksamheten regleras genom olika författningar, det vill säga lagar, förordningar och föreskrifter. I detta kapitel återges i ett samlat skick den gällande författningstexten, vilken i sitt ursprungliga sammanhang återfinns i följande författningar:

- Lagen om skyddsrum
- Plan- och bygglagen
- Förordningen om skyddsrum
- Förordningen om fastighetsregister
- MSB:s författningssamling

2:2 Planering

Skyddsrum är utrymmen för skydd av befolkningen i krig. De ska vara utformade och utrustade för att stå emot verkningarna av sådana stridsmedel som kan antas komma till användning i krig. Om det krävs skyndsamma åtgärder för skydd av befolkningen i krig får skyddsrummen utformas och utrustas så att de i största möjliga utsträckning står emot sådana verkningar.

MSB beslutar om behovet av skyddsrum och inom vilka områden inom landets kommuner som skyddsrummen ska vara belägna. Skyddsrummen ska vara placerade och utformade med hänsyn till de skyddsbehövandes möjligheter att efter varning hinna fram till dem i tid och att uppehålla sig där under den tid som behövs.

2:3 Utförande och utrustning

2:31 Allmänna krav

Skyddsrummets utförande och utrustning ska möjliggöra att det antal personer som skyddet ska byggas för kan vistas där utan avbrott i minst tre dygn.

Skyddsrummet ska vara utfört och utrustat för en livslängd av minst 50 år.

2:32 Tålighet

Skyddsrummet ska, utan märkbar risk för de skyddssökande att omkomma eller allvarligt skadas, kunna tåla

- verkan av en tryckvåg motsvarande den som åstadkoms av en 250 kilograms minbomb med 50 viktprocent trotyl som briserar i det fria 5,0 meter från skyddets utsida vid fri tryckavlastning samt
- ett långvarigt övertryck på 50 kilopascal och ett långvarigt undertryck på 8 kilopascal.

Det ska, utan märkbar risk för de skyddssökande att omkomma eller allvarligt skadas, även kunna tåla verkan av splitter från en brisad enligt ovan.

Skyddsrummet ska vara utfört så att joniserande strålning från radioaktivt nedfall i medeltal i skyddsrummet är högst 2,5 procent av strålningen utanför skyddsrummet. Det ska i övrigt vara tillräckligt tätt för att ge skydd mot kemiska och biologiska stridsmedel samt brandgaser. Ett övertryck på minst 60 pascal ska fortlöpande kunna upprätthållas och avläsas i skyddsrummet.

Skyddsrummets stomme ska vara av obrännbart material som medger att dess lufttemperatur stiger med högst 15°C efter två timmars brand utanför skyddsrummet.

2:33 Storlek

Antalet platser i skyddsrummen ska beräknas med hänsyn till befolkningsutvecklingen inom de områden där skyddsrummen ska byggas.

Skyddsrummets bruttoarea får vara högst så stor att den tillsammans med den area utanför skyddsrummet som ligger närmare skyddsrummet än 5,0 meter blir 440 kvadratmeter. Överskridande får ske om särskild tålighetsdimensionering görs. Rumshöjden i skyddsrummet ska vara minst 2,1 meter och högst 3,8 meter.

2:34 In- och utgångar

Varje dörr till skyddsrummet ska ha en karmdagbredd av minst 0,9 meter och en karmdaghöjd av minst 1,9 meter. Varje öppning för utrymning ska ha en karmdagbredd av minst 0,8 meter och en karmdaghöjd av minst 0,8 meter.

Minst en dörr ska mynna ut i det fria eller i ett utrymme som inte är skyddsrum. Skyddsrummet ska på ett betryggande sätt kunna utrymmas till det fria på minst två av varandra oberoende ställen.

2:35 Luft, vatten och belysning

I skyddsrummet ska det finnas installation för tappvatten och avlopp samt utrustning så att vatten-, hygien- och toalettbehov kan tillgodoses. Det ska också finnas en elinstallation för belysning som ger minst 50 lux.

Luftintag till skyddsrummet ska vara placerat så att luft kan tillföras skyddsrummet på för omständigheterna säkrast möjliga sätt och utan förutsägbara luftföroreningar. Utrustningen för lufttillförsel ska kunna drivas med elektricitet. Den ska också kunna drivas manuellt eller med hjälp av aggregat för reservkraft. Den luft som tillförs skyddsrummet ska kunna renas från damm och grövre partiklar samt kemiska och biologiska stridsmedel.

Skyddsrummet ska vara utrustat med en luftsluss som rymmer minst tre personer och med öppningsmått motsvarande de som skyddsrummets dörrar ska ha enligt 2:34. Luftslussen ska mynna ut i det fria eller i ett utrymme som

inte är skyddsrum samt vara utformad så att luften i luftslussen kan bytas ut minst 50 gånger per timme. Frånluft ska kunna föras ut ur skyddsrummet via toalettutrymmena och luftslussen.

Skyddsrummet ska vara utfört och utrustat så att

- lufttemperaturen i skyddsrummet blir högst 29°C då luften utanför skyddsrummet håller en temperatur av 17°C och en relativ fuktighet om 70 procent samt
- syrgashalten blir minst 17 volymprocent och koldioxidhalten högst 2 volymprocent i skyddsrummet då lufttrycket utanför skyddsrummet är 100 kilopascal.

Skyddsrummet ska vara utrustat så att lufttemperaturen i skyddsrummet kan vara minst 5°C när det är tomt på människor. Endast rörledningar för vatten med en högsta temperatur på 100°C och luft med ett högsta tryck på 900 kilopascal får finnas i skyddsrummet.

2:36 Övrigt

I skyddsrummets stomme ska det finnas genomföringar för antenn- och telefonledningar. Skyddsrummet ska vidare vara försett med utrustning som möjliggör iordningställande av skyddsrummet för sitt ändamål, släckning av brand i skyddsrummet samt utrymning.

Installationer i skyddsrummet ska vara fastsatta så att de inte slits loss eller faller sönder på grund av verkan från en tryckvåg enligt 2:32.

Skyddsrummet ska vara utrustat med eluttag för behov vid stadigvarande vistelse. Elektriska installationer ska via en gruppcentral i skyddsrummet vara anslutna direkt till byggnadens huvudcentral.

Installationer och utrustning i skyddsrummet ska vara lätt åtkomliga. Lös utrustning som tillhör skyddsrummet ska i fredstid förvaras i ett avgränsat utrymme som är låst, torrt, ventilerat och uppvärmt till minst 5°C. Utrymmet får endast användas för skyddsrummets utrustning. Skyddsrummet ska vara

försett med en planritning över skyddsrummet med uppgifter om skyddsrummets lösa utrustning samt hur skyddsrummet ska ställas i ordning för sitt ändamål.

Skyddsrummet ska vara försett med av MSB fastställda skyltar så att det utifrån framgår att det är ett skyddsrum. Skyddsrummet ska också vara skyltat så att det framgår var installationer och utrustning finns samt hur skyddsrummet ska användas. Skyddsrummet får i fredstid endast användas på ett sådant sätt att det kan ställas i ordning för sitt ändamål inom två dygn.

2:4 Komponenter

Komponenter som anges nedan och som är avsedda för installation i skyddsrum ska vara provade av ett ackrediterat laboratorium och certifierade av ett ackrediterat certifieringsorgan.

- Komponenter: skyddsrumsdörrar, skyddsrumsluckor, igensättningar för öppningar i omslutande stomme, genomföringar genom omslutande stomme, luftslussar, övertrycksventiler, stötvågsventiler, filter, ventilationsaggregat, övertrycksmätare, monterbara pelare, golvbrunnar.

Komponenterna ska genom en beständig märkning, om detta är möjligt, förses med certifieringsnummer och certifieringsmärke samt information om tillverkare, tillverkningsort, tillverkningsår och tillverkningsnummer. Tillverkningskontroll ska ske av ett ackrediterat besiktningsorgan i den omfattning som bestäms av certifieringsorganet.

2:5 Underhåll

2:51 Ansvar

Ägaren till en byggnad eller annan anläggning där det finns ett skyddsrum ska genom skyltning på byggnaden eller anläggningen ge anvisning om var utrymmet finns. Ägaren är också skyldig att underhålla skyddsrummet och den utrustning som hör till skyddsrummet.

MSB ska, i den omfattning staten ställer medel till förfogande, kontrollera att inrättade skyddsrum har avsedd skyddsförmåga och att skyltning har skett. Ägaren är skyldig att, efter föreläggande av MSB, vidta de åtgärder som behövs för att förbättra utrymmets skyddsförmåga. När åtgärderna har slutförts och innan ersättningen beslutas ska skyddsrummet besiktigas av MSB. Om skyddsrummet då uppfyller förelagda krav, ska MSB utfärda ett bevis om detta. Beviset ska lämnas till ägaren av byggnaden eller anläggningen.

2:52 Register

MSB ska föra register över samtliga skyddsrum som finns och planeras. Som tilläggsinformation till uppgifter i fastighetsregistrets byggnadsdel får MSB redovisa uppgifter om att skyddsrum finns i en byggnad. MSB får också besluta att ett redan inrättat utrymme inte längre ska vara skyddsrum, om det finns särskilda skäl. Ägaren av byggnaden eller anläggningen ska underrättas om beslutet.

Kommunen ska på begäran av MSB lämna upplysningar om planer för byggverksamhet i kommunen och om andra förhållanden av betydelse för verkets beslut i frågor om byggande av skyddsrum. Om ett tekniskt samråd enligt plan- och bygglagen avser en befintlig byggnad som innehåller ett skyddsrum, ska byggnadsnämnden ge MSB tillfälle att yttra sig.

3 Kvalitetsstyrning

3:1 Förutsättningar

3:11 Tillämpning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska ett skyddsrum vara utformat och utrustat för att stå emot verkningarna av sådana stridsmedel som kan antas komma till användning i krig. För att det ska vara möjligt att uppfylla detta krav behövs det en komplett samling godtagna lösningar. Detta uppfylls med följande utförande.

Ett skyddsrum ska dimensioneras utifrån de författningskrav som framgår av kapitel 2. De beräkningsmetoder som godtas är att antingen följa vad som sägs i SR eller att göra en helt dynamisk beräkning utifrån hänvisade referensdokument och impulslastberäkningar utgivna av MSB.

I tabell 1:2a förtecknas de publikationer som utgör kompetensgrund för SR. Vid dynamisk beräkning av en skyddsrumskonstruktion ska dessa tillämpas. Om ekvivalenta statiska laster enligt SR tillämpas behöver inte referensdokumenten beaktas vid beräkning utan får antas vara inkluderade i vad som sägs i SR. En förutsättning för detta är att SR följs i sin helhet.

Tidigare regelsamlingar för byggande av skyddsrum får inte tillämpas vid byggande, underhåll och ändring av skyddsrum eller vid tillbyggnad på befintlig byggnad. Dessa publikationer utgör i stället uppslagsverk för att klarlägga vilka förutsättningar som ursprungligen gällde för ett enskilt skyddsrum. Alla äldre regler finns tillgängliga hos MSB.

SR gäller främst skyddsrum i armerad betong och med en begränsad storlek. I de fall skyddsrummet är ett bergtrum ska SR gälla i tillämpliga delar och i övrigt ska kompletterande dynamiska analyser göras.

Allt utförande enligt SR ska vara fackmässigt utfört. I detta innefattas även att beakta det grundläggande syftet med skyddsrum, nämligen att ge befolkningen fysiskt skydd i krig.

3:12 Skyddsrumregister

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB föra ett register över samtliga skyddsrum som finns och planeras. Detta uppfylls med följande utförande.

MSB ska föra ett register över alla befintliga och planerade skyddsrum. Detta består av en registerdel och en arkivdel och benämns Skyddsrumregistret. Till detta hör även det särskilda certifikatsregistret enligt 3:13. MSB för också fortlöpande in uppgifter om förekomst av skyddsrum från Skyddsrumregistret till fastighetsregistrets byggnadsdel.

I och med att ett skyddsrum är byggt och godkänt så ska det föras in i Skyddsrumregistret. Alla utrymmen som finns i registret ska ur juridisk synvinkel betraktas som skyddsrum. De utrymmen som inte finns bokförda i registret ska inte betraktas som skyddsrum såvida det inte är uppenbart att de är skyddsrum för befolkningen.

I Skyddsrumregistret ska intyg med flera handlingar arkiveras efterhand som sådana utfärdas. Detta är avgörande för att det ska kunna gå att påvisa att en utförd åtgärd är godkänd och inte ska betraktas som ett otillåtet ingrepp. Aktuella registerutdrag kan erhållas från MSB.

3:13 Certifikatsregister

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB kontrollera att inrättade skyddsrum har avsedd skyddsförmåga. För att detta ska kunna utföras behövs kvalitetssäkring i såväl kompetens som komponenter. Detta uppfylls med följande utförande.

För att säkerställa att rätt kvalitet erhålls i skyddsrumssystemet utfärdar MSB personcertifikat och certifikat för tillverkning av komponenter till skyddsrum, där certifieringskraven framgår av respektive avsnitt som redovisas i tabell 3:13a.

MSB för ett särskilt register över alla utfärdade certifikat. Detta register är ett nödvändigt komplement till Skyddsrumregistret, där vissa uppgifter är beroende av uppgifter från certifikatsregistret. Certifikatsregistret består av en registerdel och en arkivdel och utgör en del av Skyddsrumregistret.

Aktuella registerutdrag finns tillgängliga hos MSB. Förekommande certifikatstyper redovisas i tabell 3:13a.

Tabell 3:13a. Typer av certifikat som kan utfärdas av MSB.

Typ av certifikat	Avsnitt
Skyddsrumssakkunnig	3:14
Komponenttillverkning	8:12

3:14 Skyddsrumssakkunnig

För att det enligt författningskraven i kapitel 2 ska vara möjligt att utföra kontroller samt efter en besiktning utfärda ett bevis om att alla föreskrivna krav är uppfyllda, erfordras det att en särskilt sakkunnig för skyddsrummet utses. Den sakkunnige ska ha tillräcklig kompetens för att det ska kunna antas att skyddsrummet, då det är kontrollerat, åtgärdat och färdigställt, uppfyller de krav som ställts. Detta uppfylls med följande.

Skyddsrum ska fortlöpande kontrolleras av MSB så att de har en tillfredsställande skyddsförmåga. De krav på åtgärder som kan bli följden av denna kontroll ska följas av en besiktning. För att det ska vara möjligt att avgöra om skyddsförmågan är tillfredsställande måste den som ska utföra kontrollen respektive besiktningen ha tillräcklig kompetens för uppgiften. Vid en slutlig besiktning av ett färdigställt eller åtgärdat skyddsrum ska vidare sådana moment som inte kan kontrolleras då, kontrolleras under projekterings- och byggskedena för att intygas separat av en särskilt behörig person.

Uppgifter enligt ovan ska utföras av en så kallad skyddsrumssakkunnig. Med detta menas en person som uppfyller kompetenskraven enligt tabell 3:14a och därmed blivit certifierad av MSB. MSB tillhandahåller förteckning över certifierade personer. Myndighetskontroll och slutbesiktning av skyddsrum ska utföras av en skyddsrumssakkunnig anställd vid MSB.

Den som är skyddsrumssakkunnig har i och med certifieringen förbundit sig att:

- Fortlöpande förse sig med aktuell litteratur och information samt tillämpa litteraturen enligt givna administrativa rutiner.
- Vid uppdrag ansvara för att uppdragsgivaren är tillräckligt informerad om de regler och rutiner som gäller.
- Vid uppdrag använda senaste versioner av regler, rutiner och hjälpmedel som getts ut för ändamålet.
- Vid uppdrag av MSB löpande redovisa utfört arbete.
- På särskild uppmaning av MSB utförligt kunna redogöra för utförda uppdrag i enskilda skyddsrum.
- För att certifikatet ska fortsätta att gälla, delta i en årlig uppdateringsträff som MSB arrangerar.
- Meddela MSB förändringar som har betydelse för utfärdat certifikat.
- Utföra uppgifter i enlighet med tabell 3:14b.

Tabell 3:14a. Kompetenskrav för skyddsrumssakkunnig.

Kompetenskrav	Skyddsrumssakkunnig	
	Allmän behörighet	Kvalificerad behörighet
Godkänd i av MSB genomförd/godtagen utbildning i skyddsrumssystemet med tonvikt på funktionsförståelse.	X	X
Genomförd utbildning för kontrollansvarig enligt plan- och bygglagen eller annan utbildning som av MSB bedöms likvärdig. Krav på certifiering som kontrollansvarig föreligger inte.		X
Inläsning av SR.	X	X
Inläsning av publikationen "Bebyggelsens motståndsförmåga, en introduktion"		X
Genomförd skyddsrumstillsyn eller deltagande vid en skyddsrumskontroll eller annan kontroll godkänd av MSB.	X	X
God erfarenhet av kvalificerad byggkontroll, så som kontrollant, byggledare eller annan utbildning/erfarenhet som av MSB bedöms likvärdig.	X	X
Flerårig erfarenhet av kvalificerad byggkonstruktion: Minimikrav: minst fyra år som konstruktör med kvalificerade byggen, med fokus på armerade betongkonstruktioner som återkommande uppdrag.		X
Genomförd och av MSB godkänd uppgift i projekteringsgranskning av skyddsrum.		X

Tabell 3:14b. Uppgifter för en skyddsrumssakkunnig.

Typ av uppdrag	Avsnitt	Skyddsrumssakkunnig	
		Allmän behörighet	Kvalificerad behörighet
Skyddsrumstartmöte	3:31		X
Nyproduktionskontroll	4:11		X
Slutbesiktning ¹⁾	4:15		X
Skyddsrumstillsyn	4:23	X	X
Skyddsrumskontroll ¹⁾	4:24	X	X
Anläggningskontroll	4:26		X
Skyddsrumssintyg	9:23		X
Avvecklingsutlåtande	9:31		X
Avvecklingsbesiktning	9:32	X	X
Skyddsrumsytttrande	9:21	X	X
Skyddsrumssstatus	4:22	X	X
Tillverkningskontroll ²⁾	8:24		X

¹⁾ Myndighetskontroll och slutbesiktning av skyddsrum ska utföras av en skyddsrumssakkunnig anställd vid MSB.

²⁾ Tillverkningskontroll får även göras av särskilt kontrollorgan efter beslut av MSB.

3:15 Skyddsrumslleverantör

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska ett skyddsrum utrustas för att stå emot verkningarna av sådana stridsmedel som kan antas komma till användning i krig. Vidare ska det underhållas så att den ursprungliga skyddsförmågan inte försämras. För att säkerställa detta måste leverans av skyddsrumskomponenter ges en särskild kontroll.

I samband med att ett skyddsrum underhålls, förändras eller byggs behöver berörda ägare på ett tillitsfullt sätt få kontakt med för ändamålet särskilt kunniga företag som kan leverera de särskilda komponenter som behövs för skyddsrum. Därtill krävs även företag som åtar sig att utföra kvalitetssäkrade entreprenadarbeten i skyddsrum.

Komponenter och utrustning till skyddsrum ska vara särskilt kontrollerade för sin skyddsfunktion. Det åligger ägaren till den byggnad i vilken skyddsrummet finns att se till så att komponenter och utrustning som levereras till skyddsrummet uppfyller gällande regler med avseende på skyddsfunktionen. Det ankommer då på byggnadens ägare att särskilt säkerställa och dokumentera att rätt leverans sker. Allt arbete som byggnadens ägare utför i form av underhåll samt interna och externa entreprenadarbeten förutsätts bli fackmässigt utfört och att tillräckliga åtgärder vidtas för att säkerställa detta.

Allt utförande enligt SR ska vara fackmässigt utfört. I detta innefattas även att beakta det grundläggande syftet med skyddsrum, nämligen att ge befolkningen fysiskt skydd i krig.

Se även 8:2 om produkter, kvalitetskontroll, produktkontroll och leveranskontroll.

3:2 Geografisk prioritering

3:21 Skyddsrumstätort

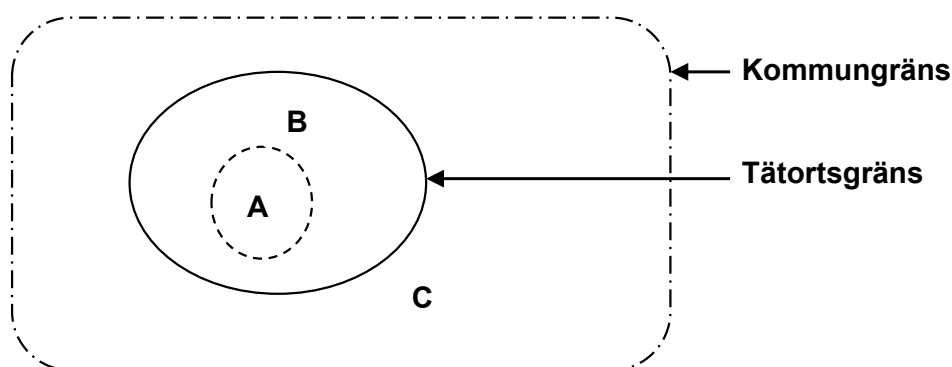
Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB besluta om behovet av skyddsrum och inom vilka områden inom landets kommuner som skyddsrummen ska vara belägna. Detta uppfylls med följande utförande.

Ett befintligt skyddsrum ska underhållas enligt 9:12. Som ersättning för ett befintligt skyddsrum kan ett nytt skyddsrum för samma behov byggas.

Såväl förvaltning av befintligt skyddsrumsbestand som beredskap för ett framtida byggande förutsätter en planering, där det finns klarlagt vilka orter och områden som ska ha skyddsrum. Dessa orter benämns skyddsrumstätorter och har inom sig områden av olika prioriteringsgrad.

Utgångspunkten för planering och fastställande av skyddsrumstätorter är att fånga in var, sett över tiden, som människor bedöms befinna sig vid ett tänkt väpnat anfall i krig. Den grundläggande principen som ska tillämpas är att människor vid hot söker sig till byggnader och byggnader i koncentration utgör bebyggelse. En särskilt koncentrerad bebyggelse begränsar möjligheterna till skyddsalternativ samtidigt som utsattheten ökar, eftersom sannolikheten att denna bebyggelse även innehåller mål för väpnat anfall ökar.

En skyddsrumstätort ska inrymma minst ett särskilt område som har stor befolkningstäthet och som är inneslutet av en omgivande glesare bebyggelse. Ett sådant särskilt område benämns skyddsrumsområde typ A och är särskilt prioriterat för underhåll och bevarande av befintliga skyddsrum. Resterande delar av den aktuella orten benämns skyddsrumsområde typ B. Varje ort som innehåller ett eller flera områden typ A utgör således tillsammans med ett område typ B en skyddsrumstätort. Alla områden utanför de identifierade skyddsrumstätorterna benämns skyddsrumsområde typ C. Relationerna mellan de olika områdena visas i figur 3:21a.



Figur 3:21a. Skyddsrumsområde typ A, B och C i en kommun.

Skyddsrumsområden av typ A och B ska endast skapas inom orter med minst 5000 invånare. En skyddsrumstätort kan inte inrymma enbart skyddsrumsområde typ A eller B utan måste innehålla båda lagen. Skyddsrumstätorten kan inte innehålla skyddsrumsområde typ C. Gränserna för såväl skyddsrumstätorter som skyddsrumsområden typ A ska vara fastställda av MSB.

Skyddsrum belägna inom skyddsrumstätort ska underhållas och endast i undantagsfall avvecklas. Principer för avvecklingsprövning av skyddsrum framgår av 9:31a. Kategoriindelning som underlag för underhåll och kontroll framgår av tabell 3:21a. Förteckning och kartor över skyddsrumstätorter finns att tillgå hos MSB. Sammanställning av gällande skyddsrumstätorter redovisas i bilaga A.

Tabell 3:21a. Kategoriindelning för befintliga skyddsrum.

Kategori	Typ av område
Skyddsrumstätort	Skyddsrumsområde typ A: Särskilt prioriterade områden inom skyddsrumstätort
	Skyddsrumsområde typ B: Övriga områden inom skyddsrumstätort
Inte skyddsrumstätort	Skyddsrumsområde typ C: Orter och övriga områden utanför skyddsrumstätort

3:22 Skyddsanalys

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB besluta om behovet av skyddsrum och var de ska vara belägna. Detta uppfylls med följande utförande.

MSB ska utifrån Skyddsrumregistret och i samverkan med andra myndigheter ta fram en grundläggande planering för behov av skyddsrum. Av denna ska, utifrån redan befintligt skyddsrumsbestand, framgå behov av kompletterande skyddsrum och vilka fastigheter som ur planeringssynpunkt kan bli aktuella. Med detta menas en fortlöpande behovsplanering för en produktion som ska starta först när så är motiverat utifrån omvärldssituation och hotbild.

Skyldighet föreligger inte för en byggherre att anmäla avsikt att bygga och frågan om byggande av skyddsrum ska inte prövas i samband med bygglovgivning enligt plan- och bygglagen. Vid förändring av befintlig byggnad ska dock yttrande enligt 9:21 göras.

Varje skyddsrumstätort ska i planeringen behandlas separat. Detta innebär att överskott av skyddsplatser i en skyddsrumstätort inte kan kompensera ett underskott i en annan skyddsrumstätort. De största skyddsrumstätorternas komplexa planeringsförutsättningar ska särskilt beaktas, så att de prioriterade skyddsrumsområdena tillåts bli större än vad som annars varit motiverat.

Skyddsrum ska finnas i skyddsrumsområden enligt 3:21 och vara dimensionerade för att täcka det behov av skyddsplatser som finns där för befintliga byggnader enligt tabell 3:22a. Vid bedömning av behovet av ett befintligt skyddsrum ska hela byggnadsbeståndet beaktas, medan vid planering för täckande av nya behov endast behov för boende ska medräknas.

Tabell 3:22a. Behov av skyddsplatser som ska täckas genom förekomst av skyddsrum.

Objektstyp	Behovstäckning för befintlig bebyggelse	Behovstäckning för ny bebyggelse
Bostadshus	X	X
Övriga byggnader	X	

Beräkningen av behovet av skyddsplatser ska för skyddsrumsområde typ A ske inom ett avstånd på 100 m. För skyddsrumsområde typ B ska ett avstånd på 400 m tillämpas. Denna beräkning framgår av formel 3:22a. Inom skyddsrumsområden typ C ska ingen beräkning göras.

Formel 3:22a. Nettobehov av skyddsplatser.

$$N_{Netto} = N_L - S_{Bef}$$

Beteckningar:

N_{Netto} Det nettobehov av skyddsplatser som ska tillämpas för aktuell byggnad.

N_L Bruttobehovet av skyddsplatser inom ett avstånd L från den aktuella byggnadens centrum. L är 100 m inom skyddsrumsområde typ A och 400 m inom skyddsrumsområde typ B.

S_{Bef} Befintligt antal skyddsplatser i byggnader inom det betraktade avståndet.

Om skyddsrumstötorten totalt sett har skyddsbehovet tillgodosett ska inte någon beräkning för nya behov göras. Beräkning av om behov är tillgodosett eller inte ska ske enligt metod fastställd av MSB.

3:3 Kvalitetssäkring

3:31 Skyddsrumstartmöte

Av författningskraven i kapitel 2 framgår vad som ska krävas av ett skyddsrum. För att säkerställa att dessa krav har förutsättningar att bli uppfyllda ska ett startmöte med deltagande av berörda parter hållas för att klargöra vad som ska gälla för skyddsrumprojektets genomförande. Skyddsrummet ska till alla delar uppfylla ställda krav innan bevis för skyddsrummet får utfärdas. Detta innebär att intyg måste finnas på allt byggutförande som inte kan kontrolleras då skyddsrummet är färdigställt. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrumstartmöte för ett nytt skyddsrum ska alltid hållas. Det ska också hållas vid förändring av ett befintligt skyddsrum, såvida det inte är uppenbart onödigt. Detta möte ska innehålla en genomgång av förutsättningarna för det aktuella projektet med deltagande av alla berörda. MSB ska vid denna genomgång försäkra sig om att tillräcklig förståelse finns vad gäller skyddsrumsfunktionen.

Den byggande ska före skyddsrumstartmötet ha utsett en skyddsrumssakkunnig enligt 3:14. Det är den sakkunnige som ska kalla till skyddsrumstartmötet och mötet ska ledas och protokollföras av denne.

Vid startmötet ska byggherren, med beaktande av fattat beslut om byggande av skyddsrum, redovisa handlingar enligt 3:33. Den skyddsrumssakkunniges uppgifter ska vara att utföra kontroller enligt 4:11 samt närvara vid den slutliga besiktningen enligt 4:14. Byggherrens egenkontroll godtas inte som tillräcklig för att intyga utförandet av dessa kontrollmoment.

Vid beslut om hur skyddsrumprojektet ska genomföras ska det slås fast att kontroll och besiktning ska utföras enligt gällande regler för hur skyddsrummet ska utformas, utrustas och användas, det vill säga SR. Kontroll ska utföras enligt checklistor fastställda av MSB.

Byggherren ansvarar för att skyddsrummet uppfyller gällande regler. Intyg om skyddsrummets riktighet ska upprättas av skyddsrumssakkunnig i enlighet med tabell 4:11. Därefter gör MSB en slutbesiktning och när denna är godkänd utfärdar MSB bevis för skyddsrummet.

Vid mindre arbeten, förändring och liknande i befintliga skyddsrum ska skyddsrumsstartmöte normalt hållas, såvida det inte uppenbart är onödigt. Den sakkunnige ska då utan MSB:s medverkan gå igenom förutsättningarna med de berörda samt protokollföra mötet. Det ska framhållas att arbetet avslutas först när skyddsrumssintyg för åtgärderna är utfärdat av den sakkunnige.

3:32 Projekterings- och produktionsordning

För att författningskraven i kapitel 2 om skyddsrummets utförande och utrustning ska kunna uppfyllas, måste projekteringen och produktionen göras i rätt ordning. Detta uppfylls med följande utförande.

Byggherren har ansvaret för att skyddsrummet vid den slutliga besiktningen uppfyller alla de krav som ställs i beslutet om skapandet eller förändringen av det aktuella skyddsrummet samt i gällande regler.

Som stöd till dimensionering av skyddsrum har MSB tagit fram rådgivande dokument i form av till exempel typlösningar, komponentlösningar och dimensioneringslösningar, se tabell 1:2a. Dessa dokument ska ses som kompletterande information till de anvisningar som ges i SR och de ska därför också tillämpas. Vissa av dessa gäller såväl vid nyproduktion som vid förändring, andra enbart vid förändring. Det finns i regel även möjlighet att ta fram alternativa lösningar till de som ges i dessa dokument. Om så görs ska det dock visas att föreslagen lösning uppfyller bakomliggande funktionskrav och dokumentation på detta ska skickas in till MSB och godkännas i förväg. Om anvisningar i övriga rådgivande dokument skiljer sig från vad som anges i SR så gäller SR.

Den arbetsordning för projekterings respektive produktionens genomförande som finns redovisad i bilaga B ska tillämpas. Vid förändring av befintligt skyddsrum ska bilagan följas i tillämpliga delar.

3:33 Skyddsrumshandlingar

Innan några byggnadsarbeten för skyddsrummet påbörjas krävs det, för att besiktning enligt författningskraven i kapitel 2 ska vara möjlig att genomföra då skyddsrummet är färdigställt, att fullständiga bygghandlingar redovisas och granskas. Detta ska ske enligt vad som fastställts vid skyddsrumsstartmötet och är nödvändigt för att det ska kunna gå att kontrollera att skyddsrummet i sin helhet överensstämmer med gällande regler. Detta uppfylls med följande utförande.

De skyddsrumshandlingar som krävs består av starthandlingar och bygghandlingar. Dessa ska upprättas vid såväl nyproduktion av skyddsrum som vid förändring av befintligt skyddsrum. Vid förändringsarbeten ska handlingarna upprättas i den omfattning som situationen kräver. Undantag från kravet på handlingar får göras i de fall det är uppenbart onödigt att sådana upprättas.

Med starthandlingar menas de inledande handlingar som behöver tas fram för att skyddsrumsstartmötet ska kunna genomföras. Uppgifterna ska vara samlade på en samordningsritning och till denna ska de beskrivningar och beräkningar som krävs finnas. Starthandlingarna ska vara upprättade i enlighet med tabell C:1a i bilaga C. Byggherren ska se till så att deltagarna vid skyddsrumsstartmötet får starthandlingarna innan mötet.

Byggherren ska efter skyddsrumsstartmötet upprätta bygghandlingar med de uppgifter som behövs för att skyddsrummet ska kunna byggas. Uppgifterna ska vara samlade och samordnade på ritningar och till dessa ska de beskrivningar och beräkningar som krävs finnas. Kompletta bygghandlingar ska överlämnas till den skyddsrumssakkunnige för granskning och godkännande. Konstruktör och skyddsrumssakkunnige ska vara olika personer. Bygghandlingarna ska upprättas i enlighet med tabell C:2a i bilaga C. Arbetsgången framgår av tabell 3:33a.

Tabell 3:33a. Framtagning av skyddsrumshandlingar.

	Tillfälle	Åtgärd	Utförs av
1	Före skyddsrumstartmötet	Starthandlingar enligt bilaga C tas fram	Byggherren
2	Skyddsrumstartmöte	Besked om fortsättning lämnas	Skyddsrumssakkunnig
3	Efter skyddsrumstartmötet	Bygghandlingar enligt bilaga C tas fram	Byggherren
4	Efter projektering	Granskning av bygghandlingar sker	Skyddsrumssakkunnig
5	Före byggstart	Intyg och startbesked enligt 4:12 utfärdas	Skyddsrumssakkunnig

4 **Kontroll**

4:1 **Kontroll av nya skyddsrum**

4:11 **Förutsättningar**

Korrektheten i bygghandlingar och byggutförande är avgörande för att skyddsrummet ska bli utfört enligt ställda krav. För att slutligt bevis över att författningskraven i kapitel 2 blivit uppfyllda krävs därför granskning och intygande av såväl bygghandlingar som byggutförande. Detta uppfylls med följande utförande.

För att säkerställa att ställda krav på skyddsrumsfunktionen uppfylls ska kontroll göras av alla skyddsrumsspecifika moment i byggprojektet. Intyg ska utfärdas av den som är behörig för detta. Moment som inte kunnat kontrolleras får inte godkännas.

Tabell 4:11a redovisar de kontrollmoment som ska beaktas och den ordning som ska följas. Efter varje moment i projekterings- och produktionsskedena ska resultatet dokumenteras med ett intyg numrerat enligt tabellen. Dessa intyg utgör grunden vid den slutliga besiktningen och är en förutsättning för utfärdande av skyddsrumsbetis. I tillämpliga delar ska angivna kontrollrutiner även gälla vid ändringsarbeten i befintliga skyddsrum.

Tabell 4:11a. Kontrollmoment och ansvar vid byggande av skyddsrum.

Skede	Moment	Avsnitt	Resultat	Ansvarig
Projektering	Bygghandlingar	4:12	Intyg nr 1	Skyddsrumssakkunnig
Produktion	Grundläggning	4:13	Intyg nr 2	Skyddsrumssakkunnig
	Golvkonstruktion	4:13	Intyg nr 3	Skyddsrumssakkunnig
	Väggkonstruktion	4:13	Intyg nr 4	Skyddsrumssakkunnig
	Takkonstruktion	4:13	Intyg nr 5	Skyddsrumssakkunnig
	Färdigt skyddsrum	4:14	Intyg nr 6	Skyddsrumssakkunnig
Slutförande	Slutbesiktning	4:15	Protokoll	MSB
	Skyddsrumsbetis	4:16	Betis	MSB

4:12 Kontroll av bygghandlingar

Korrektheten i bygghandlingarna är avgörande för att skyddsrummet ska bli utfört enligt ställda krav. För att betis enligt författningskraven i kapitel 2 ska kunna utfärdas krävs därför granskning och intygande av bygghandlingarna innan byggnadsarbetena påbörjas. Detta uppfylls med följande utförande.

Samtliga framtagna handlingar enligt 3:33 ska granskas mot gällande regler och vad som fastställts vid skyddsrumstartmötet enligt 3:31. Granskningen ska utföras av utsedd skyddsrumssakkunnig.

Vid granskningen ska det vara möjligt att bedöma helheten, varför det inte godtas att byggherren lämnar in handlingar efter hand för granskning och intygande. Det godtas inte heller att byggnadsarbetena påbörjas innan alla handlingar är granskade och helheten bedömd.

När det konstaterats att skyddsrummets samtliga handlingar uppfyller de krav som ställs i gällande regler ska intyg nr 1 enligt tabell 4:11a om detta utfärdas. Intyget ska utfärdas av den skyddsrumssakkunnige i enlighet med vad som bestämts vid skyddsrumstartmötet. Detta intyg är en förutsättning för att byggnadsarbetena för skyddsrummet ska få påbörjas.

4:13 Kontroller under byggskedet

Efter det att olika byggmoment är utförda är det inte längre möjligt att kontrollera hur arbetet är utfört. För att bevis enligt författningskraven i kapitel 2 ska kunna utfärdas krävs därför fort-löpande kontroll och intygande. Detta uppfylls med följande utförande.

Kontroller enligt tabell 4:11a ska ske av den skyddsrumssakkunnige alltfersom bygget fortskrider. Godkännandeintyg från respektive kontroll är en förutsättning för att byggnadsarbetena ska få fortsätta till nästa moment enligt tabellen. Kontroller under byggskedet ska utföras på följande sätt:

- **Grundläggning:** Innan nedlagda rör täcks över ska arbetsutförandet kontrolleras. När utförandet stämmer överens med godkända bygg-handlingar ska intyg nr 2 enligt tabell 4:11a utfärdas av den skyddsrumssakkunnige.
- **Golvkonstruktion:** Efter att golvkonstruktionen blivit utförd men innan gjutning sker ska arbetsutförandet kontrolleras. Certifierade komponenter ska kontrolleras okulärt vad gäller skador och placering. När utförandet stämmer överens med de godkända handlingarna ska intyg nr 3 enligt tabell 4:11a utfärdas av den skyddsrumssakkunnige.
- **Väggkonstruktion:** Efter att väggkonstruktionen blivit utförd men innan dubbling av gjutformen sker ska arbetsutförandet kontrolleras. Certifierade komponenter ska kontrolleras okulärt vad gäller skador och placering. När utförandet stämmer överens med de godkända handlingarna ska intyg nr 4 enligt tabell 4:11a utfärdas av den skyddsrumssakkunnige.
- **Takkonstruktion:** Efter att takkonstruktionen blivit utförd men innan gjutning sker ska arbetsutförandet kontrolleras. Certifierade komponenter ska kontrolleras okulärt vad gäller skador och placering. När utförandet stämmer överens med de godkända handlingarna ska intyg nr 5 enligt tabell 4:11a utfärdas av den skyddsrumssakkunnige.

Komponenter som saknar eller har oläsbar märkning godtas inte.

4:14 Kontroll av färdigt skyddsrum

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet vara tillräckligt tätt för att ge skydd mot kemiska och biologiska stridsmedel samt brandgaser. Ett övertryck på minst 60 Pa ska fortlöpande kunna upprätthållas i skyddsrummet. En kontroll av den färdiga stommen måste därför göras innan färdigställandet av skyddsrummet och innan det iordningställs för sin fredsanvändning. Detta uppfylls med följande utförande.

Det färdiga skyddsrummet ska kontrolleras med avseende på dels stommens täthet, dels systemets förmåga att upprätthålla ett fortlöpande övertryck. Dessa kontroller ska göras på följande sätt.

Stommen granskas okulärt med avseende på eventuella gjutskador. Kontroll sker av att ingjutningsgods sitter rätt efter gjutning och inte är skadade. Utrustning som hör till ingjutningsgodsen, såsom dörrmittpost, trösklar, skyddsplåtar och betongelement, ska kontrolleras med avseende på passform.

Därefter sätts alla öppningar i stommen igen med provisoriska igensättningar från insidan av skyddsrummet, eftersom det är stommen och inte igensättningarna som ska kontrolleras. Skyddsrummets ventilationssystem, inklusive tilluftskanaler men exklusive toalettutrymmen och luftsluss, monteras, kontrolleras och används för täthetsprovning, varvid övertrycket ska vara cirka 1000 Pa när sökning efter luftläckage sker. Filter ska inte vara inkopplade och samtliga övertrycksventiler ska vara stängda.

Vid tryckprovet ska vakter placeras vid dörrarna till skyddsrummet för att undvika olyckor av att någon öppnar en dörr när övertrycket är stort.

Övertrycket ska därefter kontrolleras för följande situation. Alla öppningar i stommen sätts först igen enligt ovan. Därefter öppnas samtliga övertrycksventiler varvid övertrycket inne i skyddsrummet avläses. Övertrycket ska stadigvarande vara minst 60 Pa. Kontrollen ska ske vid ett luftflöde hos varje använt aggregat på 125 m³/h och utan inkopplade filter.

Skyddsrummets övertrycksmätare får inte användas för ovanstående mätningar. Om ställda krav inte uppfylls ska, efter vidtagna åtgärder, ny kontroll ske.

När det konstaterats att skyddsrummets stomme uppfyller kraven på täthet samt att ett fortlöpande övertryck kan hållas ska intyg nr 6 enligt tabell 4:11a utfärdas. Detta intyg ska även innehålla godkännande av skyddsrummets

ventilationssystem samt utrustning tillhörande ingjutningsgods. Intyget ska utfärdas av den skyddsrumssakkunnige. Därefter ska den färdiga stommen förses med de installationer och den utrustning som finns angiven i de godkända handlingarna enligt 4:11.

Skyddsrummet ska färdigställas så att det är fullt funktionsdugligt innan slutlig besiktning enligt 4:15 görs. Övriga delar av byggnaden behöver inte vara färdigställda, såvida de inte innehåller konstruktioner eller installationer av betydelse för skyddsrummet. Fredsinredning i skyddsrummet får inte monteras innan slutbesiktningen har gjorts.

4:15 Slutbesiktning av nytt skyddsrum

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska besiktning ske när skyddsrummet är färdigbyggt. En förutsättning för att bevis för skyddsrummet ska få utfärdas är att det uppfyller de krav som ställts. Detta uppfylls med följande utförande.

När vad som sägs i 4:14 blivit utfört ska den skyddsrumssakkunnige anmäla till MSB att skyddsrummet är färdigbyggt, varvid en slutbesiktning ska äga rum. Den skyddsrumssakkunnige ska kalla berörda till besiktningen samt själv närvara vid denna. Slutbesiktningen ska utföras av skyddsrumssakkunnig anställd vid MSB.

Skyddsrummet ska besiktigas i sin helhet. Intyg från skyddsrumssakkunnig ska normalt godtas som bevis på krävd kontroll. Besiktningen ska utföras enligt checklista fastställd av MSB.

Vid besiktningen ska skyddsrummet vara iordningställt så att dess utförande (inklusive dess in- och utrymningsvägar), utrustning och funktion kan kontrolleras.

Iordningställanderitningens överensstämmelse med slutligt utförande ska vara kontrollerad av den skyddsrumssakkunnige. Det ska framgå av ritningen vilken utrustning som ska tillhöra skyddsrummet. Vid besiktningen ska kontroll ske av såväl utrustningens omfattning som dess kvalitet. Det ankommer på byggherren att vid behov påvisa att rätt kvalitet hålls. Om inte annat framgår av utfärdade certifikat, får förslutna förpackningar inte antas innehålla rätt utrustning, utan dessa ska öppnas för kontroll. I den sakkunniges uppgift ingår även att se till så att utrustningen efter besiktningen blivit placerad i förrådet enligt 9:45.

När det genom besiktning, kompletterad med inlämnade intyg från skyddsrumssakkunnig, konstaterats att skyddsrummet stämmer överens med fattade beslut och de handlingar som intygats enligt 4:11, ska den som gjort besiktningen upprätta ett protokoll över denna. Till protokollet ska byggherren bifoga en digital kopia av iordningställanderitningen.

4:16 Bevis för nytt skyddsrum

När den slutliga besiktningen är utförd ska enligt författningskraven i kapitel 2 ett bevis utfärdas. Detta får ske först när skyddsrummet uppfyller de krav som ställts. Beviset ska innehålla vad som framkommit vid besiktningen och ska överlämnas till ägaren av den byggnad eller anläggning i vilken skyddsrummet är placerat. Detta uppfylls med följande utförande.

Underlag för utfärdande av skyddsrumsbegis ska vara de intyg som utfärdats enligt 4:11 och det protokoll som upprättats enligt 4:15. Beviset ska utfärdas av MSB och utgör en bekräftelse på att kraven enligt fattade beslut uppfyllts. Utrymmet ska i och med bevisets utfärdande registreras som ett aktivt skyddsrum i Skyddsrumregistret.

Beviset ska innehålla uppgifter om när besiktningen är utförd, när beviset är utfärdat, vilka som utfört kontrollerna enligt 4:11 och besiktningen enligt 4:15.

Som redovisning av vad som framkommit vid besiktningen ska en kopia av iordningställanderitningen bifogas beviset. Av beviset eller bilaga till detta ska även framgå kommunkod, fastighetsbeteckning, skyddsrummets identifikationsnummer, skyddsrummets adress, antal skyddsplatser, utrymmets freds-användning samt tillämpade regler.

Skyddsrumsbegis kan inte utfärdas förrän allt är färdigt och gällande krav är uppfyllda. Det godtas inte att arbeten färdigställs senare eller att provisoriska anslutningar eller konstruktioner utförs i avvaktan på permanent utförande.

All utrustning som hör till skyddsrummet ska vara demonterad och inlagd på ett korrekt sätt i skyddsrumsförrådet, så att skyddsrummet är möjligt att iordningställa snabbt och säkert. Från det att skyddsrumsbegis är utfärdat ska skyddsrummet kunna fungera fullt ut för sitt ändamål. I och med detta har också byggnadens ägare skyldighet att underhålla skyddsrummet och dess utrustning i enlighet med 4 kap. 1 § lagen (2006:545) om skyddsrum.

4:2 Kontroll av befintliga skyddsrum

4:21 Ansvar för kontroll

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB kontrollera att skyddsrummen har en tillfredsställande skyddsförmåga. MSB ska också föra ett register över alla skyddsrum. Detta uppfylls med följande utförande.

I och med att ett skyddsrum är byggt och godkänt ska det fortlöpande underhållas av den som är byggnadens ägare. Att detta sker på ett riktigt sätt ska genom återkommande kontroller klarläggas av MSB. Beroende på typ av område enligt 3:21 som skyddsrummen är belägna i sker detta enligt tabell 4:21a.

Tabell 4:21a. Typ av kontrollutförande beroende på område.

Typ av kontroll	Avsnitt	Område A	Område B	Område C
Skyddsrumstatus	4:22	X	X	X
Skyddsrumstillsyn	4:23	X	X	
Skyddsrumskontroll nivå A	4:24	X		
Skyddsrumskontroll nivå B	4:24		X	
Skyddsrumsbvakning	4:25			X
Anläggningskontroll	4:26	X	X	
Tillsyn vid skyddsrumsytttrande	9:21	X	X	X
Tillsyn vid skyddsrumsyntyg	9:23	X	X	X

MSB ska föra ett register över samtliga skyddsrum i riket. Detta register ska, för att kontroll av underhåll ska kunna ske, innehålla uppgifter om typ och ålder på skyddsrummen samt när de senast kontrollerades. Uppdatering av registret ska ske i takt med att kontroll av skyddsrum utförs.

Kontroll för uppdatering av registret ska genomföras dels som fullständiga skyddsrumskontroller, dels som förenklade skyddsrumstillsyner, där de senare fungerar som prioriteringsinstrument för skyddsrumskontrollerna. Tillsyner och kontroller sker inom skyddsrumstötort. Stickprovsmässig uppföljning kan dock ske oberoende av var ett skyddsrum är beläget.

Motsvarande ordning gäller för kontroll av anläggningar. Med anläggning menas ett skyddsrum som på grund av sin storlek är utfört fullträffsäkert samt utrustat med reservkraftsanläggning. Utförandet kan vara i berg eller betong. Kontrollen utförs primärt som en extra utförlig tillsyn utifrån särskilda checklistor fastställda av MSB. Resultatet av denna tillsyn av anläggningar får sedan ligga till grund för om en fullständig kontroll ska ske. Utförandet ska i huvudsak följa publikationen Skyddsrumskontroll (SK) och med tillämpande av för anläggningen särskilt framtagna checklistor. Tillsyner och kontroller ska utföras av en skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet.

Ur Skyddsrumregistret väljs efter hand de skyddsrum ut som ska bli föremål för kontroll eller tillsyn. En fullständig skyddsrumskontroll består av två separata kontroller, en inledande kontroll och en avslutande efterkontroll. Den senare utförs endast om resultatet av den inledande kontrollen motiverar detta utifrån observerade brister.

Huvudregeln för kontrollverksamheten ska vara att de skyddsrum som är äldst vad avser senaste besiktningstillfälle väljs först. Detta ska ske i kombination med en viss stickprovsmässighet.

Tillsyn och kontroll av skyddsrum är en fortlöpande verksamhet och ska ske enligt checklistor fastställda av MSB.

4:22 Skyddsrumssstatus vid ägarbyte

Enligt författningskraven i kapitel 2 är den som är ägare till en byggnad som inrymmer ett skyddsrum ansvarig för underhållet av skyddsrummet och dess utrustning. Detta medför ett undersökningsansvar vid ägarbyte. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrum är normalt placerade i byggnader. När en byggnad som inrymmer skyddsrum säljs följer ansvaret för skyddsrummet med till den nya ägaren. Det gäller då att vara medveten om detta förhållande för att undvika kostnader på grund av att man inte undersökt förekomsten av skyddsrum och vad det innebär.

Vid fastighetsöverlåtelse måste köparen låta undersöka fastigheten, i annat fall går det inte att åberopa fel eller avvikelser i efterhand. Finns det fel och brister på ett skyddsrum så följer ansvaret för dessa med i köpet om de inte åtgärdas innan överlåtandet. Det undersökningsansvar som köparen har kan tillgodoses genom att köparen låter utföra en särskild statusbesiktning av skyddsrummet. Denna ska då utföras enligt checklista fastställd av MSB.

Fastställande av skyddsrumssstatus ska göras av en skyddsrumssakkunnig enligt 3:14 på uppdrag av köparen, vilken ska ha inhämtat säljarens godkännande att besiktning utförs. Den sakkunnige ska före besiktningen kontrollera om en statusbesiktning redan finns registrerad hos MSB. Eventuell avvecklingsprövning mot bakgrund av principer i 9:31a kan också begäras innan statusbesiktningen sker.

Resultatet av besiktningen kan redovisas till MSB för införande i Skyddsrummsregistret. Ansvaret för felens åtgärdande ligger oförändrat på den som från tid till annan är byggnadens ägare.

Besiktningen innebär att merparten av de moment som ingår i en normal skyddsrumskontroll provas, dock utan att några krav på åtgärder ställs. Det är i stället en sak mellan köpare och säljare att reglera hur eventuella noterade fel och brister ska hanteras så att skyddsrummets förväntade skyddsförmåga bibehålls.

Checklista för skyddsrumssstatus vid ägarbyte finns tillgänglig hos MSB.

4:23 Skyddsrumstillsyn

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB föra register över alla befintliga skyddsrum. Detta förutsätter besök i skyddsrummen för inhämtande av grundläggande data. Detta uppfylls med följande utförande.

Enligt 4:21 kan kontroll av skyddsrum ske som skyddsrumstillsyn. Som underlag för tillsynen ska uppgifter från Skyddsrummsregistret användas.

Skyddsrumstillsyn ska utföras i enlighet med vad som sägs i publikationen Skyddsrumskontroll (SK), utgiven av MSB.

Vid en skyddsrumstillsyn kontrolleras endast ett antal utvalda detaljer och registeruppgifter i det aktuella skyddsrummet. Fullständig kontroll görs först vid en skyddsrumskontroll.

Skyddsrumstillsyn utförs även i samband med att ett skyddsrumsytttrande görs enligt 9:21. Syftet med en sådan tillsyn är att snabbt kunna uppdatera grundläggande data för skyddsrummet samt få en bild av om det är påkallat att tidigare lägga kontroll enligt 4:24.

4:24 Skyddsrumskontroll

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB förelägga skyddsrummets ägare att vidta de åtgärder som behövs för att det ska ha en bra skyddsförmåga. Ett sådant föreläggande kräver underlag från utförd kontroll. Detta uppfylls med följande utförande.

Fullständig granskning av skyddsrum sker genom en så kallad skyddsrumskontroll med avseende på funktion och skyddsförmåga. Som underlag till kontrollen ska uppgifter från Skyddsrumregistret användas.

Skyddsrumskontroll ska utföras i enlighet med vad som sägs i publikationen Skyddsrumskontroll (SK), utgiven av MSB.

Det är ägarens ansvar att se till så att kontrollen är möjlig att genomföra. Byggnadens ägare eller dennes ombud förutsätts vara närvarande vid kontrollen. Kontrollen av ett skyddsrum ska förberedas så att den kan genomföras enligt tabell 4:24a.

Avsikten med skyddsrumskontrollen är att avgöra om skyddsrummet ger det skydd som avses med reglerna som det är byggt enligt. SR ska tillämpas vid kontroll av befintliga skyddsrum, dock endast i den omfattning som krävs för att tillgodose den ursprungliga skyddsnivån samt eventuella förbättringar som beslutats om därefter .

Utifrån de noteringar som gjorts vid skyddsrumskontrollen ska MSB besluta vilka åtgärder som byggnadens ägare ska föreläggas att utföra i skyddsrummet. Till varje åtgärd ska det kopplas en av MSB fastställd typlösning för utförande av åtgärden.

Har felet uppstått under skyddsrummets byggtid har ägaren rätt till ersättning av staten för tillrättande av felet. Fel som uppstått under den tid som gått från det att skyddsrummet var nybyggt fram till kontrolltillfället ska hänföras till kategorin bristande underhåll och otillåtna ingrepp och åtgärdas av ägaren utan ersättning av staten. Detta gäller dock inte installationer och ingrepp i stommen som vid kontrolltillfället kan visas ha utförts för minst 50 år sedan. För dessa ska åtgärdandet ske med ersättning från staten. Lös utrustning omfattas inte av detta undantag.

Besiktning av utförda åtgärder enligt föreläggandet till ägaren ska göras då samtliga förelagda åtgärder blivit utförda. När utförandet motsvarar det som krävts i föreläggandet ska MSB utfärda ett bevis. Detta utgör en bekräftelse på att kraven enligt föreläggandet uppfyllts. Aktuella uppgifter om skyddsrummet ska i och med bevisets utfärdande registreras i Skyddsrumregistret.

Tabell 4:24a. Rollfördelning vid skyddsrumskontroll.

Arbetsmoment	MSB	Skyddsrumssakkunnig	Ägare	Entreprenör
Underlag för kontroll	X			
Kallelse till kontroll		X		
Skyddsrummets kontrollerbarhet			X	
Kontroll av skyddsrummet		X		
Beslut om åtgärder	X			
Åtgärder enligt beslut			X	
Åtgärder enligt beställning				X
Besiktning		X		
Bevis	X			
Uppdatering av registret	X			

4:25 Skyddsrumsbevakning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB kontrollera att inrättade skyddsrum har avsedd skyddsförmåga samt föra register över alla befintliga skyddsrum. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrum belägna i skyddsrumstätort eller militärstrategiskt område är prioriterade för kontroller. Övriga skyddsrum omfattas i huvudsak av så kallad skyddsrumsbevakning, varvid enklare stickprovskontroller kan förekomma.

Skyddsrumsbevakning innebär att MSB via tillgängliga databaser uppdaterar relevant grunddata för fastigheten i Skyddsrumregistret. Till detta kommer en registeruppdatering från fältet varje gång något bygggärende berör byggnaden som innehåller skyddsrum så att ett skyddsrumsyttande enligt 9:21 ska göras eller ett skyddsrumssyntyg enligt 9:23 ska utfärdas.

4:26 Anläggningskontroll

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB kontrollera att inrättade skyddsrum har avsedd skyddsförmåga samt föra register över alla befintliga skyddsrum. Detta uppfylls med följande utförande.

Normalt är skyddsrum standardiserade och anpassade till lokaler i en byggnad. Dessutom finns ett antal skyddsrum som på grund av sin väsentligt större storlek än ett normalt skyddsrum gjorts fullträffssäkra och försetts med egen kraftförsörjning. Dessa skyddsrumsanläggningar kräver en objektsanpassad kontroll.

Den administrativa hanteringen av tillsyn och kontroll av skyddsrumsanläggningar ska i huvudsak följa publikationen Skyddsrumskontroll (SK). Kontrollutförandet ska följa en checklista som är särskilt anpassad till respektive anläggning. Checklistorna ska vara fastställda av MSB. Anläggningskontroll ska genomföras av en skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet.

5 Utformning

5:1 Placering

5:11 Förutsättningar

Vid val av läge för skyddsrummet måste, för att författningskraven i kapitel 2 ska uppfyllas, hänsyn tas till frestida krav. Detta uppfylls med följande utförande.

Grundläggande förutsättningar för skyddsrummet ska finnas klarlagda i en särskild utredning baserad på 3:22. Gångse byggregler förutsätts tillämpade vad gäller krav i samhällsplaneringen. Skyddsrummet får placeras fritt i den eller de byggnader som omfattas av lämnat beslut från MSB under förutsättning att ställda krav uppfylls.

Skyddsrummet ska kunna ställas i ordning för sitt ändamål inom två dygn. Detta ska beaktas vid val av utformning och areor med tillhörande användning. Lösa inredningsdetaljer i skyddsrummet ska då anses vara demonterbara om de väger högst 60 kg. Denna gräns gäller även sådan utrustning som ska monteras vid iordningställandet.

5:12 Farlig vara

Vid val av läge för skyddsrummet måste, för att författningskraven i kapitel 2 ska uppfyllas, hänsyn tas till förekomster av explosiva och brandfarliga varor samt hetvatten. Detta uppfylls med följande utförande.

Med farlig vara menas här explosiva och brandfarliga varor eller ledningar som är dimensionerade för att innehålla hetvatten (med hetvatten menas här vatten med en temperatur som överstiger 100°C). Farlig vara får inte förekomma inne i skyddsrummet.

Farlig vara ska avskiljas från skyddsrummet genom att en skyddande konstruktion anordnas mellan skyddsrummet och varan. Den skyddande konstruktionen ska vara utförd i minst 150 mm armerad betong, den får dock inte vara förankrad i skyddsrummets stomme. Som alternativ får en fri hetvattenledning avskiljas från skyddsrummet med ett minst 25 mm tjockt stålhölje.

Explosiv eller brandfarlig vara som vid skyddsrummets iordningställande kan avlägsnas av de skyddssökande själva med den utrustning som tillhör skyddsrummet behöver inte avskiljas. Information om sådant avlägsnade ska i så fall också framgå av iordningställanderitningen enligt 7:42.

5:13 Översvämning

Skyddsrummet ska, för att författningskraven i kapitel 2 ska uppfyllas, placeras så att en översvämning i skyddsrummet begränsas. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska placeras så att en översvämning i skyddsrummet inte omöjliggör dess användning. Vid placering av skyddsrummet under omgivande marknivå ska därför näraliggande vattendrag, större vatten- och avloppsledningar, grundvattennivån samt vattengenomsläppligheten hos omgivande markmaterial intill skyddsrummet beaktas och redovisas.

Skyddsrummet ska, om det förläggs helt eller delvis under omgivande marknivå, placeras så att dess golvnivå inte ligger mer än 1,0 m under bedömd medelnivå för omgivande grundvatten under kommande 50-årsperiod. Dräneringssystem med självfall antas fungera även efter en inträffad skada. Pumpning från den egna byggnaden får inte förutsättas fungera.

5:2 Storlek

5:21 Minsta godtagbara area

Skyddsrummet ska, för att författningskraven i kapitel 2 ska uppfyllas, ha tillräcklig area för avsett antal skyddssökande jämte anordningar för fortlöpande vistelse vid skyddsrumsdrift. Skyddsrummet ska kunna ställas i ordning inom två dygn. Detta uppfylls med följande utförande.

MSB beslutar om det antal personer som skyddsrummet ska anordnas för, ett enskilt skyddsrum ska dock inrymma minimalt 30 platser och maximalt 120 platser. Denna uppgift är dimensionerande för skyddsrummets area, som dock alltid ska uppfylla minimikravet på area enligt formel 5:21a. Planlösningen får skapas utifrån freds användningens behov, vilket kan innebära tillkommande area som inte är föranledd av skyddsrummet. Det kan också tillkomma area som inte kan utnyttjas av de skyddssökande. Dessa areor ska beaktas vid beräkning av den maximala arean, vilken är begränsad enligt 5:22.

Formel 5:21a. Minimiarea i skyddsrum.

$$A_{S,min} = 0,75 \cdot Q + A_{utr} + A_{fred}$$

Beteckningar:

$A_{S,min}$ Minsta erforderliga nettoarea (m²) för skyddsrummet.

Q Dimensionerande antal (st) skyddssökande (maximalt 120 platser).

A_{utr} Utrustningsarea (m²) enligt tabell 5:21a.

A_{fred} Fredsbetingad extraarea (m²).

Tabell 5:21a. Utrustningsareor i skyddsrum.

Q (st)	A _u (m ²)
30-60	8,5
61-90	13,5
91-120	15,5

Area som ska beaktas är till exempel area som upptas av kvarsittande fredsutrustning, pelare och innerväggar. Utrymmen med en bredd mindre än 1,5 m får inte inräknas i arean för skyddsplatser. Utrymme i eller under trappa i ett tvåvåningsskyddsrum får inte, oavsett bredd, inräknas. Area för förråd enligt 7:44 avser förvaring i fredstid och ska därför inte inräknas särskilt i skyddsrummets area. Monterbara pelare ska vid areaberäkning antas uppta arean 0,04 m²/pelare.

5:22 Största godtagbara area

Skyddsrummets storlek betingas dels av det antal skyddsplatser som krävs i beslut enligt författningskraven i kapitel 2, dels av den freds användning som planeras för lokalen och som begränsas av kraven, både vad gäller totalarea och rumshöjd. Detta uppfylls med följande utförande.

Den vapenlast som antas kunna verka mot ett skyddsrum beror på dess planform och en storleksberäkning med hänsyn till detta ska därför göras. Flera skyddsrum kan förläggas intill eller ovanpå varandra men beräkningen ska alltid ske för varje enskilt skyddsrum för sig. Detta gäller även för två skyddsrum som har en gemensam konstruktion mellan sig. Ett skyddsrum kan också anordnas som ett tvåvåningsskyddsrum med mellanliggande bjälklag och trappa inom skyddsrummets begränsningsväggar, varvid beräkningen avser skyddsrummets planform.

Skyddsrummets maximala area ska begränsas enligt formel 5:22a, varvid fullt utnyttjande av formeln ger en yttre gräns r , benämnd som maximal zongräns. Vid val av skyddsrummets planform ska eftersträvas en utformning som medför att $r \geq 5,0$ m uppfylls. Detta avstånd avgör vapenlastens storlek,

se 6:12. Om $r < 5,0$ m ska stomme dimensioneras för en högre vapenlast mot skyddsrummets stomme, en sådan ökning av vapenlasten medför dock inte något ökat krav på av MSB certifierade skyddsrumskomponenter.

Formel 5:22a. Maximal nettoarea för skyddsrum.

$$A_S \leq A_{\max}$$

$$A_{\max} = 440 - (A_V + A_Z)$$

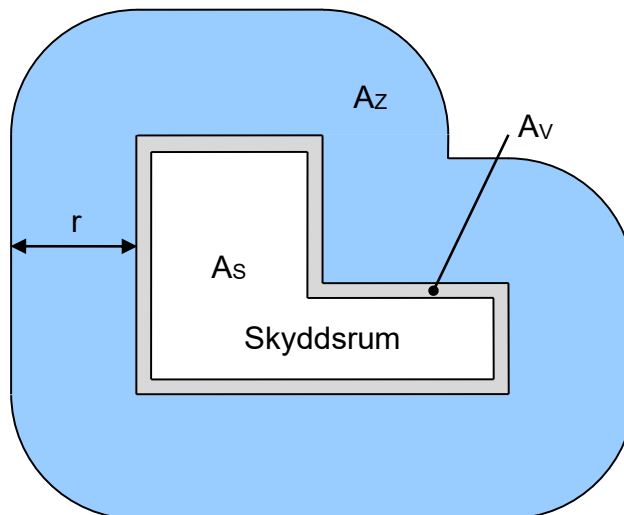
Beteckningar:

A_S Skyddsrummets verkliga nettoarea (m^2).

$A_{\max}$ Skyddsrummets maximalt tillåtna nettoarea (m^2).

A_V Tvärsnittsarean (m^2) för skyddsrummets omslutande väggar.

A_Z Den area (m^2) som erhålls av en zon med bredd r (m) runt om skyddsrummet enligt figur 5:22a. Zonen är fiktiv och ska läggas runt skyddsrummets utsida oavsett vad som finns där.



Figur 5:22a. Plan av skyddsrummet med en omkringliggande maximal zon-gräns med bredd r .

För att säkerställa tillräcklig luftvolym i skyddsrummet får rumshöjden inte understiga 2,1 m. Den kan dock inte vara lägre än att valda ingjutningsgods får plats och att det finns möjlighet att iordningställa skyddsrummet. Av praktiska skäl bör rumshöjden i ett skyddsrum därför minst uppgå till minst 2,4 m. För att säkerställa skyddsrummets bärighet och möjligheten att ställa det i ordning, får rumshöjden inte överstiga 3,8 m.

Den fria höjden under begränsade partier får vara lägst 1,9 m. Med begränsade partier menas till exempel balkar, belysningsarmaturer och rör, men inte en lokal sänkning av takbjälklaget.

5:23 Maximalt antal skyddsrumspatser

Enligt 5:21 begränsas ett skyddsrum till 120 platser. Detta antal baseras på en kombination av följande anledningar:

- Med hänsyn till skyddsrummets största godtagbara area enligt 5:22 och strävandet att, med hänsyn till dess planform, uppnå en maximal zongräns på $r \geq 5,0$ m så ligger 120 skyddsrumspatser nära det maximalt tillåtna för ett skyddsrum i ett plan.
- De fläktaggregat som finns för skyddsrum är anpassade i sin kapacitet till grupper om 60 platser. Ett val baserat på ett jämnt antal om 60 platser medför därför ett effektivare utnyttjande av denna typ av komponenter.
- Med hänsyn till inrymning enligt 5:32 medför 120 platser att det blir tillräckligt att förse skyddsrummet med två skyddsrumsdörrar av den enklaste typen med en bredd på 0,90 m.

5:3 Inrymning

5:31 Inrymningsvägens längd

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska ett skyddsrum placeras så att det är möjligt för dem som det är avsett för att uppsöka det vid varning. Avståndet till skyddsrummet måste därför begränsas. Detta uppfylls med följande utförande.

De skyddssökande förutsätts utnyttja den kortaste vägen till skyddsrummet. I den byggnad där skyddsrummet finns räknas inrymningsvägens start från det ogynnsammaste läget i byggnadens markplan. För intilliggande byggnader, som enligt förutsättningarna genererar behov av skyddsplatser i skyddsrummet, ska inrymningsvägen räknas från det ogynnsammaste läget i respektive byggnads markplan.

Varje inrymningsvägs längd ska beräknas enligt formel 5:31a. Det största tillåtna värdet får inte vid något tillfälle överskridas. Sträcka utanför den aktuella fastighetens gränser ska dock aldrig inräknas.

Formel 5:31a. Största längd för en inrymningsväg.

$$l_{\text{dim}} = 1,0 \cdot l_1 + 0,5 \cdot l_2 + 2,0 \cdot l_3$$

$$l_{\text{dim}} \leq 100$$

Beteckningar:

l_{dim} Beträktad inrymningsvägs dimensionerande längd (m).

l_1 Horisontal väg (m) utomhus eller i utrymme vars tak inte utgörs av armerad betong. Utomhusförflyttningar betraktas normalt som horisontala förflyttningar och måttsättningen utomhus ska avse närmaste väg, oavsett mindre hinder.

l_2 Horisontal väg (m) inomhus i utrymme vars tak utgörs av armerad betong.

l_3 Verklig väg (m) i trappa.

Med ogynnsammaste läge menas utrymme som normalt är eller kan bli avsett för stadigvarande vistelse. Om denna vistelse inte naturligt går att fixera till en speciell del av lokalen, får inrymningsvägen till skyddsrummet antas börja i lokalens mitt. Mindre lokaler som naturligt hör samman, såsom utrymmen i en bostadslägenhet, får räknas som en enhet och inrymningsvägen till skyddsrummet godtas börja vid den gemensamma entrédörren till lägenheten eller motsvarande.

5:32 Framkomlighet

För att kravet på tillgänglighet enligt författningskraven i kapitel 2 ska uppfyllas måste de skyddssökande kunna nå skyddsrummet utan fördröjande trängsel eller köbildning i trånga passager. Detta uppfylls med följande utförande.

Inrymningsvägarna in till skyddsrummet ska anpassas till det antal personer som kan antas komma att utnyttja dem vid inrymning. Respektive inrymningsvägs minsta fria bredd för olika snitt längs hela sträckningen, inklusive dörrar, ska beräknas enligt formel 5:32a.

Formel 5:32a. Minsta bredd (m) för en inrymningsväg.

$$b \geq k \cdot b_0$$

Beteckningar:

- b Minsta fria bredd (m) för betraktat snitt.
 - $b \geq 0,90$ m för skyddsrumsdörr
 - $b \geq 0,80$ m för övriga dörrar
- k Koefficient (-) som är 1,0 för dörr och horisontal väg, 1,5 för rak trappa och 2,0 för svängd trappa.
- b_0 Grundbredd (m) för betraktat snitt enligt tabell 5:32a.

Tabell 5:32a. Grundbredd b_0 som funktion av antal tillåtna personer Q som passerar betraktat snitt.

Q (st)	≤ 50	60	70	85	100	120	180	≥ 240
b_0 (m)	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,60	1,90

Eventuell skillnad i bredd vid övergång från en bredd till en annan, till exempel vid en trappa, ska utformas genom en gradvis övergång mellan de två breddmått.

Det är det verkliga antalet personer som passerar varje snitt som ska medräknas vid bestämningen av bredd, även om personerna planeringsmässigt hör till olika skyddsrum. För att undvika alltför stora bredder vid inrymningsvägarna kan i stället antalet vägar ökas, skyddsrummet ges en annan placering i byggnaden eller skyddsrummet delas upp på flera skyddsrum med olika placering.

Med rak trappa menas att själva trapploppet är rakt, där ett trapplopp är en obruten följd av trappsteg. Trappan kan bestå av flera efter varandra följande trapplopp som åtskiljs av vilplan, vilka har samma bredd som trappan i övrigt. Trappan kan ändra riktning vid vilplanen och fortsatt betraktas som en rak trappa. För en svängd trappa är själva trapploppet svängt. Om trappan består av både rakt och svängt trapplopp, så räknas den som en svängd trappa.

5:4 Utrymning

5:41 Öppningar för utrymning och utrymningsväg

En öppning för utrymning från ett skyddsrum ska enligt författningskraven i kapitel 2 vara minst 0,8 m x 0,8 m. Detta uppfylls med följande utförande.

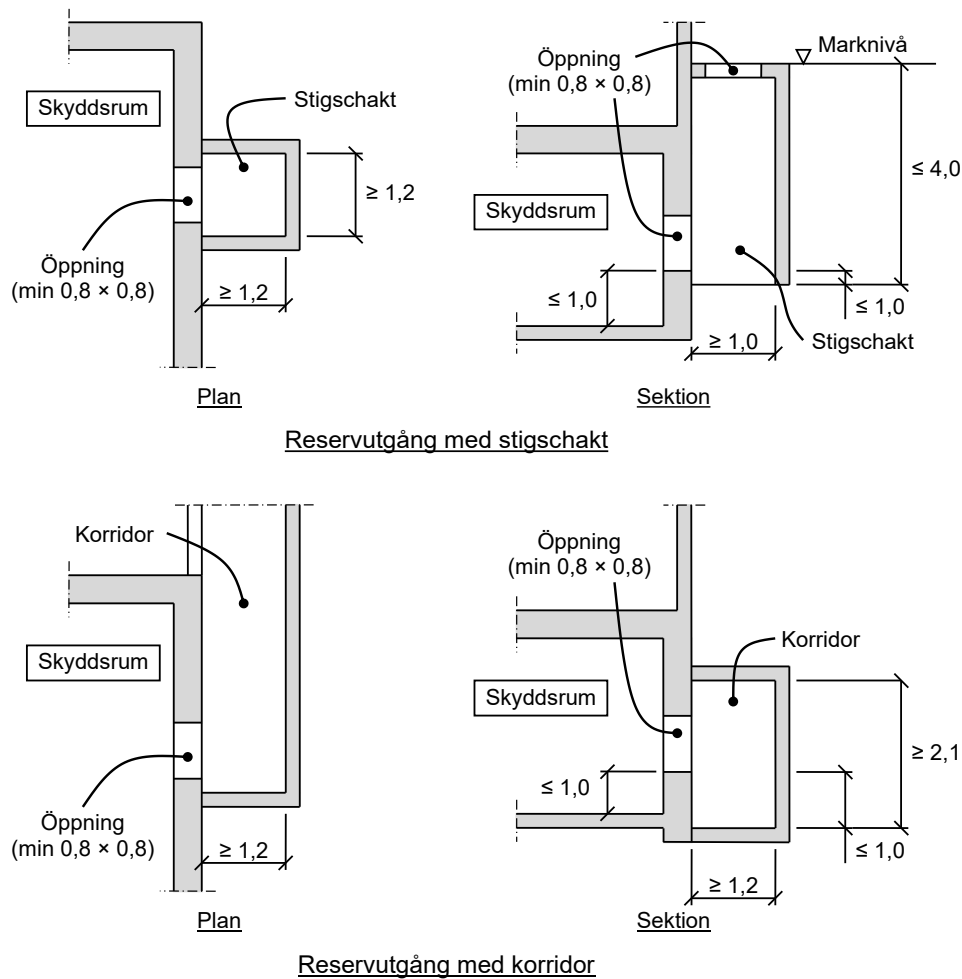
En öppning för utrymning ska minst ha 0,8 m som fritt öppningsmått i båda riktningar. En utrymningsväg enligt 5:42 ska dock ha en fri bredd $\times$ höjd $\geq 1,2 \times 2,1$ m. Vertikaldelen i ett stigschakt ska minst ha en fri bredd på 1,2 m i båda riktningar.

Öppningar för utrymning från skyddsrummet ska sättas igen som reservutgångar eller skyddsrumsdörrar i skyddsrummets begränsningsväggar. Med reservutgång menas en igensättning som både inifrån och utifrån skyddsrummet kan öppnas inåt skyddsrummet. En skyddsrumsdörr öppnas utåt, räknat från skyddsrummet.

Minst en av skyddsrummets öppningar för utrymning ska sättas igen som reservutgång. Övriga öppningar för utrymning ska sättas igen med skyddsrumsdörrar, varvid dessa får användas för både in- och utrymning. Reservutgång får inte vara placerad i en gemensam vägg mellan två skyddsrum.

Underkanten till en öppning för utrymning får vara belägen högst 1,0 m över omgivande golv eller mark. På utsidan av skyddsrummet ska ett beständigt vilplan anordnas vid öppningens underkant om avståndet från underkanten till utvändigt golv eller mark överstiger 1,0 m. Från vilplanet ska trappa eller steg finnas anordnad till utvändigt golv- eller marknivå.

Reservutgång får inte motfyllas. Är den placerad under mark måste den förses med ett stigschakt med steg upp till markytan, varvid stigschaktet ska placeras direkt invid husfasaden. Höjden på stigschaktet får vara högst 4,0 m utan extra åtgärd. Vid behov av högre stigschakt godtas detta om stigschaktet förses med ett vilplan för varje påbörjad 4,0 m. Ett eventuellt vilplan eller överdäckning i stigschaktet får inte inkräkta på stegens vertikala klättrings- linje, öppningen ska vara placerad så att utrymning kan ske enkelt och säkert. Ett schematiskt exempel på utförande av reservutgång med stigschakt eller korridor visas i figur 5:41a.



Figur 5:41a. Plan och sektion av reservutgång med stigschakt respektive korridor. Mått i meter.

5:42 Beräkning av utrymningsvägar

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska en betryggande utrymning från skyddsrummet anordnas på minst två av varandra oberoende ställen till det fria. Detta uppfylls med följande utförande.

Med utrymningsväg menas vägen från öppningen för utrymning i skyddsrummets begränsningsvägg till det fria. Denna ska vara betryggande och oberoende av övriga utrymningsvägar. Detta uppfylls genom att minst två utrymningsvägar anordnas och placeras så långt isär som möjligt, dock inte närmare varandra än 10 m mellan centrum öppning vid skyddsrummets väggsträckning åt samma håll.

Erforderligt antal utrymningsvägar beror på deras utformning, varvid beräkning av skyddsrummets sammantagna utrymningsmöjligheter ska ske enligt tabell 5:42a.

Tabell 5:42a. Poäng för olika utrymningsalternativ.

Alternativ	Poäng
A	1
B	2
C	4
Summa (A+B+C)	≥ 6

Den sammanlagda poängsumman för de valda utrymningsvägarna ska uppgå till minst 6 poäng. Det får finnas flera utrymningsvägar av samma alternativ förutsatt att de är oberoende av varandra. Det godtas att skyddsrummet förses med enbart en reservutgång om denna uppfyller krav på alternativ C. Om så inte är fallet ska skyddsrummet alltid förses med minst två reservutgångar.

- **Alternativ A:** Öppningen i skyddsrummets begränsningsvägg mynnar inomhus och utrymningsvägen till det fria har inget ovanliggande bjälklag som är dimensionerat för raslast.
- **Alternativ B:** Öppningen i skyddsrummets begränsningsvägg mynnar inomhus och utrymningsvägen till det fria har ett ovanliggande bjälklag som är dimensionerat för raslast och som sträcker sig från utrymningsvägens mittlinje med minst 1,0 m åt varje sida. Mindre bredd godtas dock om det ovanliggande bjälklaget istället går till bärande betongväggar. Det godtas att öppningen i begränsningsväggen mynnar ut direkt i det fria där det finns en ovanliggande eller näraliggande byggnad.
- **Alternativ C:** Öppningen i skyddsrummets begränsningsvägg mynnar direkt i det fria, där det inte finns någon ovanliggande eller näraliggande byggnad.

En byggnad räknas som näraliggande om avståndet till en utrymningsvägs mynning är mindre än en tredjedel av hushöjden för den näraliggande byggnaden. Med det fria menas en plats utomhus som inte är instängd av murar eller slutna husfasader. Öppen källartrappa om högst en våning betraktas som det fria.

Utrymningsvägar får inte placeras så att en näraliggande husfasad eller byggnad vid ras samtidigt kan blockera flera utrymningsvägar. Det godtas därför inte att utrymningsvägar mynnar ut inom ett inbördes centrumavstånd på en tredjedel av hushöjden hos ovanliggande eller näraliggande byggnad, dock minst 10 m.

Det godtas att en utrymningsväg går via en gemensam dörr till ett intilliggande skyddsrum och ut. Därigenom får högst en utrymningsväg från det andra skyddsrummet tillgodoräknas och det är det andra skyddsrummets utrymningsväg som avgör vilket utrymningsalternativ som ska tillämpas. För det andra skyddsrummet får motsvarande utnyttjande av en utrymningsväg i det första skyddsrummet göras genom samma dörröppning.

6 Stomkonstruktion

6:0 Allmänna förutsättningar

Skyddsrummet förutsätts bli utfört som en armerad, massiv betongkonstruktion. Förutom skyddsrummet ska även stigschakt och förstärkt utrymningsväg dimensioneras med hänsyn till de förutsättningar som anges i SR. Med undantag av betongelement för igensättning av reservutgång godtas inte förtillverkade element som kraftupptagande delar i skyddsrummets stomme, i stigschakt eller i bjälklag ovan förstärkt utrymningsväg.

Vid dimensionering ska de europeiska konstruktionsstandarderna (Eurokod med nationellt valda parametrar) tillämpas med tillägg av vad som anges i detta kapitel. Om inget annat anges så utgör samtliga laster i SR karakteristiska laster, varvid partialkoefficienter för laster och material väljs som för olyckslast (exceptionell dimensioneringssituation). För utrymmets fredsanvändning gäller gängse byggregler. I de fall där hänvisning ges till kapacitet i olyckslastfall så godtas att istället använda kapacitet i brottgränstillstånd för varaktig dimensioneringssituation.

Som stöd till dimensionering av skyddsrum har MSB tagit fram rådgivande dokument i form av till exempel typlösningar, komponentlösningar och dimensioneringslösningar. Dessa dokument kompletterar den information som ges i SR och ska därför också användas vid dimensionering, se 3:32.

6:1 Belastningar

6:11 Förutsättningar

Ett skyddsrum ska tåla en tryckvåg enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska antas bli utsatt för en explosionsbelastning där vapenverkan indelas i en primär och en sekundär del. Den förra uppstår av en direkt vapenverkan mot konstruktionen och benämns som vapenlast medan den senare representerar en indirekt lasteffekt som uppstår när ovanliggande eller näraliggande byggnad rasar på skyddsrummet och benämns som raslast. Dessa laster är i verkligheten dynamiska men kan förenklat beskrivas som ekvivalenta statiska laster, vilka motsvarar den dynamiska lastens påverkan. Vapenlasten är framtagen utifrån den dynamiska påverkan som ges av den fiktiva så kallade arkivbomben, vilken är en lastverkansgivare definierad av MSB, se bilaga D.

Vid dimensionering enligt detta kapitel godtas det att angivna ekvivalenta statiska laster tillämpas istället för dynamiska laster. Som alternativ metod till detta godtas det att värden för vapenlasten beräknas dynamiskt med beaktande av tabell 1:2a, tabell D:1a och formel 6:11a.

Formel 6:11a. Förstoringsfaktor av tillåten plastisk deformation vid dynamisk beräkning av vapenlast.

$$u_{rd,SR} = \gamma_{SR} \cdot u_{rd,MSB}$$

$$u_{rd,SR} \leq 0,1 \cdot l$$

Beteckningar:

- $u_{rd,SR}$ Tillåten plastisk deformationsförmåga (m) enligt SR.
- $u_{rd,MSB}$ Tillåten plastisk deformationsförmåga (m) enligt beräkningsanvisningar i MSB:s dokumentserie "Beräkning av impulsbelastad konstruktion".
- γ_{SR} Förstoringsfaktor (-) vid dynamisk beräkning. γ_{SR} sätts till 2,5 om spännvidden är mindre än eller lika med 5,0 m, annars 2,0.
- l Spännvidd

Raslast och vapenlast betraktas som bunden last och ska inte kombineras med varandra. Vidare behöver inverkan av vapenlast eller raslast som överlast på mark vid beräkning av jordtryck inte beaktas. I tabell 6:11a sammanställs vapenlast och raslast mot olika konstruktionsdelar, varvid hänvisning även ges till aktuellt avsnitt där respektive last berörs mer i detalj.

Tabell 6:11a. Sammanställning av vapenlast och raslast mot olika konstruktionsdelar.

Konstruktionsdel	Vapenlast		Raslast	Avsnitt i SR
	Mot	Från	Mot	
Tak i skyddsrum	$q_{vapen,1}$	$q_{vapen,2}$	$q_{ras}, q_{r,red}$	6:12, 6:14, 6:15
Vägg i skyddsrum	$q_{vapen,1}$	$q_{vapen,2}$	-	6:12
Gemensamt bjälklag mellan två skyddsrum	$2 \cdot q_{vapen,1}$	$2 \cdot q_{vapen,1}$	-	6:12, 6:16
Gemensam vägg mellan två skyddsrum	$2 \cdot q_{vapen,1}$	$2 \cdot q_{vapen,1}$	-	6:12, 6:16
Golv i skyddsrum	$q_{v,red}$	-	-	6:12, 6:13
Stigschakt	50 kN/m ²	-	-	6:12, 6:16
Förstärkt utrymningsväg	-	-	$q_{ras}, q_{r,red}$	6:14, 6:15, 6:16

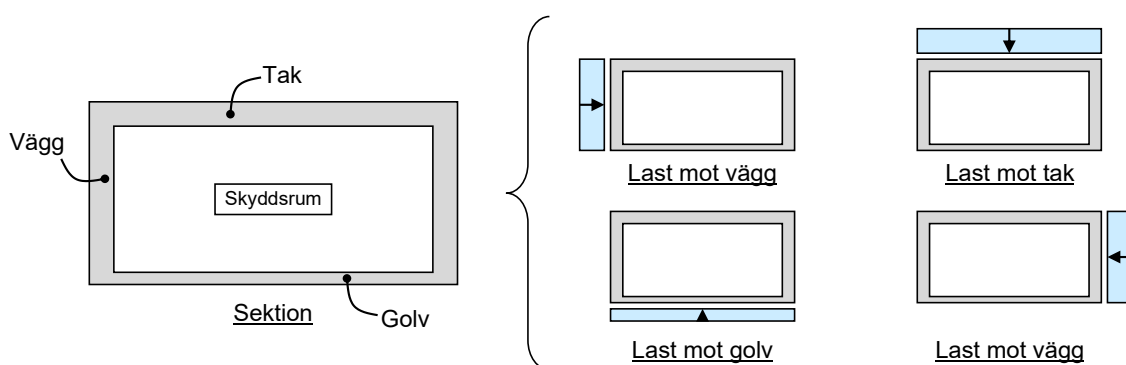
6:12 Vapenlast

Ett skyddsrum ska tåla en direkt tryckvåg mot konstruktionen enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Lastkombinationen för dimensioneringen vid primär vapenverkan ska bestå av en jämnt utbredd vapenlast enligt tabell 6:12a samt last enligt gängse byggregler med representativt värde. Vindlast behöver dock inte medräknas i lastkombination.

En ökning av vapenlasten, enligt tabell 6:12a, för $r < 5,0$ m medför inte något ökat krav på av MSB certifierade skyddsrumskomponenter. Oberoende av aktuellt avstånd r till skyddsrum bestäms vapenlast mot stigschakt av $r = 5,0$ m.

Vapenlast riktad mot respektive från skyddsrummet är skilda lastkombinationer och förutsätts var för sig påverka hela skyddsrummets utsida vinkelrätt mot konstruktionsdelens plan. Varje konstruktionsdel, det vill säga tak, väggar och golv, beräknas separat så som schematiskt illustreras i Figur 6:12a.



Figur 6:12a. Schematisk illustration av belastning med vapenlast mot tak, väggar och golv i skyddsrum.

Vapenlast mot väggar ska beaktas för skyddsrum både över och under mark, dock behöver vapenlast mot väggar inte kombineras med jordtryck eller vattentryck. Vapenlast mot golvkonstruktion ska dock kombineras med vattentryck.

Skyddsrummets golvkonstruktion ska dimensioneras för en uppåtriktad utbredd vapenlast. Vid bestämning av denna ska grundläggningssätt och markens egenskaper enligt 6:13 avgöra om en reduktion av vapenlasten kan tillåtas. Vapenlast riktad från golvet behöver inte beaktas.

Tabell 6:12a. Vapenlast vid varierande avstånd mellan utsida skyddsrumsvägg och maximal zongräns r enligt 5:22.

Maximal zongräns, r (m)	Mot skyddet, $q_{\text{vapen},1}$ (kN/m ²) ¹⁾	Från skyddet, $q_{\text{vapen},2}$ (kN/m ²) ¹⁾
≥ 5,0	50	8
4,0	70	12
3,0	100	16
2,0	180	30
< 2,0	Dynamisk beräkning	

¹⁾ För avstånd mellan redovisade värden godtas linjär interpolering.

6:13 Reducerad vapenlast mot golv

Ett skyddsrum ska tåla en direkt tryckvåg mot konstruktionen enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Effekten mot ett skyddsrum av en tryckvåg i mark är beroende av vilket markmaterial skyddsrummet är grundlagt på. Beräkning av reducerad vapenlast mot skyddsrummets golvkonstruktion får göras enligt formel 6:13a.

Formel 6:13a. Reduktion av vapenlast mot golvkonstruktion

$$q_{v,red} = \beta \cdot q_{vapen,1}$$

Beteckningar:

- $q_{v,red}$ Reducerad vapenlast (kN/m^2) mot golvkonstruktion.
- $q_{vapen,1}$ Vapenlast (kN/m^2) mot skyddet enligt tabell 6:12a. För vapenlast från skyddet används $q_{vapen,1} = 0 \text{ kN/m}^2$.
- β Lastfaktor (-) som beror på grundtyp och avstånd enligt nedan:
Grundtyp 1: berg, sprängbotten, sprängsten, grus ($\geq 1,0 \text{ m}$ grundläggningsdjup än byggnadens omgivande marknivå).
 - $r \geq 5,0 \text{ m}$: $\beta = 0,0$
 - $r < 5,0 \text{ m}$: $\beta = 0,2$**Grundtyp 2:** grus ($< 1,0 \text{ m}$ grundläggningsdjup än byggnadens omgivande marknivå), morän, sand, silt eller fast lera ($C_{uk} \geq 50 \text{ kPa}$).
 - $r \geq 5,0 \text{ m}$: $\beta = 0,2$
 - $r < 5,0 \text{ m}$: $\beta = 0,4$**Grundtyp 3:** lera ($C_{uk} < 50 \text{ kPa}$), luftfyllt tomrum (undre våningsplan, pålad grundplatta med risk för sättningar).
 - $r \geq 5,0 \text{ m}$: $\beta = 1,0$
 - $r < 5,0 \text{ m}$: $\beta = 1,0$

För en situation där grundläggningen innehåller ett begränsat luftrum (hissgrop, kulvertar, grova ledningar $> \phi 250 \text{ mm}$) ska golvkonstruktion inom ett avstånd om $5,0 \text{ m}$ från luftrum belastas med en vapenlast beräknad med dubblerat värde på β , dock inom $0,4 \leq \beta \leq 1,0$.
- r Maximal zongräns (m) enligt 5:22.
- C_{uk} Odränerad skjuvhållfasthet (kPa).

Om undergrunden inom ett avstånd (djup eller i sidled) av $5,0 \text{ m}$ från golvplattan består av material som kan hänföras till olika grundtyper, ska den ogynnsammaste typen tillämpas. Värmeisolering eller dräneringslager under golvplattan påverkar inte valet av grundtyp. Det godtas att olika värden på vapenlast används mot olika delar av golvkonstruktionen. Globalt upplyft av skyddsrum orsakat av vapenlast mot golvkonstruktion behöver inte kontrolleras.

6:14 Raslast

Som en följd av vapenverkan enligt författningskraven i kapitel 2 kan skyddsrummet bli utsatt för belastning på grund av byggnadsras. Skyddsrummet måste därför klara denna belastning. Detta uppfylls med följande utförande.

Raslast är en sekundär vapenverkan. Belastning på grund av byggnadsras ska beaktas för ovanliggande och näraliggande byggnader. Verkan av ras från en näraliggande byggnad, även planerad men ännu inte byggd, ska beaktas inom ett horisontellt avstånd x_{ras} från byggnaden, där x_{ras} beräknas enligt formel 6:14a-b.

Formel 6:14a-b. Avstånd från näraliggande byggnad för vilken verkan av raslast mot skyddsrumstak ska beaktas.

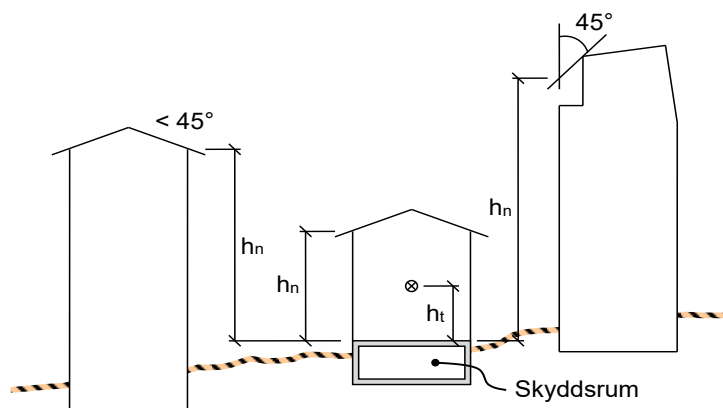
$$\text{a: } x_{ras} = \frac{h_n}{3} \quad \text{om } h_n \leq 90 \text{ m}$$

$$\text{b: } x_{ras} = 30 + \frac{h_n - 90}{6} \quad \text{om } h_n > 90 \text{ m}$$

Beteckningar:

x_{ras} Avstånd (m) från näraliggande byggnad, mätt från byggnadens fasad.

h_n Den största byggnadshöjden (m) hos befintlig eller planerad näraliggande byggnad. Höjden räknas från skyddsrumstakets överkant enligt figur 6:14a.



Figur 6:14a. Byggnaders höjd ovan skyddsrummet.

Raslasten ska betraktas som en utbredd statisk last med vertikal riktning mot skyddsrummets tak. Lastkombinationen ska i detta sammanhang utgöras av raslast och last enligt gängse byggregler. Vindlast behöver dock inte medräknas i lastkombination.

Den totala raslasten q_{ras} beräknas enligt formel 6:14c-e.

Formel 6:14c-e. Raslast från ovanliggande och näraliggande byggnader

$$\text{c: } q_{\text{ras}} = \max(q_b, \eta_n \cdot q_n, 50)$$

$$\text{d: } q_b = \min(q_{b,1}, q_{\text{max}})$$

$$\text{e: } q_n = \begin{cases} \min(q_{n,1}, q_{\text{max}}) & \text{om } m_n \text{ är känd} \\ q_{\text{max}} & \text{om } m_n \text{ är okänd} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{där } q_{b,1} &= (0,7 \cdot \sqrt{h_t} + 1) \cdot m_b \\ q_{n,1} &= (0,7 \cdot \sqrt{h_t} + 1) \cdot m_n \\ q_{\text{max}} &= 1,5 \cdot \sqrt{h_n^3} + 3,0 \cdot h_n \end{aligned}$$

Beteckningar:

q_{ras} Total raslast (kN/m^2). I detta värde ingår även den statiska egentyngden av rasmassorna. Det ska förutsättas att två eller flera byggnader kan rasa samtidigt, vilket innebär att raslasten från dessa ska beaktas i samma lastfall. Den aktuella raslasten från olika byggnader ska dock inte summeras, raslasten begränsas istället till den största av de verkande raslasterna i en given punkt.

q_b Raslast (kN/m^2) från ovanliggande byggnad.

η_n Reduktionsfaktor (-) för raslast från näraliggande byggnad i enlighet med formlerna 6:14f-g.

- q_n Raslast (kN/m^2) från näraliggande byggnad. Varje näraliggande byggnad beräknas separat och kan ge upphov till olika raslastvärden på olika delar av skyddsrummet.
- $q_{\max}$ Maximal raslast (kN/m^2) från ovanliggande eller näraliggande byggnad. Om formel för $q_{b,1}$ eller $q_{n,1}$ överstiger $q_{\max}$ så godtas att $q_{\max}$ används.
- m_b Egentyngd och nyttig last (kN/m^2) hos den del av byggnaden som ligger ovanför skyddsrummet dividerad med skyddsrummets yttre takarea.
- m_n Egentyngd och nyttig last (kN/m^2) hos näraliggande byggnad dividerad med den näraliggande byggnadens yttre takarea.
- h_t Vertikalt avstånd (m) mellan skyddsrummets överkant och byggnadens tyngdpunkt. Tyngdpunkten beräknas för den del av byggnaden som ligger ovanför skyddsrummet, se figur 6:14a. För hus med en jämn massfördelning, såsom normala bostads- och kontorshus, får h_t sättas till halva byggnadshöjden av den del av byggnaden som ligger ovanför skyddsrummet.
- h_n Byggnadshöjd (m) hos ovanliggande eller näraliggande (befintlig eller planerad) byggnad. Höjden räknas från skyddsrumstakets överkant enligt figur 6:14a.

Formel 6:14f-g. Reduktionsfaktor för raslast från näraliggande byggnad

f: $\eta_n = 1,0$ om $x \leq 5 \text{ m}$

g: $\eta_n = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot x}{b_{ekv}}}$ om $x > 5 \text{ m}$

Beteckningar:

- η_n Reduktionsfaktor (-) för raslast från näraliggande byggnad. Olika faktorer kan vara verksamma på olika delar av skyddsrummet.
- x Horisontellt avstånd (m) mellan studerad punkt på skyddsrummets tak och fasad hos näraliggande byggnad.
- b_{ekv} Ekvivalent längd (m) hos representativt våningsplan hos näraliggande byggnad i enlighet med formlerna 6:14h-k.

Formel 6:14h-k. Reduktionsfaktor för raslast från näraliggande byggnad

$$\text{h: } b_{ekv} = \sqrt{A_0} \quad \text{om } A_0 \text{ är känd}$$

Om A_0 är okänd beräknas b_{ekv} enligt nedan:

$$\text{i: } b_{ekv} = \frac{120}{1 + \frac{70}{h_n}} \quad \text{om } h_n \leq 50 \text{ m}$$

$$\text{j: } b_{ekv} = \frac{30}{1 - \frac{20}{h_n}} \quad \text{om } 50 \text{ m} < h_n \leq 200 \text{ m}$$

$$\text{k: } b_{ekv} = \frac{h_n}{6} \quad \text{om } h_n > 200 \text{ m}$$

Beteckningar:

b_{ekv} Ekvivalent längd (m) hos representativt våningsplan hos näraliggande byggnad. Om geometrisk utformning hos näraliggande byggnad är känd kan denna längd beräknas ur A_0 . Om geometrisk utformning är okänd beräknas längden i stället utgående från byggnadshöjden h_n .

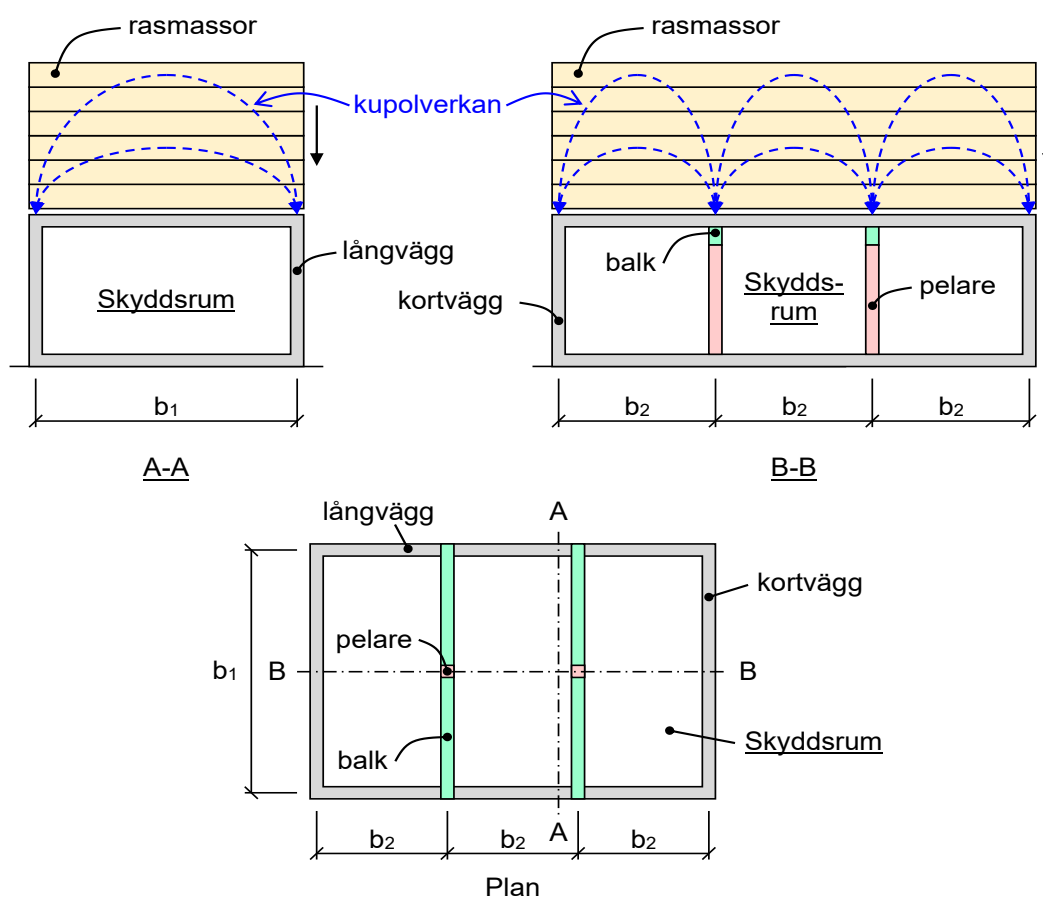
A_0 Tvärsnittsarea (m^2) hos representativt våningsplan hos näraliggande byggnad. För en byggnad med varierande tvärsnittsarea kan A_0 beräknas som $A_0 = V_0 / h_n$, där V_0 är volymen hos byggnaden som ger upphov till raslasten.

h_n Byggnadshöjd (m) hos befintlig eller planerad näraliggande byggnad. Höjden räknas från skyddsrumstakets överkant enligt figur 6:14a.

6:15 Reducerad raslast

Som en följd av vapenverkan enligt författningskraven i kapitel 2 kan skyddsrummet bli utsatt för belastning på grund av byggnadsras. Skyddsrummet måste därför klara denna belastning. I vissa fall medverkar rasmassorna till att minska belastningen. Detta uppfylls med följande utförande.

På grund av kupolverkan i rasmassorna över skyddsrummets tak kan raslasten mot takplattan reduceras, se figur 6:15a för en schematisk illustration. Detta beaktas genom att en reducerad raslast $q_{r,red}$, enligt formel 6:15a, får användas vid dimensionering av delar mellan kupolverkans bärande enheter. Bärande enheter ska dock beräknas för en oreducerad raslast q_{ras} .



Figur 6:15a. Schematisk illustration av kupolverkan mellan bärande enheter när dessa utgörs av skyddsrummets långväggar (A-A) eller av kortväggar och balkar/pelare (B-B).

Normalfallet är att skyddsrummets väggar utgör den bärande enheten, se A-A i figur 6:15a, varvid en reducerad raslast kan användas för dimensionering av bjälklag samt eventuella invändiga balkar och pelare. Last på väggar bestäms dock av en oreducerad raslast. Alternativt kan den bärande enheten istället utgöras av väggar och balkar/pelare som är placerade med ett kortare avstånd än väggarna ($b_2 < b_1$), se B-B i figur 6:15a, vilket medför en ökad lastreduktion. För detta fall fås dock en reducerad raslast enbart mot bjälklaget medan last mot väggar och balkar/pelare utgörs av en oreducerad raslast. Raslasten kan enbart reduceras en gång på detta sätt, det är till exempel inte möjligt att reducera raslasten två gånger med hänsyn till kupolverkan i två olika riktningar.

Formel 6:15a. Reducerad raslast

$$q_{r,red} = \alpha_{ras} \cdot q_{ras}$$
$$\alpha_{ras} = \frac{3b}{h} \leq 1,0$$

Beteckningar:

$q_{r,red}$ Reducerad raslast (kN/m^2) för konstruktionsdel mellan bärande enheter.

α_{ras} Reduktionsfaktor (-) för raslast av kupolverkan.

q_{ras} Dimensionerande raslast (kN/m^2) enligt 6:14.

b Det minsta avståndet (m) mellan bärande enheters centrumlinjer. Öppning i bärande vägg får ha en största bredd lika med det större av $b / 3$ och 1,5 m. I annat fall får inte väggen räknas som bärande enhet.

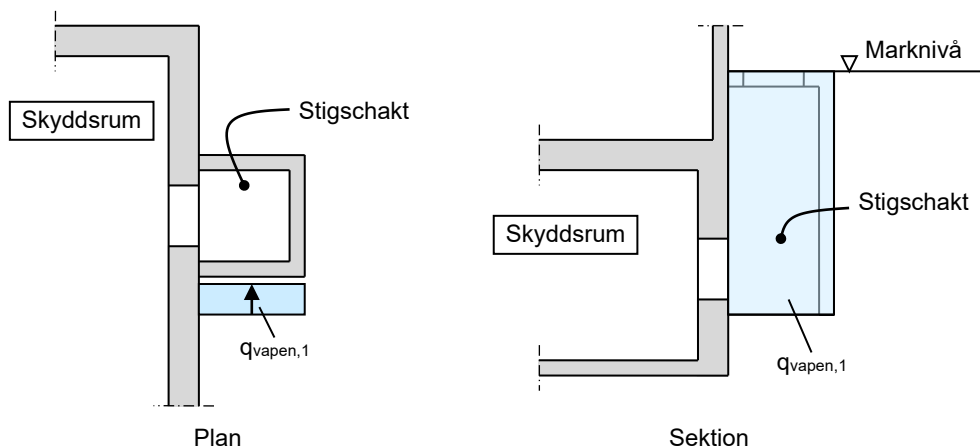
h Byggnadshöjd (m) hos byggnad som gett upphov till aktuell raslast. Höjden räknas från skyddsrumtakets överkant.

6:16 Last vid anslutande konstruktion

Ett skyddsrum ska tåla en direkt tryckvåg mot konstruktionen enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Följande ska beaktas för last vid anslutande konstruktioner:

- Skyddskonstruktioner som ansluter till skyddsrummet måste ges tillräcklig förankring i skyddsrummets stomme. Hit räknas även när två skyddsrum ansluter till varandra, antingen med gemensamt bjälklag eller med gemensam vägg.
- Vapenlast och raslast på konstruktionsdelar som ansluter till skyddsrummet antas inte bli överförd till skyddsrummet. För en gemensam vägg eller ett gemensamt bjälklag mellan två skyddsrum ska dock vapenlasten på det anslutande skyddsrummet beaktas.
- För bjälklag eller vägg mellan två skyddsrum ska vapenlasten fördubblas.
- Anordnande av utrymme under ett skyddsrum godtas om dess bärande stomme dimensioneras som om utrymmet vore ett skyddsrum.
- Förstärkt utrymningsväg beräknas enbart för raslast, någon inverkan av vapenlast behöver inte beaktas.
- Stigschakt från skyddsrum ska beräknas för vapenlast riktad mot konstruktionen men inte för vapenlast riktad från konstruktionen.
- Anslutning av stigschakt till skyddsrumsstomme ska dimensioneras för en kraft som motsvarar vapenlasten $q_{\text{vapen},1} = 50 \text{ kN/m}^2$ mot en sida av stigschaktet, se figur 6:16a för en schematisk illustration.



Figur 6:16a. Schematisk illustration av belastning med vapenlast $q_{vapen,1}$ mot en sida i ett stigschakt.

6:2 Material och dimensionering

6:21 Konstruktionsmaterial

För att uppfylla funktionskraven på skyddsrummets tålighet enligt författningskraven i kapitel 2 måste material med tillräckligt bra egenskaper väljas. Detta uppfylls med följande utförande.

Betong ska vara i lägst hållfasthetsklass C25/30 och högst i hållfasthetsklass C50/60. För betong som pumpas in i slutna form ska hållfasthetsklassen dock vara lägst C30/37, varvid betongen ska vara utförd så att full utfyllnad i formen erhålls utan att betongmassan behöver vibreras. För utfyllnad av skyddsrumsdörr med betong godtas dock hållfasthetsklass C25/30.

För betong med hållfasthetsklass C25/30 ska kompetensklass II-U uppfyllas, högre hållfasthetsklass kräver dock kompetensklass I-U.

Armering som medverkar i lastupptagning från vapenlast eller raslast ska utgöras av kamstänger av varmvalsat stål i klass C. Sådan armering får inte svetsas eftersom detta försämrar dess seghetsegenskaper, nätarmering godtas därför inte.

6:22 Armeringens sträckgräns, tvärkraftskapacitet och bärförmåga för genomstansning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB föra ett register över samtliga skyddsrum som finns och planeras. Detta uppfylls med följande utförande.

Armeringens sträckgräns ska beräknas enligt formel 6:22a. För ett betong-tvärsnitt ska tvärkraftskapaciteten bestämmas enligt formel 6:22b och för en platta ska dess bärförmåga för genomstansning bestämmas enligt formel 6:22c.

Vid tvärkraftsöverföring i fogar godtas att kohesionen c inte halveras med hänsyn till dynamiska laster från vapenlast eller raslast.

Formel 6:22a. Dimensioneringsvärde för armeringens sträckgräns

$$f_{yd} = 1,0 \cdot f_{yk}$$

$$f_{yk} \leq 600$$

Beteckningar:

f_{yd} Dimensioneringsvärde för armeringens sträckgräns (MPa).

f_{yk} Karakteristiskt värde för armeringens sträckgräns (MPa).

Formel 6:22b. Tvärkraftskapacitet hos betongtvärsnitt

$$V_{Rd,c,dyn} = 1,1 \cdot V_{Rd,c,sta}$$

$$V_{Rd,s,dyn} = 1,0 \cdot V_{Rd,s,sta}$$

Beteckningar:

- $V_{Rd,c,dyn}$ Betongens tvärkraftskapacitet (kN) för ej skjuvarmerat tvärsnitt i skyddsrum utsatt för vapenlast eller raslast.
- $V_{Rd,c,sta}$ Betongens tvärkraftskapacitet (kN) för ej skjuvarmerat tvärsnitt vid statisk belastning i olyckslastfall.
- $V_{Rd,s,dyn}$ Tvärkraftskapacitet (kN) för skjuvarmerat tvärsnitt i skyddsrum utsatt för vapenlast eller raslast.
- $V_{Rd,s,sta}$ Tvärkraftskapacitet (kN) för skjuvarmerat tvärsnitt vid statisk belastning i olyckslastfall.

Formel 6:22c. Bärförmåga för genomstansning hos betongplatta

$$v_{Rd,c,dyn} = 1,1 \cdot v_{Rd,c,sta}$$

$$v_{Rd,cs,dyn} = 1,0 \cdot v_{Rd,cs,sta}$$

Beteckningar:

- $V_{Rd,c,dyn}$ Bärförmåga (MPa) för genomstansning hos betongplatta utan skjuvarmering i skyddsrum utsatt för vapenlast eller raslast.
- $V_{Rd,c,sta}$ Bärförmåga (MPa) för genomstansning hos betongplatta utan skjuvarmering vid statisk belastning i olyckslastfall.
- $V_{Rd,cs,dyn}$ Bärförmåga (MPa) för genomstansning hos betongplatta med skjuvarmering i skyddsrum utsatt för vapenlast eller raslast.
- $V_{Rd,cs,sta}$ Bärförmåga (MPa) för genomstansning hos betongplatta med skjuvarmering vid statisk belastning i olyckslastfall.

6:23 Grundpåkänningar och kapacitet hos påle

Kraftupptagningen i grunden blir annorlunda än normalt vid belastning med vapenlast och raslast enligt författningskraven i kapitel 2. Särskilda kapacitetsvärden för grundpåkänningar och pålar kan därför utnyttjas. Detta uppfylls med följande utförande.

Dimensionering av grundläggningen ska ske med avseende på aktuell vapen- eller raslast mot skyddsrummets tak. För beräkning av en grundsulas bredd godtas i detta sammanhang en ökning av markens hållfasthet enligt formel 6:23a. Deformationer i undergrunden orsakat av vapen- och raslast behöver inte beaktas. Vid pålgrundläggning ska kapacitet hos påle bestämmas enligt formel 6:23b. Denna kapacitetsökning avser enbart själva pålen och inte delar som ansluter till pålen (till exempel pålfundament).

Formel 6:23a. Hållfasthet i mark under grundsula

$$X_{dyn} = 2,0 \cdot X_{sta}$$

Beteckningar:

X_{dyn} Geotekniska parametrar för mark under grundsula vid vapenlast och raslast.

X_{sta} Geotekniska parametrar för mark under grundsula vid statisk belastning i olyckslastfall.

Formel 6:23b. Kapacitet hos påle

$$R_{p,dyn} = 1,5 \cdot R_{p,sta}$$

Beteckningar:

$R_{p,dyn}$ Kapacitet hos påle under skyddsrum vid vapenlast eller raslast.

$R_{p,sta}$ Kapacitet hos påle under skyddsrum vid statisk belastning i olyckslastfall.

6:24 Bärande system

Kraven på tålighet enligt författningskraven i kapitel 2 innebär att skyddsrummets bärande system och övriga byggnadsdelar måste utformas med hänsyn till bärförmåga, deformerbarhet, sammanhållning, stabilitet och energiupptagande förmåga. Detta uppfylls med följande utförande.

För att erhålla en seg konstruktion ska armeringsinläggningen i balkar samt plattor upplagda på linjestöd väljas så att momentkapaciteten i stöd inte blir mer än 50 procent större än momentkapaciteten i fält. För pelardäck ska armeringsinläggning väljas så att genomsnittlig momentkapacitet vid stöd (strimla över pelare och mellan pelare) inte överstiger momentkapaciteten i fält.

Den armeringsmängd i bärande huvudriktning som beräkningsmässigt ska finnas där det finns en öppning ska placeras i omedelbar anslutning till öppningen. Med beräkningsmässigt menas den armering som krävs enligt detta kapitel, det vill säga den kan aldrig bli mindre än vad som framgår av 6:25. Anslutningen av en dörrs underkant ska för en dörr i gemensam vägg och för pardörr ske genom en ursparing i golvkonstruktionen.

En konstruktion utanför skyddsrummet, som inte är dimensionerat som om det vore ett skyddsrum, får inte tillgodoräknas som bärande för skyddsrummet med avseende på vapenlast eller raslast.

För genomstansning ska dimensionering utföras i enlighet med Eurokod 2, varvid värden för plattans bärförmåga enligt formel 6:22c ska användas. Som skjuvarmering mot genomstansning godtas omslutande byglar och nedbockad armering. Permanenta pelare i skyddsrum får utformas med fast eller ledad inspänning till anslutande platta.

Pelare som ingår i skyddsrummets bärande system får göras monterbar om den väger högst 60 kg. Det godtas att monterbara pelare placeras i grupp, dock med ett inbördes centrumavstånd på minst 0,30 m. En sådan utformning kommer även inverka på skyddsrummets area som är tillgänglig för skyddsplatser, se 5:21. Alla monterbara pelare med samma längd ska ha samma lastkapacitet och vara certifierade för ändamålet enligt 8:12. Lastkapacitet för monterbara pelare framgår av bilaga E.

Med hänsyn till skyddsrummets gastäthet godtas genomgående sprickor i skyddsrummets stomme om de uppfyller en beräknad karakteristisk sprickbredd $w_k \leq 0,40$ mm för kvasipermanenta laster som verkar i bruksgränstillstånd. Några krav på maximal sprickbredd, orsakad av belastning från vapenlast eller raslast, ställs inte.

6:25 Betongtjocklek och armeringsinnehåll

Författningskraven i kapitel 2 ställer krav på skyddsrummets tålighet. För att tillgodose detta måste minimikrav på tjocklekar och armeringsinnehåll ställas. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummets stomme ska vara dimensionerad för vapenlast enligt 6:12 och raslast enligt 6:15 samt joniserande strålning enligt 6:32, splitterverkan, och brand. Om värden enligt nedan tillämpas krävs inte någon särskild dimensionering för splitterverkan och brand.

Skyddsrum kan byggas antingen i samband med att byggnaden som inrymmer skyddsrummet byggs eller i en redan befintlig byggnad. I båda fallen ska skyddsrumsstommen utgöras av en ny betongkonstruktion som är massiv och har en minsta tjocklek enligt tabell 6:25a. Armeringen ska placeras i två vinkelräta riktningar enligt samma tabell. Vägg betraktas som motfylld om högst 300 mm av väggens överdel (mätt från underkant bjälklag) inte är motfylld.

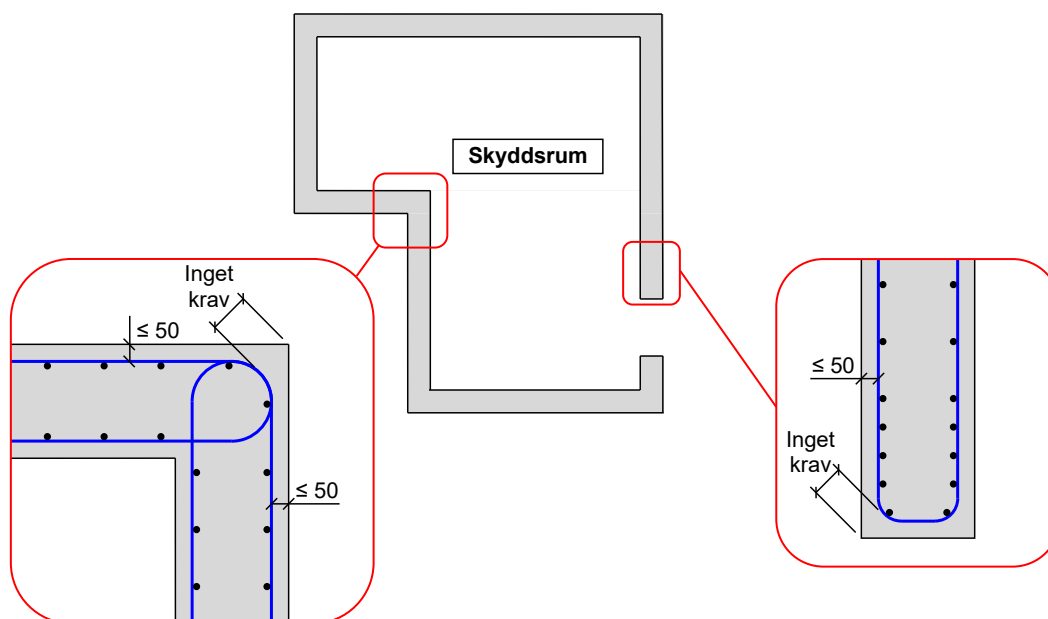
Avkortning av fältarmering godtas inte. Största tillåtna avstånd mellan parallella armeringsstänger är 200 mm och för böjarmering godtas inte mindre armeringsdimension än 10 mm. För att beakta risk för utstötning i skyddsrum får täckande betongskikt mot skyddsrummets insida vara högst 50 mm. Detta krav behöver dock inte uppfyllas vid bockade stänger i inåtgående hörn eller vid öppning, se figur 6:25a.

Tabell 6:25a. Minsta betongtjocklek och armeringens placering.

Konstruktionsdel	Minsta tjocklek (mm)	Armeringens placering ¹⁾
Tak i skyddsrum utan ovanliggande byggnad i betong	350	Båda kanter
Tak i övriga skyddsrum	300	Båda kanter
Förstärkt bjälklag över utrymningsväg	200	Underkant
Gemensamt bjälklag mellan två skyddsrum	400	Båda kanter
Mellanbjälklag i tvåvåningsskyddsrum	150	Underkant
Golv i skyddsrum där $\beta > 0,2$ enligt formel 6:14a	350	Båda kanter
Golv i övriga skyddsrum	200	Båda kanter
Begränsningsvägg i skyddsrum, inte motfylld	350	Båda kanter
Begränsningsvägg i skyddsrum, motfylld	250	Båda kanter
Gemensam vägg mellan två skyddsrum	400 ²⁾	Båda kanter
Bärande innervägg	150	Centriskt
Bärande vägg i förstärkt utrymningsväg	150	Centriskt
Stigschakt	200	Båda kanter

¹⁾ För armering placerad centrisk eller i underkant godtas även utformning där armering istället placeras i båda kanter.

²⁾ För att få plats med en skyddsrumsdörr i en sådan vägg krävs en minsta tjocklek på 485 mm.



Figur 6:25a. Schematisk illustration för krav på täckande betongskikt.

För konstruktioner som dimensioneras för vapenlast eller raslast ska armeringsinnehållet rymmas inom värdena enligt formel 6:25a-b. Angiven begränsning avser inte skarvsnitt, dock ska extra armering på grund av gjutfog enligt 6:43 eller förtätning av armering kring öppningar beaktas. Maximeringen av armeringsinnehållet avser inte pelare som huvudsakligen är utsatt för tryckkraft. För konstruktioner som är armerade med slutna byglar kan tillåten armeringsmängd ökas enligt formel 6:25c med beteckningar enligt figur 6:25b.

Formel 6:25a-b. Begränsning av armeringsinnehåll (%) för omslutande stomme

$$\begin{aligned} \text{a: } \rho_{s,\min} &= \max \begin{cases} 26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \\ 0,14 \end{cases} \\ \text{b: } \rho_{s,\max} &= 20 \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \end{aligned}$$

Beteckningar:

ρ_s Armeringsinnehåll (%).

$$\rho_s = \frac{A_s}{b \cdot d} \text{ för armering placerad vid kant enligt tabell 6:25a.}$$

$$\rho_s = \frac{A_s}{b \cdot h} \text{ för armering placerad centriskt enligt tabell 6:25a.}$$

f_{ctm} Medelvärde för betongens draghållfasthet (MPa).

f_{yk} Karakteristiskt värde för armeringens sträckgräns (MPa).

f_{cd} Dimensioneringsvärde för betongens tryckhållfasthet (MPa).

f_{yd} Dimensioneringsvärde för armeringens sträckgräns (MPa).

A_s Area (mm²) av dragen armering.

b Bredd (mm).

d Effektiv höjd (mm).

h Höjd (mm).

Formel 6:25c. Största armeringsinnehåll (%) för konstruktion med slutna byglar.

$$\rho_{s,max,mod} \leq \rho_{s,max} \cdot \left(1 + \frac{500 \cdot A_v \cdot (h_v + b_v)}{b \cdot d \cdot s} \right)$$

Beteckningar:

$\rho_{s,max}$ Armeringsinnehåll (%) enligt formel 6:25b.

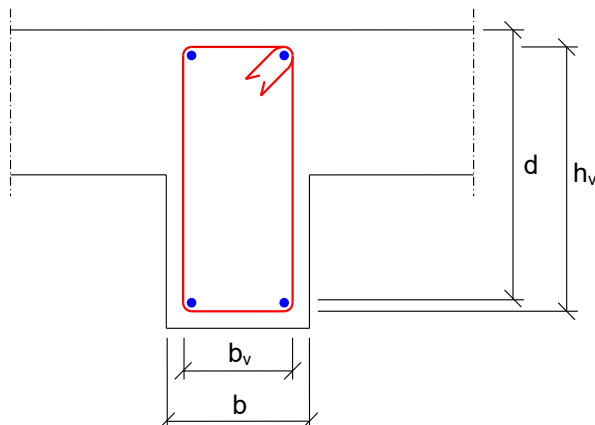
A_v Area (mm²) av en bygelstång.

h_v Bygelns höjd (mm).

b_v Bygelns bredd (mm).

b Bredd (mm).

- d Effektiv höjd (mm).
- s Byglarnas centrumavstånd (mm).



Figur 6:25b. Beteckningar för beräkning av en konstruktion med slutna byglar.

6:26 Infästning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska installationer i skyddsrummet vara fastsatta så att de inte slits loss eller faller sönder vid yttre påverkan. Detta uppfylls med följande utförande.

En infästning för en installation inne i skyddsrummet ska vara utförd i stål samt ska dimensioneras för en utstötningskraft F_{in} enligt formel 6:26a. Endast infästningstyper enligt tabell 6:26a tillåts.

Formel 6:26a. Karakteristisk kraft för infästning

$$F_{in} = \alpha_{in} \cdot m_{in}$$

Beteckningar:

F_{in} Karakteristisk kraft (kN) för infästningspunkten.

α_{in} Koefficient (kN/kg) som beaktar dynamiskt tillskott till kraften, där $\alpha_{in} = \min(q_{vapen,1} / 50, 2,0)$, varvid $q_{vapen,1}$ fås från tabell 6:12a.

m_{in} Den i infästningspunkten infästa massan (kg).

Tabell 6:26a. Tillåten typ av infästning.

Typ
• Ankarskena med förankring • Expander med urfräst ändankare • Betongskruv • Expander med expanderande ändankare

Den utstötande kraften förutsätts angripa i föremålets tyngdpunkt och vara riktad vinkelrätt mot konstruktionsdelens plan. Fördelning av kraften från ett föremål får ske på flera infästningspunkter. Infästningens kapacitet ska bestämmas för statisk last och med antagande om sprucken betong.

Om föremålets sammanhållning inte i sig självt är tillräcklig för den utstötande kraften ska en komplettering göras med en för föremålet formanpassad fånganordning utförd i stål och med minst två fästpunkter mot skyddsrummets stomme. Infästning i golvet av installationer och utrustning som tillhör skyddsrummet och är avsedda att demonteras i fredstid godtas inte.

Infästning med skruv i plastplugg godtas för montering av utanpåliggande installationskabel. Skjutspik godtas inte, varken för sådant som ska sitta kvar eller för sådant som ska tas bort vid iordningställandet.

Armerad överbetong får gjutas utan särskild infästning direkt på golvkonstruktionen. För en överbetong som inte är statiskt verksam godtas nätarmering där armeringsmängd enligt 6:25 fortfarande uppfylls, dock utan hänsyn till angivet krav på minsta armeringsdimension.

För golvkonstruktioner som dimensioneras för vapenlast gäller att en oarmerad beläggning får gjutas direkt på golvkonstruktionen om krav enligt formel 6:26b uppfylls. Om $\beta > 0,2$ får beläggningens tjocklek tillsammans med konstruktionsbetongens täckskikt vara högst 60 mm.

Formel 6:26b. Erforderlig vidhäftningshållfasthet för oarmerad beläggning

$$f_{tvk} \geq 1.5 \cdot \beta_v \cdot m'_{bel}$$

Beteckningar:

f_{tvk} Karakteristisk vidhäftningshållfasthet (kPa) mellan golvkonstruktion och beläggning.

β_v Koefficient (-) som beror på belastningssituation mot golv.

- $\beta \leq 0,2$: $\beta_v = 0,0$
- $\beta > 0,2$: $\beta_v = 1,0$

β Lastfaktor (-) enligt 6:14.

m'_{bel} Beläggningsens tunghet (kg/m^2).

6:27 Ytskikt

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet, utan att de skyddssökande kommer till skada, kunna tåla yttre påverkan. Infästa material i skyddsrummet måste därför ha sådan egen styrka att de inte faller sönder vid belastning. Detta uppfylls med följande utförande.

Ytskikt utförda enligt krav i gängse byggregler för lokalens frestida användning godtas. Klinkerplattor godtas på golv om kravet på vidhäftningshållfasthet enligt 6:26 uppfylls. I övrigt godtas inte keramiska material och liknande satta i bruk eller lim. Detta gäller även beklädnad avsedd att demonteras vid iordningställande av skyddsrummet.

För att begränsa temperaturstegringen vid skyddsrumsdraft ska eventuell värmeisolering av skyddsrummets stomme placeras på skyddsrummets utsida. Träullsskivor och liknande isolerskivor får inte gutas in på stommens insida.

6:28 Rostskydd

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet vara utfört och utrustat för en livslängd av minst 50 år. För att kunna säkerställa funktionen hos skyddsrumsdetaljer av stål under denna tid måste dessa rostskyddas. Detta uppfylls med följande utförande.

Allt stål som är fritt exponerat och används i skyddsrummets komponenter, installationer och utrustning ska förses med ett beständigt rostskydd. Detta ska utföras färdigt hos tillverkaren av komponenten, installationen eller utrustningen. Bättring av skador i rostskyddet får dock göras efter montering i skyddsrummet.

Rostskyddsbehandling ska väljas med hänsyn till vilken korrosivitetsklass komponenten i fråga kan hänföras till. Ståldetaljer som endast är exponerade inne i skyddsrummet hänförs till sådan klass enligt gängse byggregler som betecknar miljöns aggressivitet som låg, det vill säga klass C2 enligt SS-EN ISO 12944-5. I övrigt ska sådan klass väljas där miljöns aggressivitet betecknas som måttlig, det vill säga klass C3 enligt SS-EN ISO 12944-5. Väggomfattande komponenter i den begränsande stommen ska alltid hänföras till den senare klassen. Både in- och utsida hos skyddsrummets uteluftskanal ska också hänföras till denna senare klass i kanalens hela längd. Ståldetaljer i mark godtas utan kringgjutning under förutsättning att de uppfyller klass C5 enligt SS-EN ISO 12944-5.

Skravar, muttrar, brickor och övrigt som ska förvaras i skyddsrumsförrådet i fredstid godtas i elförzinkat utförande. Uteluftskanaler ska dock alltid varmförzinkas både in- och utvändigt.

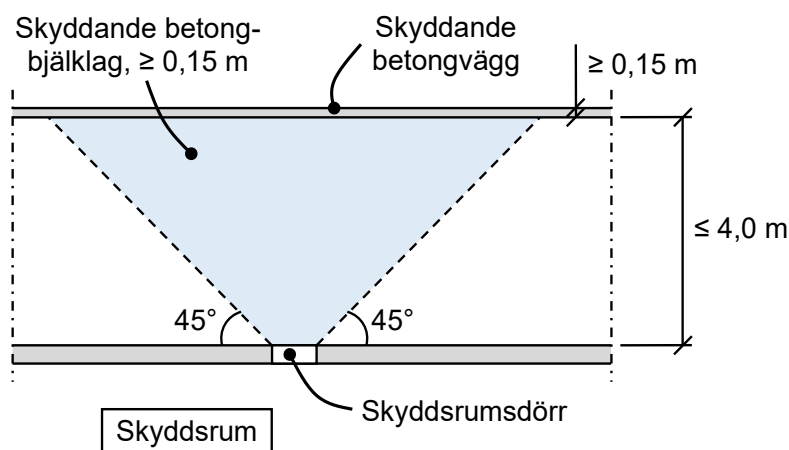
Glidytor, gångor och dylikt ska vara inoljade. Ingjutningsgods som rostskyddsmålas ska målas på de ytor som inte ska motgjutas samt minst 50 mm in på de ytor som ska motgjutas.

6:3 Byggnadsdelar

6:31 Öppningar

En igensättning av en öppning i skyddsrummets stomme ska uppfylla kraven på tålighet och certifiering enligt författningskraven i kapitel 2. Den ska också vara lätt åtkomlig. Detta uppfylls med följande utförande.

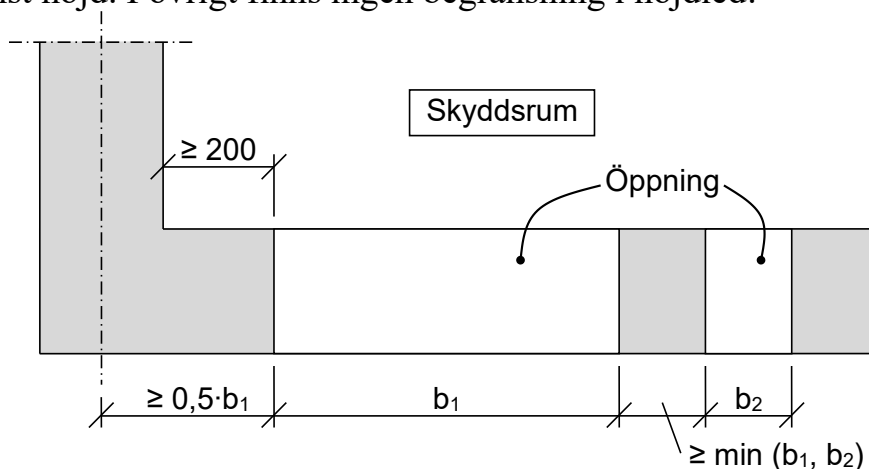
Igensättning för öppning i tak får ha en största area på $0,04 \text{ m}^2$. I övrigt får igensättningar fritt väljas med beaktande av vad som sägs i 6:32 om reduktion av strålning. Skyddsrumsdörr som inte befinner sig i skyddat läge i enlighet med Figur 6:31a ska vara försedd med ett monterbart skydd mot strålning och splitter. Detta skydd ska vara certifierat för ändamålet enligt 8:12 och utfört enligt komponentlösning utgiven av MSB.



Figur 6:31a. Schematisk illustration av skyddsrumsdörr i skyddat läge. Öppningar godtas inte i den skyddande delen av betongväggen eller betongbjälklaget.

Avståndet i sidled mellan två öppningars respektive fria kanter ska vara minst lika med den fria bredden för den smalare öppningen. Horisontala avståndet mellan mittlinjen av anslutande vägg i ett hörn och en öppnings fria kant ska vara minst lika med halva öppningens fria bredd. Pardörr räknas endast för det dörrblad som är närmast hörnet. En schematisk illustration av minsta mått i horisontalled ges i figur 6:31b. I höjddled ska avståndet mellan

två öppningars fria kanter vara minst lika med den fria höjden för öppningen med minst höjd. I övrigt finns ingen begränsning i höjddled.



Figur 6:31b. Schematisk illustration av minsta horisontella avstånd för placering av öppningar i skyddsrum. Avstånd i mm.

Dörrblad till skyddsrumsdörr ska alltid vara monterat. En dörr får kringbyggas i fredstid endast under förutsättning att kringbyggnaden görs så lätt demonterbar att dörren när som helst och utan förstörande ingrepp eller specialverktyg är åtkomlig för kontroll och fortlöpande underhåll. Dörr som går direkt till det fria ska alltid vara kringbyggd på detta sätt i fredstid.

Dörr för fredstida användning godtas monterad från stommens insida mot skyddsrumsdörrens karm under förutsättning att skyddsrumsdörren kan stängas i sin karm. Montering av fredsdörr inne i skyddsrumsdörrens karm eller från utsidan godtas inte. Alla ståldetaljer måste vara åtkomliga för kontroll och underhåll.

Betongelement och övrig lös utrustning till reservutgång ska i fredstid förvaras omonterat i skyddsrumsförrådet enligt 7:44.

Data för igensättningar redovisas i bilaga E. Ytterligare igensättningar kan förekomma. Endast komponenter som är certifierade för ändamålet enligt 8:12 får användas.

6:32 Reduktion av strålning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet klara att reducera joniserande strålning. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska utformas så att joniserande strålning utanför skyddsrummet inte kan komma in i skyddsrummet i större mängd än i medeltal 2,5 procent av strålningen utanför skyddsrummet. Den relativa strålningen för skyddsrummet och dess olika delar ska beräknas enligt formel 6:32a-b.

Strålningsberäkningen ska avse exponerade konstruktionsdelar såsom väggar och tak, medan golv mot mark inte behöver beaktas. Vid beräkning av väggareor ska vägghöjden beräkningsmässigt alltid sättas till 2,10 m oavsett den verkliga höjden. Strålningen antas gå vinkelrätt mot respektive konstruktionsdel. Komponenter med mindre area än 0,04 m² behöver inte beaktas. Beräkning av den relativa strålningen behöver inte göras om hela skyddsrummet ligger under omgivande marknivå och har en ovanliggande byggnad.

Beräkningen görs på de exponerade konstruktionsdelarna och det godtas att enskilda konstruktionsdelar har en relativ strålning på högst 0,050 under förutsättning att den sammantagna relativa strålningen för de studerade konstruktionsdelarna inte överstiger 0,025.

Formel 6:32a-b. Relativ strålning

$$\text{a: } \lambda_b = \frac{S_b}{A_b} \leq 0,050$$

$$\text{b: } \lambda_s = \frac{S_s}{A_s} \leq 0,025$$

Beteckningar:

- λ_b Relativ strålning (-) för betraktad byggdel, det vill säga varje exponerad konstruktionsdel.
- λ_s Relativ strålning (-) för hela skyddsrummet.
- S_b Strålningsarea (m^2) för betraktad byggdel. Denna erhålls genom att strålningsarean S_k för varje del av den betraktade byggdelen, det vill säga varje igensättning samt stommen, summeras enligt formel 6:32c.
- S_s Total strålningsarea (m^2) för hela skyddsrummet. Denna erhålls genom att strålningsarean S_b för varje betraktad byggdel (normalt väggar, tak, dörrar och öppningar) summeras enligt formel 6:32d.
- A_b Area (m^2) för betraktad byggdel, $A_b = \sum A_k$, mätt från insida skyddsrummet.
- A_s Total area (m^2) för skyddsrummet, $A_s = \sum A_b$, det vill säga sammanlagda arean för väggar, tak, dörrar och öppningar, mätt från insida skyddet.

Formel 6:32c. Strålningsarea

$$S_b = \sum S_k$$

$$S_k = d_k \cdot k_k \cdot A_k$$

Beteckningar:

- S_k Strålningsarea (m^2) för delkomponent i skyddsrum.
- d_k Koefficient (-) för stommen enligt tabell 6:32a.
- k_k Koefficient (-) för konstruktioner utanför skyddsrummet enligt tabell 6:32b.
- A_k Area (m^2) för betraktad del, mätt från insida skyddsrummet.

Formel 6:32d. Total strålningsarea

$$S_s = \sum S_b$$

Tabell 6:32a. Koefficient d_k för skyddsrummets delar.

Bygghel eller komponent	Koefficient d_k (-)
Betong 400 mm	0,012
Betong 350 mm	0,020
Betong 300 mm	0,033
Betong 200 mm	0,096
Dörr SRD och skyddsplåt SP	0,147
Dörr SRD S	0,081
Igensättning med betongelement	0,045

Tabell 6:32b. Koefficient k_k för skyddande konstruktion med högst 5 % av arean bestående av öppningar.

Skyddande konstruktion	Koefficient k_k (-)
Skyddande väggar och bjälklag, betong minst 150 mm	0,25
Skyddande väggar och bjälklag, lättbetong eller tegel minst 200 mm	0,80
Skyddande konstruktion saknas	1,00

6:4 Detaljutformning

6:41 Förankring och skarvning

Armering ska klara kraven på skyddsrummets tålighet enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Skarvning av en armeringsstång godtas under förutsättning att stångens sträckgräns uppnås före brott i skarven. Förankring av stång ska utföras på sträckan l_{bd} enligt formel 6:41a medan skarvning ska utföras på sträckan l_0 enligt formel 6:41b. Mekanisk armeringsskarv godtas om den har en lastkapacitet och seghet som är större än eller lika med den hos de skarvade stängerna.

Formel 6:41a-b. Beräkning av förankringslängd l_{bd} och skarvlängd l_0

a:
$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot 0,11 \cdot \frac{f_{yd}}{f_{ctd}} \cdot \frac{\phi}{\eta_1}$$

b:
$$l_0 = \alpha_6 \cdot l_{bd}$$

Beteckningar:

l_{bd} Förankringslängd (mm).

α_1 Koefficient (-) som beaktar stångens form, med bockningsvinkel α_b och fritt avstånd a i enlighet med figur 6.42a:

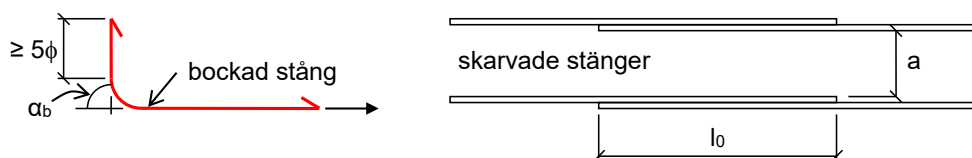
- $\alpha_b < 90^\circ$: $\alpha_1 = 1,0$
- $\alpha_b \geq 90^\circ$: $\alpha_1 = 1,0$ ($a \leq 6\phi$)
- $\alpha_b \geq 90^\circ$: $\alpha_1 = 0,7$ ($a > 6\phi$)

f_{yd} Dimensioneringsvärde för armeringens sträckgräns (MPa).

f_{ctd} Dimensioneringsvärde för betongens draghållfasthet (MPa).

ϕ Armeringsstångens diameter (mm).

- η_1 Koefficient (-) som beaktar stångens placering:
- 1,0 för stång i underkant av bjälklag eller vertikal stång i vägg.
 - 0,7 för stång i överkant av bjälklag eller horisontell stång i vägg.
- l_0 Skarvlängd (mm).
- α_6 Koefficient (-) som beaktar procentandel skarv som utförs inom samma snitt, väljs i enlighet med tabell 6:41a.



Figur 6:41a. Definition av bockningsvinkel α_b och fritt avstånd a mellan stänger.

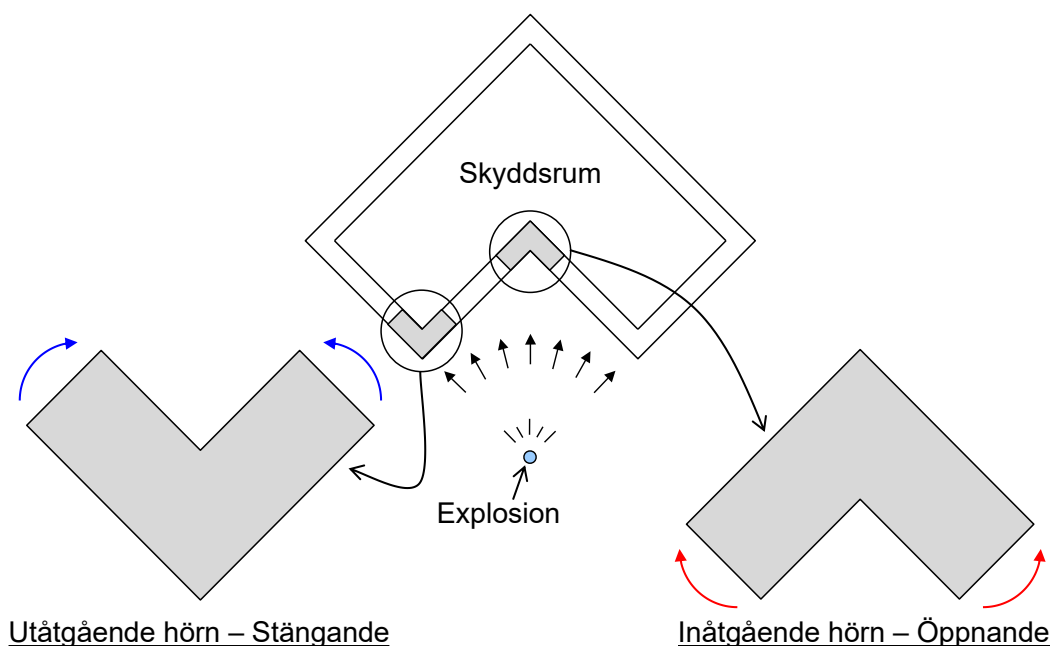
Tabell 6:41a. Värden på koefficienten α_6 (mellanliggande värden får bestämmas med linjär interpolation).

Andel skarvade stänger i skarv (%)	α_6 (-)
≤ 25 %	1,0
33 %	1,15
50 %	1,4
> 50 %	1,5

6:42 Anslutningar

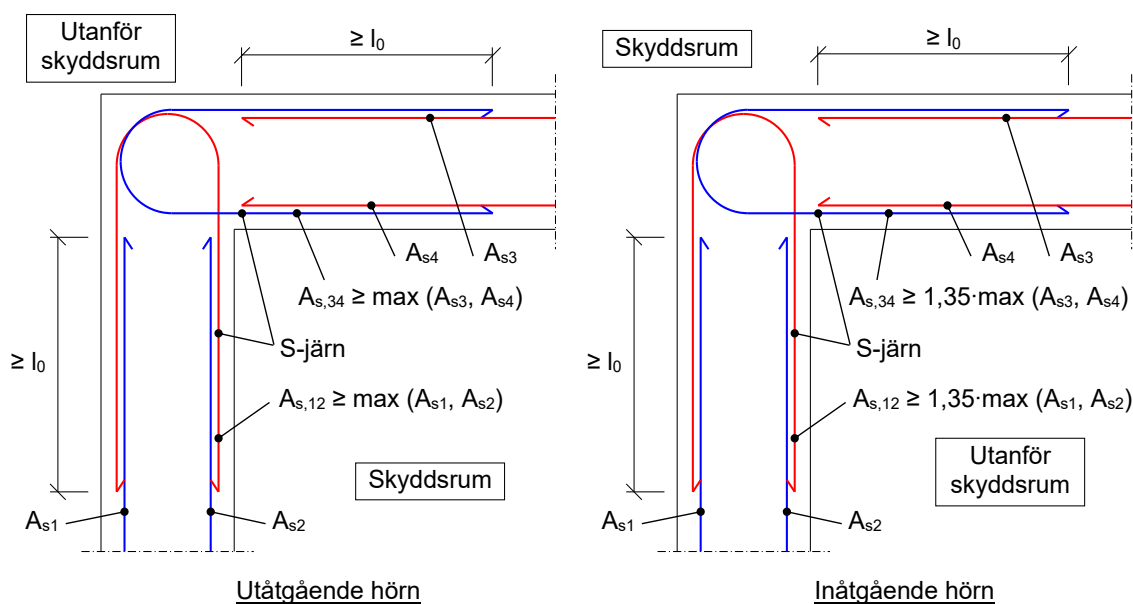
Anslutningar ska klara kraven på skyddsrummets tålighet enligt författningskraven i kapitel 2. Detta uppfylls med följande utförande.

Konstruktionsdelar såsom väggar, golv och tak ska, om inget annat anges, anslutas till varandra genom armeringsutformning med mötande slingor. För hörnområde skiljs det på inåtgående och utåtgående hörn, se Figur 6:42a för en schematisk illustration. Anslutning inom hörnområde utformas enligt figur 6:42b. Utförandet avser såväl vertikala som horisontala hörn. Vid inåtgående hörn ska, jämfört med utåtgående hörn, respektive armeringsslingas area ökas med 35 procent inom skarvlängden l_0 enligt 6:41. Inåtgående hörn får inte utföras med en spetsigare vinkel än 90° .

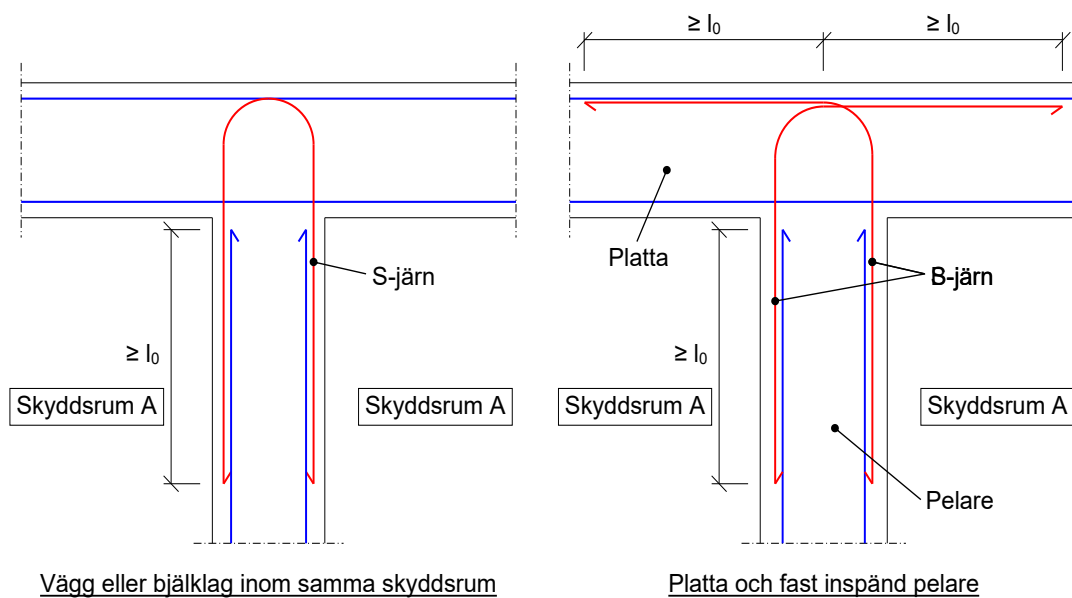


Figur 6:42a. Schematisk illustration av inåtgående och utåtgående hörn.

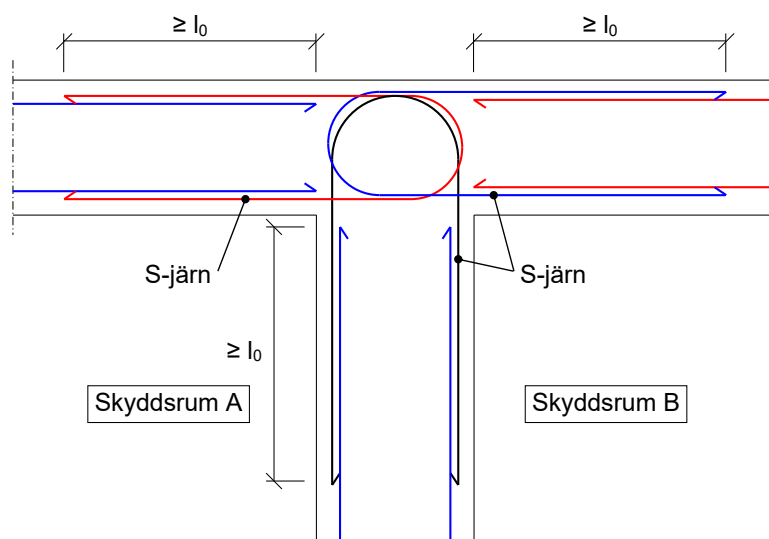
Anslutning till rak konstruktionsdel ska vid dubbelarmerat utförande ske enligt figur 6:42c-d och vid enkelarmerat utförande enligt figur 6:42e. Ett stigschakts väggar ska anslutas till stommen enligt figur 6:42f. Eventuell skjuvarmering i stommen ska utföras enligt figur 6:42g. Där det i en figur visas flera lösningar för samma situation kan valfri angiven lösning användas. Vid bockning av armering ska dorndiameter enligt tabell 6:42a uppfyllas.



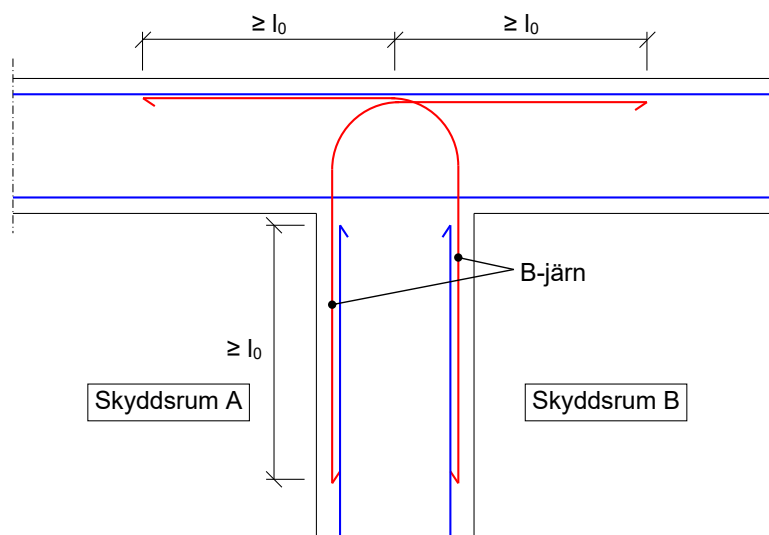
Figur 6:42b. Schematisk illustration av armeringsutformning vid anslutning inom hörnområde.



Figur 6:42c. Schematisk illustration av armeringsutformning vid anslutning till rak konstruktionsdel med dubbelarmerat utförande inom samma skyddsrum.

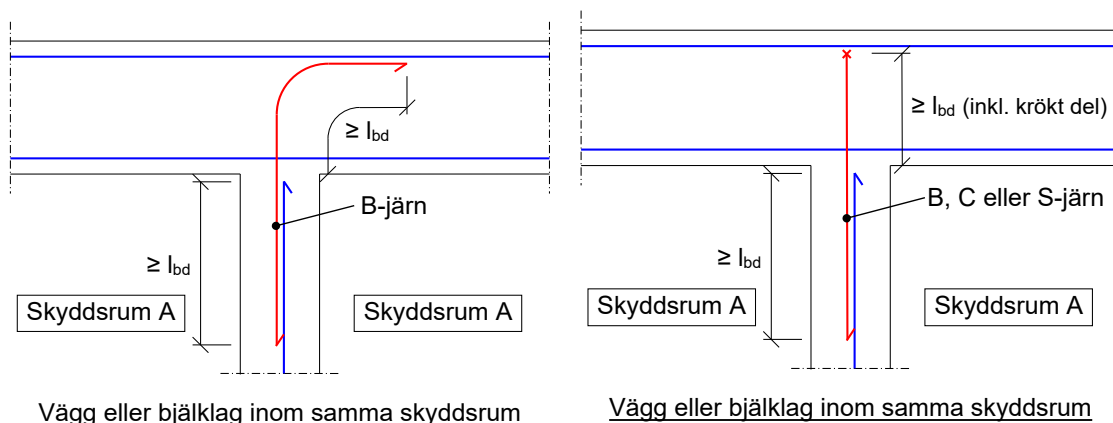


Vägg eller bjälklag mellan två olika skyddsrum

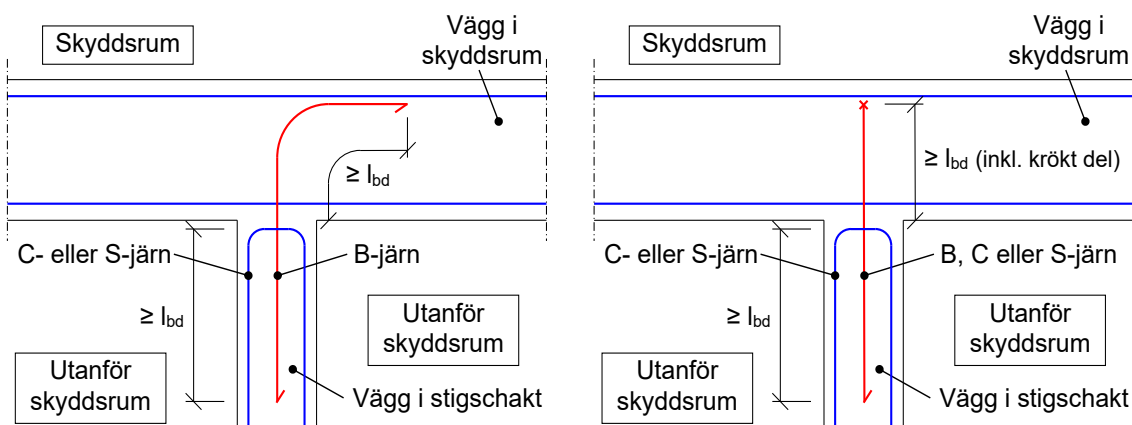


Vägg eller bjälklag mellan två olika skyddsrum

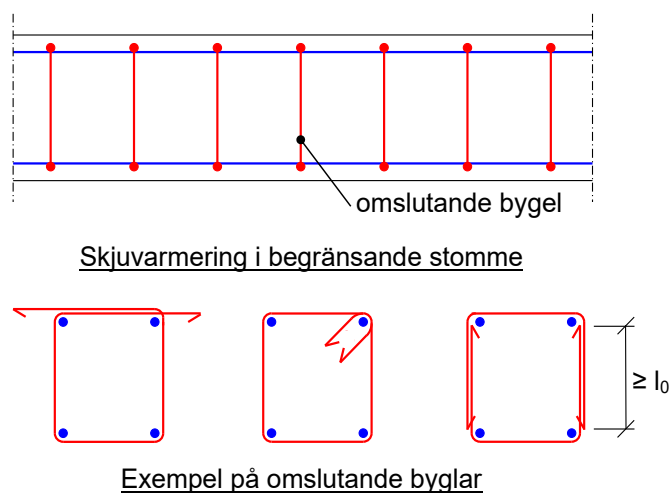
Figur 6:42d. Schematisk illustration av armeringsutformning vid anslutning till rak konstruktionsdel med dubbelarmerat utförande mellan två olika skyddsrum.



Figur 6:42e. Schematisk illustration av armeringsutformning vid anslutning till rak konstruktionsdel med enkelarmerat utförande inom samma skyddsrum.



Figur 6:42f. Schematisk illustration av armeringsutformning vid anslutning av vägg i stigschakt till skyddsrummets begränsningsvägg.



Figur 6:42g. Schematisk illustration av armeringsutformning för skjuvarmering.

Tabell 6:12a. Minsta dorndiameter (mm) vid bockning av armeringsstänger.

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

6:43 Gjutfogar

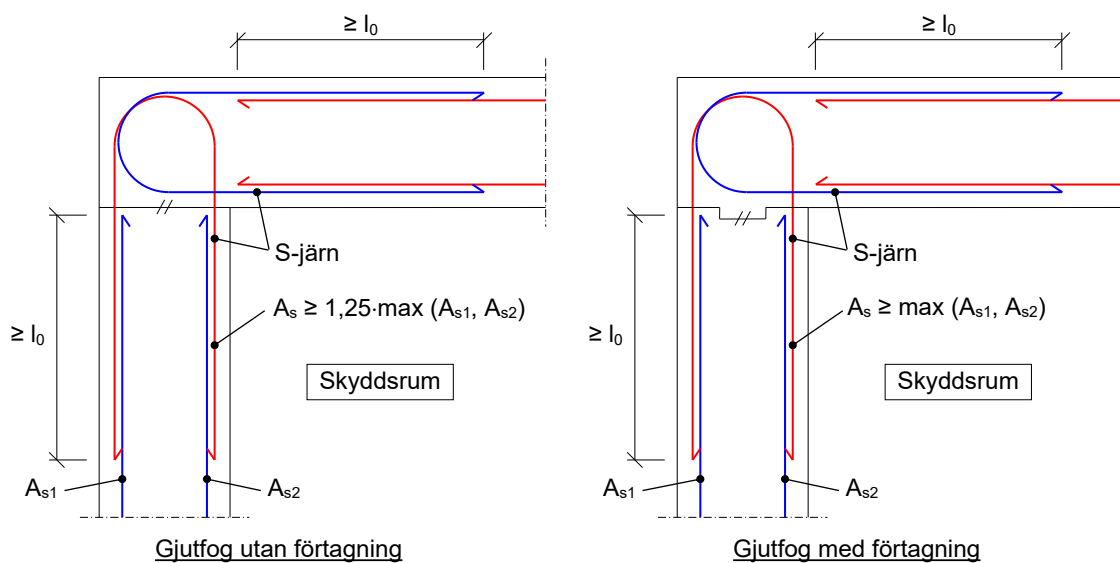
En fog i skyddsrummets stomme ska utföras så att kraven på tålighet enligt författningskraven i kapitel 2 klaras. Detta uppfylls med följande utförande.

Gjutfog i skyddsrummets stomme ska utföras med mötande armerings-slingor enligt 6:42. Den ska förläggas där det beräkningsmässiga momentet är noll eller i omedelbar anslutning till en knutpunkt mellan två konstruktionsdelar. Fogen utformas enligt figur 6:43a-c. Gjutfogen får inte placeras närmare ett inåtgående hörn i skyddsrummet än 1,0 m.

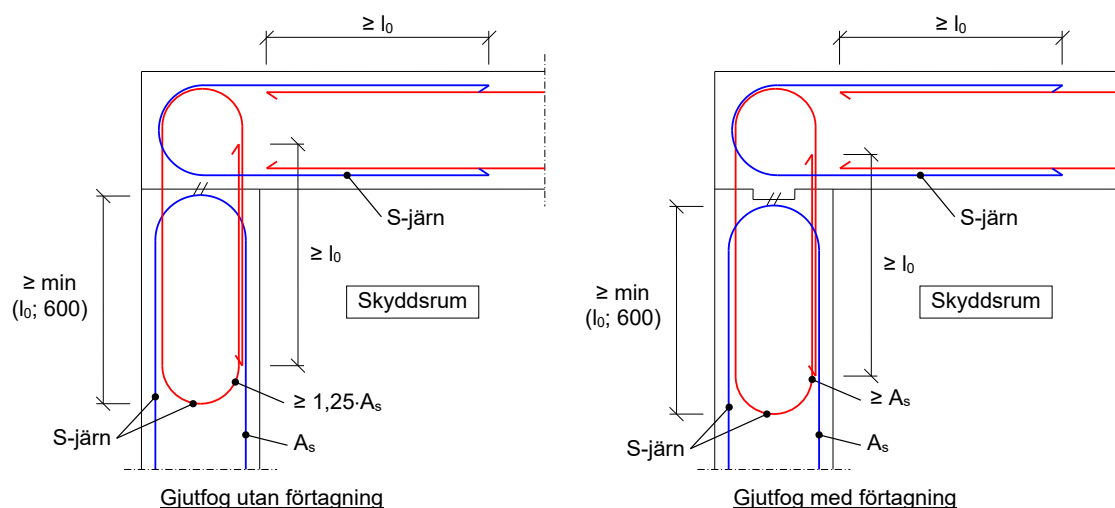
Där fogen placeras, ska arean för den sammanhållande armeringen i konstruktionen ökas med 25 % inom längden l_0 på båda sidor om fogen, där l_0 beräknas enligt 6:41. Ökningen ska ske på den armeringsarea som beräkningsmässigt krävs på grund av vapenlast och raslast mot konstruktionsdelen, det vill säga minst $1,25 \cdot \rho_{s,min}$ med $\rho_{s,min}$ enligt 6:25. Kravet på extra armering inom längden l_0 får även uppfyllas med mötande armerings-slingor enligt figur 6:43b-c.

Om fog har ett bakomliggande upplag eller en längsgående förtagning med ett djup på minst 25 mm godtas att armeringsarean genom fogen inte ökas ytterligare. En sådan förtagning ska vara centriskt placerad samt utgöra 30-40 % av konstruktionsdelens tjocklek.

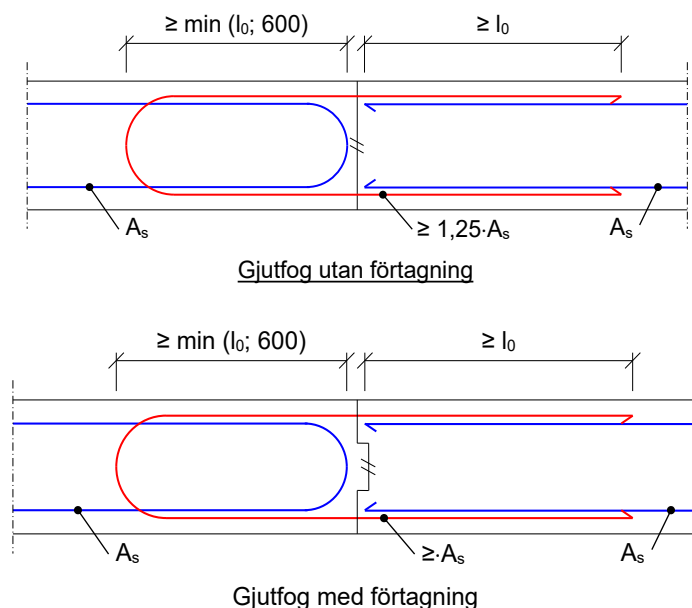
Om en gjutfog används i kombination med inåtgående hörn ska ökningen av erforderlig armering från de båda kombineras, varvid den kombinerade armeringsmängden fortfarande ska uppfylla krav i 6:25.



Figur 6:43a. Schematisk illustration för utförande av gjutfog när mötande armeringsslingor placeras inom hörnområdet.



Figur 6:43b. Schematisk illustration för utförande av gjutfog när mötande armeringsslingor placeras omedelbart utanför hörnområdet. Mått i mm.



Figur 6:43c. Utförande av gjutfog när mötande armeringsslingor placeras i fält
Mått i mm.

6:44 Ingjutningsgods och rördelar

Vid ingjutning av komponenter i skyddsrummets stomme ska kraven på tålighet enligt författningskraven i kapitel 2 beaktas. Detta uppfylls med följande utförande.

Ingjutningsgods ska gjutas in samtidigt med att skyddsrummets stomme gjuts. Det godtas att enskilda genomföringar $\leq 0,01 \text{ m}^2$ inte förses med extra splitterskydd.

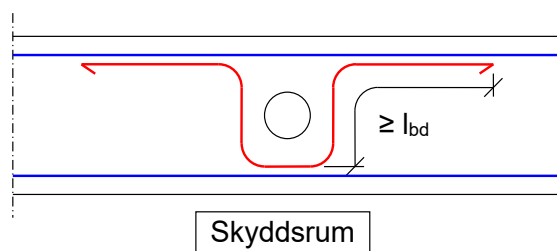
Genomgående formstagshylsor får inte användas vid gjutning av stommen. Det godtas dock att formstag av stål gjuts fast i konstruktionen, eller att en inte genomgående anordning för infästning av stag från båda sidor gjuts in i stommen. Formstaget eller anordningen ska förses med en fläns av stål som är minst 2 mm tjock och 30 mm hög. Flänsen ska vara placerad mellan stommens inner- och ytterkantsarmering. Eventuella distanser till väggliv ska efterlagas på sådant sätt att god vidhäftning erhålls mellan stommen och det ilagade materialet.

Ett rör eller en bunt av rör får ha en samlad bredd som är högst en tredjedel av konstruktionsdelens tjocklek. Det fria avståndet mellan parallella rör eller buntar av rör ingjutna i stommen ska vara större än tio gånger det största rørets utvändiga diameter eller motsvarande samlade bredd för rørbunten.

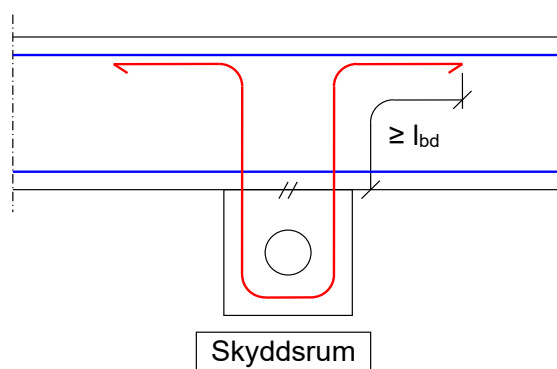
Vid anslutning av elrör till gruppcentral får dock detta mått minskas. Om den utvändiga diametern eller motsvarande utsträckning är större än 50 mm ska det dessutom anordnas täckskikt och bygelarmering enligt figur 6:44a.

Förgrening av rör med en vinkel av minst 45° godtas. Vid korsning av flera rör eller buntar av rör får dessa tillsammans inte uppta större del än hälften av konstruktionsdelens tjocklek. Om den sammanlagda tvärsnittsarean för de korsande rören överstiger $0,004 \text{ m}^2$ ska korsningen försees med bygelarmering enligt figur 6:44a.

Vid förläggning av rör i pågjutning på insidan av skyddsrummets stomme ska pågjutningen utföras med minst 100 mm betong kring röret och armeras enligt figur 6:44b. Avloppsledning som placeras fritt i skyddsrummet ska utföras enligt 7:22. Vattenledning och tryckluftsledning som placeras fritt i skyddsrummet ska utföras enligt 7:21.



Figur 6:44a. Schematisk illustration av armeringsutformning vid ingjutning av rör i stomkonstruktionen.



Figur 6:44b. Schematisk illustration av armeringsutformning vid placering av rör i pågjutning mot stomkonstruktionen.

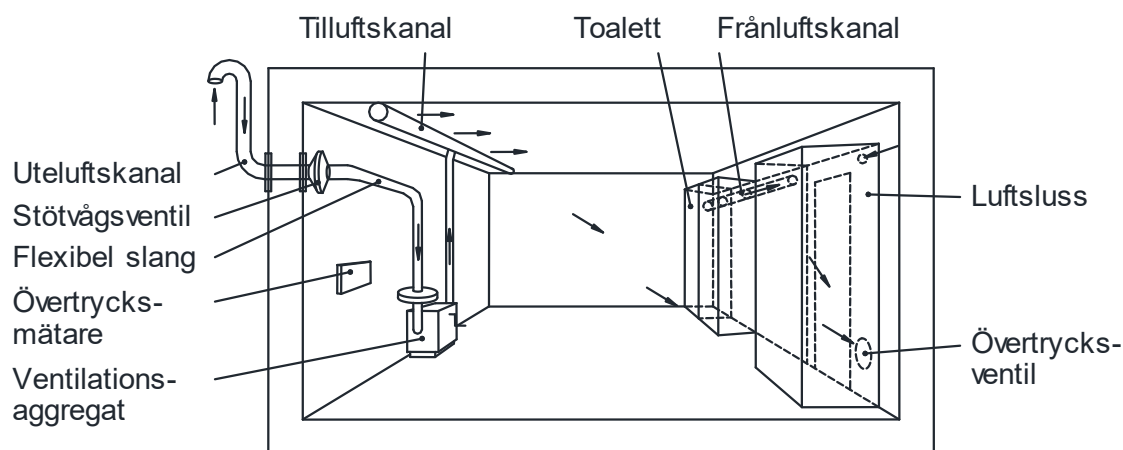
7 Installationer

7:1 Ventilation

7:11 Sammanhållet ventilationssystem

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska det gå att vistas i skyddsrummet utan avbrott i minst tre dygn. För att detta ska vara möjligt behövs det ett särskilt ventilationssystem. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska förutom eventuell fredsventilationsutrustning förses med ett separat ventilationssystem som enbart är avsett för användning vid skyddsrumsdrift. Den principiella uppbyggnaden visas i figur 7:11a och systemet ska i sin helhet utformas enligt tabell 7:11a. Alternativa system ska uppfylla kraven enligt tabell D:2a samt komponentspecifikationer utgivna av MSB. Systemet ska kunna stängas av så att skyddsrummet blir helt slutet.



Figur 7:11a. Principiell utformning av ett ventilationssystem för skyddsrum.

Tabell 7:11a. Relation mellan delsystem och komponenter.

Delsystem	Komponent	Avsnitt
Luftintag	• Uteluftskanal • Genomföring • Stötvågsventil	7:12
Luftbehandling	• Ventilationsaggregat • Filter • Anslutningsslangar • Övertrycksmätare • Fördelningsledning	7:13
Frånluft	• Torrklosetter • Luftsluss • Frånluftskanal • Genomföring • Övertrycksventil • Splitterskydd	7:14

7:12 Luftintag

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska luftintag till skyddsrummet vara placerat så att luft kan tillföras skyddsrummet på för omständigheterna säkrast möjliga sätt och utan förutsägbara luftföroreningar. Luften ska kunna renas från grövre partiklar. Täthetskrav och materialkrav ska uppfyllas för luftintaget. För att kravet på tålighet ska uppfyllas måste varje luftintag förses med en stötvågsskyddande anordning. Detta uppfylls med följande utförande.

Luftintag för skyddsrum utgörs av

- uteluftskanal
- genomföring genom stommen
- stötvågsventil

Den del av luftintaget som finns utanför skyddsrummet benämns uteluftskanal. Där uteluften passerar skyddsrummets stomme ska denna kanal vara ansluten till en särskild genomföring genom stommen. Direkt till genomföringen ska inne i skyddsrummet anslutas en ventil som kan hindra stötvåg från vapenverkan att komma in i skyddsrummet. Den ska också vara tät mot

kemiska och biologiska stridsmedel. I övrigt ska den inte hindra skyddsrummets luftförsörjning. Genomföringen och stötvågsventilen ska vara certifierade för sina ändamål enligt 8:12.

Uteluftskanalen ska utföras i stålrör med tryckklass lägst PN 6 och med en dimension av DN 100 om längden är högst 10 m. Längre kanal ska dimensioneras i varje särskilt fall med hänsyn till tryckfallet i kanalen. Genomföringen genom väggen ska dock alltid vara DN 100.

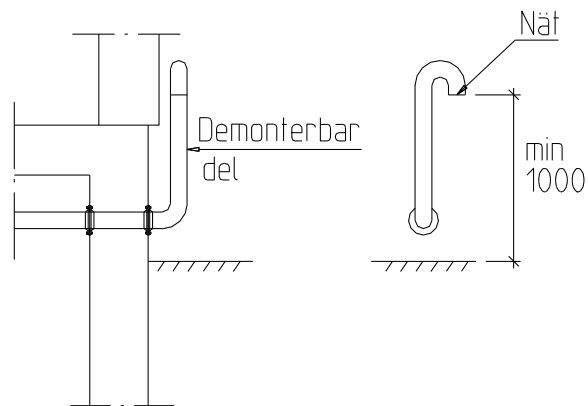
Det ska finnas en uteluftskanal till varje ventilationsaggregat i skyddsrummet. Kanalen ska mynna i det fria. Flera aggregat får inte anslutas till samma uteluftskanal. Vid flera uteluftskanaler ska intagen för dessa placeras så långt isär som möjligt, dock inte närmare varandra än 10 m mellan centrum öppning vid skyddsrummets väggsträckning åt samma håll. Intaget av luft får inte placeras så att frånluft från skyddsrummet eller andra förutsägbara luftföroreningar kan sugas in i uteluftskanalen.

Uteluftskanal som utförs demonterbar ska delas upp i sektioner om vardera högst 60 kg. De anslutningsflänsar som behövs vid demonterbarhet ska utföras i lägst tryckklass PN6.

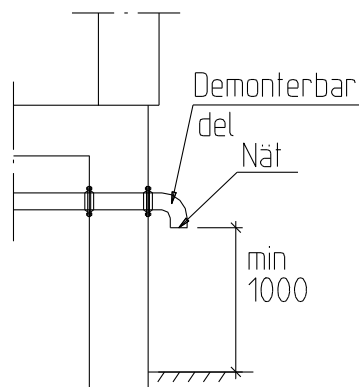
I figur 7:12a-c visas godtagna placeringar av en uteluftskanal. Kanalens yttre öppning ska förses med ett väl förankrat och varmförzinkat skyddsnät med en maskvidd på 15-17 mm och en trådtjocklek på 1,5-2,5 mm. Öppningen ska vara utformad så att den är skyddad mot nederbörd. Utförande ska ske enligt fastställda typlösningar respektive komponentlösningar utgivna av MSB.

Luftintaget ska vara möjligt att rensa. Dess lågpunkt i stötvågsventilen ska förses med en lätt åtkomlig och avstängningsbar dräneringsanordning för kondensvatten med en dimension av minst DN 15. Stötvågsventilen placeras maximalt 2,0 m ovan skyddsrummets golv och 0,5 m från centrumlinje fläktaggregat.

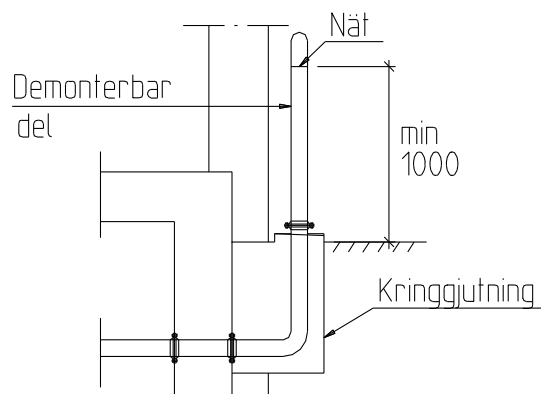
Infästning ska utföras enligt 6:26 och ingjutning enligt 6:44. Infästningen ska ske längs hela uteluftskanalen, det vill säga även för dragning i lokaler utanför skyddsrummet.



Figur 7:12a. Utformning av uteluftskanalen då genomföringen är placerad för nära marken. Mått i mm.



Figur 7:12b. Utformning av uteluftskanalen då genomföringen är placerad tillräckligt högt ovan marken. Mått i mm.



Figur 7:12c. Utformning av uteluftskanalen då genomföringen är placerad under marken. Mått i mm.

7:13 Luftbehandling

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska det finnas utrustning för lufttillförsel och denna ska vara eldriven samt även kunna drivas manuellt eller med reservkraft. Kvaliteten på luften inne i skyddsrummet ska uppfylla angivna krav. Luft som tillförs skyddsrummet ska kunna renas och övertrycket relativt atmosfärstrycket ska kunna avläsas inne i skyddsrummet. Detta uppfylls med följande utförande.

Varje delsystem för luftbehandling utgörs av:

- ventilationsaggregat
- filter
- anslutningsslangar
- övertrycksmätare
- fördelningsledning

För varje påbörjat 60-tal skyddsplatser ska det installeras ett ventilationsaggregat som ger den krävda luftkvaliteten inne i skyddsrummet. Aggregatet ska ha en luftkapacitet för 60 personer. Luftkapaciteten per person ska med inkopplat filter vara minst 2,5 m³/h. Aggregatet ska placeras så att fritt avstånd åt sidorna och framför aggregatet är minst 1,0 m. Infästning i golvet godtas inte.

Varje ventilationsaggregat ska förses med ett skyddsfilter som är anpassat till aggregatets kapacitet. Detta ska bestå av förfilter, aerosolfilter och gasfilter, vilka kan vara separata enheter eller integrerade till en samlad filterenhet. Skyddsfiltret ska kunna rena den inkommande luften från damm samt kemiska och biologiska stridsmedel. Det ska kunna kopplas in på ventilationsaggregatets sugsida. Skyddsfiltret ska anslutas till stötvågsventilen och ventilationsaggregatet med två flexibla slangar som är täta mot kemiska och biologiska stridsmedel. Utrustningen ska vara certifierad för sitt ändamål enligt 8:12. Utförande ska ske enligt fastställda typlösningar respektive komponentlösningar utgivna av MSB.

Varje ventilationsaggregat ska på trycksidan förses med en tilluftskanal med tilluftsdon för fördelning av luft i skyddsrummet. Kanalen ska placeras på vägg eller i tak och ge en jämn fördelning av luften i skyddsrummet.

Tilluftskanalen ska ha en inre tvärsnittsarea som minst motsvarar ett rör med innerdiametern 100 mm. Anslutningen mellan kanalen och ventilationsaggregatet ska utföras med en flexibel slang med god beständighet. Tilluftsdonen ska beräknas för en luftmängd av 2,5 m³ per timma och kvadratmeter vistelsearea.

Övertrycksmätare ska finnas i skyddsrummet. En sådan ska anslutas med en högst 0,5 m lång slang till ett mätrör som via en genomföring i skyddsrummets stomme har förbindelse med luften utanför skyddsrummet. Mät-röret ska utföras av koppar med ytterdiameter på 6 mm. Rör och slang ska kunna dräneras. Utrustningen ska betraktas som lös utrustning och vara förvarad i skyddsrumsförrådet i fredstid. Genomföringen genom stommen ska vara utförd och skyltad i enlighet med vad som sägs i 7:33.

Placeringen av övertrycksmätaren i skyddsrummet är valfri förutsatt att den är lätt avläsbar. Den får dock inte placeras i luftslussen eller i toalettutrymmena. Utrustningen ska vara certifierad för ändamålet enligt 8:12.

7:14 Frånluft

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska det finnas toaletter i skyddsrummet. Frånluften ska borttransporteras från skyddsrummet via toalettutrymmena och via en luftsluss. Detta uppfylls med följande utförande.

Delsystemet för frånluft utgörs av:

- torrklosetter
- luftsluss
- frånluftskanal
- genomföring genom stommen
- övertrycksventil
- splitterskydd

Skyddsrummet ska förses med ett utrymme för torrklosett för varje påbörjat 30-tal skyddsplatser, dock minst två utrymmen. Varje utrymme ska anordnas separat genom en för utrymmet sammanhållande stomme, där avskärmning är utförd åt alla håll och utgör en sammanhållen del av utrymmets stomme. Insläpp för luft ska anordnas vid golvet. Vid flera utrymmen ska dessa kunna anslutas till varandra.

Skyddsrummet ska förses med en luftsluss med en inre area om minst 1,2 m². Den ska anslutas mot dörr som räknas som inrymningsväg. Luftslussen ska vara utformad så att normal passering inte hindras när slussning inte krävs. Luftslussen ska vara monterbar och utförd i plåt eller liknande styvt material. Monterbar luftsluss får dock inte anslutas mot pardörr, i en sådan situation ska luftslussen vara fast och utförd i armerad betong.

Mellan toalettutrymmenas överdel och luftslussen ska det anordnas en frånluftskanal. Denna ska anslutas så att det finns en frånluftsöppning med diameter på 160 mm till varje toalettutrymme. Frånluftskanalen ska genom ett anslutningsdon anslutas till luftslussen vid slussens ena sida. Luftinsläpp ska även vara möjligt genom den motstående sidan i luftslussen.

Vid placering av monterbar luftsluss ska avståndet från vägghörn vara tillräckligt stort ($\geq 0,50$ m) för att medge montering. Anslutningsytorna mellan luftslussen och väggen ska vara släta och fria från elkablar, rör och dylikt.

I luftslussens yttervägg, det vill säga skyddsrummets omslutande stomme, ska det finnas genomföringar för frånluft motsvarande varje ventilationsaggregats kapacitet. Varje genomföring ska vara försedd med en övertrycksventil, vilken ska placeras på motstående sida till frånluftskanal så att diagonalt luftflöde genom slussen möjliggörs. Ventilerna ska placeras i nedre delen av luftslussen med ett minsta inbördes centrumavstånd av 300 mm och med centrum minst 600 mm över golv. Genomföringen ska vara försedd med ett splitterskydd på utsidan av stommen.

Luftslussen, övertrycksventilen, genomföringen och splitterskyddet ska vara certifierade för ändamålet enligt 8:12.

7:2 Rörinstallationer

7:21 Rörledningar

Enligt författningskraven i kapitel 2 får det endast finnas rörledningar för vatten och luft i skyddsrummet. Vattnets temperatur får högst kunna vara 100°C och lufttrycket högst 900 kPa. Där rör går igenom skyddsrummets stomme ska kraven på skyddsrummets tålighet uppfyllas. Detta uppfylls med följande utförande.

Rörledningar, ventiler, anslutna installationer och tätningsflänsar i skyddsrummet ska utföras i lägst tryckklass PN 6 och tillverkade av metall. Rördelar som ska demonteras vid skyddsrummets iordningställande får väga högst 60 kg/del. Rörledningarna får endast vara avsedda för vatten och luft. Vattentemperaturen får inte överstiga 100 °C och lufttrycket får vara högst 900 kPa. Hetvattenledning enligt 5:12 godtas inte inne i skyddsrummet.

Sprinklerinstallation i skyddsrum godtas endast under förutsättning att typ-lösning utgiven av MSB tillämpas.

Rörledningar med dimension högst DN 65 som passerar tvärs igenom skyddsrummets stomme ska placeras med ett minsta centrumavstånd av 150 mm. Övriga ledningar ska placeras enligt 6:44.

Genomföring genom skyddsrummets omslutande stomme ska utföras med en certifierad komponent i vilken rörledningen kläms fast.

Rörledning som kan orsaka kondens eller värmeavgivning i skyddsrummet ska förses med isolering. För att genomföringen genom stommen ska vara åtkomlig för kontroll, ska isoleringen avslutas minst 50 mm från stommens in- respektive utsida.

Fastsättning och upphängning av rörledningar med tillbehör ska utföras enligt 6:26. Tappvatteninstallation ska utföras enligt gängse byggregler.

Rör som går igenom skyddsrummets omslutande stomme ska förses med en avstängningsventil högst 150 mm från insidan av genomföringen. Rörledning som går genom en gemensam vägg eller ett gemensamt bjälklag mellan två skyddsrum ska förses med en avstängningsventil intill väggen respektive bjälklaget i vardera skyddsrummet. Genomföring i golv godtas endast utförd enligt typlösning utgiven av MSB.

7:22 Tappställe och avlopp

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet förses med tappställe och avlopp. Detta uppfylls med följande utförande.

Minst ett tappställe för vatten ska finnas i skyddsrummet. Placeringen är valfri, men varje tappställe ska vara placerat ihop med en golvbrunn. Tappställe får inte placeras i luftsluss.

Rörinstallationen ska utföras enligt 7:21. Ett tappställe ska förses med utrustning enligt 7:41.

Skyddsrummet ska ha ett avlopp anslutet till ett näraliggande avloppsnät. Om detta inte är möjligt får avloppet ledas till en samlingsbrunn belägen omedelbart utanför skyddsrummet. Denna samlingsbrunn ska kunna ta emot en vätskemängd om minst 0,5 m³ från varje skyddsrum som den betjänar.

Avloppet ska förses med minst en golvbrunn i skyddsrummets golv. Varje golvbrunn ska vara manuellt stängbar och stängningsanordningen ska sitta i golvbrunnen. Golvbrunn utan egen avstängningsanordning eller med automatisk avstängningsanordning godtas inte. Alla golvbrunnar i skyddsrummet ska vara certifierade för ändamålet enligt 8:12.

Avlopp utan golvbrunn avsedd för fredsbruk ska förses med en konstruktion i den omslutande stommen som permanent stänger avloppet vid skyddsrumsdrift.

Genomgående avloppsledningar inne i skyddsrummet utan anslutna avloppsenheter inom skyddsrummet ska utföras i rostfritt stålrör som minst klarar tryckklass PN 10. Röret får förses med skarvar om dessa utförs minst lika tåliga som röret. Samma sak gäller renslucka och så kallat råttstopp. Genomföringar i skyddsrummets omslutande stomme ska utföras som separata konstruktioner, vilka ska vara certifierade för ändamålet enligt 8:12.

7:3 Elinstallationer

7:31 Ledningar och centraler

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska det i skyddsrummet finnas ett antal funktioner som försörjs med elektricitet. Elinstallationerna ska via en gruppcentral vara anslutna direkt till byggnadens huvudcentral. Genomföring i skyddsrummets stomme ska uppfylla kraven på tålighet. Skyddsrummet ska skyltas på ett sådant sätt att tydlig information för iordningställandet och driften erhålls. Detta uppfylls med följande utförande.

Det ska finnas en gruppcentral utrustad med skydd mot jordfel inne i skyddsrummet. Denna ska endast betjäna funktioner som hör till skyddsrummet och får inte placeras i luftslussen. Elinstallationer ska fördelas på skilda grupp-säkringar eller personsäkerhetsbrytare så att jordfel inte kan slå ut alla förbrukare i skyddsrummet.

Detta innebär att eluttagen fördelas i minst två grupper, det samma gäller för skyddsrumsbelysningen. Om skyddsrummet är utrustat med två fläktaggregat så ska dessa inte ligga i samma grupp. Samling av olika förbrukartyper i samma grupp är tillåtet.

Huvudledningen till skyddsrummet ska vara ansluten till särskilda säkringar i byggnadens eller byggnadsdelens huvudcentral. Vid passage genom skyddsrummets omslutande stomme ska täta genomföringar och ledningar som kan förslutas i sådana användas. Genomföringarna ska vara certifierade för ändamålet enligt 8:12.

Vid den huvudcentral som betjänar skyddsrummet ska det anges på grupp-schema eller skylt vilket skyddsrum som avses. Skyddsrummets gruppcentral ska vara försedd med ett gruppschema, där det i klartext anges var huvudcentralen är placerad.

Elinstallationer får vara utförda såväl utanpåliggande som infällda. Dock godtas inte utanpåliggande ledningar på anslutningsytor mellan monterbar luftsluss och omslutande stomme. Rör för elledning får gjutas in i skyddsrummets stomme om de förläggs mellan konstruktionens ytter- och innerarmering. Ingjutning ska utföras enligt 6:44 och infästning av elinstallationer enligt 6:26.

Fasta elinstallationer får inte finnas på konstruktioner som ska tas bort vid skyddsrummets iordningställande. Undantag från detta får göras för redan utförda installationer i befintliga skyddsrum under förutsättning att demontering kan ske på ett säkert sätt av personer utan fackkunskap.

7:32 Belysning och eluttag

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska samtliga utrymmen i skyddsrummet förses med en belysning på minst 50 lux och skyddsrummet ska vara utrustat med eluttag för de skydds-sökandes elbehov. Skyddsrummets installationer ska ha god mekanisk hållfasthet. Detta uppfylls med följande utförande.

Varje utrymme i skyddsrummet ska förses med elektrisk belysning. Detta krävs dock inte i utrymmen som demonteras i fredstid, exempelvis monterbar luftsluss och monterbart toalettutrymme.

Strömställarna ska vara manuellt reglerbara. Impulsrelä och tryckknappar godtas. Impulsreläet ska kunna förbikopplas med omkopplare. Strömställare för skyddsrummet får placeras i monterbar luftsluss. Om belysningen i fred styrs av automatik ska en omkopplare installeras så att automatiken kan förbikopplas till en manuell strömställare. Omkopplaren ska förses med märkning som anger dennas funktion.

I skyddsrummet ska en belysningsstyrka på minst 50 lux kunna uppnås. Effekten för belysning i skyddsrummet får vara högst 15 W/m² vid skyddsrummsdrift. Om högre effekt används vid utrymmenas freds användning ska det på iordningställanderitningen enligt 7:42 framgå hur effekten ska reduceras till angiven nivå vid skyddsrummsdrift.

Förutom eluttag för ventilationsaggregat ska det finnas minst två tvåvägs eluttag för varje påbörjat 60-tal skyddsplatser. Uttagen ska fördelas jämnt inom skyddsrummet. Dessutom ska ett eluttag finnas i luftslussen.

Infästning ska utföras enligt 6:26. Belysningsarmaturer ska dessutom förses med kompletterande fånganordning enligt samma avsnitt.

7:33 Radio och telefon

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska det i skyddsrummets omslutande stomme finnas genomföringar för antenn- och telefonledningar. Dessa ska uppfylla kraven på skyddsrummets tålighet. Skyddsrummet ska skyltas på ett sådant sätt att tydlig information erhålls för iordningställandet. Detta uppfylls med följande utförande.

Det ska i skyddsrummets omslutande stomme finnas särskilda genomföringar för

- antennledning
- telefonledning.

Antennledning för radio och signalledning för telefon ska kunna dras in i skyddsrummet. Förberedelse för detta ska ske genom att två genomföringar för kabel placeras i skyddsrummets omslutande stomme. Varje genomföring ska ha en minsta förskruvningsdimension av 20 mm. Förslutning med täcklock ska ske på både in- och utsidan av stommen och passande kompletta förskruvningar ska förvaras i separata förpackningar med märkt funktion i skyddsrummets förråd. Genomföringarna ska vara certifierade för ändamålet enligt 8:12.

Genomföringen för antennledning ska, om detta är möjligt med hänsyn till skyddsrummets placering i byggnaden, mynna ut till det fria eller i ett stigschakt som hör till skyddsrummet. Genomföringen för telefonledning ska mynna ut på lämplig plats i byggnaden med hänsyn till möjligheten att ansluta till befintliga telefonledningar utanför skyddsrummet.

Skyltar som anger ändamålen med genomföringarna ska monteras vid dessa på båda sidor av begränsningsväggen. Varje skylt ska vara beständigt utförd och infäst.

Genomföring för och skyltning av övertrycksmätare enligt 7:13 ska utföras enligt detta avsnitt.

7:4 Utrustning

7:41 Grundutrustning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet ha den utrustning som behövs för att det ska kunna ställas i ordning för sitt ändamål. Det ska också finnas toaletter samt utrustning för att förvara vatten i skyddsrummet. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska förses med en grundutrustning enligt tabell 7:41a. Omfattningen av viss utrustning är beroende av hur skyddsrummet utformas. Om det har en så komplicerad fredsinnredning att denna inte kan demonteras med grundutrustningen, ska det förses med den ytterligare utrustning som behövs för iordningställande.

Varje toalettutrymme enligt 7:14 ska förses med tre stapelbara toalettkärl med förslutbara lock och en passande sitttring med lock. Volymen för ett enskilt kärl ska vara minst 30 liter. Kärlen ska ha en normal sitthöjd och vara utförda i ett åldringsbeständigt och slagttåligt material som tål upprepad invändig och utvändig vattenspolning.

För förvaring av vatten ska skyddsrummet förses med förslutbara och stapelbara förvaringskärl med en sammanlagd volym av minst 10 liter per skyddsplats, dock minst 300 liter. Kärlen ska vara godkända för förvaring av livsmedel samt vara utförda i ett åldringsbeständigt och slagttåligt material som tål upprepad invändig och utvändig vattenspolning. Volymen för ett enskilt kärl ska vara minst 50 liter och högst 100 liter. Texten "Vattenkärl" ska genom beständig märkning finnas på kärlets utsida tillsammans med uppgift om kärlets volym i liter.

Kapitel 7: Installationer

Tabell 7:41a. Grundutrustning som ska förvaras i skyddsrumsförrådet.

Utrustning	Utförande	Antal
Öppningstätning	Fogmassa i patroner om 0,3 liter för varje igensättning med betongelement. Fogmassan ska tillhöra klass 12,5P enligt SS-ISO 11600. Tillverkningsdatum och klasstillhörighet ska vara angiven genom särskild märkning på förpackningen, vilken ska vara utförd så att den förblir tät.	6 patroner
Dörrtätning	Fogmassa i patroner om 0,3 liter för varje skyddsrumsdörr. Pardörr räknas som två dörrar. Kvalitet på fogmassan enligt ovan.	1 patron
Fogspruta	Passande till patroner om 0,3 liter. Tåligt utförande.	2 st
Spetsig grävspade	Stålblad 210x360	1 st
Brytspett	7 kg. Enligt SMS 1591.	1 st
Bräckjärn	Ca 750 mm. Tåligt utförande.	1 st
Bågfilsställning	För 300 mm blad. Tåligt utförande.	1 st
Bågfilblad	300 mm av snabbstål, 24 tänder per tum. Enligt SS-ISO 2336-1.	6 st
Flatmejsel	Ca 150 mm. Tåligt utförande.	1 st
Spetsmejsel	Ca 300 mm. Tåligt utförande.	1 st
Polygriptång	250 mm. Enligt SS-ISO 8976.	1 st
Mejselhammare	1,5 kg med skaft. Tåligt utförande.	1 st
Verkstadsslagga	4 kg med skaft. Tåligt utförande.	1 st
Lina	10 m, minst ϕ 6 mm, brottlast minst 5 kN	1 st
Skiftnyckel	375 mm. Enligt SS 3469.	2 st
Hink	12 liter	5 st
Pelarnyckel	Fast nyckel passande till monterbar pelares fotskruv. (Endast då monterbar pelare finns)	2 st
Dörrnyckel	Fast nyckel med vidd 36 mm, passande till skyddsrumsdörren	1 st
Mittpostnyckel	Fast nyckel med vidd 30 mm, passande till skyddsrumsdörrens mittpost. (Endast då dörr med mittpost finns)	2 st
Golvbrunnsnyckel	Fast nyckel, passande till vald golvbrunn, en för varje golvbrunn	1 st
Vattenslang	10 m längd i rulle med reglerbart munstycke och passande förskruvning till tappstället	1 st
Elradiatorer ¹⁾	Ska kunna hålla skyddsrummet frostfritt när det är tomt och vara manuellt reglerbara, fristående och med stickproppsanslutning.	Beräknas
Kärl	Utförande enligt 7:41	Beräknas
Ritning	Utförande enligt 7:42	Anpassas
Övriga verktyg och hjälpmedel	Verktyg och hjälpmedel som krävs för att iordningställa skyddsrummet med hänsyn till aktuell fredsanvändning.	Anpassas

¹⁾ Krävs om utrymmet inte har fast installerad och inne i skyddsrummet manuellt reglerbar uppvärmningsanordning.

7:42 Iordningställanderitning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet vara försett med en ritning över skyddsrummet och på denna ska det finnas uppgifter om all lös utrustning som tillhör skyddsrummet samt hur skyddsrummet ska ställas i ordning. Denna ritning ska förvaras i skyddsrumsförrådet. Detta uppfylls med följande utförande.

För skyddsrummet ska det finnas en särskild iordningställanderitning. Denna handling ska innehålla all information som krävs för att skyddsrummet ska kunna ställas i ordning av personer utan specialkunskaper. Ritningen ska vara upprättad i skala 1:50 och så långt möjligt vara fri från förkortningar och fackuttryck. Den ska vara utförd på ett sådant sätt att den har god åldringsbeständighet. Ritningen ska förvaras ovikt i en särskild ritningstub med märkning om vad den innehåller. Ritningstuben ska förvaras i skyddsrumsförrådet enligt 7:44.

Ritningen ska redovisa vilken inredning och utrustning som ska demonteras respektive monteras vid skyddsrummets iordningställande. Detta ska ske genom att det på samma handling finns två planritningar över skyddsrummet, en som visar läget före och en som visar läget efter iordningställandet. Till respektive planritning ska det finnas en kortfattad men tydlig beskrivning av de olika arbetsmomenten. En instruktiv bild behöver dock ingen kompletterande text. Ritningen ska även innehålla en förteckning över allt som förvaras i skyddsrumsförrådet, det vill säga all lös och demonterbar utrustning som tillhör skyddsrummet.

Den fredsinredning eller utrustning som får finnas kvar i skyddsrummet vid skyddsrumsdrift ska redovisas. Dessutom ska redovisning göras av sådan explosiv eller brandfarlig vara utanför skyddsrummet som enligt 5:12 ska avlägsnas från skyddsrummets närhet.

Det godtas att hänvisning sker på iordningställanderitningen till instruktion på den detalj instruktionen avser. Instruktionen ska framgå genom tydlig och beständig dekal, skylt eller annan beständig märkning som sitter direkt på respektive detalj.

7:43 Permanenta skyltar

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska skyddsrummet förses med skyltar så att det framgår var installationer och utrustning finns samt hur skyddsrummet ska användas. Beständighetskravet ska uppfyllas. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska vara försett med minst två särskilda skyltar så att det utifrån framgår att det är fråga om ett skyddsrum. Den ena skylten ska placeras vid sidan om en dörr till skyddsrummet. Den andra skylten ska placeras utanpå byggnaden vid den entré som leder till skyddsrummet. I det fall skyddsrummet endast har en dörr och denna går direkt till det fria, så räcker det att skyddsrummet förses med en skylt. Skyltarna ska vara utförda enligt komponentlösning som fastställts av MSB. Skyddsrumsskyltens utseende framgår av figur 7:43a.



Figur 7:43a. Skyddsrumsskylt.

Skyddsrummet ska i övrigt förses med de skyltar som behövs för iordningställandet och användandet av skyddsrummet. Dessa ska vara monterade i fredstid, vara tydliga och beständiga samt vara synligt placerade. Med beständig menas att även infästningen är beständig.

7:44 Förvaring av utrustning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska all lös utrustning som tillhör skyddsrummet i fredstid förvaras i ett avgränsat utrymme som är låst, torrt, ventilerat och uppvärmt till minst 5 °C. Utrymmet får endast användas för skyddsrummets utrustning. Det ska också finnas skyltar så att det framgår var utrustningen finns. Detta uppfylls med följande utförande.

All lös utrustning som tillhör skyddsrummet ska förvaras i ett särskilt förråd i fredstid. Detta förråd ska vara låst, torrt, ventilerat och frostfritt och får inte vara gemensamt med ett annat skyddsrum eller utnyttjas för förvaring av fredsutrustning. Med lös utrustning menas även sådan utrustning och delar av installationer som är demonterbar.

Förrådet ska göras så stort att fortlöpande tillsyn och underhåll av utrustningen är möjlig utan att denna plockas ut ur förrådet. Det får placeras i eller i omedelbar anslutning till skyddsrummet. Med omedelbar anslutning menas att det är beläget inom synhåll från en dörr till skyddsrummet. För nya skyddsrum godtas inte att förrådet placeras på ett annat våningsplan eller i en annan byggnad än där skyddsrummet finns.

På utsidan av dörren till förrådet ska det sitta en skylt som anger att utrustning till skyddsrummet finns i förrådet. I det fall förrådet inte är placerat i skyddsrummet ska dessutom en planritning som visar förrådets placering i förhållande till skyddsrummet sitta vid närmaste skyddsrumsdörr inne i skyddsrummet. Såväl skylt som planritning ska vara beständigt utförda och fastsatta.

8 Skyddskomponenter

8:1 Tillverkningskrav

8:11 Komponenter

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska komponenter till skyddsrum vara certifierade med avseende på tillverkning och kontroll. Intyg om detta ska framgå genom märkning. Tillverkningskontroll av komponenter ska ske av särskilt ackrediterade besiktningsorgan. Detta uppfylls med följande utförande.

Komponenter som placeras i ett skyddsrumms omslutande stomme eller som har betydelse för skyddsrummets täthet eller bärighet ska vara certifierade för ändamålet, se 8:21 för lista på aktuella komponenter. Dessa ska vara försedda med en beständig märkning som visar uppgifter som har betydelse för kvalitetssäkringen.

Certifieringskravet gäller för alla typer av skyddsrum. Det omfattar även tillverkning av komponenter avsedda att monteras i redan befintliga skyddsrum byggda enligt äldre tekniska bestämmelser.

Av komponenttillverkarens certifikat för tillverkning av komponenten framgår det vilken kontroll som ska gälla för komponenten i fråga. Denna kan ske genom egenkontroll eller extern kontroll. Extern kontroll ska utföras och intygas av en person som uppfyller kraven enligt 3:14 om skyddsrumssakkunnig eller tillhör särskilt certifierat kontrollorgan och ske inom ramen för komponenttillverkarens åtagande.

Komponentspecifikationer utgivna av MSB ska tillämpas vid utveckling och typprovning av skyddskomponenter till skyddsrum. Vidare ska komponentlösningar utgivna av MSB tillämpas då sådana finns. Följs en komponentlösning behöver inte motsvarande komponentspecifikation beaktas särskilt.

Provning hos laboratorium ska utföras för att verifiera att en komponent har de egenskaper och kvaliteter som krävs. Vilka egenskaper som ska provas och hur detta ska gå till framgår av godtagna komponentspecifikationer

för respektive produkt. Till varje specifikation finns även angivet godtagna mätmetoder för laboratoriet. Komponenter enligt fastställda komponentlösningar behöver inte provas ytterligare.

8:12 Tillverkningscertifikat

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska komponenter till skyddsrum vara certifierade med avseende på tillverkning och kontroll. Certifikat ska utfärdas av ett ackrediterat certifieringsorgan. Detta uppfylls med följande utförande.

Tillverkningscertifikatet är det dokument som visar att en komponent uppfyller de ställda kraven. Det är också ett bevis på att tillverkaren har en godkänd kontrollverksamhet. Giltigt certifikat är en förutsättning för att leverans av en skyddskomponent ska kunna ske och att därefter utfört byggarbete ska kunna godtas.

I certifikatet hänvisas det till de dokument och villkor som ligger till grund för certifikatet. Vissa uppgifter anges alltid, såsom ritningar och kontrollförfarande, och till detta kommer vid behov uppgifter om särskilda villkor. Förändringar gentemot certifikatet får inte göras utan MSBs godkännande, varför det är viktigt att inga förändringar införs i produktionen innan de är godkända av certifieringsorganet. Om någon väsentlig del av förutsättningarna i certifikatet ändras utan MSB:s godkännande upphör certifikatet att gälla.

Certifikat utfärdas normalt för en begränsad tillverkning av en känd volym. Det kan också utfärdas för en fortlöpande tillverkning om detta är lämpligare med avseende på tillverkningsvolym och tidsomfattning.

Ansökan om tillverkningscertifikat ska göras på särskilt formulär hos MSB. Tillverkande företag måste ha certifikat för respektive skyddskomponent man avser att tillverka.

Av ansökan ska framgå att en skyddsrumssakkunnig som har kvalificerad behörighet, se 3:14, har anlitats för att utföra tillverkningskontroll enligt avsedd komponentlösning. Certifikat för olika typer av tillverkning framgår av tabell 8:12a.

Till ansökan om tillverkningscertifikat för egen utvecklad komponent ska bifogas protokoll eller intyg från ett godkänt laboratorium som visar att den avsedda komponenten uppfyller ställda krav. Detta krävs dock inte om det på annat sätt kan påvisas att ställda krav är uppfyllda, till exempel genom hållfasthetsberäkningar eller materialintyg. I ansökan ska det vidare framgå den kontrollverksamhet som avses bli tillämpad vid tillverkningen.

Tabell 8:12a. Certifikat för olika typer av komponenttillverkning.

Produkttyp	Beskrivning	Kontroll
Skyddsrumsspecifik produkt	Tillverkning av en känd tillverkningsvolym. Certifikat för en kortare tidsperiod.	Skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet. Tillsyn av anvisat kontrollorgan.
Generell produkt	Tillverkning av en okänd tillverkningsvolym. Certifikat för en längre tidsperiod.	Egenkontroll. Tillsyn av anvisat kontrollorgan.

8:2 Tillverkning

8:21 Produkter

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska komponenter till skyddsrum vara certifierade med avseende på tillverkning och kontroll. Certifikat ska utfärdas av ett ackrediterat certifieringsorgan. Detta uppfylls med följande utförande.

Produkter som omfattas av certifieringskravet 8:11 listas i tabell 8:21a.

För att underlätta skyddsrummets projektering finns i bilaga E sammanställningar över mått och kapaciteter för vissa skyddskomponenter. Där ges exempel på monterbara pelare, för vilka komponentlösningar finns utarbetade av MSB. Vidare redovisas exempel på igensättningar för skyddsrummets omslutande stomme. Komponentlösningar framtagna av MSB finns att tillgå på MSB:s hemsida.

Tabell 8:21a. Produkter som omfattas av certifieringskrav.

Produkt
• Skyddsrumsdörr
• Skyddsrumslucka
• Igensättning för öppningar i omslutande stomme
• Genomföring genom omslutande stomme
• Luftsluss
• Övertrycksventil
• Stötvågsventil
• Filter
• Ventilationsaggregat
• Övertrycksmätare
• Monterbar pelare
• Golvbrunn

Skyddskomponenter som omfattas av kravet på tillverkningscertifikat ska vara utförda enligt komponentspecifikationer som fastställts av MSB. De ska också i tillämpliga delar uppfylla gällande regler för skyddsrum samt gängse byggregler. De tillverkningshandlingar som krävs ska vara upprättade i de fall fastställda komponentlösningar inte finns tillgängliga.

8:22 Kvalitetskontroll

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska tillverkningskontroll ske av ett ackrediterat besiktningsorgan i den omfattning som bestäms av certifieringsorganet. Detta uppfylls med följande utförande.

Avsikten med tillverkningskontroll är att möjliggöra en bedömning av kvaliteten hos den komponent som tillverkas och att säkerställa att rätt kvalitet erhålls på den slutliga produkten. Kvalitetskontrollen ska följa den kontrollplan som framgår av tillämpad komponentlösning eller motsvarande företagsknutna handlingar.

Kontroll ska ske enligt tillämpad komponentlösning. Om egna handlingar tagits fram ska det där framgå hur kontroll ska ske. Den kvalitetskontroll som ska tillämpas vid komponenttillverkning ska då framgå av en kvalitetsmanual.

Tillverkade komponenter ska journalföras med sina respektive tillverkningsnummer, så att det dels går att spåra komponenterna efter leverans, dels går att spåra eventuella fel i tillverkningsprocessen.

Extern kontroll ska alltid ske på hela tillverkningspartiet. Den ska utföras av skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet enligt 3:14. Vid kontroll av komponenter avsedda för ventilationssystemet ska kontrollen utföras av det kontrollorgan som MSB utser.

Tillverkaren ansvarar för att komponenterna uppfyller ställda krav vid leverans. Ett godkännande vid externkontroll undantar inte tillverkaren från detta ansvar. Om ett fel skulle uppstå och detta inte upptäcks vid intern- och externkontrollerna på fabrik är det tillverkaren som ansvarar för att felet åtgärdas på lämpligt sätt.

Komponenter som inte är skyddsrumsspecifika, det vill säga att de inte är specialutformade för skyddsrum utan även kan användas i andra sammanhang, ges normalt certifikat utan krav på anlitan av en skyddsrumssakkunnig för extern kontroll. Förutsättningen för detta är att tillverkaren är certifierad enligt SS-EN ISO 9001-2000 eller motsvarande. Kontrollverksamheten får då utföras av tillverkaren själv genom egenkontroll, det vill säga kontrollen ska ske enligt det system för kontroll som tillverkaren redan tillämpar.

Certifieringsorganet ska genomföra produktrevisioner och systemrevisioner. Eventuella påträffade systematiska brister ska då, som en förutsättning för att certifikatet ska fortsätta att gälla, åtgärdas i enlighet med revisionsprotokollet.

8:23 Produktmärkning

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska komponenterna ha en beständig märkning med erforderliga uppgifter för identifiering och spårbarhet. Detta uppfylls med följande utförande.

Komponenter som är certifierade för användning i skyddsrum ska förses med en samlad och beständig märkning varvid uppgifter enligt tabell 8:23a alltid ska anges.

Tabell 8:23a. Produkter som omfattas av certifieringskrav.

Uppgift	Förklaring
Certifieringsnummer	Ett nummer som kopplar komponenten till ett certifikat. Detta nummer framgår av respektive certifikat.
Certifieringsmärke	Anvisning om detta framgår av respektive certifikat.
Tillverkare	Namnet på det företag som innehar certifikatet.
Tillverkningsort	Orten där tillverkaren har sin huvudsakliga verksamhet.
Tillverkningsår	Det år komponenten är tillverkad.
Tillverkningsnummer	Ett unikt nummer som identifierar varje tillverkad komponent och kopplar den till tillverkarens journalföring.

Förutom de obligatoriska uppgifterna kan det för vissa komponenter krävas att ytterligare uppgifter anges. Detta framgår i så fall av certifikatet eller bakomliggande komponentspecifikation.

Märkningen ska vara placerad så att den är läsbar vid kontroll i skyddsrummet. Detta innebär att komponenter som gjuts in i betong ska kunna granskas med avseende på märkningen då komponenten är monterad men

innan gjutning skett. Även vid kontroll i ett färdigt skyddsrum ska märkningen vara läsbar. Lämplig placering framgår av tillämpad komponentlösning.

8:24 Leveranskontroll

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska komponenter till skyddsrum vara certifierade med avseende på tillverkning och kontroll. Kravet på kontroll ska säkerställa rätt kvalitet. Detta uppfylls med följande utförande.

Kontroll av färdiga produkter ska ske genom kontroll av samtliga tillverkade komponenter. Rutiner för detta framgår av tillämpad komponentlösning eller motsvarande företagsknutna handlingar.

Alla tillverkade komponenter som omfattas av certifieringskravet ska försees med ett särskilt kontrollmärke. Detta märke innebär att en skyddsrumssakkunnig har godkänt komponenten. Om skyddsrumssakkunnig är föreskriven i certifikatet som kontrollant ska denne förse komponenten med detta märke vid godkänd kontroll i fabriken.

Föreskriver certifikatet att tillverkningskontrollen ska ske genom egenkontroll hos tillverkaren är det den för själva skyddsrummet anlitade skyddsrumssakkunnige som på plats i skyddsrummet ska märka komponenten. Detta ska ske som en mottagningskontroll och utförs av den kvalificerade skyddsrumssakkunnige som ska skriva skyddsrumssintyget för utfört arbete.

9 Underhåll

9:1 Förutsättningar

9:11 Fredsanvändning

Enligt författningskraven i kapitel 2 får ett skyddsrum endast användas på ett sådant sätt i fredstid att det kan ställas i ordning för sitt ändamål inom två dygn. Skyddsrummet ska vara försett med skyltar som upplyser om att det är ett skyddsrum. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrummet ska betraktas som en lokal för fredsanvändning med en kompletterande skyddsfunktion. Denna funktion ska kunna utnyttjas omedelbart och fullständigt i ordningställande får inte ta längre tid än två dygn. Lokalen kan fredsutnyttjas som de flesta andra lokaler och det är byggnadens ägare som, med beaktande av skyddsfunktionen, bestämmer utrymmets användning och utnyttjande.

All demonterbar utrustning som hör till skyddsfunktionen ska enligt 7:44 förvaras i ett särskilt förråd. Det godtas inte att skyddsrumsutrustningen används i fredstid.

Ett skyddsrum ska, oavsett när det är byggt, vidmakthållas i det skick det byggts och godkänts i. Om det på grund av vald eller ändrad fredsanvändning behövs ändringar i skyddsrummets utformning eller utrustning, får detta endast ske med beaktande av vad som sägs i 9:2. Även skyddsrummets in- och utrymningsvägar omfattas av kravet på vidmakthållande.

Fredsanvändningen av lokalen får inte bli mer komplicerad än att skyddsrummets olika detaljer är åtkomliga för fortlöpande underhåll och inspektion, samt att i ordningställandet enligt ovan är möjligt. Det är byggnadens ägare som ansvarar för att säkerställa att fredsutnyttjandet efter hand inte blir så omfattande att skyddsrummet inte kan ställas i ordning utan experthjälp inom två dygn.

Skyddsrummet ska vara skyltat enligt 7:43.

9:12 Ansvar för underhåll

Enligt författningskraven i kapitel 2 är ägaren till den byggnad där skyddsrummet finns skyldig att underhålla skyddsrummet och dess utrustning. Detta uppfylls med följande utförande.

Skyddsrum ska, oberoende av typ och ålder, underhållas så att de vidmakthålls vid den status de hade då de var nybyggda eller den status de fått med anledning av en modernisering. Byggnadens ägare ansvarar för att skyddsrummets standard inte avviker från den ursprungliga tekniska nivån. Detta är ett fortlöpande tillsynsarbete som kompletterar det ordinarie fastighetsunderhållet. Ansvaret för skyddsrummets underhåll inträder från det att skyddsrumbeviset vid nyproduktion enligt 4:16 har utfärdats.

Underhållet ska ske så att den avsedda funktionen upprätthålls. Vidmakthållandet ska i tillämpliga delar bygga på vad som sägs i SR. Äldre regler ska följas till funktion men inte till teknisk lösning om de utföranden som finns i SR i stället kan tillämpas. Om ett krav som finns i äldre regler inte återfinns i SR ska det inte längre gälla för skyddsrummet. Utrustning som finns i skyddsrummet ska dock alltid fungera.

Reparationer ska följa typlösningar utgivna av MSB. Nya utföranden och nya komponenter ska alltid följa vad som sägs i SR, se 3.32.

Underhållsansvaret åligger den som är ägare av byggnaden. Om en fastighet har ett skyddsrum eller inte framgår av Skyddsrumregistret hos MSB. Det ankommer på köparen vid ett byte av ägarförhållande att undersöka om ett skyddsrum och därmed tillhörande underhållsansvar finns, se 4:22.

9:2 Förändring av skyddsrum

9:21 Befintliga skyddsrum vid nya byggprojekt

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska kommunen förse staten med de uppgifter som är av betydelse för skyddsrumsverksamheten. Om ett tekniskt samråd enligt plan- och bygglagen avser en befintlig byggnad som innehåller ett skyddsrum, ska byggnadsnämnden ge MSB tillfälle att yttra sig. Nämnden ska därigenom dels inhämta information om förekomst av skyddsrum, dels förvissa sig om att kravet på möjlighet till yttrande kommer att tillgodoses. Detta uppfylls med följande utförande.

Det finns ett stort antal skyddsrum i den befintliga bebyggelsen och dessa ska enligt riksdagens beslut bevaras och underhållas för att kunna utgöra en resurs på lång sikt. Ingrepp i byggnader som innehåller skyddsrum och som inte görs på ett korrekt sätt kan medföra att skyddsrummet förlorar i skyddsförmåga, även om senare försök att rätta till de felaktiga ingreppen görs. Vidare kan enskilda drabbas av onödiga merkostnader om ett skyddsrum förstörs genom byggnadsåtgärder och den enskilde kan då föreläggas att återställa skyddsrummet.

För att i möjligaste mån förhindra att byggherrar och fastighetsägare försätter sig i sådana situationer att befintliga skyddsrum förlorar i skyddsförmåga finns en särskild paragraf om detta i plan- och bygglagen (10 kap. 17§). Denna avser att uppmärksamma de i byggprojekt inblandade aktörerna på att skyddsrumslagstiftningen måste beaktas vid byggprojekt som rör befintliga skyddsrum.

Enligt lagen om skyddsrum åligger det kommunen att på begäran förse staten med de uppgifter som är av betydelse för skyddsrumsverksamheten. I samband med hantering av ärenden med befintliga skyddsrum vid nya byggprojekt innebär detta att kommunen ska möjliggöra att sådan information kan nå berörda. MSB ska därför ha möjlighet att yttra sig över föreslagna åtgärder och i och med detta skapas ett skydd dels för den enskilde, dels för att ett användbart skyddsrumsbestand ska kunna upprätthållas.

Alla byggnadsåtgärder inom aktuell byggnad som direkt eller indirekt kan komma att påverka skyddsrumsfunktionen omfattas av bestämmelsen i plan- och bygglagen. Förutom direkta ingrepp i själva skyddsrummet omfattas även exempelvis tillbyggnader som blockerar eller försvårar in- och utrymningsvägar, lufttillförsel med flera skyddsfunktioner inom byggnaden. Om

byggnaden utgörs av ett sammansatt byggnadskomplex med separata byggnadsdelar behöver bara den byggnadsdel som inrymmer skyddsrummet beaktas.

För att tillgodose kraven i 10 kap. 17 § plan- och bygglagen ska byggnadsnämnden kräva redovisning från byggherren i enlighet med tabell 9:21a.

Tabell 9:21a. Krav på redovisning om skyddsrum i anslutning till 10 kap.17 § plan- och bygglagen för att möjliggöra ett skyddsrumsytttrande.

Tillfälle	Krav på redovisning
Före det tekniska samrådet	Byggnadsnämnden ställer krav på att byggherren vid det tekniska samrådet redovisar för nämnden (genom uppgifter från Skyddsrumregistret) om skyddsrum finns eller inte i den aktuella byggnaden.
Före startbeskedets utfärdande	Byggnadsnämnden ställer vid det tekniska samrådet krav på att byggherren, i det fall skyddsrum finns i aktuell byggnad, lämnar in ett intyg till nämnden från en skyddsrumssakkunnig enligt 3:14 om att ett skyddsrumsytttrande har beställts av denne.
Snarast efter startbeskedets utfärdande	Anlitad skyddsrumssakkunnig upprättar och levererar beställt skyddsrumsytttrande till byggherren med kopia till byggnadsnämnden samt registrerar detta hos MSB.

Nämndens inhämtande av information om förekomst av skyddsrum ska ske genom att byggherren uppmanas att senast vid det tekniska samrådet redovisa om den aktuella byggnaden innehåller ett skyddsrum. Information om detta hämtar byggherren från Skyddsrumregistret hos MSB.

I det fall aktuell byggnad innehåller ett skyddsrum ska byggnadsnämnden förvissa sig om att avsett yttrande kommer att möjliggöras. Detta ska ske genom att nämnden begär in ett intyg från byggherren om ett beställt så kallat skyddsrumsytttrande. Detta intyg ska vara utfärdat av en av MSB godkänd skyddsrumssakkunnig enligt 3:14 och ska ha inkommit till nämnden innan startbesked enligt plan- och bygglagen lämnas.

Skyddsrumsytttrandet ska utfärdas snarast efter startbeskedets utfärdande för att uppfylla det syfte lagstiftaren lagt i skrivningen i plan- och bygglagen. Den skyddsrumssakkunnige ska utifrån uppvisade handlingar samt eventuellt besök i aktuell byggnad ge en bedömning om, och i så fall på vilket

sätt, de avsedda byggnadsåtgärderna påverkar skyddsrummet och dess funktion. Yttrandet ska även innehålla sådana upplysningar om skyddsrummet som kan vara av värde för det fortsatta arbetet, till exempel om krav på kontroll enligt 9:23 kan komma att krävas. Skyddsrumsyttrandet ska upprättas enligt mall och rutiner som fastställts av MSB.

Det är byggherren som anlitar den skyddsrumssakkunnige. Byggherren ska förse denne med de handlingar som krävs för att det ska gå att yttra sig över i vilken grad skyddsrummet kan påverkas av byggnadsåtgärderna.

Skyddsrumssakkunniga är genom godkännande från MSB behöriga att för MSB:s räkning lämna utlåtanden rörande skyddsrum genom så kallat skyddsrumsyttrande.

9:22 Anpassning till fredsanvändning

Enligt författningskraven i kapitel 2 får ett skyddsrum endast användas på ett sådant sätt i fredstid att det kan ställas i ordning för sitt ändamål inom två dygn. Ägaren ska underhålla skyddsrummet och dess utrustning. Detta uppfylls med följande utförande.

Utrymmet får i fredstid nyttjas för andra ändamål än som skyddsrum. Detta fredsutnyttjande måste dock anpassas till de begränsningar som skyddsfunktionen ger enligt 9:11 och får inte nedsätta utrymmets skyddsförmåga. Avgörande för skyddsförmågan är, förutom de tekniska krav som ställts vid skyddsrummets byggande, möjligheten till snabbt iordningställande av skyddsfunktionen samt ägarens fortlöpande underhåll av skyddsrummet och dess utrustning.

Efter hand kan det uppstå behov av ändringar för att kunna utnyttja utrymmet på ett ändamålsenligt sätt i fredstid. Under förutsättning att skyddsrummets skyddsförmåga inte försämras efter utfört ändringsarbetet får ändringar i skyddsrummets utformning och utrustning göras. Ändringar i skyddsrummet utan tillräckligt hänsynstagande till skyddsfunktionen ska däremot betraktas som otillåtna ingrepp.

Att minska skyddsrummets area innebär att dess samlade skyddsförmåga minskar. För att areaminskning ska kunna ske måste delavveckling enligt 9:31 göras.

Det är byggnadens ägare som ska påvisa att skyddsförmågan inte nedsätts av de tänkta ändringsåtgärderna. Typlösningar utgivna av MSB utgör godtaget utförande som får tillämpas utan ytterligare godkännande. I övriga fall ska ägaren i förväg förvissa sig om att valt utförandet kan betraktas som ett godtaget utförande som inte nedsätter skyddsrummets skyddsförmåga.

9:23 Ansvar vid utförande av ändringsåtgärder

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska MSB föra register över samtliga skyddsrum. MSB ska också förvissa sig om att skyddsrummets skyddsförmåga är tillfredsställande. Detta uppfylls med följande utförande.

Förändringsåtgärder i skyddsrum är tillåtet under förutsättning att åtgärderna inte försämrar skyddsrummets skyddsförmåga. Att så inte blir fallet ska kontrolleras och därefter registreras i Skyddsrumregistret hos MSB. För att en ändring i skyddsrummets utförande eller utrustning inte ska betraktas som ett otillåtet ingrepp ska följande vara uppfyllt.

Arbetet ska följa typlösningar utgivna av MSB. Det ska, om inte annat framgår av tillämpad typlösning, kontrolleras och intygas av en skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet enligt 3:14. Om typlösning inte följs ska dokumentation för en alternativ lösning skickas in till MSB och godkännas i förväg, se 3:32.

Byggnadens ägare ska före påbörjande av ändringsarbetet genom den skyddsrumssakkunnige försäkra sig om ett korrekt utförande av avsedd ändring. Skyddsrumstartmöte enligt 3:31 ska hållas, såvida det inte är uppenbart onödigt. Först när den sakkunnige gett klartecken kan arbetet påbörjas och när det är slutfört ska detta intygas av den sakkunnige genom ett så kallat skyddsrumssintyg.

För att skyddsrumssintyg ska kunna utfärdas ska det ha konstaterats att det utförda arbetet har följt ett godtaget utförande och att utrymmets skyddsförmåga bevarats. Den sakkunnige ska lämna skyddsrumssintyget till byggnadens ägare samt registrera åtgärderna hos MSB. Skyddsrumssintyget utgör underlag för att MSB vid en framtida kontroll av skyddsrummets underhåll ska kunna konstatera att ändringen inte är ett otillåtet ingrepp.

När så krävs ska skyddsrummets iordningställanderitning och övriga handlingar anpassas till ändringen. Kravet på läsbarhet och beständighet innebär

normalt att en ny ritning då måste upprättas. Revideringen ska ske med beaktande av de krav som gäller för upprättande av iordningställanderitning enligt 7:42.

Skyddsrumssintyget ska upprättas enligt mall som fastställts av MSB. Genomförandet framgår av tabell 9:23a.

Tabell 9:23a. Rollfördelning vid förändringsarbete i skyddsrum.

Moment	Innan arbetet påbörjas	Under arbets gång	När arbetet är slutfört
Byggherren anlitar en kvalificerad skyddsrumssakkunnig	X		
Skyddsrumssakkunnig godkänner valda typlösningar	X		
Skyddsrumssstartmöte hålls såvida det inte är uppenbart onödigt	X		
Eventuella avsteg mot av MSB framtagna typlösningar anges, dessa ska godkännas av MSB i förväg	X		
Skyddsrumssakkunnig godkänner ev. projekteringshandlingar	X		
Byggherren utför angiven egenkontroll		X	
Skyddsrumssakkunnig kontrollerar utförande		X	
Skyddsrumssakkunnig gör en statuskontroll av skyddsrummet			X
Skyddsrumssakkunnig utfärdar skyddsrumssintyg			X

9:3 Avveckling av skyddsrum

9:31 Grund för avveckling

Enligt författningskraven i kapitel 2 kan ett skyddsrum avvecklas av MSB om det finns särskilda skäl för detta. Åberopade skäl behöver en gemensam bedömningsgrund. Detta uppfylls med följande utförande.

Ett redan inrättat utrymme kan genom ett särskilt beslut upphöra att vara skyddsrum om det finns särskilda skäl för detta. Med utrymme menas såväl hela som del av skyddsrummet. Om byggnadens ägare avser att ändra byggnadens användning på ett så omfattande sätt att skyddsrumsfunktionen utgör ett hinder för detta, kan ägaren ansöka om att skyddsrummet helt eller delvis upphör att vara skyddsrum.

Avveckling sker normalt genom en ansökan från byggnadens ägare. Ansökan prövas utifrån det inlämnade beslutsunderlaget och finns inget sådant underlag avvisas ansökan utan prövning. I de fall ansökan bifalles utfärdas ett bindande förhandsbesked av MSB, vilket redovisar de avvecklingsåtgärder som byggnadens ägare behöver utföra för att MSB ska kunna fatta beslut om avveckling. Dessa åtgärder följs upp av en avvecklingsbesiktning och när denna inrapporterats, sker en formell avveckling genom att MSB utfärdar ett avvecklingsbevis och skyddsrummet avaktiveras i Skyddsrumregistret.

Avser begäran delavveckling av skyddsrummet ska ansökan åtföljas av ett utlåtande från en skyddsrumssakkunnig med kvalificerad behörighet enligt 3:14. Vid byggande av ett nytt skyddsrum inom fastigheten som ersättning för ett befintligt skyddsrum, se 9:33, ska detta byggas enligt SR och vara färdigställt innan avveckling får ske av det skyddsrum som ska ersättas.

Om MSB beslutar om avveckling upphör ägarens ansvar för underhåll enligt 9:12 för det som beslutet avser. MSB justerar uppgifterna i Skyddsrumregistret utifrån innehållet i beslutet. Av 9:31a framgår vilka principer som gäller för avveckling, beroende på var aktuellt skyddsrum är beläget.

9:31a Huvudprinciper för förvaltning av skyddsrumsbeståndet

Befintliga skyddsrum ska bevaras i så stor utsträckning som möjligt. Detta innebär att en ansökan om avveckling av ett skyddsrum bör behandlas som ett undantag från denna strategi, och att det således måste finnas särskilda skäl för att bifalla en sådan ansökan. Skälen kan skilja sig åt i det enskilda fallet och ska bland annat bedömas utifrån den geografiska placeringen av skyddsrummet.

Militärstrategiskt viktiga områden

Det finns ett antal militärstrategiskt viktiga områdena i vilka skyddsrumsbeståndet har en hög prioritering. Stor försiktighet iakttas därför inom dessa områden vid potentiell avveckling av befintliga skyddsrum.

Skyddsrumstätorter

MSB har i bilaga A identifierat ett antal orter som skyddsrumstätorter. Dessa är delvis placerade i och delvis utanför militärstrategiskt viktiga områden. Utgångspunkten för planering och fastställande av skyddsrumstätorter har varit att fånga var, sett över tiden, som människor bedöms befinna sig, och var människor tros söka sig vid ett tänkt väpnat angrepp i krig. Med detta som utgångspunkt har vissa särskilt koncentrerade bebyggelsecentra i hela riket pekats ut som skyddsvärda skyddsrumstätorter. Skyddsrumstätorterna är i sin tur uppdelade i A- respektive B-områden där A- områdena avser de områden på orten där befolkningstätheten är som störst och där skyddsrumsbeståndet bör vara särskilt prioriterat. Även i dessa områden iakttas stor försiktighet när det gäller potentiell avveckling av befintliga skyddsrum.

Övriga tätorter och områden

Tätorter och övriga områden som inte ligger inom A- eller B-område, benämns skyddsrumsområde C. Dessa består av orter och områden med lägre befolkningstäthet och i huvudsak utanför militärstrategiskt viktiga områden. I viss utsträckning kan avveckling därför godtas i dessa områden om särskilda skäl finns, dock ska varje ansökan prövas individuellt. Som huvudregel gäller även i dessa områden att skyddsrumsbeståndet ska bevaras intakt.

9:32 Avvecklingsbesiktning

Enligt författningskraven i kapitel 2 kan ett skyddsrum avvecklas av MSB om det finns särskilda skäl för detta. Vid avveckling måste det säkerställas att utrymmet inte längre kan uppfattas som skyddsrum. Detta uppfylls med följande utförande.

I det fall hela skyddsrummet blir avvecklat ska ägaren i beslutet om avveckling åläggas att ta bort all skyddsrumsutrustning från utrymmet och i övrigt förändra det så att det inte av misstag kan uppfattas som ett skyddsrum. De särskilda skyltarna enligt 9:11 ska tas bort.

För att beslutet ska träda ikraft ska ägaren anlita en skyddsrumssakkunnig enligt 3:14 för att genomföra en så kallad avvecklingsbesiktning. Denna besiktning ska fastställa att kraven enligt beslutet har blivit utförda. Besiktningen ska utföras enligt checklista fastställd av MSB.

Beslutet om avveckling sker i två steg. I steg ett lämnas ett bindande förhandsbesked och i steg två, när krav enligt förhandsbeskedet utförts, fastställs avvecklingen med ett bevis. Arbetsgången framgår av tabell 9:32a.

Tabell 9:32a. Rutin vid beslut om avveckling av skyddsrum.

Moment	Utförande	
	Ägaren	MSB
Inlämnande av ansökan om avveckling med angivande av skäl.	X	
Prövning av angivna skäl utifrån gällande bedömningsgrund för aktuellt område.		X
Förhandsbesked om avveckling alternativt beslut om avslag.		X
Avvecklingsåtgärder i enlighet med förhandsbeskedet.	X	
Skyddsrumssakkunnig anlitas för en avvecklingsbesiktning av vidtagna åtgärder.	X	
Förhandsbesked fastställs med bevis om avveckling när avvecklingsbesiktning skett.		X

9:33 Ersättningsskyddsrum

Enligt författningskraven i kapitel 2 kan ett skyddsrum avvecklas av MSB om det finns särskilda skäl för detta. Om detta inte medges kan skyddsrummet i stället ersättas med ett likvärdigt skyddsrum inom fastigheten. Detta uppfylls med följande utförande.

Befintliga skyddsrum har uppförts för att täcka ett visst skyddsbehov. Vid byggtillfället avtalades om det intrång i byggnaden som skyddsfunktionen utgör. Lokalen i sig ägs och disponeras i fredstid av byggnadens ägare medan staten äger själva skyddsfunktionen som ett servitut i fastigheten. Det är staten som avgör om servitutet ska kvarstå eller ej.

Vid konflikt mellan fredsnyttan och samhällsnyttan kan innehavet prövas enligt 9:31. Om skyddsrumsfunktionen ska kvarstå finns möjligheten för byggnadens ägare att istället bygga ett så kallat ersättningsskyddsrum inom fastigheten. Ersättningsskyddsrummet ska täcka samma behov som skyddsrummet som önskas bli avvecklat. Ett ersättningsskyddsrum täcker således inte något nytt behov av skyddsplatser, varför finansieringen helt ankommer på den byggande. Ett ersättningsskyddsrum tilldelas ett nytt skyddsrumnummer.

Ersättningsskyddsrum ska byggas helt enligt de regler och rutiner som anges i SR för nyproduktion av skyddsrum. Med undantag av vad som anges i 5:21 godtas dock att ett ersättningsskyddsrum förses med mindre än 30 skyddsrumspatser. Byggandet kan ske i samband med att byggnaden som ska inrymma skyddsrummet byggs eller genom att bygga skyddsrummet i en redan befintlig byggnad. Rutin enligt tabell 9:33a ska följas. Avveckling av det befintliga skyddsrummet sker först när ersättningsskyddsrummet är färdigställt och godkänt.

Tabell 9:33a. Rollfördelning vid byggande av ett ersättningsskyddsrum.

	Byggherren	Sakkunnig	MSB
Beslut om ersättningsskyddsrum			X
Startmöteshandlingar	X		
Kallelse till skyddsrumstartmöte		X	
Bygghandlingar	X		
Kontroll av handlingar och byggutförande		X	
Slutlig besiktning			X
Skyddsrumbevis för det nya skyddsrummet			X
Avvecklingsbesiktning av det tidigare skyddsrummet		X	
Avvecklingsbevis för det tidigare skyddsrummet			X

Bilaga A: Skyddsrumstätorter

Skyddsrum ska finnas inom så kallade skyddsrumstätorter. Följande 140 tätorter är fastställda av MSB att vara skyddsrumstätorter:

Alingsås	Hässleholm	Mora	Säffle
Arboga	Höganäs	Motala	Söderhamn
Arvika	Järfälla	Märsta	Södertälje
Avesta	Jönköping	Mölnadal	Sölvesborg
Bjuv	Kalix	Nacka	Timrå
Boden	Kalmar	Norrköping	Tranås
Bollnäs	Karlshamn	Norrtälje	Trelleborg
Boo	Karlskoga	Nybro	Trollhättan
Borlänge	Karlskrona	Nyköping	Trångsund
Borås	Karlstad	Nässjö	Tumba
Botkyrka	Katrineholm	Olofström	Tyresö
Burlöv	Kiruna	Oskarshamn	Täby
Danderyd	Klippan	Oxelösund	Uddevalla
Eksjö	Kristianstad	Partille	Ulricehamn
Enköping	Kristinehamn	Perstorp	Umeå
Eskilstuna	Kumla	Piteå	Upplands Väsby
Eslöv	Kungsbacka	Ronneby	Uppsala
Fagersta	Kungälv	Sala	Vallentuna
Falkenberg	Kävlinge	Salem	Varberg
Falköping	Köping	Sandviken	Vetlanda
Falun	Landskrona	Skara	Vimmerby
Finspång	Lidingö	Skellefteå	Visby
Flen	Lidköping	Skoghall	Vänersborg
Gällivare	Lindesberg	Skövde	Värnamo
Gävle	Linköping	Sollefteå	Västervik
Göteborg	Ljungby	Sollentuna	Västerås
Hallsberg	Lomma	Solna	Västerhaninge
Hallstahammar	Ludvika	Staffanstorps	Växjö
Halmstad	Luleå	Stenungsund	Ystad
Haninge	Lund	Stockholm	Åkersberga
Hedemora	Lycksele	Strängnäs	Ämål
Helsingborg	Lysekil	Strömstad	Ängelholm
Huddinge	Malmö	Sundbyberg	Örebro
Hudiksvall	Mariestad	Sundsvall	Örnsköldsvik
Härnösand	Mjölby	Svedala	Östersund

Bilaga B: Projekterings- och produktionsordning

Följande ordning gäller vid byggande av nya skyddsrum samt i tillämpliga delar vid förändring av befintliga skyddsrum.

Nr	Moment
1	Projektering ska ske enligt SR och gängse byggregler
2	Noggrann uppmätning av befintlig byggnad utförs i förekommande fall
3	Bygglovsritningar upprättas på grundval av fattat beslut om skyddsrum
4	Planlösning för fredsanvändning samt sektioner genom byggnaden med angivande av marknivåer, storlek och läge till näraliggande byggnader upprättas
5	Kontroll görs av skyddsrummets placering med avseende på närhet till farlig vara eller risk för översvämning
6	Utformningen av byggnadsstommen bestäms preliminärt med avseende på tjocklekar hos byggnadsdelar av betong, vilka kontrolleras mot minimikraven
7	Planerad utformning kontrolleras mot kraven på minimiarea och maximiarea
8	Rumshöjden kontrolleras mot minimikraven
9	Kontroll av inrymningsvägar
10	Kontroll av reservutgångar och utrymningsvägar
11	Igensättning av öppningar bestäms preliminärt till typ och storlek; öppningsriktning för dörrar kontrolleras
12	Utformningen av golvbjälklag, fasta och monterbara pelare, samt eventuella förstärkta bjälklag bestäms
13	Omfattning av ventilation, torrklosetter, värme, rör och el bestäms
14	Handlingar för skyddsrumsstartmötet upprättas
15	Skyddsrumssakkunnig utses inför skyddsrumsstartmötet och förses med framtagna handlingar
16	Bygghandlingar upprättas
17	Skyddsrummets utformning kontrolleras
18	Skyddsrummets förmåga att reducera strålning beräknas och begränsande konstruktioner anpassas utifrån detta
19	Stommen och anslutande konstruktioner dimensioneras för fredslast, vapenlast och raslast och armeringsutförande väljs

Bilaga B: Projekterings- och produktionsordning

Nr	Moment
20	Ventilationen dimensioneras och redovisas på samordnad ritning samt kontrolleras mot krav på skydd mot vapenlast
21	VS-installationer dimensioneras och redovisas på samordnad ritning samt kontrolleras mot krav på skydd mot vapenlast
22	Elinstallationer dimensioneras och redovisas på samordnad ritning samt kontrolleras mot krav på skydd mot vapenlast
23	Genomföringar i omslutande stomme bestäms
24	Infästningar dimensioneras
25	Samordning görs av punkterna 23-27
26	Utrustning för iordningställande och drift bestäms
27	Storlek och läge för förråd av utrustningen redovisas
28	Iordningställanderitning upprättas
29	Kompleta bygghandlingar lämnas till skyddsrumssakkunnig för granskning och intygande
30	Samtliga bygghandlingar ska vara granskade och intygade av skyddsrumssakkunnig innan byggnadsarbetena med skyddsrummet startar
31	Kontroll görs av att kravet på certifierade komponenter är uppfyllt
32	Schaktbotten kontrolleras mot bygghandlingarna och intygas av skyddsrumssakkunnig
33	Golvkonstruktion kontrolleras mot bygghandlingarna och intygas av skyddsrumssakkunnig
34	Väggkonstruktion kontrolleras mot bygghandlingarna och intygas av skyddsrumssakkunnig
35	Takkonstruktion kontrolleras mot bygghandlingarna och intygas av skyddsrumssakkunnig
36	Färdig stomme inklusive ingjutningsgods och täthet kontrolleras mot bygghandlingarna och intygas av skyddsrumssakkunnig
37	Alla installationer utförs enligt bygghandlingarna
38	Kopior på samtliga utfärdade sakkunnigintyg samt iordningställanderitning lämnas till MSB, som utför slutlig besiktning
39	Som intyg på att de krav som ställts vid skyddsrumsstartmötet tillgodosetts utfärdar MSB ett bevis om att åtagandena vad avser skyddsrummet är uppfyllda

Bilaga C: Skyddsrumshandlingar

C:1 Starthandlingar

Starthandlingar ska tas fram enligt tabell C:1a och presenteras vid skyddsrumstartmötet. Komplet checklista för starthandlingar ska användas.

Tabell C:1a. Starthandlingar.

Nr	Moment	Redovisning
1:1	Placering och planlösning av skyddsrummet	Samordningsritning
1:2	Planerad användning i fred	Beskrivning
1:3	Antal skyddsplatser	Beslut från MSB
1:4	Skyddsrummets bruksarea	Samordningsritning
1:5	Markteknisk utredning med angivande av grundvattenförhållanden och dimensionerande jordparametrar	Beskrivning
1:6	Preliminära tjocklekar hos byggnadsdelar av betong	Samordningsritning
1:7	Beräknad maximiarea	Beräkning
1:8	Närhet till explosiv och brandfarlig vara samt risk för översvämning	Samordningsritning
1:9	Närhet till hetvattenledning	Samordningsritning
1:10	Sektion genom den egna byggnaden med angivande av marknivåer	Sektionsritning
1:11	Rumshöjd	Samordningsritning
1:12	Sektion och placering av näraliggande byggnader	Samordningsritning samt sektionsritning
1:13	Inrymningsvägar med angivande av personantal, bredder och längder	Samordningsritning
1:14	Placering av reservutgångar	Samordningsritning

Bilaga C: Skyddsrumshandlingar

Nr	Moment	Redovisning
1:15	Typ och placering av öppningar för utrymning	Samordningsritning
1:16	Utrymningsvägar med angivande av utrymningsberäkning	Samordningsritning samt beräkning
1:17	Placering av monterbara pelare och kvarsittande utrustning	Samordningsritning
1:18	Eventuella förstärkta bjälklag	Samordningsritning
1:19	Typ, storlek och öppningsriktning för dörrar	Samordningsritning
1:20	Eventuell kringbyggnad av dörrar	Samordningsritning
1:21	Placering av extra öppningar samt typ av igen-sättning för dessa	Samordningsritning
1:22	Placering och utformning av uteluftskanaler	Samordningsritning
1:23	Placering och utförande av ventilationsaggregat med anslutningar	Samordningsritning
1:24	Placering av luftsluss och övertrycksventiler	Samordningsritning
1:25	Placering av övertrycksmätare med genomföring	Samordningsritning
1:26	Placering av torrklosetter, tappställen och golvbrunnar	Samordningsritning
1:27	Typ och placering av uppvärmningsanordning	Samordningsritning
1:28	Placering av genomföringar för el, tele och antenn	Samordningsritning
1:29	Placering och storlekberäkning av förrådet	Samordningsritning samt beräkning

C:2 Bygghandlingar

När skyddsrumstartmötet har hållits ska bygghandlingar enligt tabell C:2a tas fram. Dessa ska vara granskade och intygade av den skyddsrumssakkunnige innan byggstart får ske. Komplet checklista för bygghandlingar ska användas.

Tabell C:2a. Bygghandlingar.

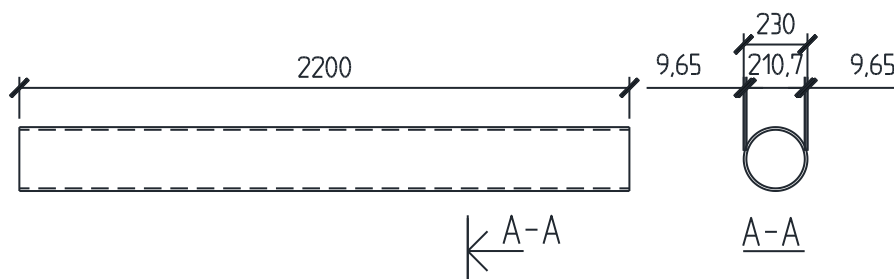
Nr	Moment	Redovisning
2:1	Skyddsrummets mått, konstruktion, gjutfogar och öppningar redovisas	På planritning i skala 1:50 och detaljritning i skala 1:20
2:2	Lastantaganden, materialklasser och kompetensklasser	Beskrivning
2:3	Redovisning av att kravet på strålningsreduktion uppfylls	Beräkning
2:4	Dimensionering av minimiarmeringen	Beräkning
2:5	Dimensionering av stommen för förekommande laster samt redovisning av utförande	Beräkning samt på planritning i skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:6	Dimensionering av fasta och monterbara pelare, balkar, väggar och tak i utrymningsvägar samt redovisning av utförande	Beräkning samt på planritning i skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:7	Dimensionering och redovisning av ventilation och genomföringar samt redovisning av utförande	På planritning i skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:8	Redovisning av rördragningar och avstängningsventiler i och i anslutning till skyddsrummet	På planritning i skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:9	Typ av uppvärmningsanordning redovisas	På ritning i skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:10	Elinstallationer och genomföringar redovisas	I skala 1:50 med detaljer i skala 1:20
2:11	Placering av ingjutningsgods i stommen redovisas	På ingjutningsgodsritning med plan och elevationer i skala 1:50
2:12	Dimensionering och placering av infästningar i stommen	Beräkning och på ritning
2:13	Ordningställanderitning med tillhörande arbetsbeskrivning och utrustningsspecifikation	I skala 1:50

Bilaga D: Grundvärden vid dimensionering

D:1 Arkivbomb

Arkivbomben är en fiktiv bomb för beräkning av normvärden. Angivna värden ska användas i de fall ett skyddsrumms stomkonstruktion dimensioneras genom en dynamisk beräkning i stället för med hjälp av de ekvivalenta statiska laster som anges i SR. Om SR följs behöver arkivbombens värden inte beaktas särskilt.

Bombens lasteffekt, det vill säga den stötvåg och det splitter som orsakas av arkivbomben, motsvarar en 250 kg minbomb med 50 viktprocent trotyl (TNT) som briserar 5,0 meter från skyddets utsida vid fri sfärisk tryckavlastning. Data för arkivbomb redovisas i figur D:1a och tabell D:1a.



Figur D:1a. Arkivbomben. Fiktiv cylindrisk bomb vars lasteffekt motsvarar en 250 kg minbomb. Nosen och den bakre delen består av icke splittergivande massor, varför dessa partier inte beaktas.

Tabell D:1a. Data för arkivbomben.

Egenskap	Värde
Geometrisk form	Cylindrisk
Massa bomb, M_b	250 kg
Massa sprängmedel, TNT ¹⁾ , W	125 kg
Splittergivande massa	114,6 kg
Längd, L	2,2 m
Ytterdiameter, d_b	230 mm
Innerdiameter, d_i	210,7 mm
Höljets tjocklek, t_h	9,65 mm
Splitterfördelningsparameter, M_A	2,28 g ^{1/2} / mm ^{7/6}
Motts konstant	3,67 kg ^{1/2} / m ^{7/6}

¹⁾ Densitet för TNT = 1630 kg/m³.

D:2 Arkivklimat

Värdena enligt tabell D:2a utgör det så kallade arkivklimatet, vilket ett skyddsrumms luftbehandlingssystem ska vara dimensionerat för. Om SR följs behöver dessa värden inte beaktas särskilt.

Tabell D:2a. Data för arkivklimatet.

Egenskap	Värde
Utomhustemperatur	17°C, 70 % RF
Rumstemperatur	29 °C
Utvändigt lufttryck	100 kPa
Syrgashalt	≥ 17 vol %
Koldioxidhalt	≤ 2 vol %

Bilaga E: Data för pelare och igensättningar

Tabell E:1a. Lastkapacitet för monterbara pelare.

Rumshöjd (mm)	Pelare 133/4,0 ¹⁾			Pelare 133/6,3 ¹⁾		
	S275J2 (kN)	S355J2 (kN)	S420M (kN)	S275J2 (kN)	S355J2 (kN)	S420M (kN)
2100	408	512	591	629	788	909
2200	404	505	582	623	778	894
2300	400	498	572	616	766	878
2400	396	491	561	609	755	860
2500	391	483	549	602	742	842
2600	387	475	537	595	729	823
2700	382	466	525	-	-	-
2800	377	457	511	-	-	-
2900	371	447	498	-	-	-
3000	365	437	483	-	-	-
3100	359	427	469	-	-	-
3200	353	416	454	-	-	-
3300	346	404	439	-	-	-
3400	339	393	424	-	-	-
3500	332	381	410	-	-	-
3600	325	369	395	-	-	-
3700	317	358	381	-	-	-
3800	309	347	367	-	-	-

¹⁾ SS-EN 10025-2, SS-EN 10025-3, SS-EN 10025-4.

Bilaga E: Data för pelare och igensättningar

Tabell E:1b. Data för igensättningar.

Typ	Karmdagbredd (mm)	Karmdaghöjd (mm)	Rumshöjd (mm)
Dörr: ¹⁾			
SRD 9x19 ²⁾	910	1970	2160
SRD 9x21 ²⁾	910	2110	2300
SRD 11x19	1110	1970	2160
SRD 11x21	1110	2110	2300
SRD 23x19	2380	1970	2160
SRD 23x21	2380	2110	2300
SRD 24x24	2480	2410	2600
Betongelement: BE 8x8	800	800	
Skyddsplåt:		210	
SP 2x2	210	210	
SP 4x2	400	400	
SP 4x4	400	400	
SP 6x4	600	1200	
SP 8x12	800	ø300	
SP 3			
Genomföring:			
G 10		ø107	
G 15		ø159	

¹⁾ Genom att sätta bokstaven G efter typbeteckningen anges att dörren är avsedd för gemensam vägg mellan två skydd. Sätts bokstaven S efter typbeteckningen anger detta att dörren är försedd med extra strålnings- och splitterskydd.

²⁾ Kan kombineras med monterbar luftsluss.

Bilaga F: Revideringslista

Datum	Kapitel	Revidering
2024-01-01	SR 24	Ny utgåva av SR.