Nybyggnadsregler

NYBYGGNADSREGLER

BOVERKETS
NYBYGGNADSREGLER
(FÖRESKRIFTER OCH
ALLMÄNNA RÅD)

BFS 1988:18

BFS 1988:18

NYBYGGNADS REGLER

FÖRESKRIFTER OCH ALLMÄNNA RÅD

BOVERKET

Beställningsadress:

Allmänna Förlaget AB
Kundtjänst
106 47 Stockholm
Telefon 08-739 96 30

Redaktör • Gunnel Friberg
Omslag, grafisk formgivning • Johan Ogden, Grafisk Form
Upplaga 1:2, 1989
ISBN 91-38-09758-3
ISSN 1100-0856
Produktion • Allmänna Förlaget
Sättning • Gotab
Tryckning • Svenskt Tryck Stockholm 1989

BOVERKETS
FÖRFATTNINGSSAMLING

BFS 1988:18
NR 1

Boverkets nybyggnadsregler (föreskrifter och allmänna råd);

Utkom från trycket
10 mars 1989

beslutade av verkets styrelse den 25 oktober 1988 efter medgivande av regeringen enligt 4 § begränsningsförordningen (1987:1347) den 22 juni och den 20 oktober 1988.

Plan- och bostadsverket (boverket) föreskriver följande med stöd av 2, 6, 19 och 20 §§ plan- och byggförordningen (1987:383) och 8 § förordningen (1981:972) om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle.

Inledning

Denna författning innehåller föreskrifter och allmänna råd till plan- och bygglagen (1987:10) – PBL – och lagen (1981:599) om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle.

Disposition

Författningen är indelad i följande huvudavsnitt.

Inledning			
1	Förbindelser	föreskrifter m. m. till	3 kap. 2, 5 och 6 §§, 7 § första och andra styckena och 15 § första stycket 3, 4 och 5 PBL
2	Rum	föreskrifter m. m. till	3 kap. 5 och 6 §§ och 7 § första och andra styckena PBL
3	Värme	föreskrifter m. m. till	3 kap. 3 § första och andra styckena och 5 § PBL samt 3 § lagen om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle
4	Luft	föreskrifter m. m. till	3 kap. 3 § första och andra styckena och 5 § PBL
5	Vatten och avlopp	föreskrifter m. m. till	3 kap. 5 § PBL
6	Konstruktioner	föreskrifter m. m. till	3 kap. 4 § första meningen PBL
7	Fukt	föreskrifter m. m. till	3 kap. 5 § PBL
8	Brandskydd	föreskrifter m. m. till	3 kap. 6 § första stycket PBL
9	Tillsyn	föreskrifter m. m. till	9 kap. 1 och 2 §§ PBL samt 20 § plan- och byggförordningen.

Föreskrifterna

Föreskrifterna gäller uppförandet av nya byggnader som kräver bygglov.

I fråga om byggnader som får uppföras utan bygglov, skall föreskrifterna tillämpas i skälig utsträckning.

Även om en föreskrift i denna författning inte följs, får typgodkännande eller beslut om tillverkningskontroll meddelas av boverket, om det finns särskilda skäl och om produkten ändå kan antas bli tekniskt tillfredsställande och det inte finns någon avsevärd olägenhet från annan synpunkt.

Att en byggnadsnämnd under vissa förutsättningar kan medge mindre avvikelser från föreskrifter i denna författning framgår av 8 § plan- och byggförordningen.

De allmänna råden

De allmänna råden innehåller rekommendationer om tillämpningen av föreskrifterna i denna författning och i huvudförfattningarna och anger hur någon kan eller bör handla för att uppfylla föreskrifterna.

Det står dock den enskilde fritt att välja andra tekniska lösningar och metoder, om dessa uppfyller föreskrifterna. Att en byggnadsnämnd kan förelägga sökanden att komplettera ansökan med utredning som behövs för prövningen framgår av 8 kap. 20 § plan- och bygglagen.

De allmänna råden är tryckta med mindre och indragen text omedelbart efter den föreskrift som de hänför sig till.

Termer och begrepp

Termer och begrepp som inte definieras särskilt i denna författning, används i samma betydelse som i huvudförfattningarna och i övrigt med den betydelse som anges i Tekniska nomenklaturcentralens publikation nr 89, *Plan- och byggtermer 1989*.

De standarder o. d. som föreskrifterna och de allmänna råden hänvisar till, anges i en till denna författning fogad förteckning (*bilaga*).

Övergångsbestämmelser

Denna författning träder i kraft den 1 januari 1989, då planverkets föreskrifter (PFS 1987:1) med övergångsbestämmelser till plan- och bygglagen (1987:10) m m upphör att gälla.

Äldre föreskrifter skall dock tillämpas på byggnadsarbeten som utförs enligt bygglov som meddelas före den 1 januari 1989 samt beträffande byggnadsarbeten som inte kräver lov och som påbörjas före nämnda dag.

I fall då ansökan om bygglov görs före den 1 januari 1991 skall, om sökanden begär det, följande äldre författningar tillämpas:

1. *Svensk byggnorm 1980,* utgåva 2 (PFS 1983:2) med undantag av avdelning 1 Allmänna bestämmelser, Ombyggnadsföreskrifterna och avsnitten 39:52 och 39:62 om varmvattenmätning och mätning av el- och gasförbrukning.
2. *Svensk byggnorm avdelning 2A Bärande konstruktioner* (PFS 1979:7).
3. *Ändringar i Bestämmelser för betongkonstruktioner, BBK 79* (PFS 1984:3).
4. *Tillträdes- och skyddsanordningar på tak.* Ändringar i SBN avsnitt 41:3 (PFS 1985:4).
5. 2 § planverkets föreskrifter (PFS 1987:1) med övergångsbestämmelser till plan- och bygglagen (1987:10) m m.

GÖSTA BLÜCHER

Jan-Olof Nylander
(Byggavdelningen)

Innehåll

1	**Förbindelser**	**21**
1:1	Förbindelser på tomtmark	23
1:11	Gångvägar	23
1:12	Körvägar och parkeringsplatser	23
1:13	Åtkomlighet för räddningstjänst	24
1:2	Förbindelser i byggnader	25
1:21	Tillgänglighet	25
1:211	Entréer och förflyttningsvägar	25
1:212	Dörrar och portar	26
1:213	Glas i dörrar och fönster	26
1:22	Trappor	27
1:221	Mått	27
1:222	Fri höjd	28
1:223	Rampers lutning	28
1:224	Räcken och ledstänger	28
1:23	Hissar	28
1:231	Hisschakt m m	29
1:232	Hissmaskinrum, brytskiverum o d	30
1:233	Luftväxling i hissar och hisschakt	31
1:234	Brandskydd	32
1:24	Förberedelse för hissinstallation	33
1:25	Maskindrivna portar och väggar	33
1:251	Portar m m styrda med hålldon	34
1:252	Portar m m styrda med impulsdon	34
1:253	Undantag från krav på tillstånd	35
1:254	Maskindrivna väggar	35
1:26	Tillträdes- och skyddsanordningar för tak	35
1:261	Hållfasthet och utförande	35
1:262	Tillträdesanordningar	36
:2621	Invändiga förbindelseleder	36
:2622	Utvändiga förbindelseleder	37
:2623	Tillträde till skorstenar	37
:2624	Uppstigningsanordningar på skorstenar	37
:2625	Arbetsplaner på skorstenar	38
:2626	Tillträde till taknockar	39
1:263	Skyddsanordningar	39
:2631	Fästanordningar för linor till säkerhetsbälten	39
:2632	Fotstöd vid takfot och takbrott	39
:2633	Skyddsanordningar vid fönster, brandventilatorer i tak m m	40
:2634	Skyddsanordningar vid fönster i gårdsbjälklag m m	40
1:27	Luftslussar	41
1:3	Utrymningsvägar vid brand	42
1:31	Tillgång till utrymningsvägar	42
1:311	En enda utrymningsväg	42
1:312	Två eller flera utrymningsvägar	44

1:313 Fönster som utrymningsväg 44
1:32 Gångavstånd 46
1:321 Gångavstånd till en utrymningsväg 46
1:322 Gångavstånd inom en utrymningsväg 47
1:33 Framkomlighet 47
1:331 Passagemått i utrymningsväg 47
1:332 Dörrar i utrymningsväg . . 48
1:34 Avskiljande 49
1:341 Brandslussar 49
1:342 Avskiljande mellan utrymningsvägar 49
1:343 Avskiljande mot det fria . 49
1:35 Utrustning 50
1:351 Skyltar 50
1:352 Allmänbelysning 50
1:353 Nödbelysning 50

2 Rum 53
2:1 Egenskaper hos rum 55
2:11 Rumshöjd 55
2:12 Dagsljus 55
2:13 Skyddsanordningar mot barnolycksfall 56
2:131 Inledning 56
2:132 Fönster och dörrar 56
2:133 Trappor och balkonger . . 56
2:134 Skåp m m 57
2:135 Spisar och diskmaskiner . 57
2:136 Eluttag 58
2:137 Värmeinstallationer . . . 58
2:138 Brunnar, bassänger och lekredskap på tomtmark . . . 58
2:14 Skydd mot instängning . . 59
2:15 Skydd mot skadedjur . . . 59
2:16 Anordningar för städning 60
2:17 Utrymmen och anordningar för avfall 60
2:171 Avfallsutrymmen till bostäder 60
2:172 Avfallsutrymmen till livsmedelslokaler 61
2:173 Maskinella anordningar . 61
2:174 Sopnedkast 62
:1741 Sopinkast 62
:1742 Sopschakt 62
2:175 Transportvägar för avfall . 63
2:176 Skydd mot brandspridning 63
:1761 Avfallsutrymmen i småhus 63
:1762 Avfallsutrymmen i övriga byggnader 64
2:18 Skyddsanordningar vid eldstäder 64
2:19 Skyddsavstånd vid spisar . 65
2:2 Bostäder 66
2:21 Rummens storlek 66
2:22 Rummens tillgänglighet . 66
2:221 Bostäder i flera plan 68
2:23 Möblerbarhet 68
2:24 Ljud 68
2:25 Fönster 69
2:26 Utrymmen för tvätt 70
2:27 Utrymning vid brand . . . 70
2:3 Fritidshus 71
2:4 Hotell 72
2:41 Tillgänglighet 72
2:42 Ljud 72
2:43 Brandskydd 72
2:5 Vårdlokaler 74
2:51 Inledning 74
2:52 Ljud 74
2:53 Brandskydd 75

2:6 Skolor 76
2:61 Brandskydd 76
2:7 Samlingslokaler 77
2:71 Inledning 77
2:72 Skydd mot brandspridning 78
2:73 Utrymning 79
2:731 Sittplatser 79
2:732 Gångar 80
2:733 Utgångar 80
2:734 Utrymningsvägar 82
2:74 Brandventilation 82
2:741 Samlingslokal med scen . 82
2:742 Detaljhandelsanläggning 82
2:75 Skyltar 83
2:76 Belysning 83
2:8 Arbetslokaler 84
2:81 Ljus och ljud 84
2:82 Personalrum 84
2:821 Matrum 85
2:822 Tvättrum och klädrum . . 85
2:823 Toalettrum 85
2:83 Brandskydd 86
2:831 Industribyggnader 86
:8311 Sektionering 86
:8312 Byggnadsdelars brandtekniska klass 87
:8313 Taktäckning 89
:8314 Eldstadsplan 89
2:832 Lokaler för brandfarlig verksamhet 90
2:833 Laboratorielokaler m m . . 90
2:834 Larm i arbetslokaler 90
2:9 Garage 91
2:91 Inledning 91
2:92 Brandskydd 91
2:921 Sektionering 91
2:922 Utrymningsvägar 92
2:923 Material 92
2:924 Uppvärmning 92
2:925 Brandventilation 92
2:93 Ventilation 93
2:931 Fläktventilation 93
2:932 Självdragsventilation . . . 93
2:94 Skyltar 94

3 Värme 95
3:1 Energihushållning 97
3:11 Begränsning av värmeenergibehov 97
3:12 Värmeisolering 97
3:121 Genomsnittlig värmegenomgång 97
3:122 Beräkning av genomsnittlig värmegenomgångskoefficient 98
3:123 Värmegenomgångskoefficient 99
3:124 Köldbryggor 99
3:13 Lufttäthet 100
3:14 Värmeåtervinning 100
3:2 Termiskt rumsklimat . . . 101
3:3 Värmedistribution 102
3:31 Värmeeffektbehov 102
3:32 Skydd mot brännskador . 102
3:33 Temperaturnivå för värmevatten 102
3:34 Skydd mot frysning, kondensering och termisk förlust m m 103
3:35 Skydd mot brand 105
3:36 Skydd mot brandspridning 105
3:37 Styrsystem 106
3:4 Värmeproduktion 107
3:41 Eldstäder och eldningsapparater 107

3:411 Avstånd kring eldstäder och eldningsapparater . . 107
3:412 Eldstadsplan 109
3:413 Bärande underlag 109
3:414 Tillförsel av förbränningsluft 110
3:415 Skydd mot luftföroreningar 110
3:416 Säkerhetsanordningar vid varmvattenpanneanläggningar 111
3:42 Utrymmen 111
3:421 Pannrum 111
3:422 Askutrymmen 112
3:423 Bränsleförråd 112
3:424 Förråd för inhemskt bränsle 113
3:425 Utrymmen för högtryckspannor e d 113
3:43 Varmluftspannor 113
3:431 Varmluftspanna i industri- eller hantverkslokal 114
3:432 Varmluftspanna i bostad och i annan lokal än industri- eller hantverkslokal . 114
3:44 Rökkanaler 115
3:441 Rökkanals höjd 115
:4411 Eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW 115
:4412 Eldstad med en tillförd värmeeffekt över 60 kW men under 500 kW 116
:4413 Eldstad med en tillförd värmeeffekt över 500 kW men under 10 MW 117
3:442 Rökkanals tvärsnittsarea 118
3:443 Rökkanals täthet 118
3:444 Skydd mot brand 119
3:445 Bärande underlag, stabilitet 119
3:446 Material 119
3:447 Rensning och inspektion 120
3:448 Schakt 120
3:45 Avgaskanaler 120
3:46 Insatsrör och förbindelsekanaler 122
3:461 Insatsrör 122
3:462 Förbindelsekanaler 122
3:47 Omställning till eldning med fasta bränslen 123

4 Luft 125
4:1 Luftväxling 127
4:2 Luftkvalitet 129
4:21 Luftföroreningar 129
4:22 Radondotterhalt 129
4:23 Överluft 129
4:24 Återluft 130
4:25 Avluft 130
4:3 Luftbehandlingsinstallationer 131
4:31 Material och utförande . . . 131
4:32 Täthet och isolering 132
4:33 Anordningar för rensning 134
4:34 Styrsystem 135
4:4 Skydd mot spridning av brand 136
4:41 Ventilationskanalers brandtekniska klass 136
4:42 Ventilationskanaler som genombryter brandavskiljande byggnadsdel 136
4:43 Skydd mot spridning av brand till yttertak 138
4:44 Imkanaler 138

4:45 Aggregatrum 139
4:5 Skydd mot spridning av brandgas 140
4:51 Kanalsystem 140
4:52 Aggregatrum 141
4:6 Fläktstyrd brandventilation av trapphus 143

5 Vatten och avlopp 145
5:1 Tappvatten 147
5:11 Varmvatten 148
5:12 Tappvattensystemets tryck 148
5:13 Dimensionering av tappvatteninstallationer 149
5:14 Ventiler 151
5:15 Översvämningsskydd 151
5:16 Anslutning med slangställ 151
5:17 Utrymme för vattenmätning 151
5:18 Kriskoppling 152
5:2 Spillvatten 153
5:21 Dimensionering av spillvattenledningar i självfallssystem 154
5:22 Luftning 156
5:3 Dagvatten 157
5:31 Avledning av dagvatten .. 157
5:32 Avledning av dränerings-vatten 157
5:33 Dagvattenledningars dimensionering 158
5:4 Material m m 159
5:5 Rensning 160
5:6 Skydd mot brandspridning 161

6 Konstruktioner 163
6:1 Allmänna regler för bärande konstruktioner 165
6:11 Säkerhetsklasser 165
6:12 Beständighet 167
6:13 Utförande 167
6:14 Verifiering av krav och förutsättningar 167
6:141 Partialkoefficientmetoden 167
6:142 Beräkningar 168
6:143 Provningar 168
6:144 Redovisning 168
6:145 Kontroll 168
:1451 Dimensioneringskontroll 168
:1452 Utförandekontroll 169
6:15 Dimensioneringsförutsättningar 169
6:151 Laster och lastkombinationer 169
:1511 Lastvärden, lastkombinationer och partialkoefficienter vid partialkoefficientmetoden 170
6:152 Material 173
:1521 Materialvärden vid partialkoefficientmetoden 173
6:153 Måttavvikelser 174
6:16 Dimensionering i brottgränstillstånd 174
6:161 Materialbrott och instabilitet 174
:1611 Partialkoefficientmetoden 175
6:162 Stjälpning, lyftning och glidning 175
6:163 Olyckslaster och fortskridande ras 175

6:164 Säkerhet mot brott och instabilitet vid brand med partialkoefficientmetoden 176
6:17 Dimensionering i bruksgränstillstånd 176
6:171 Formändringar och förskjutningar 176
6:172 Svängningar 176
6:173 Sprickor 177
6:18 Dimensionering genom provning 177
6:2 Laster 178
6:21 Egentyngd av byggnadsdelar 178
6:22 Jordlast och jordtryck 178
6:23 Vattentryck 179
6:24 Nyttig last 180
6:241 Last av inredning och personer 180
:2411 Vertikal last 180
:2412 Horisontell last 183
6:242 Last av styckegods och massgods samt silotryck och formtryck 184
6:243 Last av fordon, transportanordningar och maskiner 184
:2431 Last av fordon 184
:2432 Last av kranar, traverser od 186
:2433 Last av maskiner od 186
:2434 Last av hissmaskiner od .. 187
6:25 Snölast 187
6:26 Vindlast 190
6:261 Vindhastighet och hastighetstryck 190
6:262 Formfaktorer för vindlast 192
6:263 Vindlastens dynamiska verkningar 192
6:27 Istryck 193
6:28 Deformationspåverkan och olyckslaster 193
6:3 Geokonstruktioner 194
6:31 Geoteknisk utredning ... 194
6:32 Beständighet 195
6:33 Geotekniska klasser (GK) 195
6:34 Geoteknisk klass 1 (GK1) 196
6:341 Grundplattor 197
6:342 Pålar 198
6:343 Kontroll 198
6:35 Geoteknisk klass 2 (GK2) 199
6:351 Dimensionering 199
6:352 Material 200
6:353 Måttavvikelser 201
6:354 Dimensionering i brottgränstillstånd 201
6:355 Dimensionering i bruksgränstillstånd 203
6:356 Utförande 204
6:357 Kontroll 204
6:36 Geoteknisk klass 3 (GK3) 204
6:361 Jord-, berg- och grundvattenförhållanden samt material 205
6:362 Dimensionering genom provning 205
6:363 Dimensionering av en geokonstruktion med hjälp av provbelastning (fåtalsprovning) 206
6:364 Utförande 207
6:365 Kontroll 207
6:4 Träkonstruktioner 208
6:41 Dimensioneringsförutsättningar 208
6:411 Partialkoefficienter 208
6:412 Fuktinverkan 209
6:413 Lastförutsättningar 209

6:414 Grundvärden för bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke, L-trä och träbaserade konstruktionsskivor 210
6:415 Grundvärden för bärförmåga hos träförband 213
:4151 Spikförband vid tvärkraft 213
:4152 Spikförband vid utdragningskraft 215
:4153 Skruvförband vid tvärkraft (bultförband) 216
:4154 Träskruvförband vid tvärkraft 217
:4155 Träskruvförband vid utdragskraft 218
:4156 Limförband 218
6:42 Dimensionering i brottgränstillstånd 219
6:421 Beräkning av lastinverkan 219
:4211 Tillämpning av elasticitetsteori 219
:4212 Tvärsnitt, systemlinjer och teoretisk spännvidd 219
:4213 Eftergivlighet hos upplag och förband 219
:4214 Inspänningsförhållanden 219
:4215 Fuktrörelser 220
:4216 Tvärkrafter 220
6:422 Beräkning av bärförmåga 220
:4221 Dragning 224
:4222 Tryck 224
:4223 Böjning 225
:4224 Skjuvning 227
:4225 Dragning och böjning respektive tryck och böjning 227
6:43 Dimensionering i bruksgränstillstånd 228
6:431 Beräkning av lasteffekt . . 228
6:432 Svikt 229
6:44 Dimensionering genom provning 230
6:45 Material 230
6:451 Konstruktionsvirke 231
:4511 Visuellt sorterat konstruktionsvirke 231
:4512 Maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke . 231
:4513 Fingerskarvat konstruktionsvirke 231
:4514 Rundvirke 232
6:452 L-trä 232
6:453 Konstruktionsskivor . . . 232
6:454 Förband 232
:4541 Mekaniska förbindare . . . 232
:4542 Lim 233
6:46 Utförande 233
6:461 Virke 233
6:462 Förband 234
:4621 Spikförband 234
:4622 Spikplåtsförband 234
:4623 Skruvförband 234
6:47 Kontroll 235
6:471 Grundkontroll 235
6:472 Tilläggskontroll 235
6:5 Murverkskonstruktioner 236
6:51 Dimensioneringsförutsättningar 236
6:511 Grundvärden på hållfasthet m m för murverk 237
:5111 Tryckhållfasthet 237
:5112 Böjdraghållfasthet 239
:5113 Skjuvhållfasthet 240
:5114 Elasticitetsmodul och tvärkontraktionstal 241
:5115 Arbetskurva för murverk 242

:5116 Termisk längdutvidgning 242
6:512 Grundvärden på hållfasthet m m för armering 243
:5121 Draghållfasthet 243
:5122 Tryckhållfasthet 243
:5123 Elasticitetsmodul 243
:5124 Arbetskurva för armering 244
6:52 Dimensionering i brottgränstillstånd 244
6:521 Beräkning av lastinverkan 244
:5211 Tvärsnitt, systemlinjer och teoretisk spännvidd 244
:5212 Eftergivlighet hos upplag och förankring 245
:5213 Inspänningsförhållanden 245
:5214 Inverkan av uppsprickning 245
:5215 Bestämning av excentricitet 245
:5216 Tvångskrafter 245
:5217 Tvärkrafter 246
6:522 Beräkning av bärförmåga 246
:5221 Vertikalbelastat murverk 246
:5222 Transversalbelastat murverk 247
:5223 Lokalt tryck 247
:5224 Armerat murverk 248
:5225 Förankring av skalmur . . 248
6:53 Dimensionering i bruksgränstillstånd 249
6:531 Beräkning av lastinverkan 249
6:532 Deformation och sprickbildning 250
6:54 Dimensionering genom provning 250
6:55 Material 250
6:551 Murstenar och murblock 250
6:552 Murbruk 251
6:553 Tunnfogsbruk 252
6:554 Minsta väggtjocklek samt kombinationer av sten/block och murbruk 252
6:555 Murkramlor 253
6:556 Armering 253
6:56 Utförande 254
6:561 Murning 254
6:562 Armering 255
6:563 Murkramlor 255
6:57 Kontroll 255
6:571 Tillverkningskontroll . . . 255
6:572 Kontroll på byggplatsen . 256
:5721 Grundkontroll 256
:5722 Tilläggskontroll 258
6:6 Betongkonstruktioner . . 260
6:61 Krav 260
6:611 Gränstillstånd 260
6:612 Beständighet 260
6:613 Redovisning 261
6:62 Dimensioneringsförutsättningar 261
6:621 Laster 261
6:622 Hållfasthet hos betong . . 262
:6221 Tryckhållfasthet vid icke utmattande last 262
:6222 Draghållfasthet vid icke utmattande last 263
:6223 Hållfasthet vid utmattande last 264
:6224 Elasticitetsmodul, skjuvmodul och tvärkontraktionstal 265
:6225 Arbetskurva 266
:6226 Betongens krympning . . 267
:6227 Betongens krypning 267
:6228 Betongens termiska längdutvidgningskoefficient . . 267
6:623 Hållfasthet hos armering 267

:6231 Draghållfasthet vid icke utmattande last 267
:6232 Tryckhållfasthet vid icke utmattande last 268
:6233 Hållfasthetsvärden vid utmattningslast 269
:6234 Elasticitetsmodul 269
:6235 Arbetskurva 269
:6236 Relaxation 270
:6237 Stålets termiska längdutvidgningskoefficient . . . 271
6:624 Avvikelser i mått och form 271
6:625 Spännkrafter 272
6:63 Dimensionering i brottgränstillstånd 272
6:631 Dimensionering av krafter och moment 272
:6311 Beräkningsmodell 272
:6312 Beräkning av tvångskrafter, orsakade av deformationspåverkning 273
:6313 Tillämpning av elasticitetsteori och gränslastteori . . 273
6:632 Utmattning 274
6:633 Instabilitet 274
6:6331 Lastexcentricitet m m . . . 275
6:6332 Beräkning av krafter och moment på avstyvande konstruktionsdelar 276
6:634 Armerade och oarmerade konstruktionsdelar 276
6:635 Böjande moment med eller utan normalkraft 277
:6351 Minsta moment av normalkraft 277
:6352 Töjningsfördelning 277
:6353 Beräkning av osprucken betong 278
:6354 Beräkning av sprucken betong 278
6:636 Tvärkraft 278
6:637 Vridande moment 279
6:638 Förankring och anordning av armering 279
:6381 Förankring av armering . . 279
:6382 Avslutning av armering . 280
:6383 Omlottskarvning av armering 280
:6384 Bockningsradier 280
:6385 Täckande betongskikt . . 280
:6386 Minsta avstånd mellan parallella armeringsenheter 281
:6387 Buntning av armering . . . 282
6:639 Lokalt tryck och kraftöverföring genom fogar 282
6:64 Dimensionering i bruksgränstillstånd 283
6:641 Krafter och moment 283
6:642 Begränsning av påkänningar 283
6:643 Sprickbildning och rostskydd 283
6:644 Deformationer 284
6:65 Dimensionering genom provning 284
6:66 Material 284
6:661 Delmaterial till betong . . 284
6:662 Betong 285
:6621 Betongmassa 285
:6622 Krav på betongkvalitet med hänsyn till miljön 285
:6623 Hårdnad betongs egenskaper 286
:6624 Bruk och betong för speciella ändamål 287
6:663 Armering 287

:6631 Krav på skarv- och häftsvetsad armering m m 287
:6632 Minimikrav på brottgräns och töjbarhet 288
6:67 Utförande 288
6:671 Formar 288
6:672 Armering 289
:6721 Bockning 289
:6722 Svetsning 289
:6723 Montering 289
:6724 Uppspänning 289
6:673 Tillverkning av betongmassa 290
:6731 Tillverkningsklasser 290
:6732 Tillverkning av betongmassa på byggplats 290
6:674 Betongarbete 290
:6741 Utförandeklasser 290
:6742 Transport, gjutning, komprimering och efterbehandling 291
:6743 Gjutfog 291
:6744 Injektering av spännkablar 291
:6745 Håltagning 291
6:675 Formrivning 292
6:676 Fabrikstillverkade element 292
:6761 Utförandeklasser 292
:6762 Märkning 292
6:677 Arbete med element . . . 292
:6771 Lagring och hantering . . 292
:6772 Montering 293
:6773 Fogning och pågjutning . 293
6:678 Speciella betongarbeten . 293
6:679 Toleranser 293
6:68 Kontroll 293
6:681 Allmänna krav 294
6:682 Kontroll av betongmassetillverkning 294
6:683 Kontroll av betong och armering 294
6:684 Kontroll av fabrikstillverkade element 295
6:685 Kontroll av arbete på byggplats 296
:6851 Tillsyn 296
:6852 Grundkontroll 296
:6853 Tilläggskontroll 296
6:686 Åtgärder vid bristande kvalitet 297
6:7 Stålkonstruktioner 298
6:71 Krav 298
6:711 Gränstillstånd 298
6:712 Beständighet 298
6:713 Seghet 299
6:714 Redovisning 299
6:72 Dimensioneringsförutsättningar 299
6:721 Laster 300
6:722 Grundvärden för dimensionering 300
:7221 Karakteristiska hållfasthetsvärden i allmänhet . . 300
:7222 Dimensioneringsvärden på hållfasthet 302
:7223 Val av partialkoefficienten γ_m 303
6:723 Hållfasthetsvärden vid utmattningslast 303
6:724 Elasticitetsmodul, skjuvmodul och tvärkontraktionstal 304
:7241 Karakteristiska värden . . 304
:7242 Dimensioneringsvärden . 304
6:725 Arbetskurva 305
6:726 Inverkan av egenspänningar 306

6:727 Förband 306
:7271 Skruvförband 306
:7272 Svetsförband 306
6:728 Mått- och formavvikelser 307
6:73 Dimensionering i brottgränstillstånd 308
6:731 Beräkning av snittkrafter och moment av lastpåverkan 308
:7311 Beräkningsmodell 308
:7312 Villkor för tillämpning av gränslastteori 309
:7313 Eftergivlighet i upplag, inspänningar och förband . . 309
:7314 Tvångskrafter 309
:7315 Lokal buckling 310
6:732 Beräkning av kapacitet för snittkrafter 310
:7321 Beräkningsmodell 310
:7322 Töjningsfördelning 310
:7323 Plasticering och lokal buckling 310
:7324 Dimensioneringsvillkor för spänningar 311
:7325 Inverkan av lokal försvagning 312
:7326 Skalkonstruktioner 312
6:733 Beräkning av kapacitet hos svetsförband 312
6:734 Beräkning av kapacitet hos skruvförband 312
6:735 Instabilitet hos konstruktionssystem och konstruktionsdelar 313
6:736 Inverkan av utmattning . 313
6:74 Dimensionering i bruksgränstillstånd 313
6:75 Dimensionering genom provning 314
6:76 Material 315
6:761 Allmänna materialkrav . . 315
:7611 Tillsatsmaterial 315
:7612 Skruvförband 316
6:762 Särskilda materialkrav . . 316
:7621 Seghet 316
:7622 Egenskaper i tjockleksriktningen 316
6:763 Identifiering och märkning av material 316
6:77 Utförande 317
6:771 Allmänna krav 317
6:772 Hantering av material . . 317
6:773 Bearbetning 318
6:774 Svetsförband 318
6:775 Skruvförband 318
:7751 Håltagning och hålpassning 318
:7752 Anliggningsytor 319
:7753 Montering och säkring av skruvförband 319
6:776 Måttnoggrannhet vid tillverkning och montering . 319
6:777 Rostskydd 320
6:78 Kontroll 320

7 **Fukt** 321
7:1 Allmänt om fuktskydd . . 323
7:2 Skydd av byggnadsdelar och utrymmen 324
7:21 Markavvattning och dränering 324
7:22 Byggnadsgrunder 324
7:221 Skydd mot fukt från marken 324

7:222 Skydd mot olägenheter av ångtransport 325
7:223 Fuktspärrar 325
7:224 Ventilation av slutna utrymmen 325
7:225 Begränsning av avdunstning av fukt från marken i slutna utrymmen 326
7:226 Inspektionsmöjlighet i slutna utrymmen 326
7:227 Källare under högsta förekommande grundvattennivå 326
7:228 Skydd mot vattenskador . 327
7:23 Ytterväggar, fönster och dörrar 327
7:24 Yttertak och terasstak . . . 327
7:241 Anordningar för avledning av regn- och smältvatten . 328
7:242 Vattentäta skikt på terrasstak 328
7:243 Taktäckning på yttertak . 328
7:244 Tak- och bjälklagskonstruktioner samt vindsutrymmen 328
7:25 Våtutrymmen m m 329
7:251 Vattentäta och vattenavvisande skikt 329
7:252 Avledning av vatten till golvavlopp 330
7:253 Rengörbarhet 330

8 Brandskydd 331
8:1 Brandtekniska klasser . . . 333
8:11 Byggnader 333
8:12 Byggnadsdelar, material, beklädnader och ytskikt . 334
8:13 Avskiljande i viss brandtekniskklass 335
8:14 Brandsäkert rum och brandhärdigt rum 335
8:15 Lokal för brandfarlig verksamhet 336
8:2 Bärförmåga vid brand . . . 337
8:21 Bärande byggnadsdelars brandtekniska klass 337
8:22 Dimensionering genom beräkning 341
8:221 Funktionskrav 341
8:222 Beräkningsförutsättningar 341
:2221 Brandbelastning 342
:2222 Brandcellstemperatur . . . 342
8:3 Skydd mot brandspridning mellan byggnader samt sektionering av större byggnader 343
8:31 Småhus 343
8:32 Sektionering av större byggnader 345
8:33 Brandväggar 345
8:331 Anslutning av brandväggar mot yttertak 346
8:34 Taktäckning 347
8:341 Taktäckning invid högre belägen ytterväggg 348
8:342 Taktäckning invid skorsten från värmecentral 348
8:4 Skydd mot brandspridning mellan brandceller 349
8:41 Brandcellsindelning 349
8:411 Överbyggda gårdar eller gator 349
8:42 Brandcellsskiljande byggnadsdelars brandtekniska klass 350

8:421 Byggnader i klass Br 1 . . . 350
8:422 Byggnader i klass Br 2 och Br 3 351
8:423 Brandtekniska alternativ . 351
8:424 Dörrar och luckor 352
8:43 Ytterväggar och fönster . . 356
8:431 Ytterväggar i en byggnad i klass Br 1 356
8:432 Fönster i ytterväggar i byggnader i klass Br 1 och Br 2 357
8:433 Inglasade balkonger 358
8:44 Vinds- och undertaksutrymmen 358
8:441 Byggnader i klass Br 1 . . . 358
8:442 Byggnader i klass Br 2 samt vissa byggnader i klass Br 3 359
8:443 Vindsutrymmen i sammanbyggda småhus 359
8:444 Anslutning av vindsväggar mot yttertak 359
8:445 Utrymmen mellan bjälklag och undertak 360
8:45 Källarutrymmen 360
8:5 Skydd mot brandspridning inom brandcell 361
8:51 Materialkrav 361
8:52 Ytskikt och beklädnader . 362
8:521 Ytskikt och beklädnader i utrymningsvägar 362
8:522 Ytskikt och beklädnader i andra utrymmen 362
8:6 Anordningar för brandsläckning 364
8:61 Tillträdesvägar för räddningstjänsten 364
8:611 Vindar och yttertak 364
8:612 Källare 364
8:62 Brandventilation 365
8:621 Trapphus 365
8:622 Källare 365
8:623 Vindar 366
8:624 Öppningar för brandventilation 366
8:63 Släckanordningar 366
8:631 Inomhusbrandposter med stigarledningar 366
8:632 Automatiska släckanordningar 367
8:64 Automatiska brandlarmanordningar 368

9 Tillsyn 371
9:1 Säkerhetsåtgärder på byggplatsen 373
9:11 Markarbeten 373
9:111 Vibrationsmätning 373
9:112 Sprängning 374
9:12 Rivningsarbeten 374
9:2 Kontroll av material och produkter 375
9:3 Kontroll av utförande . . . 376
9:4 Instruktioner och skötselanvisningar 378

Bilaga 379
Förteckning över standarder m m som nybyggnadsreglerna hänvisar till 381

Sakregister 393

1
FÖRBINDELSER

1:1 Förbindelser på tomtmark

1:11 Gångvägar

Minst en gångväg till en byggnads entré skall vara tillgänglig för personer i rullstol eller med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

En sådan gångväg bör vara fri från hinder som träd, stolpar, cykelställ och utskjutande byggnadsdelar samt ha

a) en högsta lutning av 8 % (1:12) med högst 6,0 m längd,
b) entré- eller vilplan som lutar högst 2 %,
c) minst 2 m långa vilplan, om sådana behövs,
d) minst 1,3 m bredd,
e) högst 30 mm höga kantstenar vid övergångsställe eller motsvarande, samt
f) hårdgjort ytlager.

1:12 Körvägar och parkeringsplatser

Vägar för motorfordon skall anordnas så att betryggande säkerhet uppnås för trafikanter och för andra som vistas inom tomtområdet.

Friytor för lek skall vara avskilda från körvägar, parkeringsytor e d och skall kunna nås från ett bostadshus utan att körvägar e d behöver passeras.

Angörings- och parkeringsplatser skall förläggas och utformas så att risken för olyckor och störningar undviks för dem som bor eller arbetar i byggnaden eller vistas i lek- eller rekreationsområden i närheten.

En angörings- eller parkeringsplats för rörelsehindrades fordon skall kunna ordnas inom 25 m gångavstånd från en byggnads entré.

En lastkaj skall förläggas så att den inte utgör fara för gång-, cykel- och fordonstrafik.

En körväg eller utfart bör luta högst 5 % (1:20) på ett avstånd av minst 5,0 m före en anslutning till en kör- eller gångväg. För en väg eller utfart för högst två bilplatser kan dock lutningen på denna sträcka uppgå till 8 % (1:12).

Avståndet mellan ett fönster till ett bostadsrum i ett flerbostadshus och en angörings- eller parkeringsplats bör vara minst 15 m. Kortare avstånd kan vara motiverat för en angöringsplats för rörelsehindrades fordon och till enstaka fönster.

1:13 Åtkomlighet för räddningstjänst

Om befintligt gatunät eller motsvarande inte ger åtkomlighet för räddningstjänstens fordon i samband med nödutrymning och släckinsats, skall en särskild framkomlig körväg (räddningsväg) anordnas. Denna skall vara skyltad och ha uppställningsplatser som rymmer fordon med maskinstege.

Om nödutrymning förutsätts kunna ske med maskinstege, får avståndet från gatan eller räddningsvägen till husväggen vara högst 9,0 m.

En räddningsväg bör ha minst 4,0 m fri höjd. Den bör tåla axeltrycket 100 kN och ha ett hårdgjort ytlager. Längslutningen bör vara högst 8 %, tvärfallet högst 2 %, körbanebredden minst 3,0 m och vertikalradien minst 50 m. I horisontalkurvor bör den inre radien vara minst 7,0 m.

En uppställningsplats för fordon med maskinstege bör vara minst 12,0 m lång och inte ha större resulterande lutning än 8,5 % i någon riktning. Den bör anordnas utanför ytterkanten av de balkonger eller fönster som skall kunna nås med maskinstege. På båda sidor om en uppställningsplats bör det finnas minst 1,0 m breda vägrenar för fordonens stödben. Vägrenarna bör ha samma bärighet som räddningsvägen.

Där nödutrymning avses ske med bärbara stegar, bör dessa inte behöva bäras längre än 50 m i lätt framkomlig terräng.

1:2 Förbindelser i byggnader

1:21 Tillgänglighet

Utrymmen i byggnader till vilka allmänheten äger tillträde skall normalt utformas så att man kan besöka dem, om man sitter i rullstol, och orientera sig, om man har nedsatt syn.

Utrustningen i lokalerna bör vara handikappanpassad.

Vissa typer av lokaler behöver inte till alla delar kunna nås av en person i rullstol utan kan ha endast lämpliga delar anpassade. Detta gäller t ex åskådarplatser i biografer, på teatrar och i sportanläggningar.

Arbetslokaler skall utformas på motsvarande sätt, dvs så att de kan nås utan nivåhinder eller med en tillräckligt stor hiss och ha tillräckligt breda dörrar och andra passager. Där skall också finnas handikappanpassade biutrymmen, t ex hygienrum, kapprum och personalrum.

:211 *Entréer och förflyttningsvägar*

I flerbostadshus som har en gemensam entré till flera lägenheter och i byggnader som innehåller arbetslokaler eller lokaler till vilka allmänheten äger tillträde skall minst en entré vara lätt att hitta och kunna användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

För en bostad med direkt ingång från markplanet får tillgängligheten anses vara tillgodosedd, om det med enkla åtgärder går att anordna en ramp till entrén.

Förflyttningsvägar som skall kunna användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga skall medge tillräckligt manöverutrymme för rullstol.

Pelare, utskjutande byggnadsdelar och motsvarande i förflyttningsvägar skall vara lätta att observera och inte medföra risk för olycksfall.

Transport med sjukbår skall kunna ske från varje bostad.

En korridor e d bör vara minst 1,30 m bred. I begränsade delar, t ex vid pelare, kan bredden minskas till 0,80 m.

:212 *Dörrar och portar*

I arbetslokaler och lokaler till vilka allmänheten äger tillträde skall dörrar i förflyttningsvägar som skall kunna användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga utformas så att de medger passage med rullstol och så att tillräckligt utrymme finns för att öppna och stänga dörren från rullstolen.

Om roterdörr används, skall den kompletteras med en slagdörr.

Handtag och lås skall vara placerade så att de kan användas av personer med handikapp.

I entrédörrar, hissdörrar och korridordörrar, som normalt har dörrstängare, eller i öppningar i förflyttningsvägar bör det fria passagemåttet vara minst 0,80 m. Dörrar av slagdörrstyp bör ha en friyta vid öppningssidan av minst 0,70 m.

Till kontorsrum och motsvarande kan dörrar med utformning och mått enligt SS 81 73 25, dörr K9 användas. Friytan vid öppningssidan bör vara minst 0,50 m.

:213 *Glas i dörrar och fönster*

Stora glasytor i dörrar samt glasytor som kan förväxlas med dörrar skall vara tydligt markerade.

Oskyddade glas i dörrar och fönster skall ha från säkerhetssynpunkt tillräcklig hållfasthet.

Minst 3 mm härdat eller laminerat glas bör användas, om avståndet från glasytan till golvet är mindre än

a) 0,60 m för fönster,
b) 1,50 m för dörrar i barnstugor och skolor samt kommunikationsutrymmen som korridorer och entréer, samt
c) 0,80 m för dörrar i övrigt.

1:22 Trappor

:221 *Mått*

Trappschakt för trappor som utgör huvudkommunikationer skall utföras med en minsta bredd enligt följande tabell.

Trappor i olika byggnader och lokaler	Trappschaktets minsta bredd i m[1]
Trappor i bostadshus	
Inom och till en bostad	0,90
Till flera bostäder i en byggnad som inte har hissar för bårtransporter	1,20
Till flera bostäder i en byggnad som har hissar för bårtransporter	0,90
Till källare och vindar i flerbostadshus	0,90
Till källare och inredda vindar i småhus	0,80
Trappor i byggnader som inrymmer samlingslokaler, butiker, hotell, kontor, hantverks- eller industrilokaler	
Trappschaktet skall ha en fri bredd mellan begränsningsytor som motsvarar 1,00 m per 150 personer som samtidigt måste begagna trappan vid utrymning, dock minst	1,20

[1] I spiraltrappor får trappans bredd räknas från mittstolpens (spindelns) centrum, om denna har högst 0,10 m diameter.

Trapplanet skall ha minst samma bredd som trappan.

Dörrar på trapplan skall placeras så att passage inte försvåras. I flerbostadshus skall trapplan med dörrar vara minst 1,30 m breda.

Stegdjupet i en rak trappa skall vara minst 0,25 m, mätt i gånglinjen.

> På vardera sidan av en trappa bör vangstycken, socklar, räcken av normal höjd, ledstänger o d inte inkräkta mer än högst 0,10 m på trappschaktet. Avståndet mellan en begränsningsvägg och trapploppets sida bör vara högst 0,05 m.

:222 *Fri höjd*

Den fria höjden i en trappa skall vara minst 2,0 m.

Med fri höjd avses det vertikala måttet mellan två tänkta parallella linjer, varav den ena tangerar stegnosarna och den andra underkanterna av ovanförliggande byggnadsdelar eller inredningsdetaljer.

:223 *Rampers lutning*

En ramp i en lokal eller i en utrymningsväg får ha en lutning av högst 1:12 och vara högst 6 m lång.

:224 *Räcken och ledstänger*

Trappor, trapplan, ramper och balkonger, som inte avgränsas av väggar, skall ha räcken som förhindrar olycksfall.

Trappor och ramper med högre höjd än 0,50 m skall på båda sidor ha ledstänger eller motsvarande som är lätta att gripa om.

Trappor som är bredare än 2,50 m bör av säkerhetsskäl, t ex vid utrymning, delas upp med räcken eller ledstänger i två eller flera parallella lopp.

Räcken på trapplan inom en bostad bör vara minst 0,90 m höga och räcken på övriga trapplan, balkonger och loftgångar minst 1,10 m höga.

Räcken i trapplopp bör vara minst 0,90 m höga. Om en öppning vid sidan av ett trapplopp är så stor att störtningsrisk föreligger och fallhöjden är mer än en våning, bör räcket vara minst 1,10 m högt, om inte andra skyddsåtgärder vidtagits.

Beträffande utformning av räcken se även avsnitt 2:133.

1:23 Hissar

I de fall hiss eller annan lyftanordning krävs för att bostäder eller lokaler skall vara tillgängliga för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga, skall minst en hiss rymma en person i rullstol samt medhjälpare.

Bostadshus med fler än åtta våningsplan skall förses med hiss som rymmer sjukbår. Om huset har fler än tio våningsplan, skall ytterligare minst en personhiss finnas att tillgå.

En hiss skall vara anordnad så att man lätt kan se från stannplanet när

hisskorgen stannat vid detta. Detta gäller även för barn och personer som sitter i rullstol.

Vid varje schaktdörr till hiss skall det finnas belysning. Den skall antingen vara ständigt tänd eller kunna tändas med en elkopplare som är placerad nära dörren och är försedd med orienteringsljus i form av en inbyggd lysande lampa.

Varje persontillåten hiss skall ha en sådan larmanordning att en person som är instängd i hissen kan ge nödsignal till en plats varifrån hjälp kan tillkallas.

I ett hisschakt får det vertikala avståndet mellan dörrar som medger nödutrymning inte överstiga 11 m.

Exempel på hissar som uppfyller kraven på invändiga korgmått finns i SS 76 35 20 (1). I stället för en hiss med korgmått 1,10×1,40 m enligt SS 76 35 20 (1) kan en hiss med korgmått 0,90×2,10 m användas. En hiss med dessa mått medger även bårtransport.

:231 *Hisschakt m m*

Banor för korg och motvikt för en och samma hiss skall vara belägna inom samma schakt eller inom samma sektion av schakt.

Hisschakt och utrymmen för hissmaskin och brytskivor får endast innehålla sådana anordningar som ingår i hissinstallationen.

För att förhindra olycksfall skall hisschakt ha täta väggar. Alternativt skall alla säkerhetsanordningar o d på korg och i schakt vara kapslade eller skyddade på annat tillfredsställande sätt.

En schaktvägg som vetter mot en korgöppning utan dörr skall ha en tillräckligt jämn, hård och glatt yta.

Som en tillräckligt hård yta anses vara t ex en väggyta putsad med cementbruk eller klädd med natursten. En väggyta putsad med kalkbruk anses däremot inte vara tillräckligt hård.

Som en tillräckligt glatt yta anses vara t ex en målad slät yta, plåt eller polerad natursten. En stålglättad betongyta utan särskild efterbehandling anses däremot inte vara tillräckligt glatt.

I hisschakt med två eller flera hissar skall det mellan närbelägna hissar finnas skiljeväggar som utefter schaktets hela höjd har tillräcklig styrka och täthet. Skiljeväggar från en höjd av 2,50 m över schaktbotten krävs dock inte, om korgtaket förses med fasta räcken som begränsar risken för olyckor till följd av klämning eller nedstörtning.

Väggar i schakt för en persontillåten hiss – utom varupersonhiss i industribyggnader, lagerbyggnader o d – får vara av glas om glasningen ges tillräcklig hållfasthet.

I byggnadsdelar som omsluter ett hisschakt får det endast finnas sådana dörr- och lucköppningar som erfordras för hissens användning, tillsyn och nödutrymning.

Till skydd mot klämning för dem som måste vistas under en hisskorg eller ovanpå hisstaket för underhåll och skötsel skall det finnas tillräckligt stort utrymme.

Ett utrymme under ett hisschakt får användas för framdragning av rör och elektriska kablar, om utrymmet är avskilt och låsbart. Om ett sådant utrymme avses vara beträdbart, skall särskilda åtgärder vidtas till skydd mot olycksfall vid nedstörtning av korg eller motvikt.

Ett exempel på utformning och utförande av hisschakt som uppfyller kraven finns i SS 2097 (1).

:232 *Hissmaskinrum, brytskiverum o d*

Utrymmen för hissmaskineri och brytskivor skall vara anordnade så att installationsenheterna är lätt åtkomliga för service och underhåll och så att risken för olycksfall begränsas. Utrymmena får inte vara genomgångsrum för annat ändamål. Ett hissmaskinrum får vara gemensamt för flera hissar.

För att underlätta lyftning och transport av tunga maskindelar skall i hissmaskinrummets tak finnas en anordning, t ex ögla eller balk för lyftblock, dimensionerad för ändamålet. Högsta tillåten last skall anges med en skylt.

Hissmaskinrum och brytskiverum skall, utan att hissen behöver användas, kunna nås från ett allmänt utrymme via permanenta tillträdesvägar som är minst 0,80 m breda. Där så är möjligt skall tillträdesvägen i hela sin längd vara förlagd inne i byggnaden. Utvändig stege godtas inte som tillträdesväg.

Den trappa eller lejdare som leder till hissmaskinrum eller brytskiverum skall vara fast monterad. Om det inte lämpligen kan göras, får en fällbar trappa eller lejdare monteras på väggen, förutsatt att högst två hissar drivs från rummet och att ingen av dessa har en högre märklast än 500 kg.

Trappan eller lejdaren skall leda direkt till maskinrummet eller brytskiverummet eller till ett golvplan, en plattform e d varifrån dörren till rummet lätt kan öppnas.

Trappan och lejdaren skall förses med stabil handledare på åtminstone ena sidan. Plattformar skall förses med skyddsräcken på de sidor som inte har någon vägg.

Tillträdesväg till hissmaskinrum eller brytskiverum skall markeras med anvisningsskyltar, om utrymmet inte är beläget intill hisschaktet.

Gångavståndet mellan hissmaskinrum och närmast belägna hisschaktdörr bör inte överstiga 50 m.

Exempel på utformning av hissmaskinrum och brytskiverum som uppfyller kraven finns i SS 2097 (1).

:233 *Luftväxling i hissar och hisschakt*

Hisskorgen till en personhiss skall ha två ventilationsöppningar, en nedtill och en upptill. Vardera öppningen skall ha en fri area av minst 0,01 m^2/m^2 golvarea.

Springor runt korgdörren bör beräknas motsvara högst hälften av erforderliga öppningar.

Vid fläktventilation skall ett hisschakt ha ett minsta frånluftsflöde av 8 *l*/s m^2 schaktarea. Vid självdragsventilation skall ett hisschakt normalt ha två ventilationsöppningar, en i den nedre delen av schaktet och en i den övre delen. Vardera öppningen skall ha en fri area av minst 0,05 m^2/m^2 schaktarea.

Den nedre ventilationsöppningen kan ersättas av springor i schaktdörrarnas underkant. Springorna bör maximalt vara 6 mm höga. Den nedre ventilationsöppningen kan även utgöras av ett överluftsdon, placerat högst 0,3 m över golvet i hissens lägsta stannplan.

I en byggnad med högst fyra våningsplan kan den övre ventilationsöppningen ersättas av ett överluftsdon i den översta delen av trapphuset, om detta ingår i samma brandcell som hisschaktet.

:234 *Brandskydd*

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

Ett hisschakt skall vara placerat inom egen brandcell, såvida inte hisschaktet är beläget

- helt utanför byggnaden,
- inom eller invid ett trapphus och har schaktdörrar till detta eller till utrymme i öppen förbindelse med trapphuset, eller
- inom en byggnad vars konstruktion eller anordnande i övrigt inte ger ett sådant hinder mot brandspridning att ett ökat brandskydd kan uppnås genom att placera hisschaktet inom egen brandcell.

Utrymmen för hissmaskin och brytskivor får placeras i samma brandcell som hisschaktet, om rökutveckling från brand i hissmaskinen inte kan medföra att rök snabbt sprids till hisskorgen eller till trapphuset.

Den del av golvet till ett hissmaskinrum eller ett brytskiverum som täcker hisschaktet skall utföras av obrännbart material.

Väggar mellan hissmaskinrum eller brytskiverum och hisschakt eller trapphus skall utföras av obrännbart material eller förses med tändskyddande beklädnad. Även utrymmen för hissmaskin till hydraulhiss skall avskiljas från hisschakt och trapphus på detta sätt.

Elkablar till hissmaskineri för en persontillåten hiss, som vid strömavbrott inte automatiskt går till närmaste stannplan, skall vara skyddade mot direkt påverkan av brand i de delar av byggnaden som betjänas av hissen. Detta krav gäller inte för elkabel, belägen inom hisschaktet och maskinrummet. En elkabel får vara gemensam för flera hissar.

I källare får elkablar till hissmaskineri vara förlagda i kulvert eller korridor utan att vara skyddade mot brand, om brännbara material inte förvaras där.

Hisschakt inom egen brandcell skall i andra våningsplan än entréplanet avskiljas med luftsluss i lägst klass F 30 från korridorer som utgör gemensam del av i övrigt skilda utrymningsvägar eller från internkorridorer e d. Alternativt får hisschakten förses med brandventilation med automatiskt öppnande luckor och med automatisk start av fläkt vid rökutveckling.

Ett hissmaskinrum eller brytskiverum som utgör en del av ett större rum skall avskiljas från detta rum med väggar av obrännbart material och

i lägst klass F 15. Det större rummet får endast vara avsett som passage till annat driftrum e d.

De delar av hisschakt, maskinrum eller brytskiverum som går genom ett brandcellsskiljande källar- eller vindsbjälklag skall vara avskilda med brandcellsskiljande byggnadsdelar från angränsande utrymmen under källarbjälklaget och över vindsbjälklaget.

1:24 Förberedelse för hissinstallation

I de fall hiss eller annan lyftanordning skall kunna installeras i efterhand i bostadshus med färre än tre våningsplan, skall byggnaderna planeras så att detta blir möjligt utan omfattande ändringar. Det är därvid tillräckligt om det går att installera en lyftanordning som är avsedd att användas enbart av en person som sitter i rullstol eller har svårt att gå i trappor.

1:25 Maskindrivna portar och väggar

En maskindriven port e d skall utformas och anordnas så att klämskador förhindras. Porten skall uppfylla detta krav även vid strömbortfall eller funktionsfel på driv- och skyddsanordningar.

En maskindriven port e d skall kunna öppnas och stängas manuellt.

En gångdörr i en port skall ha en anordning som förhindrar att porten kan manövreras maskinellt om dörren är öppen.

En maskindriven port e d skall anordnas och utformas så att den förhindras att falla ned.

En horisontellt rörlig port med hjul som går eller hänger på räls skall vara tippsäker och hjulen skall vara urspårningssäkra.

Skylt med uppgift om tillverkare, tillverkningsnummer och tillverkningsår bör finnas på varje maskindriven port e d.

Instruktion för användning och skötsel av en maskindriven port e d bör sättas upp på väl synlig plats i portens omedelbara närhet.

:251 *Portar m m styrda med hålldon*

Hålldon för maskindrivna portar e d skall dels vara så placerade att god sikt erhålls mot porten, dels vara tydligt och varaktigt märkta med texten "Öppna" och "Stäng".

Hålldon skall vara försedda med nyckellås eller placerade i ett låsbart skåp med självstängande lucka. Sådant lås krävs dock inte inom industriområden o d.

:252 *Portar m m styrda med impulsdon*

En maskindriven port e d som styrs med impulsdon skall vara så anordnad att den vid risk för klämning mellan rörliga portdelar eller mellan sådan rörlig del och ett fast föremål bromsas och ändrar rörelseriktning. För roterdörrar gäller dock att de skall bromsas men inte ändra rörelseriktning. På en horisontellt rörlig port skall anslagskanten till en höjd av minst 2,00 m och på en vertikalt rörlig port anslagskanten i hela sin längd vara försedd med kontaktlist som täcker portbladets tjocklek.

För en horisontellt rörlig port skall dess karmsidstycke och för en vertikalt rörlig port dess karmöverstycke – där öppningsrörelse kan orsaka klämskador – på båda sidor om portbladet vara försett med kontaktlister. Detta gäller för karmsidstycket till en höjd av minst 2,00 m och för karmöverstycket i hela dess längd.

Stoppdon med särskilt varselmärke skall anbringas på väl synlig och lättåtkomlig plats på både in- och utsidan av porten samt i dess omedelbara närhet.

För att undvika klämskador i maskindrivna portar o d bör klämkraften mellan mötande anslagskanter eller mellan anslagskant och fast karmdel inte uppgå till mer än 150 N, om kraften är avlastad efter 5 s. Kraften kan dock tillfälligt få uppgå till 450 N under högst 0,5 s.

I en vikport bör klämkraften i vikningsdelen mellan mötande portblad eller mellan portblad och fast föremål, placerat närmare än 600 mm från portbladets rörelseområde, inte uppgå till mer än 600 N, mätt 500 mm från gångjärnscentrum, om klämkraften är avlastad inom 5 s. Kraften kan dock momentant gå upp till 900 N under högst 0,5 s.

Annan teknisk lösning än kontaktlist kan användas, om klämkraften vid provmätning i varje enskilt fall inte överskrider de värden som anges ovan.

Stoppdon som utgörs av stoppknapp märkt enligt SS-IEC 73 uppfyller föreskriftens krav.

Särskilt varselmärke – vit femuddig stjärna på grön botten – bör utformas enligt SIS 03 12 10.

:253 *Undantag från krav på tillstånd*

Maskindrivna, impulsstyrda skjutdörrar, slagdörrar och roterdörrar (karuselldörrar) behöver inte besiktas (första besiktning och återkommande besiktning) enligt förordningen (1979:210) om maskindrivna portar m m, om de är typgodkända av boverket. För dessa portar och dörrar gäller inte kravet på stoppdon enligt avsnitt 1:252. Roterdörrar skall dock vara försedda med nödstoppdon. Maskindrivna garageportar för enskilt bruk i småhus är undantagna från kravet på besiktning. Kravet på stoppdon enligt avsnitt 1:252 gäller inte heller för dessa portar.

:254 *Maskindrivna väggar*

En maskindriven vägg skall utformas och anordnas så att klämskador förhindras.

Manöverdon för väggar skall vara placerade så att god uppsikt över väggens manöverområde erhålls. Manöverdonen skall vara hålldonsstyrda och låsbara samt tydligt och varaktigt märkta med texten "Öppna" och "Stäng".

Nödstoppknappar skall finnas på varje sida om väggen vid respektive ändläge. Nödstoppknapparna skall vara varselmärkta.

Om väggen vid öppnings- respektive stängningsrörelse går in i ett schakt där en person får plats, skall golvet i schaktet vara beklätt med kontaktmatta, som förhindrar manövrering av väggen, om någon befinner sig på mattan.

1:26 Tillträdes- och skyddsanordningar för tak

:261 *Hållfasthet och utförande*

Fasta tillträdes- och skyddsanordningar skall ha tillräcklig hållfasthet och styvhet och utföras av beständigt material, såsom varmförzinkat stål, lättmetall eller rostfritt stål. De skall ha betryggande infästningar i

bärande konstruktioner eller andra byggnadsdelar med tillräcklig hållfasthet.

Yttertak skall ges skäligt skydd mot halkning och genomtrampning. Kravet gäller även de takytor som beträds under en byggnads uppförande.

Exempel på anordningar som uppfyller föreskriftens krav på hållfasthet och beständighet finns i SS 83 13 01–06 och SS 83 13 30–33.

I *Hus AMA 83*, avsnitt X-6, finns exempel på infästningar som uppfyller föreskriftens krav.

Huruvida en ytbelagd eller industriellt målad takplåt, en färg för målning av plåttak eller en takfolie av plast ed uppfyller föreskriftens krav på skydd mot halkning kan påvisas genom en av boverket godkänd provningsmetod. Takytor av koppar, rostfritt stål, tegel, betong och papp, liksom omålad förzinkad plåt och aluminium, uppfyller föreskriftens krav utan provning. Ytor av obehandlat trä som beträds under en byggnads uppförande uppfyller också kraven.

Yttertak och underlagstak som utförs enligt reglerna i arbetarskyddsstyrelsens författningar AFS 1986:3 *Byggnads- och anläggningsarbete* (7 §) och AFS 1983:12 *Takarbete* (13 §) uppfyller föreskriftens krav på skydd mot genomtrampning.

:262 *Tillträdesanordningar*

Tillträde till tak skall kunna ske invändigt via taklucka eller vägglucka i uppbyggnad på taket. Om byggnadens fasadhöjd vid uppstigningsstället är högst 8 m, får dock tillträdet anordnas utvändigt via väggstege.

:2621 Invändiga förbindelseleder

För invändigt tillträde till taket skall takluckor ha ett fritt mått av minst 0,60 x 0,60 m och väggluckor ett fritt mått av minst 0,60 x 0,80 m. Om uppstigningsluckan har ett fönster, skall detta utföras av material som inte brister vid stängning av luckan.

Det översta våningsplanet eller vindsplanet från vilket uppstigningen sker skall ha trappförbindelse med marken. Om nivåskillnaden mellan vånings- eller vindsplanet och uppstigningsöppningen överstiger 1,20 m, skall en fast eller fällbar stege med stegbredden minst 0,35 m anordnas.

Uppstigningsöppningarna skall ha minst 0,5 m högt räcke, om byggnadens fasadhöjd närmast uppstigningsstället är 4 m eller mer och

taklutningen överstiger 1:4. Räcket skall ha en öppning mot tillträdesanordning på tak.

Räcken vid uppstigningsöppningar som utförs enligt SS 83 13 33 uppfyller föreskriftens krav.

:2622 Utvändiga förbindelseleder

För utvändig uppstigning på tak skall en fast väggstege anordnas. Stegar skall sluta på barnsäkert avstånd från mark.

För utvändig uppstigning på tak där byggnadens fasadhöjd vid uppstigningsstället är högst 4 m får dock lös stege användas. Lösa stegar skall vara lätthanterliga och förvaras lättillgängliga. Vid takfoten i anslutning till en stege eller brygga på tak skall det finnas en anordning som förhindrar att stegen kan glida.

Fasta stegar enligt SS 83 13 05 och SS 83 13 06, lösa stegar enligt SS 2091 och glidskydd för lösa stegar enligt SS 83 13 04 uppfyller föreskriftens krav.

:2623 Tillträde till skorstenar

Tak som lutar mer än 1:10 skall som tillträdesanordning till skorstenar ha en fast takstege eller takbrygga med en bredd av minst 0,35 m, om avståndet mellan uppstigningsplatsen och skorstenen överstiger 1,0 m.

Takstegar och takbryggor som utförs enligt SS 83 13 02, 83 13 03 och SS 83 13 32 uppfyller föreskriftens krav.

:2624 Uppstigningsanordningar på skorstenar

Skorstenar, vars höjd överstiger 1,2 m vid uppstigningsstället, skall förses med en utvändig uppstigningsanordning. Om fallhöjden överstiger 10 m, skall anordningen förses med skydd mot fall från denna höjd.

Om en rökkanals area vid basen är större än 1,0 m^2, skall kanalen förses med en invändig uppstigningsanordning från vilken det går lätt att komma åt att sota. Om kanalen förses med en godtagen anordning för mekanisk sotning, exempelvis ett tryckluftssystem, får skorstenen förses med en utvändig uppstigningsanordning.

Uppstigningsanordningar i fristående skorstenar med en eller flera rökkanaler inom en mantel skall förses med skydd mot fall. Vilplan skall anordnas på 30-metersnivån och därpå följande 10-metersnivåer. Uppstigningsutrymmet skall förses med belysning och ventilation. Instigningsöppning med minsta mått 0,60 x 0,80 m (bredd x höjd) skall anordnas vid skorstenens bas och vid uppstigningsöppning av minst 0,60 x 0,60 m eller 0,60 m i diameter i skorstenens topp.

Stegar eller stegjärn skall ha en stegbredd av minst 0,35 m. Stegjärn skall ha en god förankring och vara försedda med halkskydd vid sidorna.

Stegar och skydd mot fall (ryggskydd) som utförs enligt SS 83 13 05 och SS 83 13 06 uppfyller föreskriftens krav. Även en skyddsanordning mot fall, omfattande skena, löpsko och säkerhetsbälte,godkänd av arbetarskyddsstyrelsen uppfyller kraven.

:2625 Arbetsplaner på skorstenar

Skorstenar vars höjd överstiger 2,0 m vid uppstigningsstället skall förses med ett arbetsplan. Detta gäller även skorstenar med lägre höjd, om fallhöjden är mer än 8 m. Om speciella säkerhetsrisker föreligger, skall även andra skorstenar förses med arbetsplaner.

Ett arbetsplan skall vara minst 0,30 x 0,60 m stort och utgöras av en horisontell yta på skorstenens krön eller av en plattform som ligger 0,5 m under krönet. Det skall förses med ett 1,0 m högt räcke med följare vid överkanten och på halva räckhöjden.

En skorsten skall förses med en stege med en minst 0,35 x 0,30 m stor stegplatta, om fallhöjden är mindre än 8 m och uppstigningsanordning krävs. På stegens ena sida skall det som stöd finnas en bygel ovanför stegplattan.

Vid en invändig uppstigningsanordning får i stället för ett invändigt arbetsplan skorstenskrönet förses med ett fotstöd och en handledare som löper runt kanalen. Handledaren skall placeras vid skorstenskrönet och fotstödet 1,0 m under ledaren.

Om tillsynen och skötseln av en skorsten kan ordnas på något annat betryggande sätt än att en fast stege och ett arbetsplan monteras, får en flyttbar steganordning användas. En sådan anordning skall vara försedd med en minst 0,35 x 0,30 m stor stegplatta och kunna förankras så att stadigt stöd ges vid arbete med skorstenen.

:2626 Tillträde till taknockar

På tak som lutar mer än 1:10 skall en fast takstege med minst 0,35 m bredd finnas mellan uppstigningsöppningen och taknocken, om byggnadens fasadhöjd närmast öppningen överstiger 4 m och avståndet i takets plan mellan öppningen och nocken är mer än 1,0 m.

Om fasadhöjden är 8 m eller mer och taket lutar mer än 1:4, skall taket ha en brygga vid taknocken för förflyttning längs taket.

Till antenner, fläktar, värmeväxlare, solfångare och andra anordningar som fordrar tillsyn och service skall under samma förutsättningar som anges i första stycket, anordnas stegar eller bryggor på taket.

Takbryggor och takstegar som utförs enligt SS 83 13 02, SS 83 13 03 och SS 83 13 32 uppfyller föreskriftens krav.

:263 *Skyddsanordningar*

:2631 Fästanordningar för linor till säkerhetsbälten

Ett tak skall ha fästanordningar för linor till säkerhetsbälten eller säkerhetsselar vid taknocken eller motsvarande högre del av tak, om byggnadens fasadhöjd är 4 m eller mer. Fästanordningarna skall utgöras av nockräcken eller takbryggor utformade så att linor kan fästas i bryggorna. Om taklutningen är högst 1:10, får fästanordningarna utgöras av fästöglor med högst 3,0 m inbördes avstånd monterade på högst 10 m avstånd från takfoten. På småhus med normal utformning får taket förses med två fästöglor, om taklutningen är högst 1:10.

Nockräcken enligt SS 83 13 01 och SS 83 13 31, takbryggor enligt SS 83 13 02 och SS 83 13 32 samt fästöglor enligt SS 83 13 30 uppfyller föreskriftens krav.

:2632 Fotstöd vid takfot och takbrott

Ett tak skall vid takfot och takbrott förses med anordningar som ger stadigt fotfäste, om byggnadens fasadhöjd överstiger 8 m och taket eller delar av det lutar mer än 1:3.

Snöräcken med infästningar skall ha erforderlig hållfasthet.

Takfotsräcken som utförs enligt SS 83 13 01 och SS 83 13 31 uppfyller föreskriftens krav.

Exempel på lämpliga fotrännor med konsolkrok finns i *Hus AMA 83*, avsnitt M-211 och M-413.

:2633 Skyddsanordningar vid fönster, brandventilatorer i tak m m

Takfönster, lanterniner, uppstigningsluckor och rökluckor med större dagmått än 0,60 x 0,80 m skall förses med en skyddsanordning mot nedstörtning, om de kan komma att beträdas vid arbete på tak och inte kan bära belastningen från en person.

Takfönstren och uppstigningsluckorna skall utformas så att deras kanter når minst 0,35 m över takytan eller är försedda med ett minst 0,50 m högt räcke.

Ett räcke skall placeras runtom ett takfönster, om taklutningen understiger 1:10 eller om fönstret har ett horisontellt mått som överstiger 4,0 m. Vid större taklutning eller vid fönster med mindre mått får räcket placeras upptill och vid sidorna av fönstret.

Beträdbara nedåtöppnade brandventilatorer med fjärrmanövrerad utlösningsanordning skall kompletteras med galler, nät e d som skydd mot nedstörtning.

Räcken vid takfönster som utförs enligt SS 83 13 33 uppfyller kravet i föreskriftens andra stycke.

Takfönster som lutar minst 60° anses inte kunna beträdas och får därför utföras utan särskilda skyddsanordningar.

Huruvida takfönster, lanterniner e d kan bära belastningen från en person kan exempelvis påvisas genom en provnings- eller beräkningsmetod som är godkänd av boverket.

:2634 Skyddsanordningar vid fönster i gårdsbjälklag m m

Fönster i gårdsbjälklag e d skall förses med ett räcke som är minst 1,10 m högt, om de är så belägna att de kan beträdas men inte bära upp förekommande laster.

Schaktöppningar (t ex ljusbrunnar i tak), belägna på en plats dit allmänheten inte har tillträde, skall förses med ett 0,50 m högt räcke eller något annat motsvarande skydd.

Fönster i bjälklag e d skall, om det behövs med hänsyn till läget, förses

med galler, nät e d, som skydd mot åverkan vid snöskottning, snöras eller av nedfallande föremål.

Galler, nät, luckor e d, som är placerade i öppningar till ventilationsschakt, varustörtar o d på platser där allmänheten har tillträde, skall dimensioneras för personlaster och annan förekommande belastning.

1:27 Luftslussar

En lokal där giftiga eller brännbara gaser alstras, t ex ett garage, får endast genom luftsluss stå i förbindelse med en lokal där personer vistas mer än tillfälligt eller en lokal som innehåller eldstad. Luftslussens dörrar skall vara så placerade att slussen kan passeras utan att mer än en dörr i taget måste öppnas. En av dörrarna skall vara självstängande. I småhus får dock sådan sluss utföras med dörrar som inte är självstängande.

Luftsluss krävs dock inte mellan ett garage (eller annan uppställningsplats för motorfordon) och

a) ett angränsande utrymme för tvättning, smörjning eller enklare servicearbeten,
b) en polis- eller brandstation eller liknande anläggning som betjänas av garaget,
c) en in- eller utlastningshall, eller
d) en kassa- eller kontrollhytt.

1:3 Utrymningsvägar vid brand

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

1:31 Tillgång till utrymningsvägar

Utrymningsvägar skall utformas så att de inte medför risk för att personer skadas genom fall eller trängsel. De får inte ha nischer eller återvändsgångar där fler än enstaka personer kan bli instängda.

En hiss räknas inte som utrymningsväg.

:311 *En enda utrymningsväg*

En *dörr direkt till en gata* eller motsvarande får vara den enda tillgängliga utrymningsvägen från

a) en lokal avsedd att inrymma endast enstaka personer,
b) en bostad, ett kontor eller därmed jämförlig lokal inom ett våningsplan, om gångavståndet är högst 30 m,
c) en lokal med högst 120 m^2 nettoarea, om gångavståndet är högst 15 m,
d) ett garage, om gångsavståndet är högst 30 m.

Ett *brandsäkert trapphus* får vara den enda tillgängliga utrymningsvägen från bostäder, kontor och därmed jämförliga lokaler i en byggnad med högst sexton våningsplan, om gångavståndet till trapphuset från en uppehållsplats inom bostaden eller kontoret är högst 30 m. Ett *brand- och röksäkert trapphus* får med samma gångavstånd vara den enda tillgängliga utrymningsvägen från bostäder, kontor och därmed jämförbara lokaler i en byggnad med fler än sexton våningsplan.

Med *brandsäkert trapphus* avses ett trapphus som har förbindelse med bostad, kontor eller motsvarande lokaler endast genom ett utrymme

(korridor e d) som kan fungera som sluss och som är avskilt från lokalen med dörr i lägst klass B 30. Trapphuset skall vara avskilt från slussen med självstängande dörr i lägst klass A 60. I en byggnad med högst åtta våningsplan är klass F 30 tillfyllest, om trapphuset i varje våning har öppningsbart fönster till det fria. Utrymningsväg från trapphuset får mynna i indraget fasadparti vars djup är högst 1,2 m eller högst 1/3 av det indragna fasadpartiets längd utefter fasaden.

Ett brandsäkert trapphus får stå i förbindelse med lägenhetsförråd i vindsutrymme som är avskilt med självstängande dörr i lägst klass A 60. I övrigt får trapphuset endast genom brandsluss stå i förbindelse med annan lokal än bostad, kontor eller motsvarande. Härvid förutsätts att lokalen är tillgänglig för brandsläckning genom annan närbelägen angreppsväg och dessutom – om lokalen är belägen på lägre nivå än utrymningsväg från trapphuset – att trappan är så anordnad att rök och andra brandgaser i lokalen kan hindras från att sprida sig inom trapphuset.

I ett brandsäkert trapphus får inte placeras vare sig hiss eller inkastöppning till sopnedkast.

Med *brand- och röksäkert trapphus* avses ett trapphus som har förbindelse med bostad, kontor eller motsvarande lokaler endast över balkong eller annat utrymme som är öppet mot det fria. Detta utrymme får inte vara placerat i en byggnads vinkel (innerhörn) och nära intill fönster i motstående vägg eller eljest så att det kan bli omedelbart spärrat vid brand i byggnaden. Utrymmet skall vara avskilt från trapphallen och trapphuset med självstängande dörrar i lägst klass F 30 respektive B 30. Utrymningsväg från trapphuset får mynna i indraget fasadparti, vars djup är högst 1,2 m eller högst 1/3 av det indragna fasadpartiets längd utefter fasaden.

Ett brand- och röksäkert trapphus får inte stå i förbindelse med lokaler i källare och inte heller med garage eller butiks-, förråds-, lager-, hantverks- och industrilokaler.

I ett brand- och röksäkert trapphus får inte placeras vare sig hiss eller inkastöppning till sopnedkast.

:312 *Två eller flera utrymningsvägar*

I varje annan bostad eller lokal än som anges i avsnitt 1:311, där personer vistas mer än tillfälligt, skall det finnas minst två av varandra oberoende utrymingsvägar. Om bostaden eller lokalen har fler än ett våningsplan, skall det finnas en utrymningsväg i varje plan.

I en byggnad med fler än åtta men högst sexton våningsplan skall varje bostad och lokal ha tillgång till minst ett brandsäkert trapphus. I en byggnad med fler än sexton våningsplan skall varje bostad och lokal ha tillgång till minst ett brand- och röksäkert trapphus, medan övriga trapphus skall vara åtminstone brandsäkra trapphus.

En korridor inom egen brandcell, en loftgång ed i direkt anslutning till den bostad eller lokal som den betjänar kan – utom vid samlingslokaler – utgöra en gemensam del av i övrigt skilda utrymningsvägar.

En av de erforderliga utrymningarvägarna från en lokal kan utgöras av en horisontell passage genom en annan lokal för likartad verksamhet, om denna är tillgänglig utan nyckel eller annat redskap. Detta gäller dock inte, om de övriga utrymningsvägarna endast utgörs av fönster eller balkong.

:313 *Fönster som utrymningsväg*

En av utrymningsvägarna får i följande fall utgöras av möjlighet till nödutrymning genom fönster eller från balkong. Varje fönster får härvid anses vara utrymningsväg för högst 30 personer.

Utan hjälp av räddningstjänstens utrustning får nödutrymning genom fönster (eller från balkong) förutsättas kunna ske från

a) en lokal för högst 50 personer som inte behöver hjälp med utrymningen, tex kontor eller klassrum, om fönsteröppningens underkant (eller balkongräckets överkant) ligger högst 2,0 m över marken utanför,
b) en lokal enligt a) men belägen på högst tredje våningsplanet, om det utanför fönstret finns en balkong ed med trappa ned till marken,
c) ett bostadsrum enligt avsnitt 2:27,
d) en förskola med högst 15 barn, om fönsteröppningens underkant är belägen högst 2,0 m över marken utanför.

Med hjälp av räddningstjänstens utrustning får nödutrymning genom fönster (eller från balkong) – dock inte genom fönster som vetter mot en loftgång – förutsättas kunna ske från

a) bostäder,
b) kontor på högst 200 m^2 och därmed jämförliga lokaler,
c) förskola/fritidshem med högst 15 barn per trapphus belägen på andra våningsplanet i en byggnad i klass Br 1, under förutsättning *att* rummet där fönstret (balkongen) finns kan avstängas från förbindelse med underliggande våning, *att* fönstret (eller balkongen) vetter direkt mot gata och *att* räddningstjänstens insatstid är högst 10 minuter.

Varje fönster som skall kunnna användas för nödutrymning skall vara öppningsbart utan nyckel eller annat redskap samt ha en fri, vertikal öppning av minst 0,50 m bredd och minst 0,60 m höjd, dock skall summan av bredd och höjd vara minst 1,5 m.

I småhus och i lokaler avsedda för enstaka personer, t ex gemensam tvättstuga i ett flerbostadshus, får öppningen hos ett sidohängt fönster i stället ha minst 0,60 m bredd och minst 0,50 m höjd – utan hänsyn till summan av bredd och höjd – om öppningens underkant ligger högst 0,5 m över marken utanför och lägst i höjd med markplanet.

En fönsteröppnings underkant skall ligga högst 1,2 m över golvet, om inte särskilda åtgärder vidtas för att underlätta utrymningen.

En lägenhet som skall kunna nås med maskinstege skall vara åtkomlig från gata, räddningsväg eller motsvarande. Om en lägenhet är åtkomlig endast från räddningsväg och är större än ett rum och kök, skall lägenheten ha balkong som kan nås från räddningsvägen.

Fönster i takfall eller takkupa som skall kunna användas som utrymningsväg, men inte kan nås direkt med räddningstjänstens utrustning, skall ha en minst 0,15 m hög handledare, om avståndet mellan fönstret och takkanten överstiger 0,5 m (på småhus 1,0 m) samt fasta stegpinnar, nödbalkong, stigbrygga e d, om taket nedanför fönstret lutar mer än 1:4.

Nödutrymning med räddningstjänstens bärbara stegar (s k utskjutstegar) förutsätter att fönsteröppningens underkant (eller balkongräckets överkant) ligger högst 11,0 m över marken. Om räddningstjänsten har tillgång till minst 25 m maskinstege, kan nödutrymning antas vara möjlig, om fönsteröppningarnas underkant (eller balkongräckets överkant) ligger högst 23,0 m över marken.

För andra räddningsfordon (hävare) fordras särskild utredning beträffande räddningsvägens framkomlighet.

1:32 Gångavstånd

:321 *Gångavstånd till en utrymningsväg*

Gångavståndet till närmaste utrymningsväg skall inte vara större än att lokalen kan utrymmas innan kritiska förhållanden uppstår.

Följande största gångavstånd bör tillämpas till närmaste utrymningsväg som inte förutsätter insatser av räddningstjänsten.

Förutsättningar	Exempel på lokal	Gång-av-stånd (m)
Om framkomlighet och överblickbarhet är goda och brandbelastningen högst 50 MJ/m^2 samtidigt som risken för uppkomst av brand är liten	Vissa lokaler inom betongvarufabriker, mekaniska verkstäder, bryggerier	60
Om persontätheten är liten samtidigt som berörda personer till största delen kan förväntas ha tillräcklig lokalkännedom	Bostäder, kontor och därmed jämförliga lokaler, garage, lager-, hantverks- och industribyggnader i allmänhet	45
Om persontätheten inte är liten *eller* berörda personer vårdas eller har mindre god lokalkännedom *eller* om verksamheten medför risk för snabb brandspridning	Samlingssalar, butiker, varuhus, restauranger, undervisningslokaler, trä- eller plastvarufabriker, vårdlokaler	30
Om det finns särskild risk för uppkomst av brand	Lokaler med omfattande hantering av brandfarliga ämnen	15

I en lokal som skyddas med automatisk vattensprinkleranläggning kan de nämnda gångavstånden ökas med en tredjedel.

Om utrymningsvägen utgörs av fönster som avses kunna användas utan hjälp av räddningstjänsten, minskas gångavstånden till en tredjedel.

Större gångavstånd kan tillämpas, om det visar sig motiverat vid särskild prövning.

Vid mätning av gångavstånd till en utrymningsväg beaktas följande.

Om en trappa ingår i gångvägen till en utrymningsväg, räknas trappan motsvara ett horisontellt gångavstånd som är fyra gånger nivåskillnaden. Detta gäller dock inte för trappor på läktare och gradänger inom en samlingssal, där i stället det verkliga gångavståndet i trappans lutning räknas.

Om man inte på förhand kan fastställa den verkliga gångvägen (som kan vara beroende av möblering, maskinuppställning e d), skall vägen mätas under antagandet att riktningsändringarna vid förflyttningen är rätvinkliga.

Om gångvägen till två av varandra oberoende utrymningsvägar delvis sammanfaller eller kan sammanfalla, räknas den gemensamma delen motsvara dubbla sin verkliga längd – i bostäder, kontor samt garage som endast utnyttjas för uppställning av fordon dock endast 1,5 gånger den verkliga längden.

:322 *Gångavstånd inom en utrymningsväg*

I utrymningsvägen skall gångavståndet till närmaste trappa eller utgång som leder till gata eller motsvarande begränsas, så att utrymning kan ske snabbt.

Det största gångavståndet *inom* en utrymningsväg till närmaste trappa eller utgång bör vara följande.

Förutsättningar	Gångavstånd (m)
Om det finns tillgång till trappor eller motsvarande i minst två skilda riktningar	30
Om det finns tillgång till trappor eller motsvarande i endast en riktning för	
a) bostads- och kontorslägenheter	10
b) bostads- och kontorslägenheter i loftgångshus	15
c) hotell och vårdanläggningar	7

1:33 Framkomlighet

:331 *Passagemått i utrymningsväg*

En utrymningsväg skall vara minst 0,90 m bred. Dörröppningar skall ha minst 0,80 m fri bredd och ha karmdaghöjd på minst 2,00 m. På de angivna breddmåtten får ledstänger o d inkräkta högst 0,10 m på vardera sidan.

Avståndet mellan en dörr och en trappa eller ramp skall vara minst 0,80 m.

Från brandceller som avses rymma fler än 150 personer skall dörröppningarna och utrymningsvägarna ha minst 1,20 m fri bredd. Den sammanlagda bredden skall vara minst 1,00 m per 150 personer. Om en av utrymningsvägarna spärras, skall de återstående sammanlagt ha en sådan bredd att 1,00 m svarar mot högst 300 personer.

:332 *Dörrar i utrymningsväg*

Dörrarna i eller till en utrymningsväg skall vara utåtgående i utrymningsriktningen. Inåtgående dörr kan dock användas, om den betjänar

- ett litet antal personer, t ex dörr till bostad eller gästrum på hotell,
- ett måttligt antal personer som kan förväntas ha lokalkännedom, t ex entrédörr till bostadshus, dörr till kontor på högst 600 m^2 eller dörr till skollokal för högst 30 elever, eller
- en butik, serveringslokal, banklokal e d, där gångavståndet till dörren är högst 15 m.

I utrymningsvägar får roter- och skjutdörrar förekomma, om det finns en utåtgående slagdörr med fri bredd för utrymning inom 5 m avstånd. En sådan slagdörr krävs dock inte

- om en inåtgående dörr är tillåten och under förutsättning att roter- eller skjutdörren är utformad så att det inte finns risk att någon blir innestängd (t ex vid strömavbrott),
- vid en skjutdörr som även kan öppnas utåt genom måttligt tryck, eller
- vid en skjutdörr som är försedd med automatisk nödöppningsanordning.

En motordriven roterdörr får ingå i en utrymningsväg utan separat slagdörr i närheten, om roterdörren medger fri passage vid stopp. Vid beräkning av passagebredden vid utrymning får därvid räknas hela den fria bredden i den ena gångfilen och halva den fria bredden i den andra gångfilen.

Vid skjutdörrar som kan öppnas utåt genom tryck skall det finnas en skylt som upplyser om detta.

Dörrar i eller till en utrymningsväg skall kunna öppnas utan nyckel eller annat redskap. En dörr som går att öppna endast med nyckel får förekomma, om dörren betjänar ett ringa antal personer som kan förväntas ha tillgång till nyckel.

I en utrymningsväg från en brandcell för fler än 150 personer skall man kunna öppna varje dörr genom att trycka den utåt eller dra nedåt i ett handtag.

Butiker, samlingssalar och liknande lokaler, där dörrar som är avsedda för utrymning hålls låsta under vissa tider, kan ha elektrisk kontroll av att samtliga dörrar är upplåsta under den tid som allmänheten äger tillträde. Strömavbrott skall inte kunna sätta denna kontroll ur funktion.

1:34 Avskiljande

:341 *Brandslussar*

En lokal där det finns särskild risk för uppkomst av brand, t ex ett storkök eller ett garage som är större än 50 m^2, får stå i förbindelse med en utrymningsväg endast genom brandsluss, såvida inte utrymningsvägen uteslutande betjänar denna lokal. Brandslussens dörrar skall vara självstängande och så placerade att slussen kan passeras utan att mer än en dörr i taget måste öppnas.

:342 *Avskiljande mellan utrymningsvägar*

Utrymningsvägar som står i förbindelse med varandra skall avskiljas från varandra på sådant sätt att endast en av dem kan bli omedelbart rökfylld eller spärrad genom en och samma brand.

Om trapphus är inbördes förbundna genom en korridor eller motsvarande utrymme, utförd som en egen brandcell, skall – utom vid brandsäkert trapphus – vart och ett av trapphusen avskiljas från korridoren i lägst klass F 15. Om något av trapphusen skall utgöra ett brandsäkert trapphus, skall de andra trapphusen vara avskilda från korridoren med en luftsluss. I det fall trapphusen betjänar endast en brandcell per våning, skall de vara avskilda från omgivande utrymmen på samma sätt.

En korridor som utgör gemensam del av i övrigt skilda utrymningsvägar skall delas upp i delar av högst 60 m längd, avskilda från varandra i lägst klass F 15.

En trappa som anordnas utöver vad som fordras från utrymningssynpunkt får i entrévåning stå i öppen förbindelse med en foajé, reception e d.

Förbindelser mellan utrymningsvägar och andra utrymmen skall utgöras av brand- eller luftslussar enligt föregående avsnitt och i avsnitt 1:27. I övrigt kan utrymningsvägar genom dörrar stå i direkt men inte öppen förbindelse med andra utrymmen.

:343 *Avskiljande mot det fria*

I byggnader med fler än två våningsplan skall trapphus avskiljas med väggar i lägst klass F 15 mot det fria och mot förekommande loftgångar e d.

1:35 Utrustning

:351 *Skyltar*

Skyltar med vägledande markeringar för utrymning skall finnas, om berörda personer kan förväntas ha mindre god lokalkännedom, såsom i hotell, vårdanläggningar och samlingslokaler. Detsamma gäller för lokaler som är svårorienterade eller som ligger under översta källarplanet.

Sådana skyltar skall finnas i anslutning till övre delen till varje utgångsdörr i och till utrymningsvägar, vid riktningsändringar, förgreningar eller på annat ställe där risk för misstag finns, t ex i en trappa som fortsätter förbi det våningsplan där utrymning till det fria kan ske.

En skylt skall utgöras av en belyst eller genomlyst grön skiva med vit tydlig symbol. Vid behov skall den kompletteras med text. Om nödbelysning ersätts med efterlysande (fotoluminiscent) färg i utrymningsvägar, får även skyltar i dessa vara efterlysande i stället för belysta eller genomlysta.

Exempel på utformning av vägledande markeringar för utrymning som uppfyller kraven finns i SIS 03 00 11 (1), SS 03 15 11 (3) och SS 3611.

:352 *Allmänbelysning*

Utrymningsvägar skall vara försedda med allmänbelysning samt belysning av vägledande markeringar. I byggnader med fler än två våningsplan skall i trapphus och korridorer två efter varandra följande ljuspunkter anslutas till skilda gruppsäkringar.

Elkablar som går till belysning i brandsäkra eller brand- och röksäkra trapphus samt i tillhörande korridorer och motsvarande utrymmen, skall vara skyddade mot direkt påverkan av brand i de delar av byggnaden som betjänas av trapphuset.

Elkablar som skall skyddas mot brand bör förläggas avskilda i klass B 30 eller ha motsvarande brandtålighet.

:353 *Nödbelysning*

I byggnader med fler än sexton våningsplan skall nödbelysning anordnas i trapphusen. I byggnader med fler än åtta våningsplan som inrymmer

hotell eller vårdanläggningar samt i lägre sådana byggnader för fler än 50 gäster eller med fler än 50 vårdplatser skall nödbelysning finnas i utrymningsvägarna. Vid strömavbrott skall nödbelysning ge avsedd belysning under minst en timme. Nödbelysningen skall kunna fylla sin funktion i varje utrymningsväg som inte spärrats av brand. Även vägledande markeringar i utrymningsvägar och dörrar till utrymningsvägar skall förses med nödbelysning, om det inte är uppenbart obehövligt.

På gångstråk bör nödbelysningen vara minst 2 lux.

Efterlysande (fotoluminiscent) färg kan ersätta nödbelysning i utrymningsvägar.

Efterlysande färg bör appliceras genom sprutmålning på vitt underlag och som sammanhängande band på omgivande väggar på ca 0,5 m höjd över golvet. Bandens sammanlagda area bör uppgå till minst 5 % av utrymningsvägens omslutningsytor (golv, väggar och tak). Banden bör vara permanent belysta när de lokaler används som utrymningsvägen betjänar. Belysning på banden bör uppgå till minst 30 lux vid glödljus eller 10 lux vid lysrörsljus.

Elkablar till nödbelysning skall vara skyddade mot direkt påverkan av brand i de delar av byggnaden som betjänas av trapphuset.

Elkablar till nödbelysning bör förläggas avskilda i klass B 30 eller ha motsvarande brandtålighet.

2
RUM

2:1 Egenskaper hos rum

2:11 Rumshöjd

Rumshöjden i bostads- och arbetsrum skall vara minst 2,40 m. I småhus får dock rumshöjden i vindsvåning och suterrängvåning vara 2,30 m. För delar av ett rum får de angivna rumshöjderna underskridas, dock inte till lägre än 2,10 m.

I undervisningslokaler och andra lokaler för ett större antal personer skall rumshöjden vara minst 2,70 m.

I utrymmen där personer inte stadigvarande vistas eller där endast enstaka personer uppehåller sig, tex maskinrum, soprum, garage, kommunikationsutrymmen och kulvertar, skall rumshöjden vara minst 2,10 m.

Metoder för bestämning av mått i byggnader finns i SS 02 10 51.

2:12 Dagsljus

Bostadsrum samt lekrum i förskolor och fritidshem skall ha dagsljus.

Dagsljusfaktorn 1 % uppfyller föreskriftens krav på dagsljus. Dagsljusfaktorn kan beräknas enligt *Räkna med dagsljus*, SIB, 1987. Ett enklare alternativ är att kontrollera fönsterglasarean enligt SS 91 42 01. Som ett schablonvärde kan gälla att fönsterglasarean bör vara minst 10 % av golvarean (inklusive balkong). Om andra byggnader skärmar av dagsljuset mer än 20°, bör glasarean ökas.

2:13 Skyddsanordningar mot barnolycksfall

:131 *Inledning*

Reglerna i detta avsnitt gäller för bostäder. Undantagna är dock enrumsbostäder utan egna matlagningsutrymmen samt rum eller bostäder i servicehus för äldre och motsvarande.

Reglerna gäller även för gemensamhetslokaler i bostadshus där barn kan tänkas uppehålla sig, t ex korridorer, trapphus, tvättstugor och fritidslokaler. De gäller även för gästrum i hotell samt för förskolor, fritidshem, barnhem, barnavårdscentraler, barnkliniker, barnavdelningar i bibliotek och andra liknande lokaler som är avsedda för barn.

:132 *Fönster och dörrar*

Öppningsbara fönster som sitter lägre än 1,8 m över golvet skall ha säkerhetsbeslag, spärranordning eller annat skydd som hindrar barn från att falla ut. Balkongdörrar och motsvarande skall ha säkerhetsbeslag och spärranordning som hindrar barn från att öppna och passera dörren. Sådana säkerhetsanordningar behöver dock inte finnas på fönster eller fönsterdörrar i en byggnads bottenvåning med normal höjd över marken.

:133 *Trappor och balkonger*

Trappor, balkonger o d skall anordnas så att barnolycksfall förhindras.

Öppningar mellan plansteg i trappor bör vara högst 0,10 m.

En öppning i höjdled mellan ett balkongräckes underkant och balkongplatta samt mellan ett trappräckes underkant och trappsteg (mått till stegnos) bör vara högst 0,05 m.

Räcken på balkonger, trapplan och trapplopp bör utformas så att de inte medger klättring upp till en höjd av 0,80 m. Vertikala öppningar i sådana räcken bör vara högst 0,10 m breda, och öppningar i höjdled mellan ett trappräckes underkant och trapplan bör vara högst 0,10 m.

Inom bostäder bör trappor vara utformade så att en löstagbar grind, försedd med säkerhetsbeslag eller spärranordning, kan monteras i trappans övre och nedre del.

:134 *Skåp m m*

För förvaring av kemisk-tekniska preparat, medicin och vassa hushållsredskap skall särskilda utrymmen anordnas som med säkerhetsbeslag eller på annat sätt görs svåråtkomliga för barn. Vidare skall skåp som ingår i inredningen och som är placerade på golvet anordnas så att de inte välta. Dörr eller lock till frys-, kyl- och svalskåp, placerade på golvet, skall ha sådan stängningsanordning att dörren eller locket kan öppnas inifrån av ett barn.

För förvaring av hälsofarliga kemisk-tekniska preparat, såsom maskindiskmedel, grovrengöringsmedel och petroleumprodukter, bör det finnas ett låsbart utrymme, beläget exempelvis högt i ett städskåp enligt SS 83 42 16 (2), 83 41 41 (2) och 83 41 43 (2).

För förvaring av mindre hälsofarliga preparat, såsom milda disk- och tvättmedel, bör det finnas ett bänkskåp med säkerhetsbeslag i kök och tvättstuga eller i tvättstuga en inredning som är placerad minst 1,40 m över golvet.

För förvaring av medicin bör det finnas ett särskilt låsbart utrymme.

För förvaring av vassa hushållsredskap bör det finnas en låda med säkerhetsbeslag eller en annan lika säker anordning.

Föreskriftens krav på öppningsbarhet inifrån av dörrar eller lock till frys-, kyl- och svalskåp är uppfyllt om anvisningarna i SS 433 07 24 följs.

:135 *Spisar och diskmaskiner*

Spisar skall ha sådan utformning eller vara försedda med sådana anordningar att kokställen med kokkärl samt ugn är eller kan göras svåråtkomliga för barn.

Utvändiga ytor på spisar o d som är åtkomliga för barn skall utföras så att barn inte riskerar att ådra sig brännskador.

Spisar, diskmaskiner o d skall ha ett sådant tyngdpunktsläge eller vara så fästade att de inte stjälper, om ett barn ställer sig på en öppnad lucka.

Hällskydd till spisar bör anordnas så att de når minst 0,10 m över spishällen och täcker spisens framkant och dess sidor till 0,20 m från framkanten räknat. Om spisen är åtkomlig från sidan, bör hela den åtkomliga sidan täckas av hällskyddet.

Ugnsluckor på ugnar, placerade lägre än 0,80 m över golvet, bör ha säkerhetsbeslag.

Spisar o d bör ha en yttemperatur som inte överstiger 90°C på åtkomliga ytor lägre än 0,80 m över golvet.

Luckor eller fönster i luckor på ugnar där yttemperaturen kan överstiga 90°C,

bör vara försedda med ett skyddande och löstagbart galler eller nät eller med en genomsiktlig skiva.

På spisar med ugn bör en punktlast av 350 N kunna anbringas på den öppna ugnsluckans ytterkant utan att spisen stjälper. Fästanordningar bör medge att spisen kan flyttas av en vuxen person och fungera på föreskrivet sätt när spisen åter placeras i sitt ursprungliga läge.

Provningsmetoder för säkerhetsåtgärder mot barnolycksfall anges i SEMKO 5A-1977 *Provmetoder för kontroll av vissa säkerhetsåtgärder mot barnolycksfall* och i SS 433 07 05.

:136 *Eluttag*

Eluttag i väggar eller fasta inredningar skall vara utförda eller placerade så, att barn bereds avsevärda svårigheter att föra in spetsiga metallföremål i uttagen.

Eluttag uppfyller föreskriftens krav, om de har skyddsklaffar e d och är godkända av SEMKO som petskyddade uttag.

Eluttag utan petskydd uppfyller föreskriftens krav, om de är placerade minst 1,7 m över golvet eller är skyddade av fast inredning eller stationär utrustning, såsom spis och kylskåp.

:137 *Värmeinstallationer*

För lätt åtkomliga delar av en elektrisk värmeinstallation tillåts i förskolor och fritidshem samt i bostäders hygienrum en yttemperatur av högst 60°C – inom bostäder i övrigt högst 90°C.

:138 *Brunnar, bassänger och lekredskap på tomtmark*

Brunnar och bassänger skall anordnas så att de har tillfredsställande skydd mot barnolycksfall.

En plaskdamm eller motsvarande med maximalt 0,2 m vattendjup behöver dock inte ha särskilt skydd.

Klätterredskap och gungor skall ha ett stötdämpande underlag.

Brunnslock bör ha låsanordning.

Skyddsanordning för bassäng kan t ex ordnas på något av följande sätt:

a) Staket som är minst 0,9 m högt och anslutet till marken så att ett barn inte kan krypa under det. Om staketet har vertikala spjälor, får det fria avståndet mellan dessa vara högst 0,1 m. En grind i staketet förses med säkerhetsbeslag eller annan lämplig anordning.
b) Skyddstäckning med presenning eller skyddsnät med högst 50 mm maskvidd. Täckningen fästes runt bassängen så att ett barn inte kan krypa under den, och den bör vara så spänd att den vid belastning av ett barn inte sjunker mer än 0,2 m under vattenytan.

2:14 Skydd mot instängning

En dörr till ett bad-, dusch- eller toalettrum skall ha en sådan stängningsanordning som medger att en reglad eller låst dörr kan öppnas utifrån.

En bastu skall anordnas så att snabb utrymning möjliggörs. En dörr till en bastu skall utföras utan lås och så att dörrbladet inte kan fastna i karmen till följd av värmeutvidgning eller påverkan av fukt.

För en bastu med högst 20 m^2 nettoarea är föreskriftens krav uppfyllda, om *en* utåtgående dörr finns för utrymning. Gångvägen från en bastu till en utrymningsväg bör inte passera pannrum, garage e d.

För en bastu med större nettoarea än 20 m^2 är föreskriftens krav uppfyllda om det finns ytterligare en utrymningsmöjlighet, t ex genom en annan utåtgående dörr eller ett fönster, som kan användas utan hjälp av räddningstjänsten.

2:15 Skydd mot skadedjur

Dörrar, luckor, ventilationsöppningar o d samt genomföringar av rör, ledningar, kulvertar o d skall anordnas så att ett tillräckligt skydd erhålls mot att råttor, möss och fåglar kommer in i byggnaden. Skyddet skall anpassas till de lokala förhållandena.

Skyddet avser hygieniska olägenheter och åverkan på byggnadsdelar o d.

2:16 Anordningar för städning

För städning av lokaler och gemensamma utrymmen i flerbostadshus skall det finnas utrymmen för förvaring av städmateriel samt eluttag och övriga anordningar som behövs för att städning skall kunna utföras på ett från arbetsmiljösynpunkt tillfredsställande sätt. Städutrymmen behöver dock inte finnas, om arbetet med städning och rengöring kan ske på annat från arbetsmiljösynpunkt tillfredsställande sätt.

I eller i anslutning till varje städutrymme bör det finnas tappställe för varmt och kallt vatten samt utslagsback. Gångavståndet från tappställe och utslagsback till trapphus bör inte överstiga 25 m.

2:17 Utrymmen och anordningar för avfall

Utrymmen och anordningar för avfallshantering skall vara anpassade till avfallets mängd och sammansättning samt till hämtningssystemet och hur ofta avfallet hämtas.

Ett avfallsrum skall vara så utformat att det medger erforderlig omflyttning och uppställning av sopbehållare samt skötsel av utrymmet.

För skrymmande avfall skall det finnas grovavfallsrum eller fast lokaliserade storbehållare. Om detta inte kan anordnas, är det tillräckligt med en plats för tillfällig uppsamling av skrymmande avfall.

Ett rum såväl för skrymmande avfall som för mellanlagring av fyllda sopbehållare bör vara uppdelat så att de olika typerna av avfall kan förvaras och hämtas var för sig.

Avfallsutrymmen och sopnedkast bör utföras med en sådan täthet att spridning av lukt till andra utrymmen förhindras.

:171 *Avfallsutrymmen till bostäder*

Varje bostad skall ha tillgång till sopnedkast eller avfallsutrymme för hushållsavfall. Detta skall kunna nås av en person i rullstol.

I eller i anslutning till ett flerbostadshus – på ett gångavstånd av högst 200 m – skall det finnas grovavfallsrum eller plats för motsvarande behållare.

I eller i anslutning till ett bostadshus skall det finnas ett utrymme för uppsamling av sådant pappersavfall som kan återanvändas.

Ett utrymme för hushållsavfall bör normalt rymma minst sju dygns avfallsmängd. Om det finns ett centralt placerat avfallsrum som rymmer denna mängd, kan övriga avfallsrum minskas till att rymma fyra dygns avfallsmängd.

Vid dimensionering av avfallsutrymmen för flerbostadshus bör normalt följande värden kunna tillämpas.

För hushållsavfall:	25 liter per bostad och dygn.
För pappersavfall:	10 liter per bostad och dygn.

För småhus bör normalt utrymmet för hushållsavfall ha en volym av minst 0,4 m^3 per hushåll. Därvid förutsätts att engångsbehållare (sopsäckar enligt SIS 84 44 18) används eller att utrymmet utrustas med sopskåp enligt SIS 83 71 10 och 83 71 11.

Vid dimensionering och utformning av grovavfallsrum bör normalt följande värden kunna tillämpas.

Area:	0,1 m^2 per ansluten lägenhet upp till 70 lägenheter och därutöver 0,05 m^2 per lägenhet.
Bredd:	minst 2 m.
Djup:	minst 3 m.

:172 *Avfallsutrymmen till livsmedelslokaler*

I eller i anslutning till en byggnad med livsmedelslokal skall, där så erfordras, höra utrymmen för torrt avfall samt för luktande och ruttnande avfall. Ett utrymme för luktande och ruttnande avfall skall vara avskilt, lätt rengörbart och ventilerat samt medge kyld förvaring.

:173 *Maskinella anordningar*

Maskinella anordningar för transport, komprimering och annat arbete med avfall skall anordnas så att de bereder betryggande säkerhet.

Manöverdon till en soptransporthiss skall vara hålldonsstyrda och låsbara.

Betjäningsytor för maskiner och annan utrustning skall göras tillräckligt stora med hänsyn till säkerhet och bekvämlighet vid handhavande, skötsel och rengöring.

Utrymme med maskinell utrustning bör vara ordnat så att avfallshanteringen kan ske manuellt vid driftavbrott.

En komprimeringsgrad av 1:2 är lämplig för avfall i 240-liters säckar som man avser att transportera med kärra.

Vid maskinell anordning för avfallshantering bör det finnas en skylt som anger hur man skall använda och sköta anordningen. Dessutom bör den ha en skylt som anger tillverkare, tillverkningsnummer och tillverkningsår.

Kravet på tillräckliga betjäningsytor innebär bl a att avståndet mellan en maskinell anordning och vägg bör vara minst 0,5 m.

Exempel på lämplig utformning av soptransporthissar finns i SS 2094.

:174 *Sopnedkast*

:1741 Sopinkast

Sopinkast får inte placeras inom en bostadslägenhet i andra byggnader än enbostadshus.

Ett utvändigt sopinkast skall placeras minst 1,50 m från ett uteluftsintag eller fönster till ett bostads- eller arbetsrum.

Ett sopinkast skall ha runt tvärsnitt.

Luckan till ett sopinkast bör vara vertikalt placerad och med underkanten 0,90–1,30 m över golvet. En lucka direkt till en sopbehållare kan dock ha underkanten högst 1,50 m över golvet, om det finns betydande svårigheter med en lägre placering.

I ett bostadshus bör inkastets invändiga öppningsdiameter vara högst 0,30 m. I en kontors-, affärs- eller industribyggnad bör diametern vara högst 0,50 m.

:1742 Sopschakt

Ett sopschakt skall ha runt tvärsnitt med en diameter som är minst 0,10 m större än inkastets diameter.

Nedanför det översta inkastet skall ett sopschakt vara rakt och vertikalt. Det skall mynna i soprummets tak och vara anpassat till sopbehållaren eller motsvarande anordning. Nedtill skall schaktet vara försett med en avstängningsanordning.

Ett inkaströr bör vara högst 0,50 m långt med en botten som lutar högst 65° från lodlinjen.

Ett sopschakt som passerar flera våningar, som inte har inkast, bör ha rensluckor på minst varannan våning.

:175 *Transportvägar för avfall*

Transportvägar för avfall får inte gå genom lokaler där personer stadigvarande uppehåller sig eller där livsmedel förvaras. Transportvägar för luktande avfall får inte heller gå genom trapphus, entréer eller andra utrymmen i direkt kontakt med lägenheter.

Kärra eller annat transportredskap skall kunna användas i transportvägar för avfall. En ramp i sådan transportväg får vara högst 7 m lång och ha lutningen högst 1:7.

I transportvägar för avfall skall storleken på vilplan och uppställningsplatser framför dörrar vara anpassade till transportredskap och hämtningsförhållanden.

Elkopplare med orienteringsljus i form av en inbyggd lampa skall anordnas i början av en transportväg och vid dörren till ett avfallsrum. Om belysningen i avfallsrummet eller i transportvägen till avfallsrummet är automatkopplad, skall den kunna ställas in så att den är tänd under den tid som krävs för att hämta avfallet.

Avståndet från ett utrymme för hushållsavfall till en angöringsplats för sophämtningsfordon bör vara högst 50 m, från grovavfallsrum högst 30 m. Dörrar i transportvägar för avfall bör ha uppställningsanordningar som är lätta att hantera. Längden på vilplan liksom på uppställningsplatser framför dörrar (mätt vinkelrätt mot dörren) bör vara minst 1,50 m.

:176 *Skydd mot brandspridning*

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

:1761 Avfallsutrymmen i småhus

Avfallsutrymmen i småhus skall utföras med tak och väggar i lägst klass B 30. Om avfallsutrymmet är förlagt till ett uthus med högst 50 m^2 nettoarea, får dock utrymmets väggar och tak utföras utan krav på brandteknisk klass.

Om sopnedkast anordnas i småhus, skall det förses med tättslutande lucka av obrännbart material och ha schaktväggar i lägst klass B 30.

:1762 Avfallsutrymmen i övriga byggnader

Avfallsutrymmen i flerbostadshus skall anordnas som brandsäkert rum, varvid får bortses från förbindelse med sopnedkast. I en byggnad i klass Br 2 eller Br 3 får ett avfallsutrymme som inte har förbindelse med sopnedkast anordnas som brandhärdigt rum. Avfallsutrymmen belägna i markplanet utanför fasadlivet får anordnas som brandhärdigt rum, dock skall en vägg som är gemensam med bostadshuset utföras i lägst klass B 60 i en byggnad i klass Br 1.

Schaktväggar skall utföras i lägst klass A 60. Inkast skall förses med tättslutande luckor, som inklusive infästningsanordningar skall utföras av obrännbart material. Om en inkastlucka placeras i väggen mellan avfallsutrymmet och ett trapphus (vilket inte får ske i vägg till ett brandsäkert eller brand- och röksäkert trapphus), skall den – inklusive infästningsanordning – utföras av stål.

Avfallsutrymmen i byggnader i klass Br 1 samt avfallsutrymmen i förbindelse med sopnedkast skall ha tak och väggar av obrännbart material och med ytskikt av klass I. I avfallsutrymmen i andra byggnader skall tak och väggar av brännbart material förses med tändskyddande beklädnad och med ytskikt av klass I.

Avfallsutrymmen i byggnader i klass Br 1 samt avfallsutrymmen till vilka sopnedkast mynnar skall ha en golvbeläggning av obrännbart material eller i klass G.

2:18 Skyddsanordningar vid eldstäder

Vid en köksspis, kökspanna, kakelugn, kamin eller annan jämförlig eldstad för fast bränsle skall en eldstadsplan anordnas intill ett avstånd av minst 0,3 m framför eldstaden och intill minst 0,1 m på eldstadens vardera sida. Vid en kakelugn får utsträckningen i sidled dock begränsas till eldstadsöppningens bredd med minst 0,2 m tillägg på vardera sidan om öppningen.

Vid en öppen spis skall eldstadsplanen anordnas så, att det horisontella avståndet från eldhärdens centrum till oskyddat brännbart golv är minst 1,0 m. Om eldstadsbotten ligger högre än 0,4 m över golvet, skall avståndet ökas med hälften av det överskjutande höjdmåttet.

Vid en eldstad som har ett fritt utrymme under eldstaden eller eldstadsbotten, skall eldstadsplanen omfatta även ett sådant utrymme.

En eldstadsplan skall bestå av minst 50 mm natursten, betong, tegel ed. I bostadsrum får den bestå av 0,7 mm stålplåt. För en under eldstaden belägen del av eldstadsplanen får plåt dock endast användas, om det under eldstaden finns ett minst 50 mm fritt, luftat utrymme.

2:19 Skyddsavstånd vid spisar

Avståndet från ovansidan av en elektrisk spis eller en gasspis till ett väggskåp av brännbart material skall vara minst 0,5 m. Om skåpets undersida har en tändskyddande beklädnad, får avståndet vara 0,4 m. Detta avstånd gäller också till en spisfläkt.

2:2 Bostäder

En bostad skall ha rum, rumssamband och utrustning som gör den lämplig för sitt ändamål och ger möjlighet till trevnad och god hygien.

2:21 Rummens storlek

Följande tabell anger olika möjligheter att kombinera rum och utrustning för bostäder med ökande antal bäddplatser. Bostäder får ges annan rumsindelning, men de måste då vara möjliga att utan ingrepp i den bärande konstruktionen ändra till någon av tabellens typer.

En garderob skall för att inräknas i förvaringsvolymen vara minst 1,80 m hög över en yta av 0,60 × 0,60 m.

2:22 Rummens tillgänglighet

Rummen i en bostad i ett plan skall vara tillgängliga för en person som sitter i rullstol. Minst ett hygienrum skall möjliggöra toalettbesök för en person i rullstol.

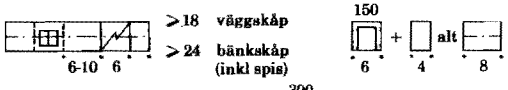
Kök och vardagsrum skall kunna nås från entrén utan passage av ett annat rum. Sovrum får inte vara den enda passagen till ett annat rum.

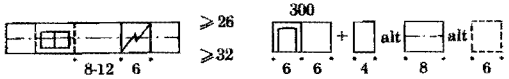
I bostäder om 2 rum och kök eller större skall minst ett sovrum kunna nås direkt från entrén, över kök eller över en korridor, hall e d. Om fler än ett sovrum nås över ett vardagsrum, skall man kunna nå ett hygienrum från dessa utan att passera vardagsrummet.

Inom ett bostadsplan, som skall vara tillgängligt för en person i rullstol, skall minst en entrédörr samt minst en dörr till varje rum inklusive köket, ett hygienrum och en balkong eller uteplats medge passage med rullstol. Tillräckligt utrymme skall finnas för att öppna och stänga dörren från rullstol.

Utrymme	Bostadsstorlek, rum och kök/kokvrå 1	1 1/2 kv	1 1/2	2 kv	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	Anm
Entré	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Med kapphylla fritt golv 1,30x1,30 m
Matberedning	A[3]	A[3]	A[3]	A[3]	A[3]	B[3]	B[3]	B[3]	B[3]	B[3]	Exempel på lämplig detaljutformning av kök finns i SS 91 42 31
Matplats, antal personer	4		4		6	6	6	6	8	8	Bredd ≥ 2,40 m
Vardagsrum, m^2	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	Bredd ≥ 3,60 m, djup ≥ 3,40 m
"Föräldrasovrum"					1	1	1	1	1	1	≥ 12 m^2, bredd ≥ 2,70 m
2-bäddsrum				1			1[1]	1[1]	2[1]	2[1]	≥ 10 m^2, bredd ≥ 2,50 m
1-bäddsrum ("halvrum")		1	1			1		1		1	≥ 7 m^2, bredd ≥ 2,10 m
Badrum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tvättställ, toalettstol, badkar; särskilda villkor[2]
Toalettrum								1	1	1	Tvättställ, toalettstol
Förvaring, klädstång, m	1,8	1,8	2,4	3,0	3,6	3,6	4,2	4,2	4,8	4,8	I högskåp eller klädkammare
Städskåp	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I högskåp
Förråd, m^2	4	4	4	4	7	7	7	7	7	10	För cyklar, barnvagnar, säsongsutrustningar m m
Uteplats eller balkong bör finnas				1	1	1	1	1	1	1	Skyddas mot insyn och vind

[1] Varje tvåbäddsrum får ersättas av två enbäddsrum.
[2] Om den boende själv önskar, får badkaret ersättas med dusch – dock skall utrymme för badkar finnas.
[3]

A 

B 

Minsta inrednings- och utrustningsmängd samt delmått i kök i olika bostadsstorlekar. Delmått anges i dm och mäts i framkant. 150 och 300 avser kyld volym i liter.

En entrédörr till en bostad bör ha ett fritt passagemått av minst 0,80 m och en friyta vid öppningssidan av minst 0,30 m.

För innerdörrar kan användas mått enligt SS 81 73 25, dörr K9.

:221 *Bostäder i flera plan*

I en bostad med flera våningsplan, där över- eller underplanet inte är tillgängligt för en person som sitter i rullstol, skall entréplanet rymma matberedningsdel, matplats, plats för sittgrupp, hygienrum och förvaringsutrymme. I entréplanet skall man kunna ordna en avskiljbar bäddplats. Hygienrummet skall efter ändring kunna utrustas med dusch.

Varje plan med sovrum skall också ha toalettrum.

2:23 Möblerbarhet

Varje rum i en bostad skall vara så utformat att det är möblerbart för sitt ändamål.

Ett vardagsrum bör rymma en sittgrupp, 3,0 m bokhylla, TV samt ett matbord med sex platser (rumsarea 20 m^2 eller större) respektive fyra platser (rumsarea 18 m^2). I ett rum och kök kan bokhyllan beräknas ha längden 1,8 m och matplatsen ersättas med säng, sängbord, arbetsbord, stol samt byrå eller högskåp. Ett sovrum med en bäddplats bör förutom säng rymma sängbord, arbetsbord, stol och byrå eller högskåp.

Ett sovrum med två bäddplatser bör förutom sängar rymma sängbord, arbetsbord, två stolar och byrå eller högskåp. Är sovrummet 12 m^2 eller större, bör det förutom uppställning av sängarna utefter väggen ge möjlighet till parsängsuppställning.

Dimensionerade mått som är lämpliga vid bedömning av möblerbarheten finns i SS 91 42 21 (1) om byggnadsutformning, bostäder och funktionsmått.

2:24 Ljud

Bostäder skall utformas med hänsyn till förekommande störningskällor. De skall vidare utföras så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas.

Ytterväggar, inklusive fönster och luftintag, skall med hänsyn till

utvändigt buller utföras så att störande ljud inte i besvärande grad påverkar dem som vistas i bostaden.

Luftljudsisoleringen mellan en lägenhet och ett utrymme utanför lägenheten skall vara lägst R'_w = 52 dB i horisontell riktning och lägst R'_w = 53 dB i vertikal eller diagonal riktning. Mellan loftgång och bostadsrum får dock luftljudsisoleringen vara lägst R'_w = 39 dB liksom mellan trapphus eller korridor och det utrymme i lägenheten som ligger innanför tamburdörren. Mellan lägenheter i sammanbyggda småhus skall dock luftljudsisoleringen vara lägst R'_w = 55 dB.

Stegljudsnivån mätt i ett bostadsrum från ett utrymme utanför lägenheten får inte överstiga $L'_{n,w}$ =58 dB. Kravet gäller dock inte vid mätning från bad-, dusch- eller toalettrum. Stegljudsnivån från trapphus, korridor eller loftgång får dock i bostadsrum vara högst $L'_{n,w}$ = 64 dB.

Luftljudsisoleringen R'_w och stegljudsnivån $L'_{n,w}$ definieras enligt SS-ISO 717/1 och 2. Dock skall den största ogynnsamma avvikelsen till referenskurvan begränsas till 8,0 dB.

Ljudnivån från installationer inom och utom lägenheten får inte överstiga 30 dBA i sovrum och vardagsrum och 35 dBA i kök. Under dagtid, 07.00–20.00, får ljudnivån uppgå till högst 35 dBA i sovrum och vardagsrum.

Ljudnivån från vatten- och avloppsinstallation får vid itappning och tömning inte överstiga 35 dBA i angränsande lägenheters sovrum och vardagsrum och 40 dBA i kök.

Efterklangstiden i trapphus och korridorer får inte överstiga 1,5 s respektive 1,0 s i oktavbanden 500, 1 000 och 2 000 Hz.

Dörr mellan trapphus, korridor eller loftgång och lägenhet bör vara minst av ljudklass 30 dB enligt SS 81 73 06.

2:25 Fönster

En bostad skall ha tillgång till direkt solljus. En bostad om två rum och kök eller större skall ha fönster åt minst två håll.

I hus med loftgång får endast entréer, kök och hygienrum vetta mot sådan del av loftgången som utgör passage till annan lägenhet.

Minst ett fönster i varje bostadsrum skall vara öppningsbart mot det fria. Följande undantag gäller dock från denna regel:

- fönster får vetta mot en enskild inglasad balkong eller uteplats, om även denna har öppningsbart fönster,
- högst hälften av bostadsrummens fönster får vetta mot inglasade utrymmen, som är gemensamma för flera lägenheter.

2:26 Utrymmen för tvätt

Hushållstextilier skall kunna tvättas, torkas och efterbehandlas antingen i gemensam tvättstuga eller i bostäderna.

Gemensamma tvättstugor skall ligga nära bostäderna.

Om all tvätt skall kunna ske i bostäderna, skall dessa ha utrymmen för tvättmaskin, torktumlare eller torkskåp samt tvättbänk.

Tvättstugor och andra lokaler som är gemensamma för flera bostäder skall vara tillgängliga och utformade för en person i rullstol.

2:27 Utrymning vid brand

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

I en byggnad i klass Br 2 eller Br 3 skall varje bostadsrum ha

a) en utgång till utrymningsväg (t ex en trappa utanför bostaden),
b) en utgång direkt till det fria i markplanet eller till en utvändig trappa eller fast stege som leder till markplanet,
c) ett öppningsbart fönster med öppningens underkant högst 5,0 m över markplanet utanför, eller
d) tillgång till ett annat närliggande rum i samma våningsplan som uppfyller kraven enligt a), b) eller c), om detta rum kan avstängas från förbindelse med underliggande våning genom en eller flera dörrar.

En sådan fast stege som avses under b) kan lämpligen utformas enligt SS 83 13 05 (2). Den bör vara placerad minst 2,0 m från lägre belägna fönster.

2:3 Fritidshus

Följande nybyggnadsregler gäller för fritidshus med högst två bostäder:

Avsnitt
1:12 första – tredje stycket,
1:213,
1:221 i tillämpliga delar,
1:224 första stycket,
1:26,
2:13 och 2:14,
2:18,
2:19,
2:27,
3:32,
3:35,
3:36,
3:41,
3:421,
3:44,
3:46, samt
huvudavsnitten 4–9 i tillämpliga delar.

2:4 Hotell

2:41 Tillgänglighet

Ett hotell skall vara tillgängligt för personer som sitter i rullstol.

I ett hotell för högst 20 gäster eller med högst 10 gästrum bör minst ett gästrum för två personer och ett närliggande hygienrum vara tillgängliga och användbara för personer i rullstol.

2:42 Ljud

Kraven i avsnitt 2:24 på ljudisolering, ljudnivå och efterklangstid för bostäder gäller i tillämpliga delar för hotell. Därvid skall med lägenhet och bostadsrum förstås gästrum.

2:43 Brandskydd

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

Varje gästrum eller svit skall anordnas som en egen brandcell.

Utrymmen för förvaring av väskor, sängkläder e d samt städförråd skall anordnas som egna brandceller, skilda från utrymningsvägar och gästrum.

Varje gästrum i hotell skall ha fönster till det fria, som gör det möjligt att påkalla uppmärksamhet och släppa in uteluft. Detta krav gäller dock inte, om hotellet skyddas med automatisk vattensprinkleranläggning.

I köksavdelningar i hotell skall tak- och väggytor (som inte består av skåpinredningar) utföras av obrännbart material eller förses med tändskyddande beklädnad. Ytskikt skall i tak vara av klass I och på väggar av lägst klass II.

Ett hotell för minst nio gäster eller med minst fem gästrum i en och samma byggnad skall vara försett med utrymningslarm som kan uppfattas i hotellets alla delar. Larmsignal till receptionen skall kunna utlösas manuellt samt genom automatiskt brandlarm, om sådant finns.

Larmknappar skall finnas i varje våning och vara placerade vid lättåtkomliga platser, t ex vid släckutrustning, samt i receptionen. Larmknappar skall vara anordnade så att de inte kan förväxlas med andra knappar.

Larmsignal skall indikeras i receptionen, varifrån larm skall kunna utlösas sektionsvis. När receptionen tillfälligt är obemannad, skall larmet utlösas automatiskt efter högst 30 sekunders fördröjning.

I hotell för fler än 100 gäster skall utrymningslarmet även larma kommunens räddningstjänst.

Larmanläggningen skall vara övervakad så att signal ges vid fel. Strömförsörjningen skall vara anordnad så att anläggningen är funktionsduglig minst en halv timme vid strömavbrott.

Anslag om signalens karaktär och betydelse bör finnas i varje gästrum, såvida inte signalen följs av ett talat meddelande via internhögtalare eller intern-TV.

Om receptionen tidvis är obemannad, är det lämpligt att automatisk omkoppling från och till direktlarm sker via tidur.

2:5 Vårdlokaler

2:51 Inledning

Reglerna i detta avsnitt gäller för anläggningar för sjuk- och socialvård samt omsorg om människor med handikapp, t ex sjukhus, sjukhem, vårdhem och ålderdomshem, samt för förskolor, fritidshem och liknande anläggningar. Reglerna för bostäder skall dock tillämpas för familjedaghem och servicehus för äldre.

Reglerna för bostäder gäller även för hem för vård och boende, gruppbostäder för utvecklingsstörda, psykiskt sjuka, senildementa samt för liknande anläggningar, t ex sjukhem för vård och rehabilitering av vårdtagare som inte är sängliggande eller rörelsehindrade. Detta gäller dock endast om antalet vårdtagare eller boende, förutom personal, är högst fem inom samma lägenhet.

2:52 Ljud

En förskola eller ett fritidshem får inte placeras omedelbart ovanför ett bostadsrum, kontor eller en annan lokal där människor stadigvarande vistas, såvida inte särskilda ljudreducerande åtgärder vidtas. I övrigt skall åtgärder vidtas så, att störande ljud inte i skadlig eller besvärande grad påverkar personer som arbetar i intilliggande lokaler eller vistas i angränsande lägenheter.

Rum i förskolor och fritidshem i vilka barn stadigvarande vistas skall utföras, så att efterklangstiden utan barn i rummet inte överstiger 0,6 s i oktavbanden 500, 1 000 och 2 000 Hz.

2:53 Brandskydd

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

I *förskolor och liknande anläggningar* för fler än 30 barn skall kök och personalrum avskiljas i lägst klass F 30 från övriga lokaler. Kök och personalrum behöver dock inte avskiljas inbördes.

I *vårdanläggningar*, utom förskolor och liknande, skall varje vårdavdelning, operationsavdelning eller annan funktionell enhet placeras inom en egen brandcell.

Förbindelser mellan skilda vårdavdelningar skall utföras som luftsluss med båda dörrarna självstängande och utförda i lägst klass F 30. Slussen skall även vid sängtransport kunna passeras utan att mer än en dörr i taget måste öppnas. Enstaka vårdrum ed får mynna direkt i slussen. Alternativt får en sådan förbindelse anordnas med en självstängande dörr enligt tabell i avsnitt 8:424, punkt C 7.

I sjukvårdsanläggningar och liknande skall vårdrum, dagrum och rökrum avskiljas i lägst klass F 30 från angränsande korridorer inom vårdavdelningen.

I vårdlokaler i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3 skall tak av brännbart material förses med tändskyddande beklädnad och ytskikt av klass I.

Inom en vårdavdelning får gångavståndet vara högst 45 m till närmaste utrymningsväg, om denna kan nås genom uteslutande horisontell förflyttning och uppehåll där kan ske i avvaktan på senare fortsatt utrymning ut i det fria.

Från en vårdavdelning får båda utrymningsvägarna ersättas med horisontell passage genom var sin angränsande brandcell, om varje utrymme inom vårdavdelningen kan nås av släckstyrkan inom 50 m gångavstånd från närmaste trapphus.

I vårdanläggningar skall kulvertar för persontrafik eller godstransport förses med öppningar för brandventilation med en area av minst 1,0 m^2 placerade på högst 50 m inbördes avstånd. De skall avskiljas i lägst klass A 60 från varje anslutande byggnad i klass Br 1 och i lägst klass B 30 i andra fall.

Automatiskt brandlarm bör anordnas i sjukvårdsanläggningar och i lokaler där personer hålls inlåsta. Det bör vara anslutet till kommunens räddningstjänst.

2:6 Skolor

2:61 Brandskydd

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

Varje undervisningslokal skall anordnas som en egen brandcell. Flera sammanhängande undervisningslokaler med likartad verksamhet får dock placeras inom samma brandcell, om nettoarean uppgår till högst 600 m^2 – i envåningsbyggnader högst 1 200 m^2. I övrigt skall en samlingssal med biutrymmen, en gymnastiksal med biutrymmen, en skolmatsal med kök, en hälsovårdsavdelning, en expeditionslokal, ett personalrum, ett bibliotek e d eller en sammanhängande rad av sådana lokaler placeras inom egen brandcell.

I skolor skall väggar och tak av brännbart material förses med tändskyddande beklädnad i alla utrymmen som står obevakade under lektionstid och har direkt förbindelse med utrymningsvägar. Detta gäller t ex förrådsrum, städrum o d.

I skolor skall skåp för kläder, undervisningsmateriel eller motsvarande i utrymningsvägar eller utrymmen i öppen förbindelse med sådana utföras av obrännbart material eller på något annat sätt som hindrar snabb utveckling av stora mängder rök. Sådana skåp erfordras dock inte, om även andra utrymningsvägar står till förfogande.

2:7 Samlingslokaler

2:71 Inledning

Med *samlingslokal* avses varje lokal eller grupp av lokaler som inom en brandcell rymmer fler än 150 personer eller har större sammanlagd nettoarea än 120 m^2. Lokalen förutsätts därvid använd t ex som hörsal, biograflokal, sporthall eller för teater, konserter, dans, studier och fritidsverksamhet. Från brandskyddssynpunkt räknas även varuhus eller annan detaljhandelsanläggning, större än 300 m^2, som samlingslokal. En samlingslokal hänförs med hänsyn till sin storlek och användning till endera av följande fyra klasser:

Klass A omfattar
- samlingslokal avsedd att rymma fler än 150 men högst 300 personer.

Klass B omfattar
- samlingslokal avsedd att rymma fler än 300 men högst 600 personer,
- samlingslokal med högst 120 m^2 scen, avsedd att tillfälligt brukas som teaterscen, och där lokalen avses rymma högst 300 personer.

Klass C omfattar
- samlingslokal avsedd att rymma fler än 600 personer,
- samlingslokal med högst 120 m^2 scen, avsedd att tillfälligt brukas som teaterscen, och där lokalen avses rymma fler än 300 men högst 600 personer.

Klass D omfattar
- samlingslokal med scen avsedd att stadigvarande brukas som teater, oavsett det antal personer som lokalen är avsedd att rymma,
- samlingslokal med scen större än 120 m^2, avsedd att tillfälligt brukas som teaterscen, oavsett det antal personer som lokalen är avsedd att rymma.

I angivna areor inräknas även sidoscener och liknande utrymmen som är öppna mot scenen i dess plan men däremot inte en förscen belägen framför en ridå.

I en byggnad med flera samlingslokaler avses med en *huvudlokal* den eller de större samlingssalar för vilka anläggningen i första hand är avsedd, t ex en biograf- och danslokal eller en stor och en liten konsertsal. Bestämmelserna för huvudlokaler gäller för varje lokal som bedöms vara huvudlokal.

Med en *bilokal* avses en samlingssal som används separat eller tillsammans med en huvudlokal, t ex liten samlingssal, foajé, bibliotek- eller studierum. Med ett *biutrymme* avses kompletterande rum som används tillsammans med en huvudlokal eller bilokal, t ex mindre kapprum, toalettrum eller pentry.

Med ett *scenhus* avses en scen med direkt anslutande sidoscener och underliggande scenkällare.

Om personantalet inte är bestämt av antalet fasta sittplatser, används följande beräkningssätt. Om sittplatserna är placerade i rader, räknas det största personantalet efter 0,6 m^2 nettoarea per person. De gångar i lokalen som är avsedda för sittplatspubliken inräknas i arean, däremot inte scen eller podium. Om lokalen skall användas för både stående och sittande personer, räknas det största personantalet efter 0,4 m^2 nettoarea per person. I arean får anslutna bilokaler ingå, däremot inte biutrymmen.

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

2:72 Skydd mot brandspridning

Huvudlokaler med biutrymmen, bilokaler med biutrymmen samt scenhus, utan hänsyn till scenöppningen, skall placeras inom var sin brandcell. I en samlingslokal i klass C eller D skall scenhuset – med undantag för scenöppningen mot åskådarutrymmet – avskiljas i lägst klass B 60 från byggnaden i övrigt. Loger, verkstäder och andra biutrymmen som hör till en scen skall vara avskilda från scenen i lägst klass B 30 – vid en samlingslokal i klass D dock i lägst klass B 60.

Ett utrymme under ett upphöjt golvparti skall uppdelas i delar med högst 30 m^2 area, avskilda från varandra i lägst klass B 15.

Ventilationskanaler i ett utrymme under ett upphöjt golvparti skall utföras i lägst klass A 30.

Väggar i en samlingslokal i klass B, C eller D skall i en byggnad i klass Br 1 ha ytskikt av klass I.

Väggar i en samlingssal i en byggnad i klass Br 2 skall ha ytskikt av lägst klass II.

Golv i samlingslokaler skall utföras av massivt trä eller med en golvbeläggning i klass G.

Golvbeläggningen på en plan för gymnastik och idrott i en samlingslokal får även utföras med material som uppfyller kraven i konsumentverkets riktlinjer för textila golvbeläggningar (KOVFS 1979:2, pkt 2.5).

En lokal för brandfarlig verksamhet får stå i förbindelse med en samlingslokal endast genom luftsluss.

En scen får stå i förbindelse med en samlingssals utrymningsvägar endast genom luftsluss.

En scenöppning i en samlingslokal bör avskärmas med en brandskyddsridå. En sådan ridå av metall bör utföras så att den kan motstå ett tryck av minst 0,45 kPa. En ridå av annat slag bör kompletteras med en ridåsprinkler, om scenen är större än 120 m^2. En proscenieridå bör vara av svårantändligt material.

En teaterscen i en samlingslokal i klass D bör i sin helhet skyddas med en automatisk vattensprinkleranläggning. Anläggningen, inklusive en eventuell ridåsprinkler, bör utföras så att den automatiskt utlöses vid brand. Den bör även kunna utlösas manuellt från en lämplig plats på scenen.

2:73 Utrymning

:731 *Sittplatser*

Sittplatser i en samlingssal får inte anordnas på golv eller avsatser som lutar mer än 1:12. En avsats som är högre än 0,5 m skall ha räcke, där den inte ansluter till en vägg eller ett bänkfält.

Sittplatserna i en samlingssal för fler än 50 personer skall vara ordnade i rader, i ett eller flera bänkfält, och med gångar så att salen lätt kan utrymmas.

Mellan två gångar som är avsedda för utrymning får en bänkrad ha högst 40 platser. Mellan en gång och en vägg eller motsvarande hinder får en bänkrad ha högst 10 platser.

Utrymmet mellan två bänkrader får inte vara helt eller delvis avspärrat mot den eller de gångar som är avsedda för utrymning.

Krav på fritt utrymme vid bänkrader i en samlingssal anges i följande tabell.

Förutsättningar	Minsta avstånd (m)
Bänkrader monterade på golvet eller gruppvis på avsatser	
bänkradsavstånd vid bänkar med fast sits, mätt rygg till rygg	1,00
bänkradsavstånd vid bänkar med klaffsits, mätt rygg till rygg	0,80
mellan fast del av en bänk och framförvarande ryggstöd eller räcke	0,45
Bänkrader monterade fritt från golvet på var sin avsats	
bänkradsavstånd, mätt rygg till rygg	0,85
mellan fast del av en bänk och framförvarande ryggstöd eller räcke	0,45
sistnämnda avstånd, om ryggstödets eller räckets höjd över golvet är minst 0,30 m men högst 0,60 m	0,40

:732 *Gångar*

En gång som är avsedd för utrymning i en samlingssal (utrymningsgång) skall ha minst den bredd som svarar mot det största antalet personer som avses använda gången. Härvid får 1,00 m svara mot högst 150 personer. En gång med sittplatser på båda sidor skall dock vara minst 1,00 m bred och en gång med sittplatser på endast en sida vara minst 0,80 m bred.

En utrymningsgång får inte luta mer än 1:12.

:733 *Utgångar*

Varje samlingssal skall ha minst två utgångar. Salen skall ha minst tre utgångar, om den är avsedd för fler än 600 men högst 1 000 personer,

och minst fyra utgångar, om den är avsedd för fler än 1 000 personer. Såväl en läktare som en scen i en samlingssal skall ha minst två utgångar.

Utgångarna från en samlingssal, läktare eller scen skall placeras i motsatta delar av det utrymme som de skall betjäna.

Varje utgång från en samlingssal och från en scen skall leda antingen direkt ut i det fria eller till utrymningsvägar inom byggnaden. Utgången från en scen till en utrymningsväg inom byggnaden skall leda via en luftsluss. Detta gäller även för minst en utgång från en läktare för fler än 75 men högst 150 personer och för alla utgångar från en läktare för fler än 150 personer.

Huvudutgången från en samlingssal skall förläggas inom de nivåer som anges i följande tabell:

Byggnads- och lokalklass	Huvudutgångens höjdläge[1] i förhållande till omgivande markplan	
	Lägsta nivå under markplanet (m)	Högsta nivå över markplanet (m)
Byggnad i klass Br 1		
– samlingslokal klass A	8	–
– samlingslokal klass B och C	6	–
– samlingslokal klass D	3	–
Byggnad i klass Br 2 eller Br 3 oavsett lokalklass	3	3[2]

[1] Höjdläget mäts såsom nivåskillnaden mellan salens golv vid huvudutgången och det markplan (eller motsvarande likvärdigt plan) som utrymningsvägen leder till.
[2] Utgångar från en läktare får ligga högst 4 m över markplanet.

I en samlingssal får den lägst belägna utgångsdörren ligga högst 1,0 m högre än salens lägsta golvnivå.

:734 *Utrymningsvägar*

Utrymningsvägar från en samlingslokal för fler än 150 personer skall vara minst 1,20 m breda. Utrymningsvägarnas totala bredd beräknas enligt avsnitt 1:331.

För utrymning av en samlingslokal får en dörr med 1,20 m fri bredd i öppningen ersättas av två dörrar, vardera med minst 0,90 m fri bredd och placerade intill varandra. Vid beräkning av total utrymningsbredd får därvid endast 1,20 m medräknas.

Utrymningsvägar från en samlingssal får stå i förbindelse med varandra genom en mellanliggande foajé eller motsvarande, som är avskild från utrymningsvägarna i lägst klass B 30.

Passage genom en samlingslokal får inte räknas som utrymningsväg från en annan samlingslokal.

> För ett varuhus eller annan anläggning för detaljhandel räknas det största personantalet normalt efter 2 m^2 nettoarea per person för de lokaler till vilka allmänheten har tillträde.

2:74 Brandventilation

:741 *Samlingslokal med scen*

En scen med större nettoarea än 75 m^2 skall ha öppningar för brandventilation i scenvindens tak eller i scenhusets övre delar vid taket. Luckorna (eller motsvarande) till dessa öppningar skall kunna öppnas från en lätt åtkomlig plats på scenen. De skall ha en sammanlagd area av minst 5 % av scenens nettoarea, för en samlingslokal i klass D dock minst 12 %, såvida inte särskilt påvisas att mindre öppningsarea är tillräcklig.

:742 *Detaljhandelsanläggning*

Detaljhandelsanläggningar som inom samma brandcell omfattar utrymmen i tre eller flera våningsplan eller tillsammans mer än 1 200 m^2 nettoarea i två våningsplan skall förses med automatiskt öppnande luckor för brandventilation i sådan utsträckning att utrymningsmöjligheterna inte snabbt sätts ur spel vid ett brandutbrott.

2:75 Skyltar

I en samlingslokal skall skyltar med vägledande markeringar finnas i anslutning till övre delen av varje utgångsdörr och i övrigt i den omfattning som behövs för att var och en skall få vägledning. Detta gäller också dörrar från en scen med biutrymmen. Dörrar som inte leder ut skall markeras eller utformas så att de lätt kan skiljas från utgångsdörrar.

En samlingssal eller dess förrum skall ha en skylt som anger det största tillåtna personantalet för lokalen.

2:76 Belysning

Utrymningsvägar skall ha allmänbelysning enligt avsnitt 1:352. Nödbelysning skall anordnas i samtliga utrymningsvägar och även omedelbart utanför utgångar ut i det fria. Nödbelysningen skall ge avsedd belysning under minst en halv timme vid strömavbrott.

Samlingslokaler skall vara försedda med allmänbelysning samt, om det inte är uppenbart obehövligt, med nödbelysning. Den belysning som behövs i en samlingssal vid utrymning skall kunna tändas från en plats i salen samt i tillämpliga fall från förrum, scen och apparatrum.

Trappsteg i en samlingssal skall förses med nödbelysning.

En utvändig utrymningsväg från en samlingslokal skall i hela sin längd vara belyst och även vara försedd med nödbelysning.

2:8 Arbetslokaler

2:81 Ljus och ljud

Arbetsrum och matrum på ett arbetsställe skall ha dagsljus och möjlighet till utblick när verksamhetens art så medger.

I rum för kontorsarbete, samtal m m skall störande ljud begränsas.

I kontors- och butikshus skall luftljudsisoleringen vara lägst R'_w = 44 dB och stegljudsnivån högst $L'_{n,w}$ = 68 dB vid mätning till ett arbetsrum från andra utrymmen inom byggnaden men utanför kontoret eller butiken. Detta gäller dock inte mellan trapphus eller korridor och arbetsrum.

Måtten R'_w och $L'_{n,w}$ för luftljudsisolering och stegljudsnivå definieras i avsnitt 2:24.

Ljudnivån från installationer bör inte överstiga 40 dBA i arbetsrum för en till tio personer.

2:82 Personalrum

På ett arbetsställe skall det finnas personalrum som är anpassade till verksamhetens omfattning, art och varaktighet.

Exempel på lämplig utformning av personalrum finns i arbetarskyddsstyrelsens anvisningar AFS 1984:10.

Personalrum med klädrum för fler än 50 personer samtidigt jämte tillhörande tvättrum och toalettrum skall placeras inom en egen brandcell. I brandcellen får även ingå ett matrum för högst 150 personer.

:821 *Matrum*

På eller i anslutning till ett arbetsställe skall det finnas matrum eller motsvarande utrymme, där arbetstagarna kan värma och inta mat samt diska.

> För ett arbetsställe där högst fyra arbetstagare arbetar samtidigt är kraven uppfyllda, om det finns t ex ett avskilt matutrymme i arbetslokalen eller i ett klädrum med klädskåp, och arbetet inte är smutsande, smittfarligt eller utförs med hälsofarliga eller starkt luktande ämnen.

:822 *Tvättrum och klädrum*

Tvättrum med dusch skall finnas i direkt anslutning till klädrum på ett arbetsställe där

- fler än fyra arbetstagare har arbete som är smutsande eller svettdrivande,
- arbetet är smittfarligt, eller
- arbetet utförs med hälsofarligt eller starkt luktande ämne.

Minst en duschplats skall vara avskärmad och ha omklädningshytt.

Där antalet arbetstagare är högst fyra och arbetet är smutsande eller svettdrivande, får tvättplatser och dusch placeras i klädrummet.

> Tvättrum bör ha minst en tvättplats för varje påbörjat femtal personer som beräknas använda tvättrummet samtidigt. Om antalet tvättplatser i ett tvättrum är fler än fyra, kan en duschplats få räknas som en tvättplats.

:823 *Toalettrum*

I arbetslokaler som skall vara tillgängliga för personer som sitter i rullstol, skall det finnas toalettrum som kan användas av rullstolsburna. Varje toalettrum eller dess förrum skall ha tvättställ. Minst ett toalettrum skall dock innehålla tvättställ.

Toalettrum som ligger i anslutning till livsmedelslokaler eller matrum för personal skall vara avskilda från dessa lokaler med förrum eller annat neutralt utrymme.

Till en serveringslokal skall det finnas ett särskilt toalettrum för

gästerna. Ett mindre utrymme för servering får dock anordnas utan toalettrum.

Lämpligt antal toalettstolar i arbetslokaler är en toalettstol för varje påbörjat 15-tal personer eller – om urinaler anordnas – en toalettstol för varje påbörjat 20-tal män.

2:83 Brandskydd

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

:831 *Industribyggnader*

Industribyggnader, där en brand eller explosion kan beräknas få stor intensitet eller omfattning till följd av byggnadens utförande och innehåll, skall placeras och anordnas så att rimlig säkerhet erhålls mot skada i omgivningen genom strålningsvärme, rök, giftiga eller förorenade produkter, explosionstryck och liknande samt så att släckåtgärder inte avsevärt försvåras.

:8311 Sektionering

En större industribyggnad skall delas upp med brandväggar i lämpligt stora sektioner.

Sektionernas största lämpliga storlek kan bedömas med ledning av följande tabell. Tabellens värden är angivna under förutsättning att särskild risk för personskada inte föreligger samt att byggnaden i övrigt är så anordnad att särskilda svårigheter vid brandsläckning inte behöver befaras.

Åtgärder	Normalt lämplig maximal nettoarea (m^2) vid brandbelastning f (MJ/m^2)		
	≤ 50	≤ 400	> 400
1. Inga särskilda åtgärder	2 500	1 200	600
2. Brandventilation	5 000	2 500	1 200
3. Brandventilation och automatiskt brandlarm[1]	10 000	5 000	2 500
4. Brandventilation och automatisk vattensprinkler som larmar räddningstjänsten	–	–	–

[1] Förutsätts larma räddningstjänst med högst 10 minuters insatstid.

I tabellen använd gradering av brandbelastningen f motsvaras av en verksamhet i byggnaden enligt följande:

$f \leq 50$ MJ/m^2	Betongvaruindustrier, mekaniska verkstäder, plåtslagerier, bryggerier, järn- och stålverk m m. Delar av dessa industrier kan ha högre brandbelastning och därför kräva särskilda åtgärder.
$50 < f \leq 400$ MJ/m^2	Textilfabriker, snickerifabriker, sågverk och industrilokaler i allmänhet.
$f > 400$ MJ/m^2	Lager av trävaror, pappersrullar eller av högt staplade varor som är förvarade i kartonger eller lådor, vissa plastindustrier m m.

:8312 Byggnadsdelars brandtekniska klass

Byggnadsdelar i en industribyggnad i klass Br 1 som är skyddad med automatisk vattensprinkleranläggning får i bärande avseende utföras i den brandtekniska klass som anges i följande tabell.

Byggnadsdel	Brandteknisk klass vid brandbelastning f (MJ/m^2)	
	≤ 400	> 400[1]
1. Vertikalt bärverk samt stomstabiliserande horisontellt bärverk		
a) byggnad med högst 2 våningar	B 60	B 120
b) byggnad med 3–4 våningar		
– bjälklag	B 60	B 120
– övriga bärverk	A 60	A 120
c) byggnad med fler än 4 våningar		
– bjälklag	A 60	A 120
– övriga bärverk	A 90	A 180
d) under översta källarplanet	A 90	A 180
2. Horisontellt ej stomstabiliserande bärverk	B 30	B 60
3. Trapplopp och trapplan i trapphus	B 15	B 30

[1] Denna kolumn skall tillämpas även vid lägre brandbelastning, om en brand kan få stor intensitet.

I en industribyggnad i klass Br 1 som är skyddad med automatisk vattensprinkleranläggning får avskiljande, ej bärande byggnadsdelar utföras i klass B 30, om brandbelastningen är högst 400 MJ/m^2, och i klass B 60, om brandbelastningen är större än 400 MJ/m^2.

En industribyggnad i klass Br 3 som inrymmer lokal för brandfarlig verksamhet skall utföras med vertikalt och stomstabiliserande horisontellt bärverk i lägst klass B 30, om nettoarean överstiger 1 200 m^2 och inte genom sektionering delas upp i enheter av högst denna storlek.

En industribyggnad i klass Br 3 med en större nettoarea än 1 200 m^2 och med invändiga takytor av brännbart material skall delas upp i enheter av högst denna storlek med brandavskiljande väggar i lägst klass B 30, såvida inte takytorna skyddas med tändskyddande beklädnad.

I industribyggnader är det lämpligt att inom en särskild brandcell placera utrymmen för sådan verksamhet där brand erfarenhetsmässigt kan få stora konsekvenser, exempelvis härdningsavdelning, gascentral, sopförbränningsanläggning och personalrum. Detsamma gäller sådana delar av byggnaden som är av stor vikt för verksamheten som helhet, såsom värmecentral, kraftförsörjningsanläggning och brännbart råvarulager.

:8313 Taktäckning

Inom sådana industriområden där risken för brandspridning är stor, skall taktäckningen utföras enligt avsnitt 8:34 första eller tredje stycket.

Där hänsyn till omgivande bebyggelse så medger får yttertak – som alternativ till utförande i klass B 30 eller av obrännbart material – utföras med brännbar värmeisolering och taktäckning i brandteknisk klass T.

Om takarean är större än 1 200 m^2 och den inte genom brandväggar eller på annat motsvarande sätt delas upp i delar av högst nämnda storlek, skall taket anordnas så att det vid brand i byggnaden inte medverkar till snabb brandspridning eller försvårar räddningstjänstens bekämpning av branden.

Tak uppfyller kraven i föreskriftens tredje stycke, om

a) takets undersida har ytskikt av klass I,
b) brand i utrymmet under taket inte medför antändning av takets ovansida inom 30 minuter, och
c) takets anslutning till brandväggar utförs enligt avsnitt 8:331.

:8314 Eldstadsplan

Vid en värmepanna, ångpanna, kokare e d skall en minst 2,0 m bred eldstadsplan anordnas framför en eldstads-, ask- eller sotuttagningsöppning. Utanför övriga delar av en sådan eldstad skall eldstadsplanen vara 1,0 m bred. Vid en kamin e d skall eldstadsplanen ha en bredd av minst 0,5 m framför nämnda öppningar. Vid en eldstad som har fritt utrymme under eldstaden eller eldstadsbotten skall eldstadsplanen omfatta även ett sådant utrymme.

En eldstadsplan skall bestå av minst 50 mm betong, tegel e d.

:832 *Lokaler för brandfarlig verksamhet*

Lokaler för brandfarlig verksamhet skall förläggas till en särskild byggnad eller avskiljas i lägst klass A 60 från angränsande lokaler, dock i lägst klass A 120 inom en vårdanläggning i en byggnad i klass Br 1.

Tak och väggar av brännbart material skall utföras med tändskyddande beklädnad och ytskikt av klass I.

Lokalerna skall ha brandventilation.

Dimensionering av brandventilation enligt Svenska Brandförsvarsföreningens rekommendationer 5:3 (1982) *Brandventilation för industri- och lagerbyggnader* uppfyller föreskriftens krav.

:833 *Laboratorielokaler m m*

Varje laboratorielokal skall anordnas som en egen brandcell. Inom samma brandcell får placeras flera sammanhängande laboratorielokaler, om verksamheten är inbördes samordnad och brandcellens nettoarea är högst 200 m^2 – i envåningsbyggnader högst 600 m^2.

Halvledande golv skall anordnas i operationssalar, förberedelserum och andra utrymmen, om explosionsfarliga gaser kommer till användning, samt i laboratorielokaler där det finns risk för explosion eller annan fara genom att personer eller föremål ger upphov till elektrisk uppladdning.

Laboratorielokaler där verksamheten är förenad med särskild risk för brand eller explosion och som inte har öppningsbara fönster mot det fria skall förses med särskilda anordningar för brandventilation.

:834 *Larm i arbetslokaler*

Ett rum inom ett kontor eller liknande lokal där personer uppehåller sig mer än tillfälligt bakom stängda dörrar och som är så beläget att man måste passera genom en korridor eller annat utrymme för att nå utrymningsvägarna skall vara utrustat med akustisk larmanordning som utlöses automatiskt av rökdetektor i korridoren (eller motsvarande utrymme), om

a) rummet rymmer fler än 30 personer, eller
b) rummet rymmer fler än 10 personer och gångavståndet till närmaste utrymningsväg är mer än 10 m.

2:9 Garage

2:91 Inledning

Reglerna för garage gäller för varje rum som är avsett för fordon drivna med förbränningsmotorer. Följande rum betraktas dock inte som garage:

a) utställnings- eller lagerlokaler för fordon på vilka ingrepp gjorts för att avsevärt försvåra start av fordonen,
b) rum för mopeder eller för högst tre motorcyklar,
c) lokaler för reparation eller annat underhåll än tvätt och smörjning av fordon och som bedrivs yrkesmässigt, t ex bilverkstäder och lokaler för bilprovning, vilka hänförs till industrilokaler.

Öppna garage är garage som har väggar i sådan begränsad omfattning att särskilda anordningar för ventilation inte fordras.

Slutna garage är garage som har väggar i sådan utsträckning att särskilda anordningar för ventilation fordras.

Radgarage är slutna garage för uppställning av en fordonsrad och med en port framför varje fordonsplats.

2:92 Brandskydd

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

:921 *Sektionering*

Slutna radgarage med större nettoarea än 400 m^2 skall delas upp i delar om högst denna storlek med väggar i lägst klass B 30, såvida inte invändiga takytor av brännbart material är försedda med tändskyddande beklädnad och ytskikt av klass I.

Slutna garage med större nettoarea än 4 000 m^2 skall delas upp i delar om högst denna storlek, avskilda från varandra i lägst klass A 60, eller vara försedda med en automatisk vattensprinkleranläggning, som larmar kommunens räddningstjänst.

Slutna garage som även utnyttjas som förrådslokal skall delas upp i brandceller om högst 400 m^2 nettoarea eller vara försedda med automatisk vattensprinkleranläggning, som larmar kommunens räddningstjänst.

:922 *Utrymningsvägar*

Garage för fler än två bilar skall ha minst en sidohängd utåtgående port eller gångdörr, om det inte finns port framför varje fordonsplats.

:923 *Material*

I ett garage med högst 50 m^2 nettoarea samt i ett radgarage som har ett intilliggande eller ovanliggande bostadsutrymme, skall invändiga takytor av brännbart material i garaget förses med tändskyddande beklädnad och med ytskikt av klass I. Detta fordras dock inte, om fönster saknas i bostadsutrymmet inom 2,0 m avstånd från garageporten eller om fönster inom nämnda avstånd utförs i lägst klass F 15.

I ett garage med mer än 50 m^2 nettoarea skall invändiga takytor av brännbart material ha tändskyddande beklädnad och ytskikt av klass I.

Golvbeläggningen i ett garage skall bestå av obrännbart material eller av annat för ändamålet typgodkänt material.

:924 *Uppvärmning*

Uppvärmning i garage får inte ske med öppen låga, öppen glödspiral eller med andra anordningar som kan föranleda brand eller explosion.

:925 *Brandventilation*

Ett garage skall ha för genomvädring lämpligt placerade öppningar eller schakt till det fria, vardera med en area av minst 1,0 m^2. Öppningarnas sammanlagda area skall vid självdragsventilation vara minst 0,5 % av

garagets nettoarea. Om garaget är skyddat med automatisk vattensprinkleranläggning är 0,1 % tillräckligt.

En in- och utfartsöppning får utgöra den enda öppningen för brandventilation, om den är för ändamålet lämpligt placerad och utformad och om avståndet till det fria ingenstans överstiger 40 m.

Ett trapphus, som inte är utrymningsväg från lokaler där personer vistas mer än tillfälligt, får utnyttjas som schakt för brandventilation.

2:93 Ventilation

Det erforderliga luftflödet i garage skall anpassas till den beräknade alstringen av koloxid, CO.

:931 *Fläktventilation*

Det lägsta frånluftsflödet vid fläktventilation skall vara 0,9 l/s m^2 garagearea. Antalet parkeringar per plats får då vara högst en under den mest belastade 8-timmarsperioden. Vid livligare parkeringstrafik skall frånluftsflödet vara minst 1,8 l/s m^2.

En frånluftskanal från ett garage får inte sammankopplas med en kanal från annan lokal än garage.

I garage får inte uppstå övertryck i förhållande till angränsande lokaler.

:932 *Självdragsventilation*

I garage som är större än 50 m^2 skall arean för ventilationsöppningar vara minst 0,03 m^2/m^2 golvarea. Antalet parkeringar per plats får då vara högst en under den mest belastade 8-timmarsperioden. Vid livligare parkeringstrafik skall arean för ventilationsöppningar vara minst 0,06 m^2/m^2 golvarea.

Ventilationsöppningar skall placeras i motsatta delar av garaget. Utvändigt får de inte placeras närmare än 8 m till fönster eller luftintag.

Garage som är mindre än 50 m^2 eller är ordnade som radgarage skall förses med ventilationsöppningar, en upptill och en nedtill i motsatta delar av garaget. Öppningarna skall vara 0,001 m^2/m^2 golvarea. Är

garaget högst 7 m djupt, kan öppningarna placeras upptill och nedtill i garageporten.

2:94 Skyltar

I ett garage med mer än 50 m^2 nettoarea skall det finnas skyltar som varnar för risken för koloxidförgiftning. Dessa skall ange att det är förbjudet att tomgångsköra fordon, röka eller använda öppen eld i garaget. En sådan skylt skall finnas vid varje infart och i varje våningsplan.

I garage, vid gårdsbjälklag eller annan byggnadskonstruktion på vilken fordonstrafik kan förekomma skall det vid varje infart finnas en skylt som anger största tillåten last (hjultryck), om inte uppgiften av särskilda skäl anses obehövlig.

Över varje utgång från ett garage, eller från en avskild del av ett garage, som är större än 600 m^2 skall det finnas skyltar med vägledande markeringar. Sådan vägledande markering skall automatiskt ge belysning under minst en halv timme vid strömavbrott.

3
VÄRME

3:1 Energihushållning

3:11 Begränsning av värmeenergibehov

En byggnad skall anordnas så att värmeenergibehovet begränsas.

Om något av kraven i avsnitten 3:12–3:14 inte uppfylls, skall genom beräkning av värmeenergibehovet för byggnaden påvisas att detta behov inte överskrider vad en referensbyggnad med kraven uppfyllda behöver. Därvid får den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten inte överskrida kraven i avsnitt 3:121 med mer än 30 %.

Data för referensbyggnaden skall svara mot antingen den avsedda verksamhetens drift eller en kontinuerlig drift enligt kraven för bostäder.

Kraven i avsnitten 3:12–3:14 gäller inte för byggnader som används endast kortare perioder under året. Inte heller gäller kraven för byggnader där inget uppvärmningsbehov föreligger under större delen av året eller där det är uppenbart att värmetillskott från processer i huvudsak täcker uppvärmningsbehovet.

3:12 Värmeisolering

:121 *Genomsnittlig värmegenomgång*

Den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten U_m för den omslutande ytan får inte överskrida följande värden:

$$U_{m,krav} = 0{,}18 + 0{,}95 \frac{A_f}{A_{om}} \text{ för bostäder,}$$

$$U_{m,krav} = 0{,}24 + 0{,}95 \frac{A_f}{A_{om}} \text{ för lokaler.}$$

Arean A_f får medräknas med högst $0{,}18\ A_{upp}$.

BETECKNINGAR

$U_{m,krav}$ högsta tillåtna genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (W/m^{2}K)

A_f fönsterarea (m^2) inklusive dörrar och portar, beräknat med karmyttermått

A_{om} total omslutande area (m^2) som gränsar mot inneluft

A_{upp} uppvärmd area (m^2). Utrymmets golvarea utan avdrag för trapphus, innerväggar o d.

:122 *Beräkning av genomsnittlig värmegenomgångskoefficient*

Den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten U_m skall beräknas för den sammanlagda invändiga yta som begränsar utrymmet mot det fria, mot mark och mot delvis uppvärmt eller icke uppvärmt utrymme. U_m beräknas enligt formeln

$$U_m = \frac{\Sigma(U_i \cdot A_i)}{A_{om}}$$

För varje del av den omslutande ytan beräknas U_i enligt formeln

$$U_i = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot (U_p - \alpha_3)$$

BETECKNINGAR

U_p U_p-värde beräknat enligt avsnitt 3:123

A_i byggnadsdelens area mot inneluft. För fönster och dörrar beräknas A_i med karmyttermått

α_1 reduktionsfaktor avseende markens värmelagring
$\alpha_1 = 0{,}75$ för byggnadsdelar mot mark (uteluftsventilerat kryprum, platta på mark)
$\alpha_1 = 1$ för övriga byggnadsdelar

α_2 temperaturfaktor för korrigering till innetemperaturen +20°C
$\alpha_2 = (t_i - t_u)/18$
där
t_i är innetemperaturen
t_u är utetemperaturen
För byggnadsdelar mot det fria eller mot mark skall $t_u = +2$°C väljas.

α_3 avdrag för fönstrets mörker-U-värde med hänsyn till solinstrålningen enligt följande:

Fönsterorientering	α_3
SO–SV	1,2
SO–NO, SV–NV	0,7
NO–NV	0,4

Om fönsterorientering inte är känd används $\alpha_3 = 0,7$.

:123 *Värmegenomgångskoefficient*

Den praktiskt tillämpbara värmegenomgångskoefficienten för en byggnadsdel beräknas enligt formeln

$$U_p = 1/R_p + \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_k + \Delta U_w$$

BETECKNINGAR

U_p praktiskt tillämpbar värmegenomgångskoefficient (W/m^2 K)

R_p praktiskt tillämpbart värmemotstånd (m^2 K/W)

ΔU_f korrektion för köldbryggor i form av fästanordningar o d

ΔU_g korrektion för ofullkomligheter vid montering av byggnadsdelens komponenter som t ex värmeisolering och reglar med hänsyn till aktuell produktionsförutsättning och kontroll

ΔU_k korrektion för ofullkomligheter vid montering av byggnadsdelens komponenter som t ex värmeisolering och reglar beroende på byggnadsdelens konstruktiva utformning.

ΔU_w korrektion för nederbörd och vind vid omvända tak

Metoder för beräkning av R_p beskrivs i SS 02 42 02 och SS 02 42 30. Värden på ΔU-termerna anges i boverkets rapport *Värmeisolering*.

:124 *Köldbryggor*

Köldbryggor vid vägg- och bjälklagsanslutningar, balkongplattor, kantbalkar o d skall beaktas såväl vid den konstruktiva utformningen som vid effektbehovsberäkningen.

Metoder för beräkning av köldbryggor beskrivs i boverkets rapport *Värmeisolering*.

3:13 Lufttäthet

Den genomsnittliga luftläckningskoefficienten q_{50} för den del av den omslutande ytan som gränsar mot uteluft eller ouppvärmda utrymmen får, vid 50 Pa tryckskillnad, inte överstiga 3 m^3/m^2 h för bostäder och 6 m^3/m^2 h för andra utrymmen.

Lämplig metod för bestämning av det totala luftläckaget vid 50 Pa tryckdifferens finns i SS 02 15 51. Vid beräkning av koefficienten q_{50} används omslutande areor mätta med invändiga mått.

3:14 Värmeåtervinning

Byggnaden skall förses med särskilda anordningar som begränsar energiförlusterna vid driften av dess installationer. Anordningarna skall medföra att byggnadens behov av värmeenergi minskas med ett belopp motsvarande lägst 50 % av skillnaden i energiinnehåll mellan frånluften och uteluften vid normenlig luftväxling under perioder med uppvärmningsbehov.

För bostäder är föreskriftens krav uppfyllt, om luftbehandlingsinstallationerna förses med en lämpligt dimensionerad värmeväxlare eller värmepump. En värmeväxlare bör därvid överföra värme från frånluft till tilluft med lägst 60 % temperaturverkningsgrad. En värmepump bör svara för byggnadens behov av tappvarmvatten eller ge minst samma minskning av byggnadens värmeenergibehov.

För byggnader där skillnaden i energiinnehåll mellan frånluften och uteluften vid normenlig luftväxling under perioder med uppvärmning inte överskrider 2 MWh/år, bör anordningar för värmeåtervinning inte krävas.

3:2 Termiskt rumsklimat

Ett godtagbart termiskt rumsklimat uppnås vid uppvärmning med radiatorer, tak- eller golvvärme under förutsättning att

- lufthastigheten i ett rums vistelsezon inte överstiger 0,15 m/s,
- byggnadsdelar med högre värmegenomgångskoefficient än 2 W/m^2K utgör mindre än 40 % av rummets ytterväggsarea, och
- den beräknade yttemperaturen på golvet är lägst 16°C (för badrum 18°C, för barnlokaler 20°C) och högst 27°C.

Om dessa förutsättningar inte uppfylls, skall den riktade operativa temperaturen och yttemperaturen på golvet beräknas. Utförandet skall då justeras så att

- den lägsta riktade operativa temperaturen i vistelsezonen blir 18°C i bostads- och arbetsrum och 20°C i badrum, rum för barn i daghem och förskolor och för gamla i servicehus o d samt i vårdlokaler,
- den riktade operativa temperaturens differenser vid olika punkter i rummets vistelsezon bedöms uppgå till högst 5°C,
- den beräknade yttemperaturen på golvet blir lägst 16°C (för badrum 18°C, för barnlokaler 20°C) och högst 27°C.

3:3 Värmedistribution

3:31 Värmeeffektbehov

Värmeinstallationer skall dimensioneras så att rumsluftens temperatur inte sjunker avsevärt vid extrema utetemperaturer. Den dimensionerande utetemperaturen för bostäder skall väljas så att rumsluftens temperatur sjunker högst 3°C vid sådana extrema utetemperaturer som infaller högst en gång på 20 år. För övriga utrymmen får andra temperatursänkningar eller frekvenser användas, om det finns särskilda skäl.

Lämpliga metoder för beräkning av värmeeffektbehov finns i SS 02 43 10.

3:32 Skydd mot brännskador

Värmeinstallationer skall anordnas så att betryggande säkerhet erhålls för att förhindra olycksfall till följd av hög yttemperatur.

Sådana delar som kan bli varmare än 90°C skall förses med skydd mot ofrivillig beröring.

Krav på skydd mot brännskador från elektriska värmeinstallationer finns i avsnitt 2:137.

3:33 Temperaturnivå för värmevatten

I en byggnad för stadigvarande bruk som innehåller bostads- eller arbetsrum skall ett värmesystem med vatten som värmebärare vara så utformat att framledningstemperaturen vid dimensionerande värmeeffektbehov inte överskrider 55°C.

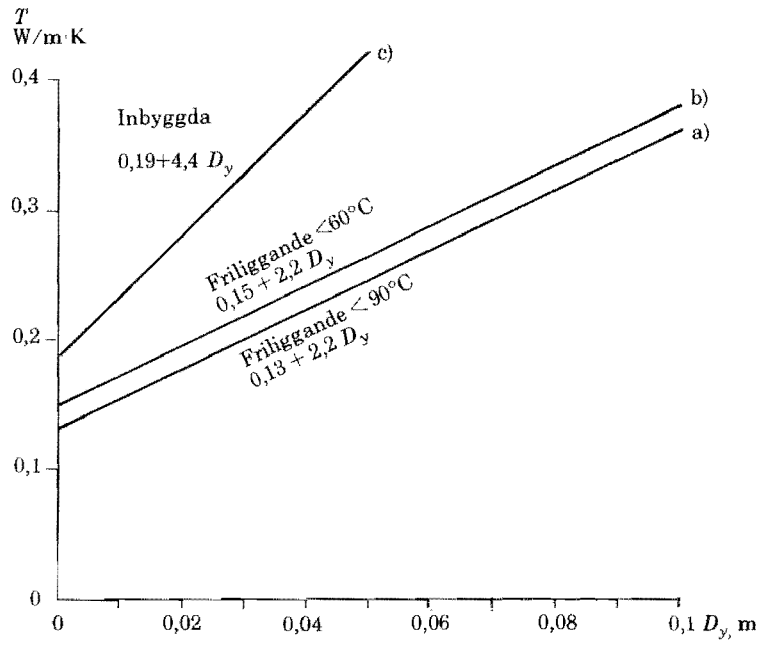
Första stycket gäller inte, om det kan påvisas att en högre temperatur-

nivå inte försvårar en framtida övergång till en alternativ värmekälla. Första stycket gäller inte heller, om byggnaden ansluts eller planeras att anslutas till ett centralt värmeförsörjningssystem, där systemets utformning eller den anslutna bebyggelsens karaktär är sådan att den föreskrivna temperaturnivån bedöms vara olämplig.

3:34 Skydd mot frysning, kondensering, termisk förlust m m

Värmeinstallationer skall anordnas så att värmeavgivningen från installationen så mycket som möjligt nyttiggöres i de utrymmen som skall värmas. De skall vidare anordnas så att varken frysning eller kondensering uppstår som kan befaras medföra skador och olägenheter.

Friliggande rörledningar, rörledningar i schakt och ovan undertak samt inbyggda rörledningar bör i uppvärmda utrymmen isoleras så att värmeavgivningen inte överstiger vad som anges i följande figur.



Värmeavgivning T (W/m K) som inte bör överskridas för

a) friliggande rörledning, rörledningar i schakt och ovan undertak med en mediatemperatur som inte överstiger 90°C,
b) friliggande rörledning, rörledningar i schakt och ovan undertak med en mediatemperatur som inte överstiger 60°C,
c) inbyggd rörledning.

BETECKNINGAR

$T = Q/\Delta\vartheta$

Q avgiven effekt per längdenhet (W/m)

$\Delta\vartheta$ skillnaden mellan värmebärarens temperatur och rumsluftens temperatur

D_y rörets yttre diameter (m).

I ett rum bör rörledningar anordnas så att den okontrollerade värmeavgivningens andel av i rummet tillförd värmeeffekt inte överstiger värdena i följande tabell.

Utrymmen	Antal väggar (tak) mot det fria	Den okontrollerade värmeavgivningens andel av i rummet tillförd värmeeffekt
Rum i bostäder	1	20 %
	≥ 2	30 %
Rum i övrigt		30 %

Rörledningar ingjutna i betong bör isoleras så att värmeavgivningen inte överstiger vad som kan avläsas för inbyggda ledningar i föregående figur.

Rörledningar i ouppvärmda utrymmen bör isoleras utöver vad som erfordras för friliggande rörledningar enligt figuren med hänsyn till den större temperaturskillnaden mellan rörledningen och utrymmet.

En okontrollerad värmeavgivning bör inte överstiga 75 W per rum.

Värmepannor bör isoleras så att yttemperaturen på isoleringens utsida (eldstadsluckor undantagna) inte överstiger 35°C vid 20°C lufttemperatur.

Rörledningar skall anordnas och förläggas så att skador till följd av utläckande värme- eller köldbärare så långt som möjligt begränsas. En rörledning som bryter igenom ett tätskikt skall anordnas så att anslutningen mellan rör och tätskikt är tät, även vid rörelser hos ledningen.

3:35 Skydd mot brand

Värmeinstallationer skall utföras och placeras så att de inte medför en högre temperatur än 80°C på närbelägna byggnadsdelar eller på fast inredning av brännbart material.

Vid isolering av installationsdelar som har högre temperatur än 80°C, skall isoleringen utföras av obrännbart material. Om temperaturen inte överstiger 100°C, får dock isoleringen utföras med brännbart material i följande fall:

- vattenmantlade delar av en varmvattenpanna, vattenvärmare, värmeväxlare e d, förutsatt att isoleringen förses med en tät skyddande kringklädnad av obrännbart material,
- rörledningar för värmebärare.

Elektriska värmare som värmepanel e d skall vara övertäckningsskyddade.

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

3:36 Skydd mot brandspridning

En värmeinstallation skall anordnas så att den inte medför en ökad risk för spridning av brand eller brandgaser inom en brandcell.

En värmeinstallation som genombryter en brandcellsskiljande byggnadsdel skall anordnas så att byggnadsdelens förmåga att hindra brandspridning inte försämras.

Friliggande rörledningars utsida eller isoleringars utsida bör ha lägst samma ytskiktsklass som krävs för intilliggande vägg- eller takyta.

Allmänna brandskyddsregler finns i avsnitt 8:5.

3:37 Styrsystem

Värmeinstallationer skall förses med reglerutrustning så att inte för höga rumstemperaturer uppstår och så att värmetillförseln kan minskas när byggnaden eller en del av den inte används.

En värmeinstallation med vatten som värmebärare bör i bostäder förses med en anordning för reglering av temperaturen på värmebäraren samt med termostatventiler för reglering av radiatoreffekten i samtliga rum.

En värmeinstallation med direktverkande elradiatorer bör i samtliga rum förses med anordningar för reglering av värmetillförseln till rummet.

3:4 Värmeproduktion

3:41 Eldstäder och eldningsapparater

Eldstäder skall ha erforderlig hållfasthet med hänsyn till förekommande belastningar och påverkningar.

I en sluten eldstads förbränningskammare skall råda undertryck i förhållande till trycket i det utrymme i vilket eldstaden är installerad, om inte särskilda åtgärder vidtas till skydd mot utträngande gaser.

En värmepanna för övertrycksförbränning bör ställas upp i ett särskilt pannrum med en frånluftskanal som inte går att stänga. Därvid förutsätts att frånluftskanalens vägg är utförd i samma brandtekniska klass som pannrummets omslutande konstruktioner. Pannan bör förses med anordningar mot rökgasläckage.

En eldningsapparat för inmatning och förbränning av fast bränsle, t ex sågspån, flis och kol, skall anordnas så att det inte uppkommer bakdrag genom apparaten. Den skall vara försedd med en anordning som hindrar elden att sprida sig bakåt genom eldningsapparaten till bränsleförrådet.

Förbränningskammare, askrum och rökkanal i en eldstad skall utformas åtkomligt för rensning.

Kanaler för fördelning av uppvärmd luft från en öppen spis, kamin eller annan mindre eldstad bör utföras av material enligt avsnitt 4:31. Kanalerna bör vara isolerade med ett obrännbart material på sådant sätt att yttemperaturen på isolermaterialets utsida inte överstiger 80°C. Den utgående varmluftens temperatur vid fläktdrift bör inte överstiga 80°C.

:411 *Avstånd kring eldstäder och eldningsapparater*

Eldstäder och eldningsapparater skall utföras och placeras så att de inte medför en högre temperatur än 80°C på närbelägna byggnadsdelar eller fast inredning av brännbart material.

Eldstäder och eldningsapparater bör placeras med de minsta avstånd till byggnadsdelar eller fast inredning av brännbart material som anges i följande tabell.

Från	Minsta avstånd (m)	Anm
a) Eldstadsbotten, lodrätt mått	0,25	Avståndet 0,40 m gäller även för öppna spisar om eldstadsbottnens undersida ansluter direkt till en brännbar byggnadsdel.
– om flammor eller heta rökgaser riktas ned mot förbränningskammarens botten, såvida inte därunder finns ett minst 50 mm luftat utrymme	0,40	
b) Eldstads sida, horisontellt mått	0,50	
– om den brännbara byggnadsdelen förses med ett ändamålsenligt strålningsskydd	0,25	Strålningsskyddet kan utgöras av en stadig, vertikalt placerad plåt av stål eller likvärdigt material fäst på ett minst 30 mm fritt, luftat avstånd från den byggnadsdel som skall skyddas.
– om den brännbara byggnadsdelen skyddas med en avskiljande vägg i brandteknisk klass A 60	0,05	Luftat utrymme. Här avses avståndet mellan eldstaden och den skyddande väggen.
– om eldstadens yttemperatur inte överstiger 80°C	0,10	Luftat utrymme. Om eldstaden är en vattenmantlad och värmeisolerad värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW, får avståndet minskas till 0,05 m.
– om eldstaden är en murad öppen spis	0,10	Luftat utrymme.
c) Eldstads översida, lodrätt mått	1,00	
– om yttemperaturen inte överstiger 90°C	0,50	
d) Öppning i förbränningskammare eller ask- eller sotuttagsöppning i en värmepanna, ångpanna eller därmed jämförbar eldstad inom en sektor med 90° centrumsvinkel		
– om tillförd effekt uppgår till högst 60 kW	1,00	

Från	Minsta avstånd (m)	Anm
– om tillförd effekt uppgår till högst 60 kW och byggnadsdelen förses med ett strålningsskydd enligt punkt b)	0,50	
– om tillförd effekt överstiger 60 kW	2,00	
– om tillförd effekt överstiger 60 kW och byggnadsdelen förses med ett strålningsskydd enligt punkt b)	1,00	
e) Eldningsapparat (t ex oljeeldningsaggregat) till en värmepanna med en tillförd värmeeffekt överstigande 60 kW, horisontellt mått	1,00	
– om den brännbara byggnadsdelen förses med ett ändamålsenligt strålningsskydd enligt punkt b)	0,50	
f) Eldningsapparat till en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW, horisontellt mått	0,50	
– om den brännbara byggnadsdelen förses med ett strålningsskydd enligt punkt b)	0,25	
g) Oljeeldningsaggregat till brännbart tak	1,00	

:412 *Eldstadsplan*

Krav på eldstadsplaner finns i avsnitten 2:18 och 2:8314.

:413 *Bärande underlag*

En eldstad skall ställas upp på ett underlag som förhindrar att otätheter genom sättningar uppkommer i anslutna kanaler och rörledningar.

En värmepanna, en murad eldstad och varje annan tung eldstad skall ställas upp på ett bärande underlag utfört i brandteknisk klass A 60 – i småhus lägst klass B 15.

:414 *Tillförsel av förbränningsluft*

Till en eldstad skall normalt en separat luftkanal från det fria anordnas för tillförsel av hela det erforderliga flödet av förbränningsluft. Detta gäller även en öppen spis, kamin eller annan mindre eldstad.

Tillförsel av förbränningsluft till ett pannrum skall ske så att övertryck inte uppstår i förhållande till trycket i angränsande utrymmen.

En kanal för tillförsel av förbränningsluft skall vara utförd i obrännbart material. Kanalen skall anordnas så att kondens inte uppstår.

> För en öppen spis, kamin eller annan mindre eldstad bör förbränningsluftkanalen från det fria mynna i eldstaden eller i det rum där eldstaden är placerad. Härvid förutsätts att kanalen är försedd med ett reglerbart tättslutande spjäll.

:415 *Skydd mot luftföroreningar*

För *tunnoljeeldade* uppvärmningsanordningar skall sottalet enligt Bacharach-skalan inte överstiga 1 respektive 3 då pannans märkeffekt är högst 60 kW respektive 10 MW.

För *tjockoljeeldade* uppvärmningsanordningar skall vid kontinuerlig drift med en effekt motsvarande 80 % av märkeffekten, stoftutsläppet från varje pannenhet inte överstiga 1,5 g/kg olja. Sottalet enligt Bacharach-skalan skall inte överstiga 3.

För *fastbränsleeldade* uppvärmningsanordningar med *manuell* bränsletillförsel, belägna inom tätort, skall det uppmätta utsläppet uppgå till högst 30 mg tjära/MJ tillfört bränsle. För fastbränsleeldade kaminer, kakelugnar och spisinsatser i byggnader som huvudsakligen värms upp med annan anordning får dock det uppmätta utsläppet uppgå till högst 40 mg tjära/MJ tillfört bränsle. Öppna spisar som endast är avsedda för trivseleldning är undantagna från föreskriftens krav.

För *fastbränsleeldade* uppvärmningsanordningar med *automatisk* bränsletillförsel skall det uppmätta stoftutsläppet uppgå till högst 350 mg/m^3 norm torr gas vid 13 % CO_2. Det uppmätta utsläppet av kolmonoxid får som medelvärde uppgå till högst 500 mg/m^3 norm torr gas vid 13 % CO_2.

> Provning av fastbränsleeldad uppvärmningsanordning bör utföras enligt SP-METOD 0010 respektive 0011.

:416 *Säkerhetsanordningar vid varmvattenpanneanläggningar*

Varmvattenpanneanläggningar eller andra anordningar för värmning av värmevatten skall förses med säkerhetsanordningar som förhindrar olycksfall till följd av för högt tryck i anläggningen.

Föreskriftens krav är uppfyllt, om anläggningen utförs i enlighet med arbetarskyddsstyrelsens kungörelse (AFS 1986:9) *Tryckkärl* och *Varmvattennormer I* och *II*, IVA:s tryckkärlskommission samt enligt följande a)–d).

a) Säkerhetsrör till en sluten pannanläggning bör anordnas så kort som möjligt och med få böjar. De bör ges en minsta inre diameter av 20 mm vid en tillförd maximal effekt av 30 kW och av 25 mm vid en tillförd maximal effekt av 30–100 kW. Värdena på den minsta inre diameter som bör godtas gäller under förutsättning att den ekvivalenta rörlängden mellan pannan och säkerhetsventilen understiger 10 m.

b) En avloppsledning från en säkerhetsventil bör ges samma diameter som säkerhetsventilens utlopp. Den förutsätts mynna ovan yttertak eller vid golv på ett sådant sätt att risk för personskada vid blåsning inte uppstår.

c) Ett slutet expansionskärl bör dimensioneras så att det kan uppta volymändringen hos vattnet och så att erforderlig säkerhet mot funktionsstörningar erhålls. Dimensioneringen förutsätts utförd med utgångspunkt från den lägsta och högsta förekommande vattentemperaturen i anläggningen, anläggningens vatteninnehåll samt de tryckförhållanden som normalt kan förekomma i anläggningen. En expansionsledning bör ges en inre diameter av minst 20 mm. Expansionsledningen bör förses med anordning så att en avtappning av expansionskärlet underlättas.

Ett slutet expansionskärl placeras så att en uppvärmning av kärlet till följd av egencirkulation, konvektion och strålning undviks.

d) I de fall krav ställs på att en pannanläggning för drift med fast bränsle skall förses med en termiskt verkande anordning som hindrar att högsta tillåtna temperatur överskrids, bör installationen vara ansluten till en allmän va-anläggning, eller till en enskild va-anläggning med betryggande anordningar för tryckhållning eller med erforderlig säkerhetsanordning mot otillåtet hög temperatur.

3:42 Utrymmen

:421 *Pannrum*

En varmvattenpanna skall ställas upp i ett särskilt pannrum. En varmvattenpanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW får dock även ställas upp i

a) kommunikationsutrymme, förråd ed i en byggnads förrådsdel,

b) kök, hall, tvättrum e d i en byggnads bostadsdel; en varmvattenpanna för oljeeldning dock endast om det särskilt påvisats att den inte orsakar sanitär olägenhet.

En öppen spis, kamin eller annan mindre eldstad får ställas upp även i annat utrymme i en byggnads bostadsdel.

Ett pannrum för en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW eller ett utrymme i en byggnads förrådsdel för en sådan panna eller för annan mindre eldstad, såsom kamin e d, skall vara avskilt i lägst klass B 30 från byggnaden i övrigt.

Ett pannrum för en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av mer än 60 kW skall i en byggnad i klass Br 1 vara utfört som ett brandsäkert rum och i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3 som ett brandhärdigt rum.

Dörrar eller luckor mellan pannrum och angränsande utrymmen skall vara tättslutande.

:422 *Askutrymmen*

I anslutning till ett rum för eldstad skall det i andra byggnader än småhus inomhus finnas utrymme för upplag av sot och aska. Detta gäller endast för eldning med fast eller flytande bränsle.

För förvaring av aska som inte är släckt skall det finnas en avstängbar askficka av stålplåt e d i pannrummet eller i ett särskilt avstängbart utrymme. Avståndet från askfickan till brännbara byggnadsdelar skall vara minst 0,25 m.

Dörrar eller luckor till askutrymmen skall vara tättslutande och självstängande samt utföras av obrännbart material.

:423 *Bränsleförråd*

Om det i samma utrymme finns ett förråd för fasta bränslen och en cistern för flytande bränslen, skall förrådet vara placerat och utformat så att risk för brandspridning undviks.

En behållare för fasta bränslen bör vara placerad på minst det avstånd från en panna med tillhörande anordningar och kanaler som anges för en brännbar byggnadsdel i avsnitt 3:411.

Avståndet mellan ett förråd för fast bränsle och en cistern för flytande bränsle bör vara minst 1,5 m med hänsyn till risken för brandspridning.

Ett förråd för fast bränsle som står i direkt förbindelse med ett pannrum eller motsvarande lokal skall brandtekniskt avskiljas från omgivande utrymmen på samma sätt som gäller för pannrummet. Detta gäller även om öppningen mellan pannrummet och bränsleförrådet förses med en dörr eller lucka.

:424 *Förråd för inhemskt bränsle*

Om det krävs möjlighet att ställa om till eldning med inhemskt fast bränsle, skall det finnas utrymme för förvaring av tillräcklig mängd bränsle inom fastigheten.

Jämför lagen (1981:599) om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle.
Inhemska fasta bränslen får lagras i byggnadens pannrum, bränsleförråd, garage, cykelförråd e d.

:425 *Utrymmen för högtryckspannor e d*

En högtryckspanna för högre drifttryck än 1 MPa och med ett vatten- och ångrum på sammanlagt mer än 0,5 m^3 skall vara uppställd i en särskild byggnad. Detta gäller också större tryckkärl av annat slag, t ex ångackumulatorer, kokare och gasbehållare.

3:43 Varmluftspannor

Reglerna i detta avsnitt avser varmluftspannor som vid maximal effekt inte ger högre temperatur hos den utgående luften än 80°C.

När en varmluftspanna anordnas för uppvärmning av lokaler inom fler än en brandcell, skall pannan ställas upp i ett särskilt pannrum.

Där varmluftskanalerna genombryter en brandavskiljande byggnadsdel, skall de anordnas på sätt som anges i avsnitt 4:42. Härvid skall dock alltid anordnas brandspjäll i en brandteknisk klass som motsvarar hälften av vad som krävs för den genombrutna byggnadsdelen.

Ett brandspjäll i en varmlufts- eller återluftskanal kan lämpligen utföras enligt SIS 82 72 02 (2).

Kanalväggen till såväl tillufts- som återluftskanaler skall utföras i lägst brandteknisk klass A 30 inom pannrummet.

När ett särskilt pannrum anordnas för en varmluftspanna, får varken tilluft eller återluft tas från pannrummet.

:431 *Varmluftspanna i industri- eller hantverkslokal*

En industri- eller hantverkslokal där explosiv gasblandning kan förekomma får inte anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna. Luft får inte heller återföras till en varmluftspanna från en sådan lokal. Sprutrum, sprutboxar och lokaler för uppställning av sprutboxar eller sprutskåp får dock värmas upp med varmluft från varmluftspannor, under förutsättning att pannan är placerad i ett särskilt pannrum och att betryggande åtgärder vidtas för att förhindra uppkomst och spridning av brand.

En lokal för förvaring av brandfarlig vara eller en lokal för brandfarlig verksamhet får värmas med varmluft från en varmluftspanna, under förutsättning att pannan är placerad i ett särskilt pannrum och att luft inte återförs till pannrummet eller pannan.

Garage, servicestationer, bilverkstäder eller därmed jämförliga lokaler där explosiv gasblandning inte förekommer, och som är avskilda i lägst klass B 30 från en annan lokal, får värmas med varmluft från en varmluftspanna, under förutsättning att återluft från lokalen tas från minst 2 m höjd över golvet i lokalen och att pannan placeras i ett särskilt pannrum som inte står i direkt förbindelse med lokalen.

I fråga om sprutrum, sprutboxar och lokaler för uppställning av sprutboxar eller sprutskåp är det tillräckligt från brandskydssynpunkt att varmluften tas som överluft från en angränsande lokal. Det förutsätts därvid att varmluft inte blåses direkt in i angivna utrymmen, att den angränsande lokalen inte är en lokal för brandfarlig verksamhet samt att inte explosiv gasblandning förekommer där.

:432 *Varmluftspanna i bostad och i annan lokal än industri- eller hantverkslokal*

Bostadsrum, kontorsrum, samlingssal e d får värmas med varmluft från en varmluftspanna, under förutsättning att pannan är uppställd i ett särskilt pannrum.

3:44 Rökkanaler

En eldstad för fast eller flytande bränsle skall anslutas till en rökkanal.

En rökkanal får inte anslutas till fler än en eldstad. En eldstad för gas får dock anslutas till en rökkanal för fast eller flytande bränsle om kraven på avgaskanaler i avsnitt 3:45 är uppfyllda.

:441 *Rökkanals höjd*

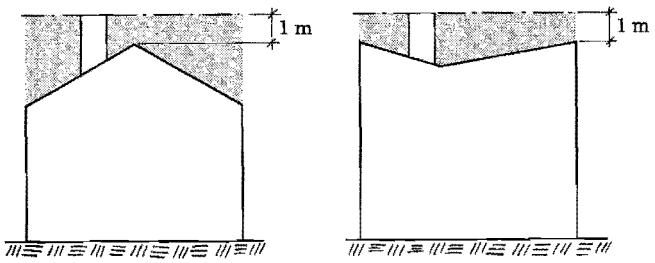
En rökkanal skall utformas med hänsyn till eldstad, eldningsapparat och bränsleslag så att en god funktion erhålls. Den skall ha en sådan höjd, att de erforderliga tryckförhållandena i förbränningskammaren säkerställs och att brandfara inte uppstår samt att olägenheter för omgivande bebyggelse undviks.

Rökkanaler med sådan höjd som anges i det följande uppfyller föreskriftens krav.

:4411 Eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW

En rökkanal till en eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW utförs med den höjs som anges i följande figur, om inte särskilda skäl motiverar en större höjd.

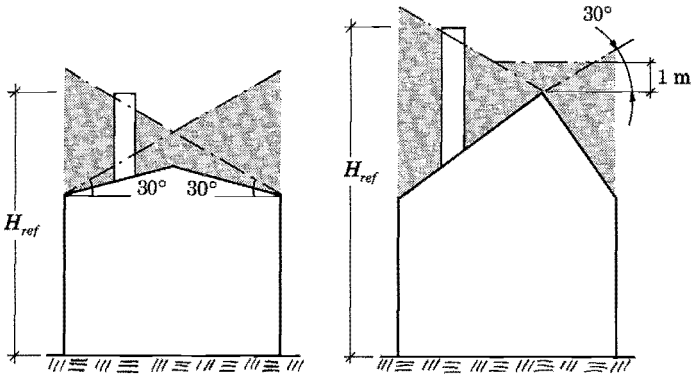
För en byggnad med tak på olika nivåer beräknas rökkanalens höjd med utgångspunkt från det högst belägna taket. Även vid tillbyggnad beräknas höjden på detta sätt.



:4412 Eldstad med en tillförd värmeeffekt över 60 kW men under 500 kW

En rökkanal till en eldstad med en tillförd värmeeffekt över 60 kW men under 500 kW utförs med en höjd som utgör summan av en referenshöjd H_{ref} och ett beräknat höjdtillägg ΔH.

Referenshöjden H_{ref} beräknas med utgångspunkt från takets utformning enligt följande figur.



Fall 1 Fall 2

Vid en takkonstruktion med högst 30° lutning (fall 1) dras nivålinjer genom en punkt vid takfoten med 30° lutning mot horisontalplanet. Referenshöjden förutsätts dock vara minst 1 m över taknocken.

Vid en takkonstruktion med mer än 30° lutning (fall 2) dras nivålinjer från en punkt vid taknocken med 30° lutning mot horisontalplanet. Vidare dras en horisontell nivålinje 1 m ovan taknocken. Referenshöjden förutsätts vara minst i nivå med den högst belägna av dessa nivåer.

Vid låga byggnader med stor utsträckning och där byggnadskroppens tvärmått avsevärt överstiger dess höjdmått får, vid användning av tunnolja, referenshöjden H_{ref} väljas lägre än vad som framgår av figuren. Under förutsättning att byggnadens höjd inte överstiger 6 m accepteras i sådana fall att referenshöjdens avstånd över taket uppgår till lägst 0,8 gånger byggnadens höjd.

Höjdtillägget ΔH beräknas enligt följande formler.

$\Delta H = 0{,}5h_b$ om $h_b \leq H_{ref}$ eller
$\Delta H = h_b - 5$ om $h_b > H_{ref}$

där h_b = höjden över skorstensfoten för högsta byggnad eller terrängpunkt inom avståndet 100 · (bränsleeffekten i MW) + 50 m från skorstenen räknat.

För höga skorstenar kan under vissa förhållanden rökkanalens höjd, beräknad enligt det föregående, bli högre än höjden för en rökkanal ansluten till en eldstad med en tillförd värmeeffekt över 500 kW. I sådana fall får rökkanalen utföras med den lägre höjden, beräknad enligt vad som anges i det följande.

:4413 Eldstad med en tillförd värmeeffekt över 500 kW men under 10 MW

En rökkanal till en eldstad med en tillförd värmeeffekt över 500 kW men under 10 MW utförs med en höjd som utgör summan av en referenshöjd H_{ref} och beräknade höjdtillägg ΔH_{tb} och ΔH_{bd}. Det förutsätts dock att rökkanalen mynnar minst 1 m ovan takets högsta punkt.

Referenshöjden H_{ref} bestäms enligt följande tabell.

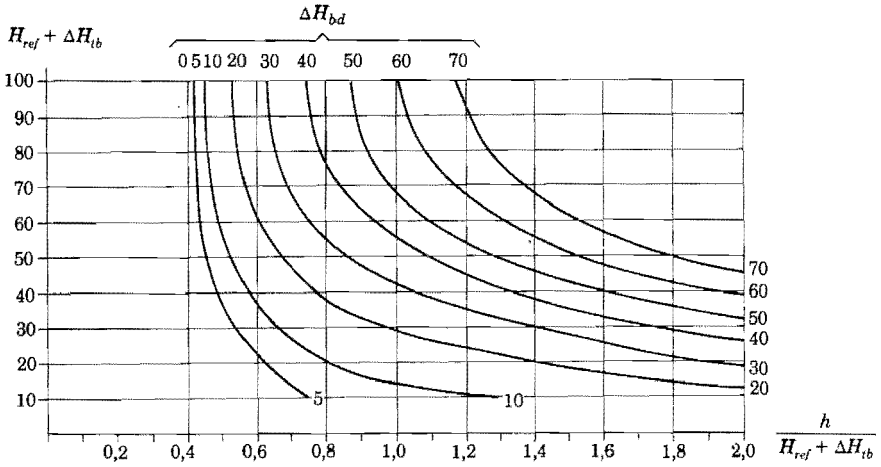
Tillförd effekt P (MW)	Referenshöjden H_{ref} (m)
$0,5<P\leq 2,5$	10
$2,5<P\leq 5$	15
$5<P\leq 10$	20

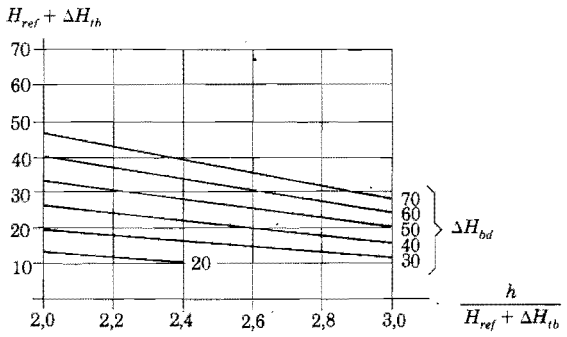
Höjdtillägget ΔH_{tb} för omgivande byggnader och terräng beräknas enligt följande formel.

$$\Delta H_{tb} = h_{tb} - 0,3 \cdot H_{ref};\ \Delta H_{tb} \geq 0$$

där h_{tb} = höjd över skorstensfoten för högsta byggnad eller terrängpunkt inom avståndet 2 till 20 gånger referenshöjden från skorstenen räknat, för anläggningar med en tillförd värmeeffekt av högst 1 MW, dock endast inom avståndet 20 till 150 m.

Höjdtillägget ΔH_{bd} på grund av nedsug vid närliggande byggnad beräknas enligt följande diagram.





Om den högsta byggnadens (i regel pannhusbyggnadens) höjd h inom ett avstånd av två gånger referenshöjden H_{ref} underskrider 0,4 ($H_{ref} + \Delta H_{tb}$) sätts $\Delta H_{bd} = 0$.

:442 *Rökkanals tvärsnittsarea*

Rökkanaler skall ha erforderliga tvärsnittsareor med hänsyn till såväl strömning som rensning. Diametern i en cirkulär kanal och sidlängden i en rektangulär kanal får inte understiga 0,10 m. En rökkanal som är avsedd för en mindre eldstad (oljekamin e d) i vilken normalt endast kan förväntas ringa sotbeläggning på kanalväggarna tillåts ha en cirkulär tvärsnittsarea av ca 50 cm^2.

En rökkanal för forcerat drag skall dimensioneras och utföras så att stoftavsättning på kanalväggarna så mycket som möjligt förhindras.

:443 *Rökkanals täthet*

En rökkanal skall anordnas så att rökgaser inte kan tränga igenom kanalväggen i en sådan mängd att brandfara, risk för förgiftning eller annan sanitär olägenhet uppkommer.

En rökkanal får inte anordnas i en gemensam brandvägg.

En skorsten eller ett schakt av murverk bör kringputsas i hela sin längd inom byggnaden. Undantag kan göras för synlig del av en rökkanalvägg till en öppen spis i det rum där spisen är uppsatt, under förutsättning att skorstenen inte innehåller någon annan rökkanal.

:444 *Skydd mot brand*

Rökkanaler inom en byggnad skall utföras så att yttemperaturen på kanalernas utsida inte överstiger 80°C när den anslutna uppvärmningsanordningen drivs med högsta effekt. Detta krav gäller inte om eldstaden är placerad i en industri- eller hantverkslokal.

Rökkanaler med en yttemperatur av högst 80°C bör anordnas med ett avstånd mellan kanalvägg och brännbar byggnadsdel som är minst 0,10 m. Härvid förutsätts att utrymmet mellan kanalväggen och den brännbara byggnadsdelen anordnas luftat. Golvbeläggningar, takpaneler eller lister av trä som endast täcker en obetydlig del av kanalväggens utsida får placeras i kontakt med kanalväggen, dock inte om rökkanalen är utförd av stål eller gjutjärn.

Om det vid en bjälklagsgenomgång inte går att anordna ett 0,10 m brett luftat utrymme, bör utrymmet i bjälklaget fyllas med ett obrännbart, värmeisolerande material.

För rökkanaler i industri- eller hantverksbyggnader med yttemperaturer överstigande 80°C bör avståndet mellan kanalväggen och en oskyddad brännbar byggnadsdel uppgå till minst 0,50 m. Om den brännbara byggnadsdelen förses med ett strålningsskydd, kan avståndet minskas till 0,25 m.

:445 *Bärande underlag, stabilitet*

En skorsten av murverk eller ett schakt av murverk eller betong skall placeras på ett underlag som har erforderlig bärförmåga och som är utfört i brandteknisk klass A 60.

I en byggnad med högst två våningsplan får en rökkanal placeras direkt på eldstaden, om denna har erforderlig bärförmåga.

För en rökkanal av stål (eller gjutjärn) skall schaktväggen, eller annan omgivande konstruktion, dimensioneras med beaktande av stålets (gjutjärnets) nedsatta hållfasthet vid de temperaturförhållanden som råder vid soteld.

En rökkanal skall anordnas så att kanalväggen vid temperaturändringar kan ändra längd utan att själv skadas eller skada angränsande byggnadsdelar.

:446 *Material*

En rökkanals väggar skall vara utförda av obrännbart material som har erforderlig hållfasthet mot inverkan av belastningar, temperaturvariationer, klimatfaktorer, korrosiva rökgaser samt mot slag och nötning av sotningsredskap o d.

Vid värmeisolering av en rökkanal skall isoleringen utföras med ett obrännbart material som kan motstå soteld. En sådan isolering skall förses med en tät skyddande kringklädnad av obrännbart material, om rökkanalen inte är innesluten i ett schakt.

:447 *Rensning och inspektion*

Eldstad och rökkanal skall kunna sotas med gängse sotningsredskap. Om så fordras för rensningen, skall tättslutande, värmeisolerade rensluckor anbringas på lämpliga ställen i rökkanalen.

Rensluckor får inte finnas inom utrymmen där människor stadigvarande vistas, med undantag av sådana utrymmen där en till rökkanalen ansluten eldstad är uppställd. Rensluckor får inte heller finnas i garage.

Utsidan av en kanalvägg, som inte utgör skiljevägg mellan olika kanaler, skall i hela sin utsträckning vara åtkomlig för inspektion, när täthetsprovning utförs som röktrycksprovning.

Rensluckor bör vara utförda av ett material med hög smältpunkt, t ex gjutjärn.

Rensluckor bör placeras dels vid sådana brytpunkter på en rökkanal där riktningsändringen överstiger 45°, dels med högst 3 m mellanrum på sådana kanaldelar som avviker mer än 45° från lodlinjen.

:448 *Schakt*

Rökkanaler av stål eller gjutjärn skall omges med schakt. Detta gäller dock inte för oisolerade kanaler i industri- eller hantverkslokaler.

Schaktet skall anordnas så att rökgaser inte sprids till angränsande utrymmen. Det skall vara avskilt med en konstruktion av obrännbart material från det utrymme i vilket eldstaden ställs upp.

3:45 Avgaskanaler

En eldstad för gas skall anslutas till en separat avgaskanal. En gasapparat behöver dock inte anslutas till en avgaskanal, om den tillförda värmeeffekten inte överstiger 12 kW och gasapparaten installeras i ett utrymme med större volym än 7 m^3, såvida inte apparaten är försedd med

en anordning för sådan anslutning. En hushållsspis för gas behöver inte anslutas till avgaskanal.

En eldstad för gas får inte anslutas till en rökkanal eller en avgaskanal från någon annan eldstad på ett sådant sätt att de båda eldstäderna kan vara i drift samtidigt, och inte heller i de fall olägenheter på grund av kondens, minskad dragverkan m m kan befaras uppkomma. En gasapparat, försedd med tändsäkring, får dock anslutas, under förutsättning att olägenheter på grund av minskad dragverkan eller olägenheter i samband med sotning inte uppkommer.

En eller flera gasapparater får anslutas till en separat frånluftskanal från det utrymme där de ställs upp, under förutsättning att kanalen är utförd enligt bestämmelserna för avgaskanaler och att anslutningen sker efter frånluftsdonet.

Beträffande en avgaskanals höjd gäller reglerna i avsnitt 3:441.

En avgaskanal med förbindelsekanal till eldstaden skall anordnas så att avgaser inte kan tränga igenom i en sådan mängd att brandfara, risk för förgiftning eller annan sanitär olägenhet uppkommer. Beträffande brandskydd i övrigt gäller reglerna i avsnitt 3:444.

En avgaskanal av murverk eller ett schakt av murverk eller betong skall placeras på ett underlag med erforderlig bärförmåga och vara utfört i brandteknisk klass A 60.

I en byggnad med högst två våningsplan får en avgaskanal placeras direkt på eldstaden, om denna har erforderlig bärförmåga.

Beträffande materialet till en avgaskanal gäller reglerna i avsnitt 3:446.

En avgaskanal skall utföras på sådant sätt att rensning av kanalen möjliggörs.

Utsidan av en kanalvägg som inte utgör skiljevägg mellan olika kanaler skall i hela sin utsträckning vara åtkomlig för inspektion när täthetsprovning utförs som röktrycksprovning.

En avgaskanal bör anordnas så att kanalväggen vid temperaturändringar kan ändra längd utan att själv skadas eller skada angränsande byggnadsdelar.

Avgaskanaler från eldstäder som vid drift med högsta effekt ger högre avgastemperatur än 250°C skall omges med ett schakt.

Schaktet skall anordnas så att rökgaser inte sprids till angränsande utrymmen. Det skall vara avskilt med en konstruktion av obrännbart material från det utrymme i vilket eldstaden ställs upp.

3:46 Insatsrör och förbindelsekanaler

:461 *Insatsrör*

Insatsrör i rökkanal och avgaskanal skall anordnas enligt reglerna i avsnitt 3:44 respektive avsnitt 3:45 i tillämpliga delar.

Ett insatsrör bör åtminstone i båda ändarna förses med anordningar som håller röret i avsett läge i kanalen. Anordningen bör också ge röret en så jämn övergång till kanalväggen som möjligt utan att en längdändring av röret vid temperaturändringar hindras.

Ett insatsrör som används som skydd mot kondens bör ha ett minsta tvärmått av 70 mm, under förutsättning att insatsröret anordnas så att rökkanalen utan svårighet kan rensas i sin helhet.

:462 *Förbindelsekanaler*

Förbindelsekanal skall anordnas enligt reglerna i avsnitt 3:44 respektive avsnitt 3:45 i tillämpliga delar.

I en murad förbindelsekanal, sk gnistkammare, bör den bärande stålkonstruktionen skyddas mot skadlig upphettning på grund av stålmaterialets begränsade hållfasthet vid de temperaturförhållanden som råder vid soteld.

I det utrymme där den anslutna eldstaden är uppställd bör en förbindelsekanal av stålplåt som inte upptar last av rökkanalen utföras med 3 mm väggtjocklek vid anslutning till en värmepanna och med 1,5 mm väggtjocklek vid anslutning till en köksspis, kamin eller annan mindre eldstad.

3:47 Omställning till eldning med fasta bränslen

Omställning till eldning med fasta bränslen regleras i lagen (1981:599) om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle.

Vid omställning till eldning med inhemskt fast bränsle bör en effektreduktion till lägst 60 % av eldningsanläggningens märkeffekt godtas. Härvid förutsätts att anläggningen är så utförd att byggnadens nominella värmeeffektbehov kan tillgodoses på annat sätt under den kallaste perioden. Detta kan då ske till exempel genom användning av olja som bränsle eller användning av elpanna.

En reducerad värmeproduktionsförmåga under en bränsleförsörjningskris bör godtas för värmeanläggningar som betjänar bostadshus, hotell, skolor, kontor eller andra arbetslokaler, eftersom det därvid kan bli nödvändigt att begränsa tillförseln av förbrukningsvarmvatten samt att sänka rumstemperaturen. Därför kan, för de byggnader som anges här, pannorna dimensioneras för importbränsle, trots att pannorna vid användning av inhemskt fast bränsle i regel får en reducerad effekt. Den reducerade effekten förutsätts uppgå till lägst 60 % av pannans märkeffekt.

4
LUFT

4:1 Luftväxling

Ett rum skall ha kontinuerlig luftväxling. Luftväxlingen skall anordnas så att utsöndringsprodukter från personer och byggnadsmaterial samt fukt, luftföroreningar, elak lukt och hälsofarliga ämnen inte anhopas.

Uteluftsflödet till rum med normal rumshöjd, där personer vistas mer än tillfälligt, skall vara minst 0,35 l/s m^2 golvarea. För bostäder gäller kravet såväl hela lägenheter som enskilda rum. Rum som kräver högre luftväxling skall ha minst den kapacitet som anges i följande tabell. Utrymmen där någon vistas endast tillfälligt skall ha sådan luftväxling att det inte uppstår hälsorisker eller skador på byggnaden eller dess installationer.

Bostäder, hotell o d	
Sovrum	4,0 l/s för varje sovplats
Kök, kokvrå	10,0 l/s, forcering med minst 75 % uppfångningsförmåga hos luftdonet
Pentry	15,0 l/s
Badrum med öppningsbart fönster	10,0 l/s[1]
Badrum utan öppningsbart fönster	10,0 l/s[1], forcering till 30 l/s, eller 15,0 l/s
Toalett	10,0 l/s
Tvättstuga, torkrum, fritidslokal	10,0 l/s[1]
Arbetslokaler, samlingslokaler, butikslokaler o d	
Rum för stillasittande arbete	5,0 l/s per person

Rum för rörligt arbete	7,0 l/s per person
Rum där rökning kan förekomma	10,0 l/s per person
Hygienrum	15,0 l/s för varje toalettstol
Hygienrum för allmänhet	20,0 l/s för varje toalettstol
Serviceutrymmen	
Städrum	3,0 l/s m^2 golvarea, dock minst 15 l/s
Soprum	5,0 l/s m^2 golvarea
Soprum för förvaring av torra sopor	0,35 l/s m^2 golvarea
Sopnedkast för 3 lägenheter	50,0 l/s
Sopnedkast för 4 och fler lägenheter	75,0 l/s

[1] Om golvarean är större än 5 m^2, ökas luftväxlingen med 1 l/s för varje m^2 därutöver.

Lämplig metod att prova uppfångningsförmåga hos en spisfläkt eller en spiskåpa finns i SS 433 05 01.

4:2 Luftkvalitet

4:21 Luftföroreningar

En byggnad skall anordnas och ventileras så att luften i rum, där en och samma person vistas mer än tillfälligt, inte innehåller föroreningar

- från människor i besvärande grad,
- med besvärande lukt, eller
- som medför hälsoproblem.

Halterna av CO_2 och CO i tilluften bör inte överstiga 1/10 av de nivågränsvärden som anges i arbetarskyddsstyrelsens kungörelse (AFS 1987:12) *Hygieniska gränsvärden*. Halten av andra föroreningar bör inte överstiga 1/20 av nivågränsvärdena enligt nämnda kungörelse.

4:22 Radondotterhalt

Radondotterhaltens årsmedelvärde får inte överstiga 70 Bq/m^3 i rum där personer vistas stadigvarande. Om det finns särskild anledning att befara ett högre årsmedelvärde, skall mätning utföras innan byggnaden tas i bruk.

4:23 Överluft

Spridning av illaluktande eller hälsofarliga gaser eller ämnen från ett rum till ett annat skall förhindras.

Luft får inte föras från ett rum med lägre krav på luftkvalitet till ett rum med högre krav.

I bostäder får överluft föras till kök och hygienrum. Överluften får dock passera endast ett rum. Luftväxlingen skall baseras på rummens sammanlagda area.

I arbetslokaler och motsvarande utrymmen får överluft föras till hygienrum, klädrum o d från arbetsrum, hall och korridor. Överluft från kontorsrum o d får föras till allmänna utrymmen, t ex hall eller korridor.

Från särskilt rökrum får överluft inte föras till annat utrymme. Överluftförbindelse från bostad eller kontor till garage e d tillåts endast om den anordnas så att förbindelsen automatiskt stängs vid driftavbrott.

4:24 Återluft

I bostäder tillåts återluft endast om installationen är så utförd att återluft från en lägenhet återförs till en och samma lägenhet samt om kraven på luftkvalitet och luftväxling är uppfyllda.

I andra utrymmen än bostäder tillåts återluft, om kraven på luftkvalitet och luftväxling är uppfyllda. Återluft från hygienrum får i sådant fall utgöra högst 7 % av det totala tilluftflödet.

4:25 Avluft

Avluftningen från en byggnad skall anordnas så att avluften inte förorsakar hälsoskador eller obehag för omgivningen.

4:3 Luftbehandlingsinstallationer

4:31 Material och utförande

Material i luftbehandlingsinstallationer skall vara obrännbart med undantag för vad som anges i följande tabell.

Systemdel	Material
Mindre detaljer såsom filtermaterial, packningar, fläktremmar och elinstallationer	Inga krav
Kanaler i enbostadshus	Svårantändligt material
Kanaler inom brandceller med nettoarea mindre än 200 m^2 där det inte beräknas pågå brandfarlig verksamhet	Svårantändligt material
Kanaler från uteluftsdon fram till det utrymme inom en brandcell som begränsas av den vägg i vilken donet sitter	Inga krav
Luftdon utom spiskåpor i storkök	Svårantändligt material
Uteluftsdon och överluftsdon i bostäder	Inga krav

En oisolerad imkanal skall utföras av stålplåt.

Upphängningsanordningar och infästningar skall utföras så att de har minst samma brandmotstånd som krävs för kanalen. Om en kanal kan bli belastad med tyngden av en person, skall upphängningsanordningarna dimensioneras för en punktlast av 1 kN utöver kanalens egentyngd.

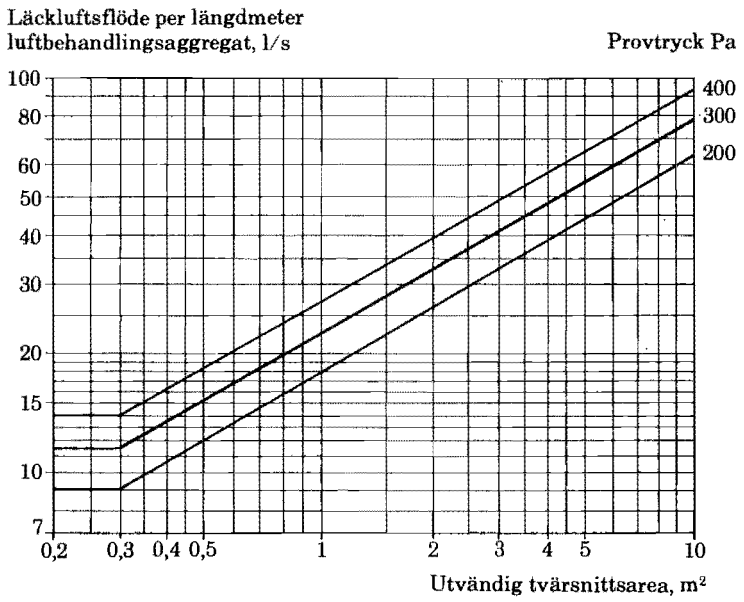
Kanaler i luftbehandlingsinstallationer skall ha erforderlig beständighet mot de gaser som kan förekomma i kanalerna.

Kanaler av stålplåt som inte är avsedda för aggressiva gaser bör ha minst den nominella tjocklek som anges i följande tabell.

Kanalutförande	Minsta nominella godstjocklek (mm)
Kanal med rektangulärt tvärsnitt	0,7
Kanal med cirkulärt tvärsnitt	
– diameter ≤ 80 mm	0,4
– diameter ≤ 160 mm	0,5
– diameter ≤ 315 mm	0,6
– diameter ≤ 800 mm	0,8
– diameter ≤ 1 250 mm	0,9
Böjbar, utbytbart förlagd kanal med största längd 2 m	0,2

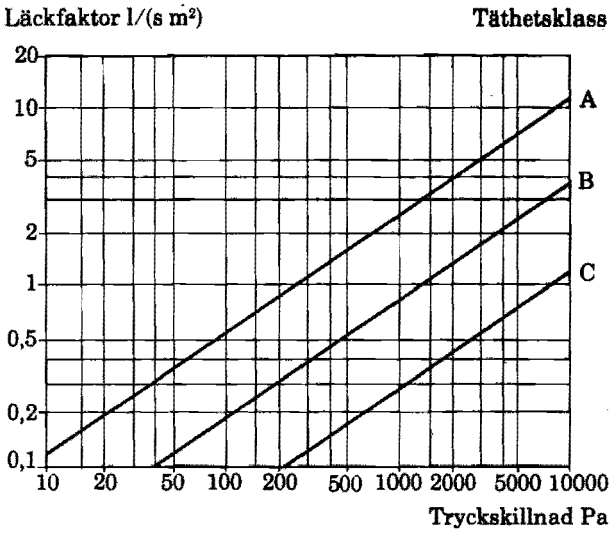
4:32 Täthet och isolering

För luftbehandlingsaggregat får läckluftsflödet inte överskrida de värden som framgår av följande figur.



I figuren angivet provtryck avser undertryck i aggregatet. Vid provning med övertryck är tillåtet läckluftsflöde 30 % större än vad som erhålls ur figuren vid motsvarande undertryck. Lägsta tillåtna provtryck är 200 Pa. (Källa: VVS AMA 83.)

Kanaler skall utföras i lägst täthetsklass B och med högst det läckluftsflöde som framgår av följande figur.



(Källa: VVS AMA 83.)

Följande kanaler får dock utföras i täthetsklass A:

- synliga kanaler som betjänar endast ett rum inom byggnaden,
- kanaler i enbostadshus utom imkanaler.

Inomhus förlagda kanaler som är avsedda för transport av hälsofarliga, brandfarliga eller explosiva ämnen skall anordnas så att det i kanalerna råder ett lägre tryck än i sådana omgivande utrymmen där personer vistas mer än tillfälligt.

I luftbehandlingsinstallationer där det finns risk för kondensutfall från vätskor, fett o d på kanalernas insida, skall kanalerna anordnas utan skarvar eller med skarvar som är beständiga mot kondensutfall och rengöringsvätska. Kanalerna skall dessutom utföras så att besvärande kondens inte uppstår på utsidan.

Inom ouppvärmda utrymmen skall tillufts- och återluftskanaler, frånluftskanaler fram till värmeväxlare samt frånluftskanaler fram till återluftskanal förses med isolering så att temperaturfall och energiförluster begränsas. Sådan isolering skall placeras utvändigt.

Föreskriftens krav på täthet och kanalers anordnande är uppfyllt, om luftbehandlingsinstallationerna anordnas enligt VVS AMA 83, avsnitt 57 *Luftbehandlingssystem*, avsnitt R *Apparater i värme- och kylsystem mm* samt avsnitt T *Apparater, kanaler, don mm i luftbehandlingssystem*.

Kanalerna bör anordnas med isolering enligt följande tabell. Tabellen gäller, om luften i kanalerna har rumstemperatur och om kanalerna är förlagda i ouppvärmt utrymme.

Värmeisolering av ventilationskanaler (mm) som isoleras med mineralull med värmekonduktivitet mindre än 0,05 W/m°K. Temperaturdifferens 40°C, lufthastighet 3 m/s.

Kanalutförande		Kanallängd (m)		
		< 10	< 30	< 40
Rektangulär kanal				
Tvärsnittsarea (m^2)	0–< 0,05	80	120	150
	≥ 0,05–	100	120	120
Cirkulär kanal				
Diameter (mm)	63–100	80	120	150
	–315	80	120	120
	> 315–	100	120	120

4:33 Anordningar för rensning

Till- och frånluftskanaler skall förläggas så att de är åtkomliga för rensning.

Frånluftskanaler som är rensningspliktiga samt kanaler från utrymmen med hög fukt- eller dammalstring skall ha rensanordningar.

Rensanordningar bör anordnas på följande sätt:

a) en renslucka sätts in i varje brytpunkt med mer än 45° riktningsändring,
b) en kanal eller kanaldel som lutar mer än 45° från lodlinjen förses med rensluckor på minst var femte meter,
c) en kanals invändiga tvärsnitt bör vara minst 70 mm,

d) inga vassa friliggande instick bör förekomma
   - i renspliktiga kanaler,
   - i övriga kanaler med högst 100 mm diameter,
   - i kanaler med renslina,
   - inom 1 m avstånd från arbetsplats för rensning, såsom vid don, rensluckor, samlingslådor och fläktkammare, eller
   - i kanaler avsedda att beträdas,
e) kanaler som inte avses att monteras ned vid rensningen anordnas så att rengöringsvätskan lätt kan avledas,
f) skåpinredningar ovan spisfläktar eller spiskåpor anordnas så att bakomliggande rensluckor eller demonterbara kanaldelar är lätt åtkomliga.

4:34 Styrsystem

Luftbehandlingssystem skall förses med reglerutrustning.

Luftbehandlingsinstallationer i andra byggnader än flerbostadshus skall anordnas så att uteluftsflödet kan minskas när byggnaden eller del av den inte brukas.

4:4 Skydd mot spridning av brand

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

4:41 Ventilationskanalers brandtekniska klass

Ventilationskanaler skall utföras i lägst brandteknisk klass A 15. Alternativt får kanalen utföras av enkel stålplåt, om avståndet till brännbart material i byggnadsdelar eller till brännbar fast inredning är minst 0,25 m. Kanaler för enbart frånluft och kanaler för enbart tilluft får ha gemensam brandteknisk isolering.

Till- och frånluftsinstallationer skall vara åtskilda i minst brandteknisk klass A 15 eller av en obrännbar vägg i lägst täthetsklass B enligt den andra figuren i avsnitt 4:32 eller av ett minst 0,10 m luftat utrymme.

Kraven i första och andra stycket gäller inte i den brandcell som betjänas av installationen.

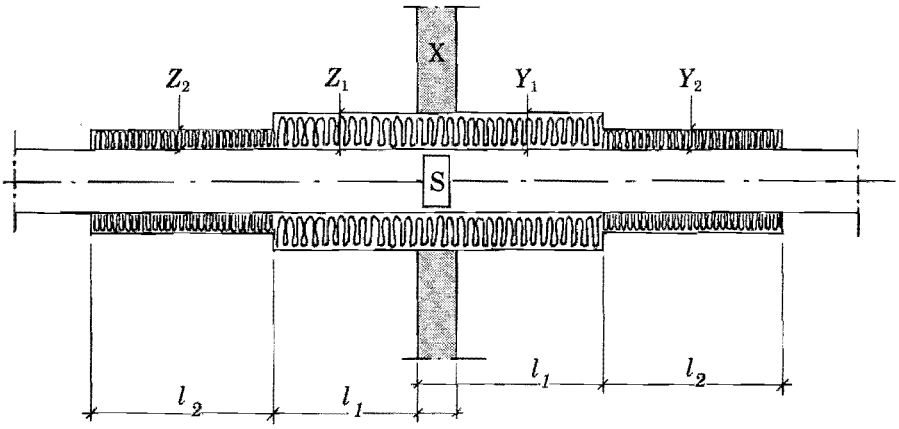
Brandteknisk isolering skall placeras utvändigt.

4:42 Ventilationskanaler som genombryter brandavskiljande byggnadsdel

Luftbehandlingsinstallationer som genombryter en brandavskiljande byggnadsdel skall anordnas så att den brandavskiljande förmågan upprätthålls.

Vid genombrott av en byggnadsdel i brandteknisk klass A 15, B 15, F 15 och F 30 eller en brandavskiljande byggnadsdel i ett enbostadshus krävs dock ingen ökning av kanalens brandtekniska klass.

Följande figur och tabeller visar hur en kanals genombrott av en byggnadsdel i brandteknisk klass X bör utföras.



XYZS Beteckningar brandteknisk klass.

X Byggnadsdel utförd i brandteknisk klass X.

Kanalvägg utförd i brandteknisk klass Y eller Z.

S Brandspjäll utfört i brandteknisk klass S stänger om temperaturen på någon sida av brandspjället uppgår till 70°C.

Utformningen när en kanal genombryter en byggnadsdel i brandteknisk klass X.

Brandspjällets brandmotstånd får vid dimensioneringen inte anses överstiga halva brandmotståndet hos den genombrutna byggnadsdelen, dvs $S \leq \frac{X}{2}$.

Längd l_l (m) på kanaldelar utförda i brandteknisk klass Y_1 eller Z_1.

X–S	Y_1+Z_1	Kanalens tvärsnittsarea (cm^2)		
		< 205	< 500	> 500
15	A 15	0,5	0,5	0,5
30	A 30	0,5	0,5	1,0
60	A 60	0,5	1,0	2,0
120	A 120	1,0	2,0	2,0
240	A 240	2,0	2,0	2,0

Längd l_2 (m) på kanaldelar utförda i brandteknisk klass Y_2 eller Z_2.

X–S	Y_2+Z_2	Kanalens tvärsnittsarea (cm^2)		
		< 205	< 500	> 500
15	0[1]	–	–	–
30	0[1]	–	–	–
60	A 30	0,5	1,0	2,0
120	A 60	1,0	2,0	2,0
240	A 120	2,0	2,0	2,0

[1] Dock minst A 15, om det är mindre än 0,25 m till brännbart material i byggnadsdel eller fast inredning.

4:43 Skydd mot spridning av brand till yttertak

Vid en kanals genombrott av yttertak skall dess utlopp ligga minst 0,30 m från brännbart material. För enbostadshus får dock avståndet vara minst 0,15 m.

4:44 Imkanaler

En imkanal från ett storkök e d samt en kanal för transport av brandfarliga gaser eller ämnen som kan orsaka brandfarliga avsättningar på kanalväggarna skall utföras så att skyddet mot spridning av brand motsvarar minst brandteknisk klass A 60. Detta gäller även inom aggregatrum, om där finns aggregat för andra brandceller.

Om det finns en 50 mm bred luftspalt mellan kanalen och en brännbar byggnadsdel, kan kanalen vara oisolerad inom det betjänade utrymmet.

Är kanalen belägen utvändigt, kan den vara oisolerad, om avståndet till brännbart material är minst 0,5 m. Finns det en skärm av stålplåt mellan kanal och material, kan avståndet minskas till 0,25 m.

En imkanal från ett kök i en bostad, pentry på en arbetsplats e d skall utföras så att skyddet mot spridning av brand motsvarar minst brandteknisk klass A 15. Anslutningsslangar till imkanalen skall utföras av obrännbart material eller av ett material som är typgodkänt för ändamålet.

Om det finns en 30 mm bred luftspalt mellan kanalen och en brännbar byggnadsdel, kan kanalen vara oisolerad inom det betjänade utrymmet. I småhus gäller detta för imkanalen i hela dess längd. Imkanaler bör lätt kunna inspekteras.

Om en annan ventilationskanal ansluts till en imkanal, skall det ske från sidan eller ovanifrån. Anslutningen får bara göras i aggregatrum eller inom den brandcell som betjänas av båda kanalerna.

Ventilationskanalen bör utföras med samma skydd mot spridning av brand som imkanal på minst avståndet l_1 från imkanalen enligt figur och tabeller i avsnitt 4:42.

4:45 Aggregatrum

Ett aggregatrums omslutande delar skall utföras i lägst samma brandtekniska klass som den högsta klassen för de anslutna kanalerna. Luftbehandlingsinstallationerna får vara oisolerade med undantag för vad som föreskrivs i avsnitten 4:42 och 4:44. Aggregatrummets väggar och tak får utföras av brännbart material endast under förutsättning att vägg- och takytor invändigt förses med tändskyddande beklädnad. En oisolerad ventilationskanal får då inte placeras närmare beklädnaden än 0,10 m.

Luftbehandlingsinstallationerna inom ett aggregatrum kan även utföras i lägst samma brandtekniska klass som den av de anslutna kanalerna som skall utföras i den högsta klassen. Utförande i klass A 15 får ersättas med utförande av oisolerad stålplåt med ett avstånd till brännbart material i byggnadsdel eller till brännbar fast inredning på minst 0,25 m. Aggregatrummets omslutande delar får i detta fall utföras utan särskild brandteknisk klass.

Om aggregatrummet är beläget ovanför ett yttertak som är utfört i lägst klass A 60 med brännbar taktäckning, skall aggregatrummets väggar upp till en höjd av 0,3 m över taket utföras enligt första stycket i detta avsnitt. Över denna höjd får aggregatrummets delar utföras av obrännbart material eller vara försedda med tändskyddande beklädnad på invändiga tak- och väggytor. Taktäckningen på aggregatrummet får utföras i brandteknisk klass T. Golvbeläggningen i aggregatrummet får utföras i brandteknisk klass G.

4:5 Skydd mot spridning av brandgas

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

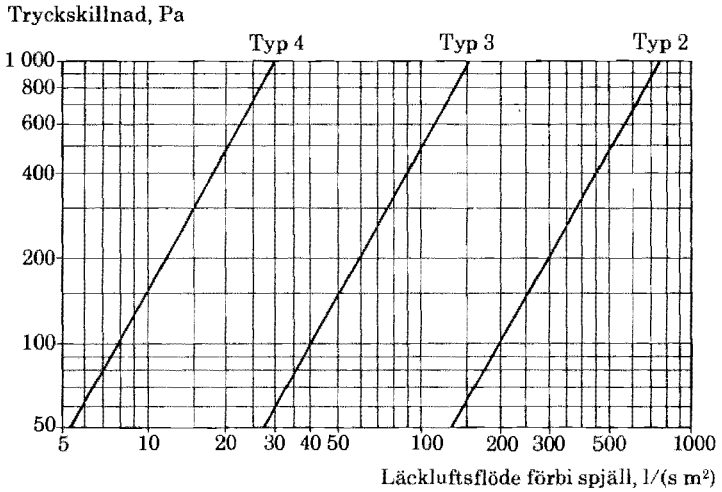
4:51 Kanalsystem

Till- och frånluftsinstallationer skall vara åtskilda i minst brandteknisk klass A 15 eller av en obrännbar vägg i lägst täthetsklass B enligt andra figuren i avsnitt 4:32 eller av ett minst 0,10 m luftat utrymme mellan installationerna.

Undantag från detta krav får göras för den del av en installation som betjänar endast en brandcell. Undantag får även göras för utrymmen som är åtskilda av byggnadsdelar i brandteknisk klass A 15, B 15, F 15 och F 30.

Vid överluftsföring mellan brandceller får brandbelastningen i brandcellerna inte överstiga 200 MJ/m^2. Spridning av brandgas via överluftsförbindelsen skall förhindras.

Vid överluftsföring mellan brandceller bör spjäll med högst det läckluftsflöde för spjälltyp 3 användas som framgår av följande figur.



(Källa: VVS AMA 83.)

4:52 Aggregatrum

Aggregatrum skall anordnas så att brandgas inte sprids till anslutna brandceller eller till anslutet storkök e d via tilluftskanalen, t ex genom att tilluftsfläkten stoppas automatiskt. Inom ett aggregatrum skall frånlufts- och tilluftsinstallationer avskiljas från varandra i lägst brandteknisk klass A 30 eller med en vägg av obrännbart material i lägst täthetsklass B enligt den andra figuren i avsnitt 4:32. Om en sådan avskiljning inte kan göras, skall ett brandgasspjäll med tillräcklig täthet placeras efter tilluftsfläkten och före första förgreningen. Om brandgas börjar sprida sig till anslutna brandceller, skall spjället stänga.

Ett spjäll med högst det läckluftsflöde som anges för spjälltyp 3 enligt figuren i avsnitt 4:51 bör anses ha tillräcklig täthet.

Om en *tilluftsfläkt* är placerad under eller på samma plan som anslutna brandceller eller till anslutet storkök e d, skall ett brandgasspjäll med tillräcklig täthet placeras efter fläkten och före anslutna brandceller. Spjället skall stänga, om brandgas börjar sprida sig till anslutna brandceller.

Ett spjäll med högst det läckluftsflöde som anges för spjälltyp 3 enligt figuren i avsnitt 4:51 bör anses ha tillräcklig täthet.

Om en *frånluftsfläkt* är placerad under eller på samma plan som anslutna brandceller, skall ett brandgasspjäll med tillräcklig täthet placeras i aggregatinloppet före fläkten. Fläkten skall stanna och spjället stänga, om brandgas i frånluftskanalen börjar sprida sig till anslutna brandceller.

Ett spjäll med högst det läckluftsflöde som anges för spjälltyp 3 enligt figuren i avsnitt 4:51 bör anses ha tillräcklig täthet.

I en anläggning där en *värmeväxlare* är placerad över anslutna brandceller och där värmeväxlaren är sådan att det finns risk för att brand orsakar direktförbindelse mellan till- och frånluftssystemen, skall växlaren på frånluftssidan förses med förbigång till det fria. I förbigångskanalen skall det placeras ett spjäll. Spjället skall öppna och frånluftsfläkten skall stanna, om brandgas via kanalen börjar sprida sig till anslutna brandceller.

Ett spjäll med högst det läckluftsflöde som anges för spjäll typ 4 enligt figuren i avsnitt 4:51 bör anses ha tillräcklig täthet.

Som alternativ till förbigång förbi värmeväxlare får separata kanaler från varje ansluten brandcell dras till aggregatrummet. Brandgasspjällen skall då placeras i var och en av de separata kanalerna. Spjällen skall stänga, om brandgas via kanalen börjar sprida sig till anslutna brandceller.

4:6 Fläktstyrd brandventilation av trapphus

Regler om brandventilation av trapphus finns i avsnitt 8:62.

Fläkt och rökschakt bör dimensioneras för att till det fria kunna blåsa ut ett flöde motsvarande 20 gånger trapphusets volym per timme. Schaktet bör ha en tvärsnittsarea av minst 0,25 m^2. Från bottenplanet bör man kunna öppna rökschaktets lucka och starta fläkten med en manöveranordning som är tydligt markerad. I en byggnad med fler än åtta våningsplan bör luckan dessutom kunna öppnas automatiskt och fläkten startas automatiskt när temperaturen i trapphusets övre del överstiger 70°C. Schaktet utförs i lägst klass A 30. Fläkten bör utföras så att den fungerar vid gastemperatur upp till 350°C under minst 30 minuter. Anordningarna för brandventilation av trapphus får inte stå i förbindelse med byggnadens luftbehandlingsinstallationer.

5
VATTEN OCH AVLOPP

5:1 Tappvatten

Tappvatteninstallationer skall distribuera tappvatten på sådant sätt att hälsofara, översvämning eller annan olägenhet inte uppstår.

Tappvatteninstallationer får endast innehålla vatten från en allmän vattenförsörjningsanläggning eller från någon annan anläggning med vatten som är tjänligt som dricksvatten.

En vatteninstallation för annat vatten än dricksvatten får dock anordnas om

- installationen avskiljs från tappvatteninstallationen för dricksvatten, och
- varje tappställe märks på ett sådant sätt att det framgår att vattnet inte är avsett som dricksvatten.

En tappvatteninstallation får inte kopplas till en anordning som kemiskt eller bakteriologiskt förändrar vattnets beskaffenhet, såvida det inte finns särskilda skäl.

En tappvatteninstallation skall anordnas så att återsugning, inträngning av gaser och inläckning av vätskor så långt som möjligt förhindras. Vidare får inte varmvatten genom överströmning komma in i kallvattensystemet eller omvänt.

Vattenberörda delar av tappvatteninstallationer skall utföras av material som inte medför att hälsofarliga ämnen utlöses i vattnet.

5:11 Varmvatten

Varmvatteninstallationer skall anordnas så att vattentemperaturen är lägst 45°C vid tappstället. För tappvarmvatten som avses att användas för personlig hygien, får temperaturen inte överskrida 65°C. Där det finns risk för olycksfall till följd av hög vattentemperatur, får temperaturen inte överskrida 38°C.

Vid fasta duschar som inte kan manövreras utanför duschplatsen samt vid duschar för personer som kan förväntas inte kunna reglera temperaturen, får temperaturen inte överskrida 38°C.

Installationerna för tappvarmvatten skall anordnas så att tillförd värme så långt som möjligt kan nyttiggöras vid tappställena.

Rörledningar bör inom uppvärmda utrymmen isoleras så att värmeavgivningen inte överstiger vad som anges för värmeinstallationer i avsnitt 3:34. Dock undantas ledningar utan cirkulation med $d_i < 20$ mm.

5:12 Tappvattensystemets tryck

Där det finns risk för att skadliga över- eller undertryck kan uppkomma, t ex genom vattnets värmeexpansion, skall installationen förses med säkerhetsventil respektive vakuumventil.

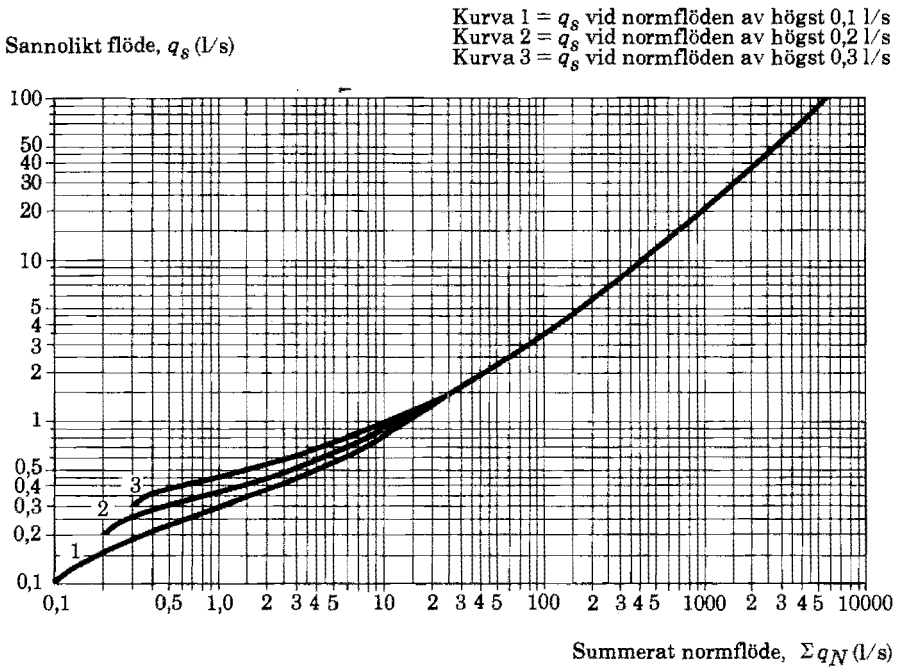
5:13 Dimensionering av tappvatteninstallationer

Tappvatteninstallationer skall dimensioneras för följande normflöden.

Tappställe	Normflöde (l/s)
För varm- och kallvatten	
Badkar	0,3
Diskbänk	0,2
Dusch	0,2
Tvättlåda	0,2
Utslagsback	0,2
Tvättställ	0,1
Bidé	0,1
För kallvatten	
Hushållstvättmaskin (≤ 5 kg)	0,2
Vattenklosett	0,1
Tappventil i anslutning till golvbrunn, gårdsbevattning i småhus	0,2
För varm- eller kallvatten	
Hushållsdiskmaskin	0,2

Tappvatteninstallationer skall dimensioneras för ett högsta inre vattentryck, bestående av statiskt tryck och samtidiga tryckslag. Det statiska trycket skall därvid sättas lägst till 1 MPa.

Vid dimensioneringen av tappvatteninstallationer bör sannolikt flöde i fördelningsledningar för bostäder, kontor o d bestämmas enligt följande figur.



Sannolika flöden i fördelningsledningar för bostäder, kontor od som funktion av summan av anslutna vattenuttags normflöden och största ingående normflöde (l/s).

Varmvattenuttag skall utan besvärande väntetid kunna tillhandahålla varmvatten av lägst temperaturen 45°C.

En vattenvärmare utan ackumulering för ett enbostadshus bör ge ett flöde av lägst 0,35 l/s.

En vattenvärmare med ackumulering för ett enbostadshus bör vara så dimensionerad att den kan värma kallvatten av 10°C under en tid av högst sex timmar så att två tappningar om vardera 140 l vatten av 40°C, blandat kall- och varmvatten, kan erhållas inom en timme. Därvid bör tappflödet vara minst 0,2 l/s. Temperaturen på varmvattnet bör vid tappningens slut vara lägst 40°C.

Placeringen av vattenvärmare och ledningsdimensioneringen bör vara sådan att varmvatten vid ett normflöde av 0,2 l/s kan erhållas utan längre väntan än 20 s i flerbostadshus o d.

I en- och tvåbostadshus bör väntetiden inte vara längre än 40 s.

5:14 Ventiler

En manöveranordning för varmvatten skall, sedd av en person som står vänd mot ventilen, vara placerad till vänster om kallvattnets manöveranordning. Manöveranordningen för kallvatten skall vara märkt med blå färg och anordningen för varmvatten med röd färg. Dessa regler gäller i tillämpliga delar även för engreppsblandare.

En utloppsventil skall utföras så att alltför korta stängningstider undviks. Detta gäller även avstängningsventiler för installationsenheter.

5:15 Översvämningsskydd

En installationsenhet som ansluts till en vatteninstallation och placeras i ett utrymme utan golvavlopp skall vara försedd med skydd mot oavsiktlig utströmning av vatten.

Diskmaskiner och tvättmaskiner för hushållsbruk skall oavsett placering utföras med översvämningsskydd.

5:16 Anslutning med slangställ

Installationsenheter för tappvatten, såsom diskmaskiner, tvättmaskiner, duschkabiner e d, får anslutas med slangställ, om en lätt åtkomlig avstängning anordnas före slangstället.

Tappventiler, blandare o d får inte anslutas med slangställ.

5:17 Utrymme för vattenmätning

Vid anslutning till en allmän anläggning för vattenförsörjning skall ett frostfritt utrymme för vattenmätning anordnas, om huvudmannen så kräver.

5:18 Kriskoppling

En installation för central varmvattenberedning för fler än två bostadslägenheter skall centralt kunna kopplas om så att varmvattenuttagen i en krissituation eller i samband med reparation kan distribuera kallt vatten. Sådan koppling fordras dock inte för en byggnad som främst är avsedd för industri eller för hälso- och sjukvård.

5:2 Spillvatten

Spillvatteninstallationer skall avleda spillvatten på sådant sätt att hälsofara, lukt, översvämning eller annan olägenhet inte uppstår.

Vid självfallssystem bör avloppsenheter anordnas över huvudledningens uppdämningsnivå.

En spillvatteninstallation skall anordnas så att spillvattnet inte stör funktionen eller medför skada på installationen eller avloppsanläggningen. Den skall därför förses med erforderliga anordningar för avskiljning eller behandling.

Avlopp från en vattenklosett får inte anslutas till bensin-, olje- eller fettavskiljare. Avskiljare skall placeras frostfritt utomhus eller i ett väl ventilerat utrymme inomhus samt åtkomligt så att skötsel kan utföras. Avskiljare skall vara försedd med tät betäckning och med en anordning som anger när avskiljaren behöver tömmas.

Avskiljare bör anordnas, om spillvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder av något av följande ämnen:

- slam eller fasta partiklar som ger påtaglig risk för avsättningar,
- fett eller andra ämnen som avskiljs vid spillvattnets avkylning,
- bensin eller andra brand- och explosionsfarliga vätskor (anslutna avloppsenheter utföres därvid utan vattenlås),
- olja och andra i vatten olösliga ämnen.

En avloppsinstallation skall normalt förses med separata ledningar för spill- och dagvatten fram till förbindelsepunkten.

Varje tappställe skall förses med en avloppsenhet, såvida inte spillvattnet utan olägenhet kan avledas på annat sätt. Säkerhetsanordningar, såsom sprinkler, nödduschar och brandposter, får normalt anordnas utan avlopp.

Golvavlopp skall anordnas i utrymme

a) för disk- eller tvättmaskin (disk- eller tvättmaskin för hushållsbruk får dock anordnas i utrymme utan golvavlopp, om maskinen är placerad på vattentätt underlag som är så anordnat att utläckande vatten blir synligt),
b) för badkar eller dusch,
c) som skall användas för eller rengöras med spolning,
d) för avloppsenhet utan bräddavlopp eller annat översvämningsskydd,
e) för apparat med automatisk vattenpåfyllning som inte är försedd med översvämningsskydd,
f) för biltvätt,
g) med anordning som vid reparation o d kräver avtappning av stora vattenmängder, såvida inte vattnet utan olägenhet kan avledas till annan avloppsenhet,
h) där det föreligger stor risk för okontrollerad utströmning av vatten.

Avloppsenheter skall anslutas på sådant sätt att spillvatten inte kan tränga in i annan avloppsenhets vattenlås.

Urinal, disklåda, avloppstratt, hushållsdiskmaskin och andra avloppsenheter, där spillvattnet kan orsaka luktolägenhet, får inte anslutas till golvavlopp.

Diskmaskiner, tvättmaskiner o d skall anslutas så att spillvatten inte kan tränga in i maskinerna.

Avloppsenheter skall förses med luktlås så att obehaglig lukt från avloppsnätet inte sprids till omgivningen.

Luktlås skall kunna rensas.

Vattenlås i självfallssystem bör ha ett stängande djup som i byggnad är minst 50 mm och i mark minst 70 mm.

5:21 Dimensionering av spillvattenledningar i självfallssystem

En spillvatteninstallation skall dimensioneras så att den kontinuerligt kan avleda 150 % av det tillhörande tappställets normflöde. Vid dimensioneringen av spillvattenledningar skall normflödena i följande tabell användas.

Avloppsenhet	Normflöde (l/s)
Tvättställ	0,3
Diskbänk med avloppstratt och disklåda	0,6
Diskbänk i restaurang o d	1,2
Tvättmaskin ≤ 5 kg	0,6
Tvättmaskin > 5 kg	1,2
Hushållsdiskmaskin	0,6
Diskmaskin för restauranger o d	1,2
Mindre utslagsback i städförråd o d	0,9
Större utslagsback o d	1,8
Vattenklosett	1,8
Badkar	0,9
Bidé	0,3
Urinal med automatisk spolning	0,3 per enhet dock högst 1,8
Golvbrunn	1,5
Tvätträna per meter	0,4

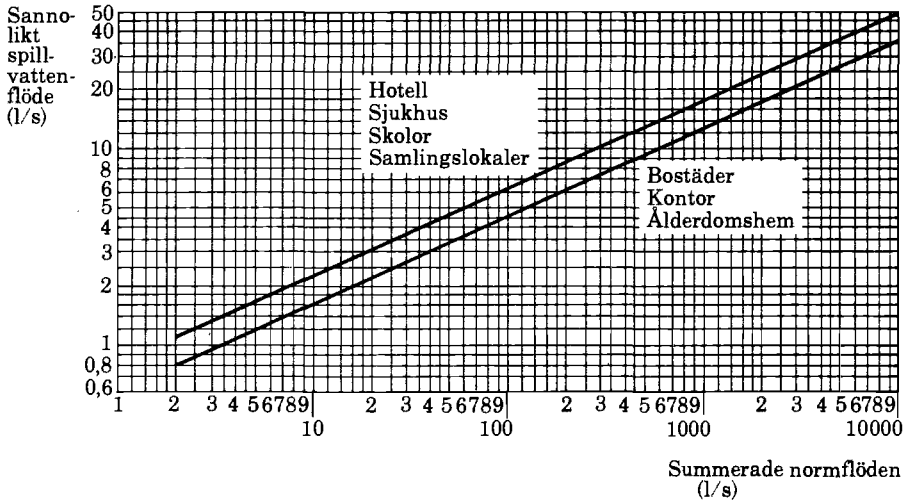
Normflödet för sådana enheter vilkas spillvatten förs till golvbrunn eller annan avloppsenhet behöver inte medräknas.

Anslutningsledningar bör dimensioneras för avloppsenhetens normflöde och 50 % fyllnadsgrad (för stående ledningar dock högst 20 % fyllnadsgrad). Samlingsledningar bör dimensioneras för det sannolika spillvattenflödet i ledningen. Det sannolika flödet bör härvid inte antas vara mindre än normflödet från den största avloppsenheten som är ansluten till ledningen.

Vid dimensionering av spillvattenledningar bör följande beaktas:

a) ledningens dimension bör inte minska i strömningsriktningen,
b) ledning från vattenklosett bör ha minst dimension 100 mm (rörbeteckning),
c) vattenklosett bör ha minst 6 l spolmängd,
d) ledning i mark bör ha minst dimension 75 mm (rörbeteckning).

Det sannolika flödet som funktion av samtliga anslutna avloppsenheters normflöden kan bestämmas enligt följande figur.



Vid summerade normflöden mindre än 10 l/s bör kontrolleras att det sannolika flödet inte är mindre än det största enskilda normflödet.

5:22 Luftning

En spillvatteninstallation för självfall skall anordnas så att den är luftad. Den skall därvid dimensioneras så att det inte uppstår tryckförändringar som bryter luktlås i systemet. Luftning får inte utföras via byggnadens luftbehandlingsinstallation. En luftningslednings mynning skall placeras så att olägenhet på grund av elak lukt inte uppkommer.

Luftningsledningar bör förläggas med oavbruten stigning och utan tvära riktningsändringar.

Om luftningen utförs med en automatisk ventil, bör denna vara placerad i ett åtkomligt utrymme utan frostrisk.

Avskiljare, som kan innehålla brandfarliga eller explosiva gaser, olja eller fett eller kan utveckla övertryck, bör luftas genom en separat luftningsledning till uteluften. Uppfordringsanordning kan dock luftas genom spillvattenledning till uteluften.

5:3 Dagvatten

Dagvatteninstallationer skall kunna avleda regnvatten och smältvatten utan att olägenhet uppstår och så att översvämning, grundvattensänkning, skador och olycksfall undviks.

En dagvatteninstallation skall förses med anordningar för avskiljning eller behandling, så att sådana ämnen inte avleds som skadar installationens eller avloppsanläggningens funktion eller som skadar recipienten.

Avskiljare bör anordnas, om dagvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder av slam eller fasta partiklar, som ger påtaglig risk för avsättningar, eller mer än obetydliga mängder av petroleumprodukter.

5:31 Avledning av dagvatten

Dagvatten får inte utan särskilda skäl och huvudmannens medgivande avledas till en spillvattenledning.

Avledning får inte anordnas så att vattnet orsakar olägenheter för omgivningen eller skador på byggnaden.

Riktlinjer för lokalt omhändertagande av dagvatten finns i Svenska vatten- och avloppsverksföreningens publikation VAV P46 *Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD.*

5:32 Avledning av dräneringsvatten

Dräneringsvatten skall avledas med självfall direkt till mark eller till dagvattenförande ledningar, om detta kan ske utan att husgrundsdräneringens funktion påverkas.

En ledning för dräneringsvatten skall förses med brunn med slamsamlingsanordning före anslutningen till dagvattenledning.

Exempel på lämplig anslutning av dräneringsledning finns i en skrivelse från statens planverk och Svenska vatten- och avloppsverksföreningen med planverkets dnr 4238/86.

Dräneringsbrunn bör inte förses med vattenlås, eftersom risken för igensättning och översvämning då ökar.

5:33 Dagvattenledningars dimensionering

Dagvattenledningar skall dimensioneras med utgångspunkt från det sannolika regnvattenflödet. I mark skall dimensionen vara minst 75 mm (rörbeteckning).

Tak med invändiga avlopp skall ha bräddavlopp.

Dagvattenledningens dimension bör inte minska i strömningsriktningen.

Det sannolika regnvattenflödet kan beräknas enligt följande formel.

$$q = i_s (Y_1 \cdot A_1 + Y_2 \cdot A_2 + Y_3 \cdot A_3 + \ldots)$$

BETECKNINGAR

q sannolikt regnvattenflöde (l/s)

i_s sannolik regnintensitet (l/s m^2) på orten lägst beräknad för varaktighet 10 min och frekvens en gång på 5 år

A horisontellt projicerad area (m^2)

Y ytkoefficient enligt följande tabell

Typ av yta	Area A (m^2)	Y
Trädgårdstomt	< 1 500	0,3
Grusbelagd yta	≥ 1 500	0,6
Gräsyta på obehandlad mark	≥ 1 500	0,1
Takyta och annan yta med tät beläggning, t ex asfalt, betong	–	1,0
Annan yta oavsett typ av beläggning	< 1 500	1,0

Uppgifter om sannolik regnintensitet i_s för olika orter finns i SS 82 40 31.

För en area understigande 10 000 m^2 kan dock i_s sättas till 0,013 l/s m^2 för hela landet.

5:4 Material m m

Material till vatten- och avloppsinstallationer skall ha tillräcklig beständighet mot de yttre och inre påfrestningar som de kan förväntas bli utsatta för.

Vatteninstallationerna skall anordnas så att olägenheter på grund av frysning och kondensering inte uppstår. För tappvatten skall även värmning undvikas.

Rörledningar i vatten- och avloppsinstallationer skall förläggas så att erforderliga expansionsmöjligheter föreligger samt så att skador till följd av utläckande vatten så långt som möjligt begränsas.

När en rörledning genombryter ett tätskikt, skall anslutningen mellan rör och tätskikt utföras, så att den är tät även vid rörelser hos rörledningen.

5:5 Rensning

Installationer för spillvatten och dagvatten skall förses med åtkomliga rensanordningar. De skall placeras så att varje del av installationen kan rensas med vanligen förekommande rensdon.

Lock och galler på brunnar skall ha betryggande hållfasthet samt vara försedda med låsanordning. Lock och galler med vikt överstigande 25 kg behöver dock förses med låsanordning endast om de lätt kan avlägsnas från brunnen.

Rensanordningar i spillvatteninstallationerna bör placeras på följande ställen:

a) På ledning i eller under bottenplatta, så att avståndet mellan varje rensanordning uppgår till högst 20 m.
b) Vid övergång mellan stående och liggande samlingsledning i byggnad.
c) Efter sammanlagd riktningsändring av minst 90°, oavsett avståndet till nästa rensanordning.
d) I mark utanför byggnads grundmur, så att avståndet mellan varje rensanordning uppgår till högst 40 m. Längre avstånd kan godtas, om det påvisas att tillgängliga rensdon möjliggör rensning. Avståndet mellan den sista rensanordningen i byggnad och den första i mark bör dock uppgå till högst 20 m. En av rensanordningarna bör placeras i nära anslutning till grundmur.

5:6 Skydd mot brandspridning

Allmänna brandskyddsregler finns i huvudavsnitt 8.

Installationer för tapp-, spill- och dagvatten skall anordnas så att brand inte kan spridas till intilliggande brandcell på kortare tid än vad som svarar mot det skydd mot brandspridning som fordras för den genombrutna byggnadsdelen. Installationen skall vidare anordnas så att den inte medför en ökad risk för spridning av brand eller brandgaser inom en brandcell.

Spillvattenledningar kan utföras på något av följande sätt:

- Ledningen utförs i hela sin längd i gjutjärn.
- Ledningen utförs av PVC eller PEH. Brandmotståndstiden för röret enligt följande tabell bör ökas med brandmotståndstiden för eventuella förekommande schaktväggar och inklädnader för att minst motsvara den brandtekniska klass som fordras för den genombrutna byggnadsdelen.

Tabellen kan användas under förutsättning att den genombrutna byggnadsdelen består av massivt obrännbart material, antingen i sin helhet eller lokalt vid genomföringen intill ett avstånd från rörledningen av minst tre gånger rördiametern. Vidare bör ledningen anordnas så att den vid brand hindras att glida ned genom öppning i bjälklag e d.

Minsta tjocklek (mm) på genombruten byggnadsdel	Brandmotståndstid (minuter) vid olika dimensioner (rörbeteckningar)		
	50 mm	75 mm	100 mm
25	15	15	0
50	30	15	0
70	45	15	0
100	45	30	0
150	60	30	15
200	60	30	15

De angivna brandmotståndstiderna kan ökas med 15 minuter, om rörledningen vid den genombrutna byggnadsdelen förses med en genomgående hylsa av 1 mm stålplåt. Hylsan bör vara tätt ansluten till rörledningen intill ett avstånd av 100 mm på ömse sidor om den genombrutna byggnadsdelen. För rörledning av PEH bör 1,5 mm PVC-folie anbringas som tätning mellan rörledningen och hylsan.

För horisontell rörledning med en största dimension av 150 mm (rörbeteckning) kan brandmotståndstiden 60 minuter uppnås, om rörledningen förses med en stålplåtshylsa med längden 200 mm på ömse sidor om den genombrutna väggen, om denna är minst 150 mm tjock.

6
KONSTRUK-TIONER

Reglerna i detta huvudavsnitt avser bärande byggnadskonstruktioner. Huvudavsnittet innehåller dels generella regler, dels regler som enbart gäller vid tillämpning av partialkoefficientmetoden.

Om en sannolikhetsteoretisk metod används är reglerna avseende partialkoefficientmetoden vägledande.

6:1 Allmänna regler för bärande konstruktioner

För att uppnå erforderlig säkerhet, stadga och beständighet skall en bärande byggnadsdel dimensioneras och utföras enligt följande konstruktionsregler.

6:11 Säkerhetsklasser

Med hänsyn till omfattningen av de personskador som kan befaras uppkomma vid brott i en byggnadsdel, skall denna hänföras till någon av följande säkerhetsklasser:

- säkerhetsklass 1 (låg), vid risk för ringa personskada,
- säkerhetsklass 2 (normal), vid risk för någon personskada,
- säkerhetsklass 3 (hög), vid risk för stor personskada.

Vid val av säkerhetsklass skall följande principer tillämpas. En byggnadsdel får hänföras till *säkerhetsklass 1* i följande fall:

- personer vistas endast i undantagsfall i eller invid byggnaden,
- byggnadsdelen är av sådant slag att ett brott inte rimligen kan befaras medföra personskada, eller
- byggnadsdelen har sådana egenskaper att ett brott inte leder till kollaps utan endast till obrukbarhet.

En byggnadsdel skall hänföras till *säkerhetsklass 3*, om följande förutsättningar samtidigt föreligger:

- byggnaden är så utformad och använd att personer ofta vistas i den,
- byggnadsdelen är av sådant slag att kollaps medför stor risk för personskador, och
- byggnadsdelen har sådana egenskaper att ett brott leder till omedelbar kollaps utan temporär kraftomlagring.

Övriga byggnadsdelar skall hänföras till lägst *säkerhetsklass 2*.

Vid dimensionering med partialkoefficientmetoden skall säkerhetsklassen för en byggnadsdel beaktas med hjälp av partialkoefficienten γ_n på följande sätt:

- säkerhetsklass 1, partialkoefficient $\gamma_n = 1{,}0$,
- säkerhetsklass 2, partialkoefficient $\gamma_n = 1{,}1$,
- säkerhetsklass 3, partialkoefficient $\gamma_n = 1{,}2$.

Vid dimensionering med hänsynstagande till olyckslast och till risken för fortskridande ras får γ_n vara lika med 1,0 oavsett säkerhetsklass. Detta gäller även vid dimensionering vid brand.

Vid dimensionering med någon sannolikhetsteoretisk metod som är godkänd av boverket skall säkerhetsindex β för en byggnadsdel vara minst följande:

- säkerhetsklass 1, $\beta \geqslant 3{,}71$,
- säkerhetsklass 2, $\beta \geqslant 4{,}26$,
- säkerhetsklass 3, $\beta \geqslant 4{,}75$.

Vid dimensionering med hänsyn till olyckslast och till risken för fortskridande ras skall säkerhetsindexet β vara minst 3,09 respektive 2,32.

6:12 Beständighet

Byggnadsdelar och material i bärande konstruktioner skall vara beständiga eller skyddas och underhållas, så att kraven i brottgräns- och bruksgränstillstånden uppfylls vid förväntade miljöpåverkningar under byggnadens användningstid.

6:13 Utförande

En konstruktion skall utformas så att ett gott arbetsutförande möjliggörs och så att förutsatt underhåll kan ske.

Bärande byggnadsdelar skall utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar och i övrigt enligt reglerna i avsnitten 6:3–6:7.

Avvikelser från ritningar eller åtgärder som inte anges på någon ritning, såsom håltagningar, ursparingar och slitsar, får utföras först sedan det klarlagts att byggnadsdelens bärande funktion inte äventyras. I erforderlig grad skall samråd ske med den som ansvarar för konstruktionshandlingarna och medgivanden från byggnadsnämnden inhämtas.

6:14 Verifiering av krav och förutsättningar

Verifiering av att kraven på säkerhet och beständighet och att dimensioneringsförutsättningarna är uppfyllda skall visas genom beräkning, provning eller genom någon kombination därav samt genom kontroll. Verifiering fordras dock inte, om det är uppenbart att en konstruktions dimensioner, utförande m m uppfyller de ställda kraven.

:141 *Partialkoefficientmetoden*

Vid dimensionering enligt partialkoefficientmetoden skall säkerheten beaktas med hjälp av särskilda partialkoefficienter för last och bärförmåga.

:142 *Beräkningar*

Beräkningar skall utföras enligt fysikens och hållfasthetslärans regler för en beräkningsmodell som i rimlig utsträckning beskriver konstruktionens verkningssätt i aktuella gränstillstånd. Därvid skall den valda beräkningsmodellen redovisas.

Om osäkerheten hos en beräkningsmetod är stor, skall hänsyn härtill tas vid verifieringen av att kraven uppfylls.

Vid dimensionering med hjälp av dator får endast dokumenterade och kontrollerade program användas. Härvid skall in- och utdata redovisas och totaljämvikten för väsentliga, urskiljbara delar kunna kontrolleras.

:143 *Provningar*

Vid provningar i full skala eller i modellskala av konstruktioner eller konstruktionsdelar skall de verkliga förhållandena efterliknas så långt som det är möjligt.

:144 *Redovisning*

Bärande konstruktioner skall redovisas på ritningar och i andra handlingar på sådant sätt att det kan kontrolleras att kraven på säkerhet, styvhet och beständighet är uppfyllda.

:145 *Kontroll*

:1451 Dimensioneringskontroll

Bärande konstruktioner i säkerhetsklasserna 2 och 3 skall underkastas dimensioneringskontroll.

Dimensioneringskontroll omfattar normalt kontroll av att

- de antaganden som dimensioneringen baseras på överensstämmer med de krav som ställts för ifrågavarande byggnad,
- antaganden om egenskaper hos material, inklusive jord och berg, är tillämpliga,
- antaganden om laster och materialpåverkan är tillämpliga,
- valda mekaniska beräkningsmodeller motsvarar den verkliga konstruktionen,

- valda kalkylmetoder är korrekta och tillämpliga,
- grafiska eller numeriska beräkningar är korrekt genomförda,
- provningar är korrekt genomförda,
- beräkningsresultaten har blivit korrekt överförda till redovisningshandlingen, t ex ritning.

:1452 Utförandekontroll

Bärande konstruktioner och material som ingår i dessa skall underkastas utförandekontroll. Denna kontroll utförs som tillverkningskontroll och byggkontroll.

6:15 Dimensioneringsförutsättningar

:151 *Laster och lastkombinationer*

Med hänsyn till lasters variation i tiden, skall laster betraktas som permanenta eller variabla laster eller som olyckslaster.

Laster skall betraktas som statiska eller dynamiska laster beroende på hur snabbt de påförs och hur konstruktionen påverkas av acceleration.

Laster med så många lastvariationer att utmattningsbrott kan uppträda skall betraktas som utmattningslaster.

Med hänsyn till lasters fördelning i rummet, skall laster betraktas som bundna eller fria.

Lastvärden skall bestämmas med hjälp av statistiska metoder och med stöd av empiriskt erhållna resultat.

Laster som kan uppträda samtidigt skall kombineras. Härvid skall de förhållanden hos de enskilda lasterna beaktas som karakteriserar deras variation i tid och fördelning i rum och som har betydelse för sannolikheten för att två eller flera laster samtidigt uppträder med höga värden.

En last i en lastkombination skall betraktas som en enda last, om den är oberoende i tid och rum av andra laster i konstruktionen. Laster, som har en gemensam orsaksfaktor och som är starkt beroende av varandra och ofta uppträder med höga värden samtidigt, får räknas som en enda last.

:1511 Lastvärden, lastkombinationer och partialkoefficienter vid partialkoefficientmetoden

Vid partialkoefficientmetoden skall karakteristiska och vanliga lastvärden tillämpas.

Det karakteristiska värdet G_k på en permanent last skall antas vara det värde som med en sannolikhet på 50 % inte överskrids.

Det karakteristiska värdet Q_k på en variabel last skall antas vara det värde som med en sannolikhet på 98 % inte överskrids någon gång under ett år.

Det vanliga värdet ψQ_k på en variabel last skall bestämmas med hänsyn till lastens variation i tiden och till lastens variationskoefficient.

Det karakteristiska värdet Q_{ak} för en olyckslast skall bestämmas med hänsyn till lastens art.

Vid dimensionering av en byggnads bärande delar gäller de lastvärden som anges i avsnitt 6:2. För laster som är tillämpbara för speciella konstruktioner gäller vad som anges i avsnitten 6:3–6:7. För en last som inte anges i avsnitt 6:2 skall lastvärdet bestämmas i varje enskilt fall och enligt de principer som anges i detta avsnitt.

De lastkombinationer och partialkoefficienter γ_f som anges i följande tabeller skall tillämpas vid användning av partialkoefficientmetoden. Den lastkombination som ger den ogynnsammaste effekten skall därvid anses som dimensionerande.

Tabell a. Föreskrivna lastkombinationer 1–4, tillhörande partialkoefficienten γ_f och lastvärden för brottgränstillstånden i allmänhet.

Last	Lastkombination			
	1	2	3	4
Permanent last				
Tyngd av byggnadsdelar G_k, bunden last	1,0 G_k	0,85 G_k	1,15 G_k	1,0 G_k
ΔG_k, fri last	–	–	–	–0,1 G_k
Tyngd av jord och vatten under medelvattenytan G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k
Variabel last				
En variabel last Q_k	1,30 Q_k	1,30 Q_k	–	–
Övriga variabla laster, vanligt värde ψQ_k	1,0 ψQ_k	1,0 ψQ_k	–	–

Lastkombination 1 är vanligtvis dimensionerande.
Lastkombination 2 kan vara dimensionerande, om tyngden av en byggnadsdel är gynnsam och har betydelse för konstruktionens säkerhet, t ex vid lyftning och vältning av konstruktioner.
Lastkombination 3 kan vara dimensionerande, om de variabla lasterna är små i förhållande till de permanenta.
Lastkombination 4 kan vara dimensionerande, om tyngdens fördelning över konstruktionen är av väsentlig betydelse i förhållande till inverkan av övriga laster, t ex för moment i bågar och momentet kring momentnollpunkter i spännbetongbalkar.

Tabell b. Föreskrivna lastkombinationer 5–7, tillhörande partialkoefficienten γ_f och lastvärden för brottgränstillståndet vid olyckslast, vid fortskridande ras respektive vid brand.

Last	Lastkombination		
	5	6	7
Permanent last			
Tyngd av byggnadsdelar, jord och vatten under medelvattenytan G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k
Variabel last			
Alla variabla laster ψQ_k för vilka $\psi \geqslant 0{,}5$	1,0 ψQ_k	1,0 ψQ_k	1,0 ψQ_k
Olyckslast			
En olyckslast Q_{ak}	1,0 Q_{ak}	–	–
Last som följd av brand Q_{ak}	–	–	1,0 Q_{ak}

Lastkombinationerna 5 och 6 får tillämpas alternativt.
Lastkombination 7 som gäller vid brand förutsätts kombinerad med en termisk last som bestäms antingen efter standardbrandkurvan enligt ISO 834 eller utifrån brandbelastningen och en energibalansmetod.

Tabell c. Föreskrivna lastkombinationer 8 och 9, tillhörande partialkoefficienten γ_f och lastvärden för en konstruktion i bruksgränstillstånd.

Last	Lastkombination	
	8	9
Permanenta laster G_k	1,0 G_k	1,0 G_k
Variabel last		
En variabel last med karakteristiskt värde Q_k	1,0 Q_k	–
Övriga variabla laster med vanligt värde ψQ_k	1,0 ψQ_k	–
Alla variabla laster med vanligt värde ψQ_k	–	1,0 ψQ_k

Lastkombination 8 får tillämpas vid dimensionering mot permanent skada i bruksgränstillstånd.
Lastkombination 9 får tillämpas vid dimensionering mot tillfälliga olägenheter i bruksgränstillstånd.

:152 *Material*

Material till bärande konstruktioner, inklusive jord och berg, skall ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. Vid bestämning av dimensioneringsvärdet för en materialegenskap skall osäkerheten mellan värdet på materialegenskapen, bestämd genom materialprovning, och motsvarande värde i den färdiga konstruktionen beaktas.

:1521 Materialvärden vid partialkoefficientmetoden

Det dimensionerande värdet på en materialegenskap f_d skall enligt partialkoefficientmetoden normalt bestämmas enligt formeln

$$f_d = \frac{f_k}{\eta \, \gamma_m \, \gamma_n}$$

BETECKNINGAR

f_k det karakteristiska värdet på en materialegenskap, t ex materialets hållfasthet eller elasticitetsmodul

η en faktor som beaktar de systematiska skillnaderna mellan en provkropps och en konstruktions materialegenskaper

γ_m en partialkoefficient som beaktar osäkerheten i bestämningen av bärförmåga

γ_n en partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen.

Det karakteristiska värdet skall normalt sättas till den nedre 5-procentsfraktilen för ett materials hållfasthetsegenskaper och till 50-procentsfraktilen för dess deformationsegenskaper.

Vid dimensionering för olyckslast med hänsyn till fortskridande ras och brandpåverkan får partialkoefficienten γ_m sättas lika med 1,0, om inte annat anges i avsnitten 6:3–6:7.

:153 *Måttavvikelser*

Avvikelser från de nominella mått som anges på en ritning eller i annan handling skall beaktas vid dimensioneringen, om de är av betydelse för verifieringen av att kraven i brottgräns- och bruksgränstillstånden är uppfyllda. Härvid får måttavvikelser hos enskilda konstruktionsdelar och byggnadsstommar behandlas var för sig.

Vid dimensioneringen valda toleranser och förutsatta avvikelser skall verifieras vid utförandet.

6:16 Dimensionering i brottgränstillstånd

:161 *Materialbrott och instabilitet*

Byggnadsdelar skall dimensioneras och utföras så att säkerheten mot materialbrott och mot instabilitet i form av knäckning, vippning, buckling o d är betryggande under användningstiden samt vid brand.

:1611 Partialkoefficientmetoden

Säkerheten mot materialbrott och instabilitet är vid partialkoefficientmetoden betryggande om villkoret $S_d \leq R_d$ är uppfyllt.

BETECKNINGAR
S_d dimensionerande lasteffekt
R_d dimensionerande bärförmåga.

Den dimensionerande lasteffekten S_d skall bestämmas med utgångspunkt från dimensioneringsvärdena för laster och med statikens regler. Dimensioneringsvärdet för en last är

$F_d = \gamma_f \cdot F_k$ eller $F_d = \gamma_f \cdot \psi \cdot F_k$

där F_k och $\psi \cdot F_k$ är karakteristiskt respektive vanligt värde och γ_f är en partialkoefficient enligt avsnitt 6:1511.

Den dimensionerande bärförmågan R_d skall bestämmas med ledning av dimensioneringsvärdet/värdena för aktuellt material enligt avsnitt 6:1521 och hållfasthetslärans regler samt reglerna i avsnitten 6:3–6:7.

:162 *Stjälpning, lyftning och glidning*

En byggnad och dess delar skall utformas och dimensioneras så att säkerheten mot stjälpning, lyftning och glidning är betryggande.

:163 *Olyckslaster och fortskridande ras*

En byggnad skall utformas antingen så att den kan motstå olyckslast eller så att en primär skada på grund av olyckslast inte medför fortskridande ras och svår förstörelse för någon annan del av byggnaden än för det primära skadeområdet och det till detta angränsande området.

En byggnad skall utformas så att risken för fortskridande ras till följd av en olyckslast är ringa. Särskilda åtgärder behöver dock inte vidtas i byggnad i vilken risken för olycksfall vid ett fortskridande ras är ringa eller i byggnad som är så liten att en primär skada medför total förstörelse.

Ett trapphus som utgör den enda utrymningsvägen i en byggnad skall alltid dimensioneras för olyckslast.

:164 *Säkerhet mot brott och instabilitet vid brand med partialkoefficientmetoden*

Partialkoefficienten γ_n får sättas till 1,0 oavsett konstruktionens säkerhetsklass.

Den dimensionerande lasteffekten S_d skall bestämmas för den ogynnsammaste lastkombinationen och partialkoefficienterna γ_f för last som anges i tabell b i avsnitt 6:1511.

Den dimensionerande bärförmågan R_d enligt partialkoefficientmetoden skall bestämmas med utgångspunkt från följande förutsättningar:

- hållfasthetsminskningen vid förhöjd temperatur samt minskningen av verksamma tvärsnitt på grund av förbränning och brandpåverkan skall beaktas,
- egenskapsförändringar hos fästdon, förbindningar o d vid brandpåverkan skall beaktas, och
- partialkoefficienten γ_m för material enligt avsnitt 6:1521 skall antas vara lägst 1,0.

6:17 Dimensionering i bruksgränstillstånd

:171 *Formändringar och förskjutningar*

En byggnadsdel och dess upplag skall ha sådan styvhet att deformationer eller förskjutningar av byggnadsdelen vid avsedd användning inte inverkar menligt på dess funktion, skadar andra byggnadsdelar eller ger upphov till obehag.

Förutom den omedelbara deformationen då lasten påförs skall också beaktas inverkan av lastens varaktighet och variationer samt byggnadsdelens miljö, innefattande temperatur och fuktighet.

:172 *Svängningar*

En byggnadsdel skall utformas så att besvärande svängningar inte uppkommer för dem som vistas i byggnaden.

:173 *Sprickor*

En byggnadsdels sprickbildning skall begränsas med hänsyn till byggnadsdelens funktion och beständighet.

6:18 Dimensionering genom provning

Enligt avsnitt 6:143 skall provningar i full skala eller i modellskala av konstruktioner eller konstruktionsdelar utföras så att de verkliga förhållandena efterliknas så långt som möjligt.

Vid bestämning av en konstruktions bärförmåga genom provning bör den karakteristiska bärförmågan definieras som den nedre 5-procentsfraktilen bestämd på 75 % konfidensnivå. Vid bestämning av en konstruktions deformationsegenskaper bör det karakteristiska värdet definieras som 50-procentsfraktilen bestämd på 75 % konfidensnivå.

Metoder för provning av material, produkter m m anges i avsnitten 6:3–6:7 samt i statens planverks godkännanderegler (1975:4) *Hållfasthetsdimensionering genom provning.*

6:2 Laster

De lastvärden som anges i detta avsnitt är avsedda att tillämpas vid dimensionering enligt partialkoefficientmetoden. Uppgifter lämnas om karakteristiska värden F_k för permanenta och variabla laster samt för olyckslaster eller också ges underlag för bestämning av dessa lastvärden. Vidare anges värden på lastreduktionsfaktorn ψ varigenom vanligt lastvärde ψF_k för variabel last bestäms.

Laster förutsätts ha statiska verkningar, såvida det inte särskilt anges att en last är dynamisk.

6:21 Egentyngd av byggnadsdelar

Egentyngd av byggnadsdelar skall antas vara permanent och bunden last. Tyngden av sådana byggnadsdelar som lätt kan avlägsnas, flyttas eller kompletteras skall räknas som variabel, fri last ($\psi = 1$).

Vid dimensionering av konstruktioner, för vilka egentyngden utgör en dominerande andel av den totala lasten och där fördelningen av egentyngden har väsentlig betydelse för uppträdande krafter, skall avvikelser i egentyngden i förhållande till den karakteristiska egentyngden beaktas.

Lasten från icke bärande mellanväggar skall beaktas med utgångspunkt från aktuell rumsindelning.

För förtillverkade, bärande byggnadsdelar skall vid dimensioneringen beaktas de lasteffekter som kan uppkomma vid lagring, transport, lyftning och montering. Dessa lasteffekter skall betraktas som variabla.

6:22 Jordlast och jordtryck

Tyngd av jord skall antas ge dels vertikal last, jordlast, dels horisontellt eller nära horisontellt tryck, jordtryck. Jordlast och jordtryck, orsakade

av jordens egentyngd, skall antas vara permanent och bunden last. Följande undantag gäller dock:

- om en viss jordvolym eller en del av volymen kan antas bli avlägsnad skall tyngden av den bortschaktade delen antas vara en variabel fri last ($\psi = 0$),
- vid jordarbeten skall tyngden av berörd jord klassificeras från fall till fall med hänsyn till arbetets art och planerade förlopp.

Jordlasten skall beräknas på grundval av jordens tunghet, varvid hänsyn skall tas till grundvattennivån.

Jordtryck, orsakat av last på markytan, skall klassificeras på samma sätt som lasten själv.

Jordtrycket skall beräknas med hänsyn till jordens beskaffenhet, grundvattennivån, den stödjande konstruktionens utformning, styvhet och rörelsemöjligheter samt övriga inverkande faktorer. De jordkonstanter som fordras för en sådan beräkning, skall bestämmas enligt reglerna i avsnitt 6:3.

Om inte högre laster föreskrivs, bör det förutsättas att yttre last på markytan intill konstruktionen består av minst 2 kN/m^2 utbredd last ($\psi = 1$) eller, där så är tillämpligt, av en fordonslast enligt avsnitt 6:243.

Det bör observeras att jordtryck kan uppkomma förutom av jordmaterialets egentyngd och yttre last även av tjälskjutning och fuktsvällning.

6:23 Vattentryck

De vattenstånd som bestämmer vattentryck i reglerade eller oreglerade vattendrag, i sjöar och i grundvatten skall bestämmas på grundval av observationer på platsen.

Vattentrycket skall delas upp i två delar, varav en räknas som permanent last och en som variabel last.

Vattentrycket skall som regel antas vara statisk last. Statiskt vattentryck skall räknas som bunden last.

Som permanent last skall räknas:

- vattentrycket vid medelvattenstånd i vattendrag och sjöar, eller
- vattentrycket vid grundvattnets medelnivå.

Som variabel lastdel skall räknas skillnaden mellan vattentrycket vid aktuellt vattenstånd och det permanenta vattentrycket. Det karakteristiska värdet för den variabla lasten skall bestämmas enligt reglerna i avsnitt 6:1511.

Dynamiska krafter, orsakade av snabba vattentrycksförändringar eller av vågor, skall helt eller delvis räknas som fri last.

6:24 Nyttig last

Nyttig last skall antas vara variabel last.

:241 *Last av inredning och personer*

:2411 Vertikal last

Vertikal last av inredning och personer skall antas bestå av en utbredd last q_k och en koncentrerad last Q_k enligt vad som anges i följande tabell. De koncentrerade lasterna behöver inte kombineras med andra variabla laster. Den utbredda lasten skall vidare antas bestå av två lastdelar, den ena bunden och den andra fri.

Antalet fria lastdelar med vanligt värde får begränsas till tre i en lastkombination, t ex vid lastnedräkning. Detta gäller dock inte för trängsellast.

Om lasten på ett våningsplan är beroende i tid och rum av lasten i övriga plan, skall lastreduktionsfaktorn ψ ökas. Detta kan vara aktuellt för lokaltyper som tillhör lastgrupperna 2, 3 och 4, t ex byggnader innehållande flera samlingslokaler som ofta används samtidigt.

De i tabellen angivna lasterna avser normal inredning. Laster från speciell utrustning, t ex kassaskåp eller arkivhandlingar, liksom laster av gods o d måste beaktas särskilt.

Lastgrupp, lokaltyp	Utbredd last kN/m² Bunden lastdel[1] q_k (ψ =1)	Fri lastdel[1] q_k	ψ	Koncentrerad last[3] kN Q_k (ψ=0)
1 *Vistelselast*	0,5	1,5	0,33	1,5
Rum i bostadshus och i hotell inkl källarutrymmen				
Patientrum och personalrum i vårdanstalter				
Inredningsbara vindsvåningar				
2 *Samlingslast*	1,0	1,5	0,5	3,0
Lektionsrum i skolor, rum i daghem, föreläsningssalar				
Kontorsrum utan arkiv				
Lokaler för restauranger, kaféer samt matsalar och kök i anslutning till dessa				
Laboratorier				
Friytor i bibliotek				
Ytor med fasta sittplatser i samlingslokaler såsom kyrkor, konsertsalar, teatrar, biografer[2]				
3 *Trängsellast*	0	4,0	0,5	3,0
Ytor utan fasta sittplatser i kyrkor, konsertsalar, teatrar, biografer[2]				
Museer, utställningslokaler				
Försäljningslokaler i varuhus och butiker				

Lastgrupp, lokaltyp	Utbredd last kN/m² Bunden lastdel[1] q_k (ψ =1)	Fri lastdel[1] q_k	ψ	Koncentrerad last[3] kN Q_k (ψ=0)
Gymnastiksalar, sporthallar, danslokaler				
Läktare med sittplatser				
Korridorer i skolor, loftgångar samt trappor för alla lokaltyper, utom för lokaltyp 5:2 och 5:3[4]				
4 *Tung last*	0	5,0	0,5	3,0
Läktare med ståplatser				
Lokaler med lätt industri och hantverk				
5 *Speciella laster*				
5:1 Balkonger, altaner, takterrasser[5]	0	2,0	0,5	1,5
5:2 Vindsutrymmen med minst 0,6 m fri höjd och med fasta trappor till vindsutrymmen	0,5	0,5	0	0,5
Vindsutrymme med minst 0,6 m fri höjd och med tillträde genom lucka med begränsad storlek (max 1×1 m)	0	0,5	1,0	0,5
5:3 Trappor i en- och tvåvåningsbostadshus samt trappor inom lägenheter	0	2,0	0,33	1,5

Noter se sidan 183.

[1] De i tabellen angivna lastvärdena gäller vid sådana lastfall där den belastade arean för fri last är högst 15 m^2 för lastgrupp 1 och 30 m^2 för lastgrupperna 2 och 3. Om arean för fri last är större än angivna 15 respektive 30 m^2, får samtliga i tabellen angivna lastvärden (även bunden lastdel) reduceras enligt följande. Lastvärdena förutsätts avta linjärt ned till 0,7 av tabellens värden vid en med fri last belastad area som är 3 gånger större än de här angivna.

[2] Lastförutsättningarna för dessa lokaltyper kan ofta förenklas genom att man väljer ett lastvärde, som väljs som fri last, mellan 2,5 och 4,0 kN/m^2 för den jämnt fördelade lasten. Lastvärdet blir beroende av förhållandet mellan arean med fasta sittplatser och den fria arean.

[3] De koncentrerade lasterna Q_k = 0,5 kN och 1,5 kN samt Q_k = 3,0 kN antas verka på en cirkulär area med diametern 25 mm respektive på en area 100 × 100 mm.

[4] För korridorer i övrigt skall samma lastvärden antas gälla som gäller för den lokaltyp i vilken en korridor ingår.

[5] Balkonger etc skall samtidigt med den utbredda ytlasten enligt tabellen antas vara belastade med en linjelast q_k = 2 kN/m (ψ = 0,5), placerad 0,2 m innanför balkongräckets innerkant längs en sida parallellt med fasaden. Lasten får antas vara fördelad på en bredd av 0,3 m. Lasten skall antas vara fri.

Konstruktion i yttertak och balkong i småhus skall antas belastade med en enstaka koncentrerad last Q_k = 1kN, ψ = 0. Lasten skall antas fördelad på en cirkulär area med 50 mm diameter.

Bjälklag, balkonger, trappor o d skall förutsättas vara påverkade av vertikal koncentrerad last orsakad av en enstaka person i snabb, kraftig rörelse (hopp, språng, fall e d). Om likartade horisontella eller vertikala krafter i andra byggnadsdelar kan medföra brott i konstruktionen med risk för allvarlig personskada, skall byggnadsdelen dimensioneras för sådana krafter.

:2412 Horisontell last

Ett skyddsräcke till en trappa, balkong, terrass, loftgång e d skall beräknas för en linjelast q_k av 0,4 kN/m vid räckets överkant och vinkelrätt mot räckets längdriktning. I lokaler med trängsellast eller tung last enligt föregående tabell skall nämnda last uppgå till minst 0,8 kN/m. Om brott i skyddsräcket till läktare o d kan medföra att ett stort antal människor faller ned, skall linjelasten q_k uppgå till minst 3,0 kN/m. Lasten skall antas verka dels horisontellt, dels vertikalt och skall betraktas som fri (ψ = 0).

De två förstnämnda lastvärdena, 0,4 respektive 0,8 kN/m, skall antas gälla även vid en dimensionering av en yttervägg. Lasten antas därvid

verka horisontellt längs en linje 1,0 m över golvytan och vid ett fönster längs underkanten på fönstret.

Bärande väggar, pelare och liknande konstruktioner skall antas vara belastade med en horisontell koncentrerad minsta last Q_k av 1,0 kN (ψ = 0), om inte ett högre värde påvisas vara riktigare. Lasten antas fördelad på en cirkulär area med 100 mm diameter.

:242 *Last av styckegods och massgods samt silotryck och formtryck*

Last av styckegods, massgods o d skall beräknas på grundval av godsets tunghet. Last skall antas vara fri med de begränsningar i fördelning som betingas av förhållandena.

Karakteristiskt och vanligt värde på lasten skall bestämmas enligt avsnitt 6:1511. Om så inte är möjligt, får det karakteristiska värdet antas vara den största last, som tillåts belasta ett bjälklag. Lastreduktionsfaktorn ψ får härvid bestämmas från fall till fall.

Silotryck skall beräknas med beaktande av fyllningsmassans fysikaliska egenskaper, silons utformning och farligaste lagringshöjd.

Vid dimensionering av vertikala formar för betonggjutning skall hänsyn tas till det horisontella sidotryck som betongmassan utövar vid gjutningen. Därvid skall beaktas bl a formdjup, stighastighet, betongkonsistens, härdningshastighet, bearbetningsmetod och betongtemperatur. Lasten skall betraktas som karakteristisk last (ψ = 0).

:243 *Last av fordon, transportanordningar och maskiner*

:2431 Last av fordon

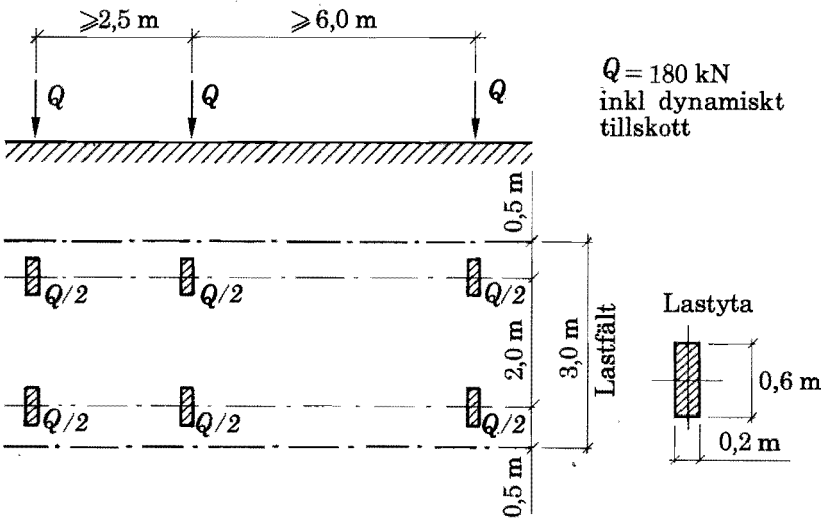
Fordon skall antas ge variabla fria laster.

Personbilar i garage och i parkeringshus skall antas ge en jämnt fördelad vertikal last av 2,0 kN/m^2 (ψ = 1) samt en koncentrerad vertikal last av 10 kN (ψ = 1) som verkar på en area av 0,1 x 0,1 m. Lasterna behöver inte antas verka samtidigt. Pelare, väggar och liknande konstruktioner skall antas bli utsatta för en koncentrerad horisontell last av 5 kN (ψ = 0) som verkar på en area av 0,25 x 0,25 m inom området 0,5 – 1,0 m över golvet.

Bjälklag i garage för uppställning av skrymmande fordon, såsom bussar och renhållningsfordon, skall dimensioneras för lasten från den

tyngsta typ av fordon som kan bli aktuell med hänsyn till det totala utrymmet i garaget. För denna last skall reduktionsfaktorn ψ räknas vara lika med 1.

Bjälklag till gårdar, på vilka endast mindre lastfordon eller arbetsfordon kan väntas köra, skall dimensioneras för halva tyngden av en enda lastgrupp ($\psi = 0$) enligt följande figur och för inverkan av 50 kN bromskraft. För placeringen av lastgruppen och bromskraften gäller vad som i det följande anges för enstaka lastade tyngre fordon i allmän väg- eller gatutrafik.



Föreskriven last av fordon.

Om specialfordon med en av verksamheten betingad utformning förekommer i en byggnad, t ex buss- och godsterminal, brandstation och flyghangar, skall de bärande byggnadsdelarna dimensioneras för såväl fordonets hjultryck som totallast ökade med ett dynamiskt tillskott. Detta tillskott skall bedömas med beaktande av fordonets art och den trafikerade ytans beskaffenhet, t ex i fråga om ojämnheter. Lastreduktionsfaktorn ψ skall normalt sättas lika med 1,0.

Delar av byggnader som kan bli utsatta för laster från fordon i allmän väg- eller gatutrafik skall dimensioneras för samma trafiklaster som gäller för broar.

Byggnader i vilka enstaka lastade tyngre fordon i allmän väg- eller gatutrafik kan väntas köra in, t ex för lastning eller lossning, skall dimensioneras för en enda lastgrupp ($\psi = 0$) enligt figuren. Lastfältet skall placeras på det för lasteffekten ogynnsammaste sättet inom det område som fordonet kan trafikera. Även axeltrycken skall placeras på det ogynnsammaste sättet inom lastfältet med iakttagande av de i figuren angivna minsta avstånden. Vidare skall inverkan av 100 kN bromskraft i lastfältets längdriktning beaktas.

Ett lägre värde på lastreduktionsfaktorn ψ för specialfordon kan användas, om det är motiverat av verksamhetens art. Det dynamiska tillskottet bör i sådant fall antas vara lägst 25 %, om det inte genom särskild undersökning visas att ett lägre värde är motiverat.

:2432 Last av kranar, traverser o d

Kranar, traverser o d skall antas ge upphov till vertikala och horisontella krafter.

:2433 Last av maskiner o d

Laster av maskiner och av material eller produkter som förekommer tillsammans med maskinerna skall normalt antas vara variabla laster. Lasten av en fast installerad del av en maskin med entydigt definierad och säkert bestämd egentyngd får dock antas vara permanent.

Laster av lätt flyttbara maskiner skall betraktas som fria laster. Lasten av en fast installerad maskin får efter omständigheterna antas vara helt bunden eller bestå av en bunden och en fri lastdel.

Vid bestämning av laster av maskiner skall även beaktas sådana laster som kan uppträda vid montering, reparation o d, t ex laster av maskindelar på bjälklaget i maskinens närhet och laster i lyftöglor.

Dynamisk inverkan av maskiner skall beaktas. Det dynamiska tillskottet får utan särskild utredning bestämmas till 25 % av maskinens tyngd.

:2434 Last av hissmaskiner o d

De konstruktioner som bär upp hissmaskiner, maskin till persontransportör, lyftskivor, gejder o d skall dimensioneras för de laster som härrör från dessa.

Hissmaskinrummets golv, inklusive golvlucka, skall dimensioneras för sådana tillfälliga laster som förekommer vid transport och uppläggning av hissmaskindelar, dock minst 1,5 kN/m^2 som fri last och minst 0,5 kN/m^2 som bunden last ($\psi = 0$).

6:25 Snölast

Snölast är en variabel och bunden last. Den skall bestämmas som tyngden per horisontell areaenhet.

Vid bestämning av snölast skall även beaktas inverkan av byggnadens form och snöanhopningar på grund av vindpåverkan, ras och glidning.

Snölastens tyngd skall bestämmas enligt följande formel, karta och tabell.

$$S_k = \mu \cdot S_o \qquad \text{a)}$$

$$S = \psi \cdot S_k \qquad \text{b)}$$

BETECKNINGAR

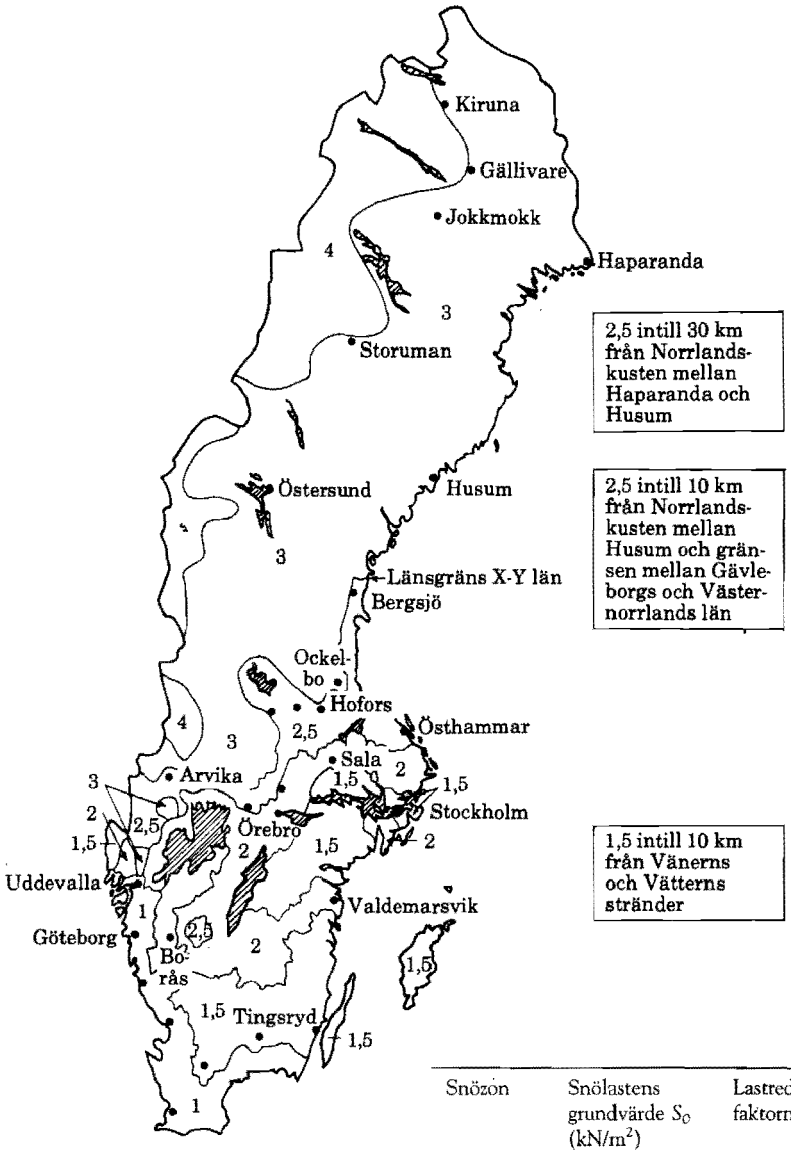
S_k snölastens karakteristiska värde

S_o snölastens grundvärde enligt följande zonkarta och tabell

S snölastens vanliga värde

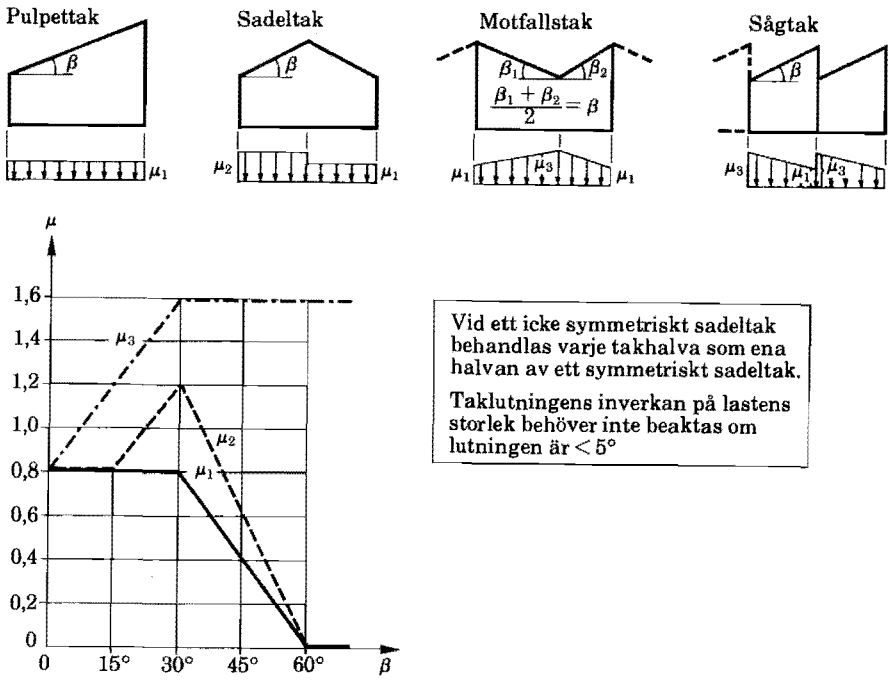
ψ lastreduktionsfaktor enligt tabellen

μ formfaktor som beror av takytans form och av risker för snöanhopning till följd av vind, ras och glidning. Några exempel på formfaktorer ges i följande figur.



Snözon	Snölastens grundvärde S_0 (kN/m^2)	Lastreduktionsfaktorn ψ
4	4,0	0,8
3	3,0	0,8
2,5	2,5	0,7
2	2,0	0,7
1,5	1,5	0,7
1	1,0	0,6

Föreskrivna grundvärden och lastreduktionsfaktor ψ för snölast i landets snözoner.



Vid ett icke symmetriskt sadeltak behandlas varje takhalva som ena halvan av ett symmetriskt sadeltak.

Taklutningens inverkan på lastens storlek behöver inte beaktas om lutningen är < 5°

Exempel på formfaktorer för snölast på sadeltak och för tak som är jämförbara i fråga om snölastens effekter. Beträffande förutsättningar, se faktaruta i figuren.

Bestämning av formfaktorn μ för andra taktyper än de i figuren kan ske enligt SBN avd 2A *Bärande konstruktioner* (PFS 1979:7) eller ISO 4355.

Lägre grundvärden på snölast än de som anges i tabellen får tillämpas vid bestämning av snölast på oisolerade tak över varaktigt uppvärmda utrymmen.

För gårdar, rum och växthus med tak och väggar av glas e d kan grundvärdena reduceras genom multiplikation med faktorn 0,4.

Uppgifter om snözoner för Sveriges kommuner redovisas i statens planverks publikation *Kommentarsamling 1985*.

6:26 Vindlast

Vindlast är en variabel last och får med följande angivna undantag betraktas som bunden och statisk. Vid beräkning av vindlast får antas att vindriktningen är horisontell, men i övrigt godtycklig.

Det karakteristiska värdet W_k för vindlasten får bestämmas enligt formeln

$$W_k = \mu\, q_k A \qquad \text{a)}$$

Det karakteristiska värdet på vindlastens komposant parallellt med en yta får bestämmas enligt formel a), om formfaktorn μ ersätts med faktorn μ_t.

Det karakteristiska värdet på den totala vindlast som verkar på byggnadsdelar, såsom innertak och innerväggar, och på föremål, såsom stänger, skärmar och fackverksmaster, får bestämmas enligt formeln

$$W_k = \mu_{tot}\, q_k A \qquad \text{b)}$$

BETECKNINGAR

μ dimensionslös formfaktor som beror av vindriktning och belastade byggnadsdelars och föremåls form

q_k karakteristiskt värde på vindens hastighetstryck

A storlek på byggnadsdels area och på särskilt definierad area på föremål

μ_t formfaktor för tangentiell vindlast

μ_{tot} formfaktor för total vindlast på en byggnadsdel.

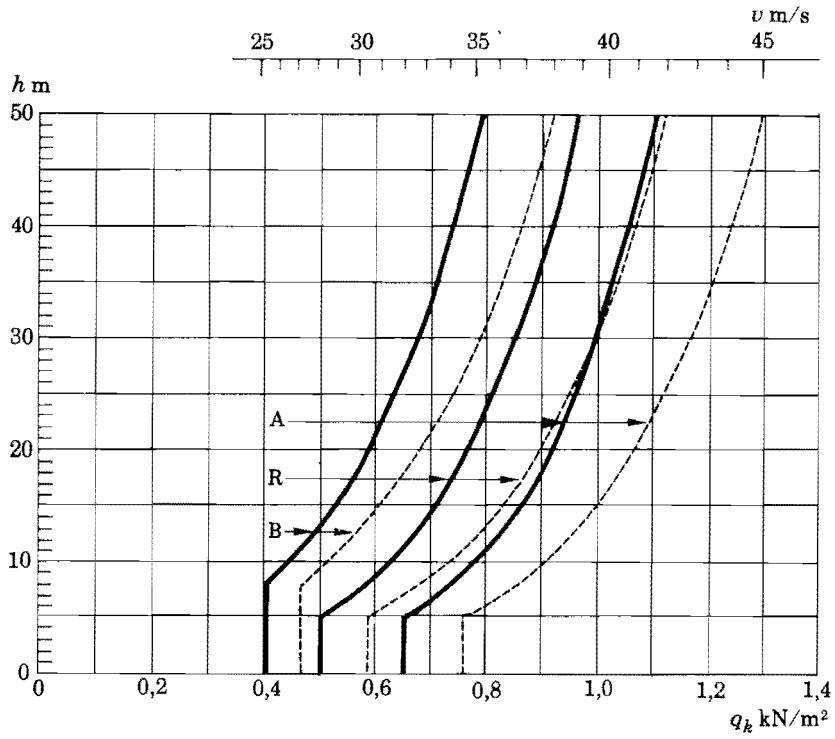
Det vanliga värdet för vindlasten får bestämmas enligt formeln

$$W = \psi W_k \qquad \text{c)}$$

med W_k enligt formlerna a) och b) samt lastreduktionsfaktorn $\psi = 0{,}25$.

:261 *Vindhastighet och hastighetstryck*

Den momentana vindhastigheten v och motsvarande hastighetstryck q_k skall antas ha de karakteristiska värden som anges i följande figur, såvida inte särskilda förhållanden föranleder annat. De i figuren angivna värdena gäller för höjden h över omgivande terräng och för vindhastig-



Föreskrivna värden på momentan vindhastighet v och motsvarande karakteristiska hastighetstryck q_k. För vindriktningar inåt land vid Götalandskusten gäller streckade kurvor. I övriga fall gäller heldragna kurvor. Kurvorna avser följande terrängtyper:

A öppen terräng med få eller inga hinder, t ex kuster och stränder vid öppet vatten, utpräglat slättlandskap, kalfjäll,

R öppen terräng med små hinder, t ex kuperade slättlandskap med spridda träd och enstaka grupper av byggnader,

B terräng med spridda stora hinder såsom gles förortsbebyggelse, tätt liggande stora hinder, t ex skogslandskap, städer och tät förortsbebyggelse.

heten vid terrängtyperna A, R och B. För en byggnad på en avgränsad brant kulle e d skall höjden h mätas från kullens fot.

De högre värdena i figuren – för vindriktningar inåt land vid Götalandskusten – gäller 10 km in i landet. För områden som ligger

längre bort än 20 km från kustlinjen gäller samma värden som för landet i övrigt. För mellanliggande områden får rätlinjig interpolering tillämpas.

I skärgårdar med ytter- och innerskärgårdar får kustlinjen antas vara den inre skärgårdens gräns mot ytterskärgården (med inre skärgård avses här den del av skärgården där landområdena upptar mer än 50 % av den totala arean).

En terrängtyp förutsätts ha avgörande inverkan på den momentana vindhastigheten och motsvarande karakteristiska hastighetstryck, om den har en utsträckning av minst 2 km i vindriktningen framför en byggnad. Vid blandade typer av terräng skall de högsta värdena väljas.

:262 *Formfaktorer för vindlast*

Värden på formfaktorer för vindlast skall bestämmas genom försök med en från vindlastsynpunkt korrekt modell eller genom observation av belastade byggnadsdelar och föremål i den aktuella miljön.

Exempel på lämpliga formfaktorer för vindlast finns i SBN avd 2A *Bärande konstruktioner* (PFS 1979:7) och i ISO DIS 4354.

:263 *Vindlastens dynamiska verkningar*

För vindbelastade föremål med liten dämpning och styvhet skall vindlastens dynamiska inverkan beaktas.

Vindlastens dynamiska inverkan får antas beaktad som inverkan av en statisk ekvivalentlast vid virvelavlösning och vindstöt. Inverkan av självförstärkande svängningar som kan uppträda vid konstruktioner med låg egenfrekvens, stora utböjningsmöjligheter och ogynnsamma tvärsnittsformer får beaktas med ledning av modellförsök. Dynamisk inverkan till följd av virvelavlösning får normalt antas vara försumbar utan speciell kontroll för föremål som uppfyller något av de i a) – c) angivna villkoren:

a) föremålets fria längd l är högst 5 b, där b betecknar föremålets minsta tvärmått,
b) föremålets mekaniska dämpning $\delta_m > 0{,}1$,
c) föremålet har en beprövad konstruktiv utformning, dvs föremålet har vid anblåsning visat sig erhålla en försumbar svängning.

Undersökning med hänsyn till vindstöt behöver inte genomföras, om konstruktionens egenfrekvens för grundsvängningar i vindriktningen är större än 5 Hz.

Exempel på lämpliga metoder för beräkning av virvelavlösning och vindstöt finns i statens planverks publikation nr 31, *Vindlast, Vindlastens dynamiska inverkan.*

6:27 Istryck

En konstruktion som är belägen i vatten skall antas vara påverkad av istryck, orsakat av temperaturändringar hos ett fast istäcke, av strömtryck på ett fast istäcke eller av drivande is. Istrycket skall förutsättas verka horisontellt i nivå med vattenytan. Dess storlek skall bestämmas med hänsyn till de lokala förhållandena och konstruktionens utformning.

Istryck får anses vara en variabel, statisk last som i vissa fall kan ge upphov till dynamisk inverkan.

Istryck är en fri last. Last av istryck behöver inte förutsättas uppdelad i dellaster och obelastade delar.

6:28 Deformationspåverkan och olyckslaster

De principer för bestämning av deformationspåverkan, orsakad av temperatur- och fuktighetsändringar samt stödförskjutningar och inverkan av olyckslaster (påkörning av fordon, stötar, explosioner, oförutsedda sättningar, jordskalv och extrem brandpåverkan), som behandlas i SBN avd 2A *Bärande konstruktioner* (PFS 1979:7) är lämpliga att tillämpa.

6:3 Geokonstruktioner

En geokonstruktion skall utformas med hänsyn till den samverkan som råder mellan de delar som ingår i konstruktionen, såsom grundkonstruktion och undergrund. Geokonstruktioner skall vidare utformas så att

- de inte orsakar sådana förändringar av jord- och grundvattenförhållanden att skador uppkommer i närbelägna byggnader och anläggningar,
- de inte oskäligt försvårar planerad användning av intilliggande mark,
- de inte skadas av tjälrörelser eller sättningar orsakade av förutsebara förändringar av förhållanden i omgivningen, t ex grundvattensänkning.

6:31 Geoteknisk utredning

En geoteknisk utredning skall utföras för alla bärande geokonstruktioner. Utredningen skall klarlägga de geotekniska förutsättningarna för byggnadsarbetena samt behandla geokonstruktionens utformning, utförande och kontroll. Utredningens detaljeringsgrad skall anpassas till konstruktionens geotekniska klass.

Förutom tillräcklig information för en säker och ekonomisk dimensionering av bärande konstruktioner bör de geotekniska undersökningarna ge erforderlig information för dimensionering av dräneringsåtgärder, tjälisoleringar och åtgärder för att förhindra hygieniska olägenheter, orsakade av radongas eller andra ämnen som kan avges från marken.

6:32 Beständighet

De förändringar av jord- och bergmaterialens egenskaper som kan förutses ske under geokonstruktionens användningstid skall beaktas vid valet av dimensioneringsförutsättningar och materialparametrar.

6:33 Geotekniska klasser (GK)

En geokonstruktion skall utföras i någon av de geotekniska klasserna GK1, GK2 och GK3.

GK1 och GK2 får tillämpas, om respektive förutsättningar enligt följande tabell är uppfyllda. GK1 får dock inte tillämpas för geokonstruktioner i säkerhetsklass 3.

Om förutsättningarna för GK2 inte är uppfyllda, skall GK3 tillämpas.

Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk klass 1 (GK1) respektive geoteknisk klass 2 (GK2).

Faktor	Geoteknisk klass 1 (GK1)	Geoteknisk klass 2 (GK2)
Jord-, berg- och grundvattenförhållanden	Undergrunden skall, om den utsätts för större belastning än 5 kPa, bestå av föga kompressibel jord (morän, grus, sand, fast lera) eller berg. Porvattentrycken är lägre än de som motsvarar en fri grundvattenyta i nivå med schaktbotten, såvida inte omfattande lokal erfarenhet visar att erforderlig schaktning under grundvattenytan kan ske riskfritt.	Undergrunden är sådan att jordens och bergets egenskaper kan bestämmas med väldokumenterade och allmänt accepterade metoder. Porvattentrycken är lägre än de som motsvarar en fri grundvattenyta belägen högst 1,0 m över schaktbotten alternativt vattenytan i schakten.
Geokonstruktion	Liten, konventionell och relativt enkel geokonstruktion.	Allmän praktisk erfarenhet föreligger av geokonstruktionen. Dimensionering och utförande sker med allmänt accepterade metoder.
Omgivningsförhållanden	Risk för ras och skred föreligger inte. Närliggande konstruktioner och anläggningar är belägna på sådant avstånd att geokonstruktionen inte påverkar dessas stabilitet och deformationer	Omgivningsförhållandena är sådana att de inte väsentligt förstorar konsekvenserna av brott eller deformationer i geokonstruktionen.

Exempel på geokonstruktioner för vilka GK1 kan tillämpas:

- Grundkonstruktion till byggnad med normala krav på begränsning av sättningars storlek och jämnhet. Den dimensionerande lasten i brottgränstillstånd är i huvudsak vertikal och uppgår till högst 250 kN från enstaka pelare och högst 100 kN/m från vägg eller flera närliggande pelare. Fyllningslagret under grundkonstruktionen har högst 1 m tjocklek och består av packad självdränerande friktionsjord. Pålarna är oskarvade, förtillverkade, slagna och i huvudsak spetsburna.
- Stödkonstruktioner, inklusive källarväggar, för vilka skillnaden mellan motfyllningshöjderna på konstruktionens båda sidor är högst 2 m, och återfyllningen inte packas med tyngre redskap än vibratorplatta, 100 kg.
- Uppfyllnader vars mäktighet är mindre än 3 m.
- Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 m i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 m i fast jord.

Exempel på geokonstruktioner för vilka GK2 kan tillämpas:

- Grundkonstruktioner för vilka dels dimensionerande vertikal last i brottgränstillstånd från enstaka pelare inte överstiger 5 MN respektive 1 MN/m från vägg eller flera närliggande pelare, dels medelvärdet av dimensionerande vertikalrörelse i bruksgränstillstånd är mindre än 0,05 m.
- Geokonstruktioner som medför schakt till högst 1,5 m djup i silt, 3,0 m djup i lera och 5,0 m djup i friktionsjord.
- Pålgrundläggningar med slagna, förtillverkade och i huvudsak spetsburna pålar.

6:34 Geoteknisk klass 1 (GK1)

I GK1 får jordtryck bestämmas samt grundplattor och pålar dimensioneras enligt förenklade regler.

Tillgängliga uppgifter om jord-, berg- och grundvattenförhållanden samt uppgifter om berörda byggnaders grundläggning skall sammanställas. Om förekomst av lösa, kompressibla jordlager inte kan uteslutas, skall kontroll utföras i fält.

Det aktuella området skall besiktas av geotekniskt sakkunnig person.

Grundkonstruktioner skall utformas så att lastresultanten inte avviker mer än 5° från lodlinjen.

Jordtryck från icke packad återfyllning kan för dränerade och eftergivliga konstruktioner beräknas enligt formeln

$$p = k\,(\gamma \cdot z + q)$$

BETECKNINGAR

p jordtrycksintensiteten på djupet z under markytan

k jordtryckskoefficient för återfyllning:

0,3 för sand- och grusjord,
0,4 för siltjord,
0,5 för lerjord

γ återfyllningens tunghet

z djup under markytan

q yttre, jämnt fördelad ytlast, belägen närmare konstruktionen än 1,5 × grundläggningsdjupet.

För konstruktioner som inte kan deformeras (styva konstruktioner) bör jordtrycket antas vara 50 % större. Konstruktionen förutsätts utformad så att jordtrycken inte ökar vintertid till följd av tjäle.

:341 *Grundplattor*

Såväl brottgräns- som bruksgränstillstånden får anses vara verifierade för grundplattor i GK1, vilkas bredd och grundläggningsdjup uppgår till minst 0,4 m om

$$S_{vd} \leq f_d \cdot A$$

BETECKNINGAR

S_{vd} vertikalkomposanten av dimensionerande last i brottgränstillstånd inklusive egentyngd och återfyllning på konstruktionen

f_d dimensionerande grundtrycksvärde enligt följande tabell

A fundamentyta.

Material	kPa	Material	kPa
Berg (ovittrat)	400	Sand	100
Morän	200	Silt	50
Grus	150	Fast lera[1]	100

[1] Skjuvhållfasthet > 60 kPa vid odränerade förhållanden.

För sand och silt skall f_d begränsas till halva tabellvärdet, om grundvattenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

Om olika jordlager förekommer inom ett djup av dubbla plattbredden räknat från grundläggningsnivån, skall dimensionerande grundtryckvärden väljas med ledning av det sämsta förekommande materialet.

För fyllning enligt *Mark AMA* C1.11 kan tabellvärdet för grus användas.

:342 *Pålar*

Såväl brottgräns- som bruksgränstillstånden får i GK1 anses vara verifierade för förtillverkade, oskarvade pålar som

- är utformade enligt SS 81 11 03,
- har en dimensionerande lasteffekt ≤ 300 kN,
- överför huvuddelen av lasten till berg eller bärkraftigt jordlager vid pålspetsen, och
- stoppslås enligt följande regler.

Stoppslagning skall utföras med frifallshejare eller hejare upphängd i enkel part. Fallhöjden skall vara 0,3 m för frifallshejare och 0,4 m för hejare i enkel part. Hejaren skall väga minst 3 ton.

Stoppslagning skall omfatta minst tre serier om tio slag (taljor) under vilka sjunkningen är konstant eller avtagande och högst 10 mm per 10 slag.

Om pålspetsen når berg eller förmodat berg, skall inmejsling ske innan stoppslagning får utföras. Efter inmejsling i berg får stoppslagning utföras med en serie om tio slag, om sjunkningen härav inte överstiger 3 mm. Med inmejsling avses drivning med så liten fallhöjd att bergdubben inte glider i sidled och tills dubben trängt så långt in i berget att den erhållit eftersträvad bärförmåga.

Efterslagning bör utföras av de kortaste pålarna och bör omfatta minst 25 % av antalet pålar. Om sjunkningen vid efterslagningen överskrider stoppsjunkningskriteriet, bör efterslagningen omfatta samtliga pålar.

:343 *Kontroll*

Kontroll skall göras så att de verkliga förhållandena överensstämmer med de förutsättningar projekteringen baserats på. Erforderliga åtgärder med anledning av konstaterade avvikelser skall fastställas.

6:35 Geoteknisk klass 2 (GK2)

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar skall utföras i sådan omfattning att information erhålls om jord-, berg- och grundvattenförhållandena i de avseenden som har betydelse för geokonstruktionens funktion och omgivningspåverkan.

Informationen bör tolkas och sammanställas, så att dimensioneringsunderlaget innehåller bl a följande uppgifter:

- markytans topografi,
- jordlagerföljd (material, lagergränser),
- grundvattenförhållanden,
- materialegenskaperna hos jord och berg,
- angränsande konstruktioners utformning, läge och kondition.

Resultaten av de geotekniska fält- och laboratorieundersökningarna bör dokumenteras i en separat rapport, som inte innehåller några tolkningar, beräkningar eller rekommendationer. Dokumentationen bör göras på plan- och sektionsritningar samt i tabeller och diagram med användande av Svenska geotekniska föreningens beteckningssystem. Uppgifter bör lämnas om använda metoder och utrustningar, årstid, väderlek och undersökningsledare, projekt, uppdragsgivare m m som kan vara av värde vid en tolkning av resultaten. Lämpliga beteckningar och provningsmetoder anges i standarder enligt BST 113 *Geotekniska provningsmetoder – Översikt.*

:351 *Dimensionering*

Dimensioneringsförutsättningarna för en geokonstruktion skall väljas så att man beaktar den farligaste kombination av bärförmåga och påfrestning som kan förekomma samtidigt under utförande eller användning.

Kraven i avsnitt 6:14 kan för de ofta erfarenhetsbaserade dimensioneringsmetoderna för geokonstruktioner anses uppfyllda om

$$S(F_d, f_d, a_d) \leq \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot R(f_d, a_d, C)$$

BETECKNINGAR

$S(F_d, f_d, a_d)$	lasteffekt
$R(f_d, a_d, C)$	bärförmåga
F_d	lastvärde
f_d	materialegenskap (värde)
a_d	geometriskt värde (mått)
C	gränsvärde (t ex största deformation för vilken funktionskravet är uppfyllt)

γ_{Rd} partialkoefficient som beaktar osäkerheten i beräkningsmodellen samt andra osäkerheter som inte beaktas med hjälp av annat γ eller Δa.

Vid dimensionering av grundkonstruktioner bör speciellt för lätta byggnader beaktas risken för sådana deformationer som inte orsakas av laster på grundkonstruktionen. Dessa deformationer kan bero på tjällyftning, fyllning på marken intill husen, grundvattensänkning orsakad av t ex vattenkrävande vegetation eller läckning i ledningar eller tunnlar.

:352 *Material*

Vid fastställandet av dimensionerande värde på en materialegenskap enligt avsnitt 6:152 skall för jord och berg $\eta = 1{,}0$ användas. Den systematiska skillnaden mellan egenskapen vid undersökning och i verklig konstruktion (dimensioneringssituationen) skall i stället beaktas vid fastställandet av det karakteristiska värdet på materialegenskapen.

När ett högt värde på en materialegenskap är ogynnsamt för geokonstruktionen, t ex vid bestämning av lasteffekten av en påtvingad deformation, skall det dimensionerande värdet f_d bestämmas enligt formeln

$$f_d = \gamma_n \gamma_m f_k$$

Karakteristiskt värde på en materialegenskap skall bestämmas med utgångspunkt från dess medelvärde med beaktande av den systematiska skillnaden enligt första stycket samt egenskapens tidsvariation enligt avsnitt 6:32. Det karakteristiska värdet och dess djupberoende skall bestämmas för varje lager för sig i en jordprofil. Lagerindelningen i vertikal led och jordlagrets utsträckning horisontellt skall därvid bestämmas så att varje lager får en homogen sammansättning och samma geologiska historia.

Karakteristiskt värde för en materialegenskap får även bestämmas genom försiktigt val med ledning av dokumenterad erfarenhet. Denna skall vara systematiserad och formulerad som ett samband mellan sökt egenskap och exempelvis resultaten från en sondering eller värdet på en konsistensparameter e d.

Material, för vilka det saknas bestämmelser om hållfasthetsegenskaper, bärförmåga, beständighet m m i avsnitten 6:4–6:7, får användas med lastöverförande funktion i en geokonstruktion endast om det påvisas att de är lämpliga för ändamålet.

:353 *Måttavvikelser*

För geokonstruktioner skall toleranser anges för sådana mått som har väsentlig betydelse för konstruktionens funktion, t ex

- nivåer på fyllningars överyta och schaktbottnar,
- lutning på schaktslänter,
- läge och lutning på pålar,
- avstånd till intilliggande byggnad, anläggning och annan belastning.

:354 *Dimensionering i brottgränstillstånd*

För geokonstruktioner skall beaktas ett sådant brottgränstillstånd som kännetecknas av att geokonstruktionens rörelser medför materialbrott eller förlust av upplag för del av uppburen eller närbelägen bärande konstruktion utan att jordens bärförmåga överskrids. En deformationsberäkningsmetod skall beakta det olinjära sambandet mellan påkänning och deformation samt krypdeformationernas storlek och deras inverkan. Om utnyttjandet av jordens hållfasthet begränsas så att $S_d < 2/3 R_d$, kan dock geokonstruktionens deformation bestämmas med konventionella metoder.

Vid val av värde på partialkoefficienten γ_m i brottgränstillstånd skall de förhållanden som anges i följande tabell beaktas.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Materialegenskapen har erfarenhetsmässigt liten spridning.	Materialegenskapen har erfarenhetsmässigt stor spridning.
Provningsresultaten från geoteknisk undersökning visar normal spridning.	Provningsresultaten från geoteknisk undersökning visar större spridning än normalt.
Undersökningarnas omfattning är stor och medger en god bestämning av materialegenskapen.	Undersökningarnas omfattning är liten.
Undersökningarna är utförda med väldokumenterade metoder som ger reproducerbara resultat.	Undersökningarna är utförda med metoder som visar dålig reproducerbarhet eller metoder med begränsat erfarenhetsunderlag.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Kontrollplanen föreskriver tilläggskontroll av materialegenskapen.	Ingen tilläggskontroll av materialegenskapen.
Liten osäkerhet vid översättningen från provningsresultat till sökt egenskap hos materialet.	Stor osäkerhet vid översättningen från provningsresultat till sökt egenskap hos materialet.
Brottet är segt.	Brottet är sprött.

Om geokonstruktionen har sådant funktionssätt eller sådan utsträckning att bärförmågan inte bestäms av lokalt värde på materialegenskapen, får värdet på γ_m reduceras. Reduktion av γ_m med 20 % får göras i de fall då geokonstruktionens bärförmåga bestäms av materialegenskapens medelvärde. Om bärförmågan i viss utsträckning bestäms av ett lokalt värde på materialegenskapen, får rimlig reduktion mellan 0–20 % göras. Dock får vid bestämning av tan ϕ_d inte lägre värde användas än γ_m = 1,05.

Vid dimensionering för olyckslast får partialkoefficienten γ_m reduceras med 10 %. Lägre värde på γ_m än 1,0 får dock inte användas.

Valet av γ_m bör ske med ledning av följande tabell och på sådant sätt att det lägre gränsvärdet i tabellen endast väljs om förhållandena i alla avseenden är gynnsamma och att det övre gränsvärdet väljs om ogynnsamma förhållanden är dominerande. I andra fall väljs rimligt mellanliggande värde på γ_m. Om förhållandena i många avseenden är ogynnsamma, bör de geotekniska undersökningarna kompletteras.

Materialegenskap	Partialkoefficienten γ_m
Modul	1,4–1,8
Förkonsolideringstryck	1,2–1,4
Hållfasthetsparametern tan ϕ	1,1–1,3
Övriga hållfasthetsparametrar	1,6–2,0

Dimensionerande bärförmåga R_d i brottgränstillstånd får som alternativ till vad som anges i avsnitt 6:1611 även bestämmas enligt följande formel. I sådant fall behöver verifiering i bruksgränstillstånd inte utföras.

$$R_d = \frac{1,2\ P_{till}}{\gamma_n}$$

BETECKNINGAR

P_{till} tillåten last i vanligt lastfall enligt kapitel 23 i *SBN 1980*, (PFS 1983:2)

γ_n en partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen.

Verifiering av spetsburna pålars bärförmåga med hänsyn till brott i jorden eller berget vid pålspetsen får göras genom stoppslagning. Kriterier för fjädring och största kvarstående sjunkning skall bestämmas genom provpålning och provbelastning omfattande minst 3 – 5 % av antalet pålar, dock minst fyra stycken, fördelade över området.

Innan stoppslagning påbörjas och under stoppslagning skall pålens sjunkning ha avtagande tendens. Stoppslagning med fallhejare skall omfatta minst tre serier om tio slag (taljor) under vilka sjunkningen är högst den som anges i stoppslagningsvillkoren.

Om det görs uppehåll i slagningsarbetet, skall det slås minst 50 slag med fallhejare eller minst 2 minuter med tryckluftshejare innan stoppslagningen påbörjas eller återupptas.

Stoppslagningskriteriets värde för största kvarstående sjunkning bör väljas inom intervallet 10 – 30 mm per 10 slag. Stoppslagningen bör omfatta minst 5 % av antalet pålar, om inte den geotekniska utredningen visar att jordförhållandena är så ensartade att en reduktion är motiverad.

Om pålspetsen når berg eller förmodat berg, skall inmejsling ske innan stoppslagning får utföras. Efter inmejsling i berg får stoppslagning utföras med en serie om tio slag, om sjunkningen härav inte överstiger 3 mm.

Med inmejsling avses drivning med så liten fallhöjd att bergdubben inte glider i sidled och tills dubben trängt så långt in i berget att den erhållit eftersträvad bärförmåga.

:355 *Dimensionering i bruksgränstillstånd*

Vid dimensionering av geokonstruktioner i bruksgränstillstånd är samverkan mellan jord (berg) och konstruktionens övriga delar av väsentlig betydelse. Gränsvärden (C), t ex för totalsättning och sättningsskillnader, bör fastställas så att förutom kraven i avsnitt 6:17 även den byggandes krav på begränsning av underhålls- och driftkostnader beaktas.

Dimensionerande materialegenskaper kan bestämmas med $\gamma_n = 1{,}0$ och γ_m vald med ledning av följande tabell. Vid valet bör beaktas de förhållanden och de reduktionsregler som anges i avsnitt 6:354.

Materialegenskap	Partialkoefficienten γ_m
Modul	1,3–1,6
Förkonsolideringstryck	1,1–1,3
Hållfasthetsparametern tan ϕ	1,0–1,3
Övriga hållfasthetsparametrar	1,4–1,8

Om dimensionerande lasteffekt i bruksgränstillstånd för en grundkonstruktion är högst 2/3 av motsvarande dimensionerande bärförmåga i brottgränstillstånd, kan konventionella deformationsberäkningsmetoder användas. I annat fall bör en särskild utredning göras av krypdeformationernas storlek.

:356 *Utförande*

För utförandet av en geokonstruktion skall en arbetsplan upprättas i samråd med geoprojektören.

:357 *Kontroll*

Kontroll skall omfatta jämförelse mellan verkliga jord-, berg- och grundvattenförhållanden och de förutsättningar på vilka projekteringen baserats. En kontrollplan för tilläggskontroll skall upprättas. Tilläggskontrollen skall omfatta de objektsanpassade kontrollåtgärder som erfordras för att förhindra sådana fel som med hänsyn till konstruktionens utformning har avgörande betydelse för konstruktionens säkerhet, funktion och beständighet samt för dess inverkan på grannfastigheterna.

Erforderliga åtgärder med anledning av konstaterade avvikelser från projekterad geokonstruktion skall fastställas.

6:36 Geoteknisk klass 3 (GK3)

För GK3 gäller det som anges i avsnitt 6:35 för GK2 med tillägg enligt detta avsnitt.

:361 *Jord-, berg- och grundvattenförhållanden samt material*

I GK3 skall den geotekniska utredningen ha minst den omfattning som anges för GK2. Dessutom skall de specialundersökningar utföras som är erforderliga med hänsyn till de speciella svårigheter som medfört att geokonstruktionen skall behandlas i GK3.

:362 *Dimensionering genom provning*

Vid verifiering av en geokonstruktions bärförmåga genom provning skall dimensioneringsvärdet R_d bestämmas enligt formeln

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{Rd}\,\gamma_n\,\gamma_{mp}}$$

BETECKNINGAR

R_k karakteristisk bärförmåga

γ_{Rd} en partialkoefficient som beaktar osäkerheten i dimensioneringsmetoden m m

γ_n en partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen

γ_{mp} en partialkoefficient för material som beaktar osäkerheten i bestämningen av bärförmågan vid provningen.

Vid bestämning av geokonstruktioners bärförmåga med hjälp av provningar skall följande faktorer beaktas:

- avvikelser i jord- och grundvattenförhållanden mellan försöksplatsen och platsen för planerad geokonstruktion,
- tidseffekter, särskilt om försökens varaktighet är kort jämfört med lasternas varaktighet i den planerade konstruktionen,
- skaleffekter, särskilt vid modellförsök, bl a inverkan av påkänningsnivå och partikelstorlek,
- skillnader i geokonstruktionernas funktionssätt vid provningen och vid dimensioneringen.

Värdet på partialkoefficienten γ_{Rd} skall väljas med hänsyn till risken för avvikelse mellan provningsresultatet och geokonstruktionens bärförmåga.

Värdet på partialkoefficienten γ_{Rd} bör väljas inom intervallet 1,2 – 1,8. För grundkonstruktioner bör dock inte lägre värde än 1,4 väljas. Värdet på partialkoefficienten γ_n anges i avsnitt 6:11. Värdet på partialkoefficienten γ_{mp} kan vanligen väljas inom intervallet 1,1 – 1,2.

:363 *Dimensionering av en geokonstruktion med hjälp av provbelastning (fåtalsprovning)*

Dimensionerande bärförmåga för en geokonstruktion med hänsyn till brott i jorden får bestämmas med ledning av resultaten från provbelastningar utförda i så litet antal att de inte räcker till för bestämning av karakteristisk bärförmåga enligt föregående avsnitt. Härvid förutsätts att resultaten från en sådan fåtalsprovning används för att kontrollera att ett empiriskt dimensioneringsförfarande är tillämpligt för planerad utformning av geokonstruktionen vid rådande jord- och grundvattenförhållanden.

De observerade värdena på bärförmåga vid fåtalsprovning skall korrigeras på samma sätt som vid dimensionering genom provning enligt föregående avsnitt. Karakteristisk bärförmåga R_k skall bestämmas enligt formeln

$$R_k = \frac{\Sigma R_{obs}}{n\beta}$$

BETECKNINGAR

R_{obs} observerad bärförmåga, korrigerad

n antal provningar

β faktor enligt följande tabell.

Antal provningar	β
1	1,3
2	1,1
3	1,0

Dimensionerande bärförmåga vid fåtalsprovning skall bestämmas enligt formeln i föregående avsnitt.

Värdet påpartialkoefficienten γ_{mp} bör väljas inom intervallet 1,3 – 1,5. Värden på γ_n och γ_{Rd} bör väljas på samma sätt som i föregående avsnitt.

:364 *Utförande*

Om utförandet av geokonstruktionen innebär användning av ny teknik med begränsat erfarenhetsunderlag, skall arbetsplanen innehålla

- alternativa utföranden eller förstärkningsåtgärder,
- en specificering av de mätningar som skall utföras,
- tidplan och utformning för projekterade alternativa utföranden eller förstärkningsåtgärder så att acceptabla gränser inte överskrids.

Under utförandet skall dagbok föras som dokumenterar utfört arbete, nederbörd, temperatur och övriga iakttagelser som kan vara av värde vid utvärdering av konstruktionen.

:365 *Kontroll*

Kontroll utförd av en producerande enhet avseende egna produkter skall för geokonstruktioner i GK3 kompletteras med kontroll utförd av oberoende sakkunnig.

6:4 Träkonstruktioner

6:41 Dimensioneringsförutsättningar

:411 *Partialkoefficienter*

Vid dimensionering av träkonstruktioner skall värdet på partialkoefficienten för bärförmåga γ_m sättas lika med 1,3 för brottgränstillstånden. För bruksgränstillstånden får den sättas till 1,0. För dimensionering mot olyckslast och inverkan av fortskridande ras får γ_m sättas lika med 1,0.

För typgodkända konstruktioner vad gäller dimensionering och tillverkning, får γ_m för brottgränstillstånden sättas lika med 1,2 för konstruktionsvirke och L-trä.

Om kvoten α av lasteffekterna för den permanenta lasten och den totala dimensionerande lasten är mindre än 0,5, får γ_m för brottgränstillstånden sänkas med $\Delta\gamma_m$ enligt följande formel. Detta gäller dock enbart för konstruktionsvirke och L-trä vid bestämning av ett enskilt dimensionerande värde på bärförmåga (snittvärde).

$$\Delta\gamma_m = \begin{cases} \varkappa_m\,(2 - 4\alpha) & \text{för } 0{,}25 \leqslant \alpha \leqslant 0{,}5 \\ \varkappa_m & \text{för } \alpha < 0{,}25 \end{cases}$$

Faktorn $\varkappa_m$ väljs enligt följande tabell.

γ_m	Säkerhetsklass 1	Säkerhetsklass 2	Säkerhetsklass 3
1,3	0,2	0,15	0,1
1,2	0,15	0,125	0,1

:412 *Fuktinverkan*

Trävirke och andra träprodukter skall skyddas mot fukt för att hindra angrepp av röta och mot träförstörande insekter. Stål i förbindningar skall skyddas mot korrosion. Limfogar i en träkonstruktion skall utföras med tillfredsställande beständighet.

Fuktens inverkan på bärförmågan och styvhetsegenskaperna hos träkonstruktionerna skall beaktas vid dimensioneringen. Det skall göras genom att konstruktionen hänförs till en viss klimatklass och genom att omräkningstal för tillämplig klimatklass används vid bestämningen av dimensionerande värden på bärförmåga och styvhet.

Klimatklass 0 karakteriseras av en miljö vars relativa fuktighet endast under korta perioder överstiger 65 % och i genomsnitt inte överstiger 40 %.

Klimatklass 1 karakteriseras av en miljö vars relativa fuktighet endast under kortare perioder överstiger 65 % och aldrig når 80 %.

Klimatklass 2 karakteriseras av en miljö vars relativa fuktighet endast under kortare perioder överstiger 80 %.

Klimatklass 3 karakteriseras av en miljö som ger ett större fuktinnehåll i virket än det som svarar mot klimatklass 2.

:413 *Lastförutsättningar*

Inverkan av lasters varaktighet på bärförmågan och styvheten hos träkonstruktioner skall beaktas vid dimensioneringen. Kravet skall tillgodoses genom att dimensionerande värden bestäms genom omräkning av de karakteristiska grundvärdena med faktorerna $\varkappa_r$ och $\varkappa_s$ enligt avsnitten 6:422 och 6:431. Faktorerna skall bestämmas med stöd av den lastgruppering som anges i följande tabell.

Lasttyp	Varaktighet	Exempel på lasttyper
Permanent last		
Lasttyp P	$>10^5$ h	Egentyngd av permanenta byggnadsdelar.
Variabel last		
Lasttyp A	10^3-10^5 h	Den bundna lastdelen av nyttig last av inredning och personer. Snölast med vanligt värde.
Lasttyp B	$10-10^3$ h	Den fria lastdelen av nyttig last av inredning och personer. Vindlast med vanligt värde. Snölast med karakteristiskt värde. Last av personer på byggnadsställningar. Nyttig last och last av personer och material på betongformar och liknande provisoriska konstruktioner.
Lasttyp C	<10 h	Vindlast med karakteristiskt värde. Last av personer på tak som inte är beräknat för trafik eller uppehåll.

:414 *Grundvärden för bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke, L-trä och träbaserade konstruktionsskivor*

Karakteristiska grundvärden som skall användas vid beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke och L-trä samt träbaserade konstruktionsskivor (K-plywood, K-board, K-spånskivor och golvspånskivor) anges i följande tabeller.

Tabell a. Karakteristiska grundvärden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke och L-trä i olika hållfasthetsklasser.

Konstruktionsvirke	–	K30	K24	K18	K12
L-trä	L40	L30	L20	–	–
Hållfasthetsvärden					
Böjning parallellt fibrerna f_{mk}	38[2]	30[2]	24	18	12
Dragning parallellt fibrerna f_{tk}	27	20	16	11	8
Dragning vinkelrätt fibrerna f_{t90k}	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tryck parallellt fibrerna f_{ck}	36	29	23	17	14
Tryck vinkelrätt fibrerna f_{c90k}	8	7	7	7	7
Längsskjuvning f_{vk}[1]	3[3]	3	3	3	3
Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar					
Elasticitetsmodul E_{Rk}	10 400	8 700	6 900	5 100	4 200
Skjuvmodul G_{Rk}	700	600	450	350	300
Styvhetsvärden för deformationsberäkningar					
Elasticitetsmodul parallellt fibrerna E_k	13 000	12 000	10 500	9 000	8 000
Elasticitetsmodul vinkelrätt fibrerna E_{90k}	450	400	350	300	250
Skjuvmodul G_k	850	800	700	600	500

[1] Värden för tvärskjuvning får sättas lika med $\frac{f_{vk}}{2}$.

[2] Vid böjning med momentvektorn vinkelrätt mot limfogsplanen sätts f_{mk} högst till 30 och 24 MPa för L40 respektive L30.

[3] För balkar av L-trä med rektangulär sektion får f_{vk} sättas till 4,0.

Tabell b. Karakteristiska grundvärden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos K-plywood.

Påkänningar	Hållfasthetsklass		
Elasticitets- och skjuvmoduler	P40	P30	P20
Hållfasthetsvärden			
Böjning kring en axel i skivans plan f_{mk}[1]	40	30	20
Dragning parallellt skivans plan f_{tk}[1]	35	25	20
Dragning vinkelrätt skivans plan f_{t90k}	0,5	0,5	0,5
Tryck parallellt skivans plan f_{ck}[1]	30	25	20
Tryck vinkelrätt skivans plan f_{c90k}	7	7	7
Panelskjuvning f_{pk}[2]	3	3	3
Skiktskjuvning f_{vk}[3]	1	1	1
Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar			
Elasticitetsmodul parallellt skivan E_{Rk}[1]	8 700	8 700	6 900
Skjuvmodul vid panelskjuvning G_{Rk}[2]	450	450	350
Styvhetsvärden för deformationsberäkningar			
Elasticitetsmodul parallellt skivan E_k[1]	12 000	12 000	10 500
Skjuvmodul vid panelskjuvning G_k[2]	600	600	500

[1] Endast faner med fiberriktningen parallell med påkänningsriktningen skall medräknas. Värdena förutsätter att minst två faner är verksamma. Om endast ett faner är verksamt, reduceras värdet till hälften.

[2] Samtliga faner får medräknas. Angivna värden avser skjuvpåkänningar parallella med någon fiberriktning. I 45° vinkel får det räknas med det dubbla värdet.

[3] Samtliga faner får medräknas.

Tabell c. Karakteristiska grundvärden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos K-board, K-spånskiva och golvspånskiva.

Påkänningar	K-board				K-spånskivor Golvspånskivor ($t \geq 19$ mm)		
	Hållfasthetsklass				Skivtjocklek t (mm)		
Elasticitets- och skjuvmoduler	K50	K40	K35	K13	<14	14–18	≥19
Hållfasthetsvärden							
Böjning kring en axel i skivans plan f_{mk}	44	38	31	13,5	20	18	16
Dragning parallellt skivans plan f_{tk}	25	22	20	6	10	9	8
Dragning vinkelrätt skivans plan f_{t90k}	0,85	0,85	0,65	0,1	0,6	0,5	0,4
Tryck parallellt skivans plan f_{ck}	25	22	20	6	12	12	10
Tryck vinkelrätt skivans plan f_{c90k}	25	24	22	4	7	7	7
Panelskjuvning f_{pk}	15	14	12	3,5	7	6	5
Skiktskjuvning f_{vk}	2,4	2,4	1,5	0,2	2	1,8	1,6
Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar							
Elasticitetsmodul böjning E_{Rk}	4 000	4 000	3 500	2 000	2 000	1 800	1 800
Dragning och tryck E_{tRk} E_{cRk}	4 000	4 000	3 500	2 000	1 800	1 500	1 500
Skjuvmodul G_{Rk}	1 700	1 700	1 500	800	900	700	700
Styvhetsvärden för deformationsberäkningar							
Elasticitetsmodul böjning E_k	6 700	5 000	4 500	3 000	4 000	3 500	3 000
Dragning och tryck E_{tk}/E_{ck}	6 700	5 000	4 500	3 000	2 600	2 400	2 200
Skjuvmodul G_k	3 350	2 100	1 900	1 300	1 300	1 200	1 100

:415 *Grundvärden för bärförmåga hos träförband*

:4151 Spikförband vid tvärkraft

Det karakteristiska grundvärdet på bärförmågan R_{vk} (N) för en spik skall bestämmas vid tvärkraft och per skär enligt följande formler.

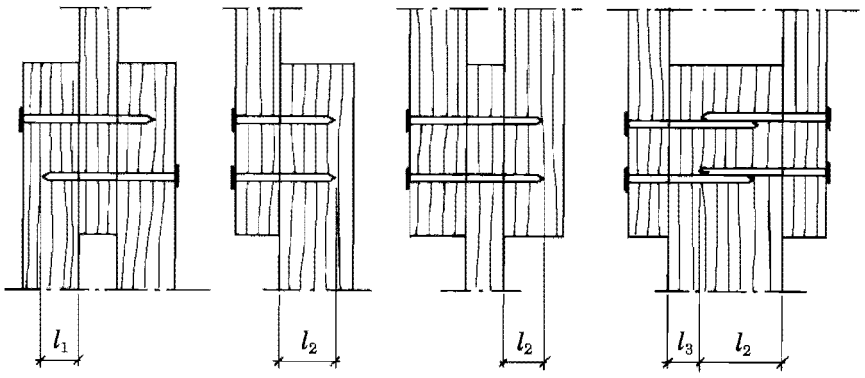
$R_{vk} = 160\ \varnothing^{1,7}$ – för kvadratisk eller räfflad trådspik
$R_{vk} = 130\ \varnothing^{1,7}$ – för rund spik

där $\varnothing$ är spikens minsta tvärmått (mm).

Värdet på R_{vk} enligt formlerna gäller under förutsättning att

- spikarna är inslagna vinkelrätt mot fiberriktningen,
- tjockleken hos den tunnaste virkesdelen är minst 7 Ø,
- förankringslängden $l_1 \geqslant 7$ Ø för tvåskärig spik från båda sidor och förankringslängden $l_2 \geqslant 10$ Ø för slät spik och $\geqslant 7$Ø för kam- och rullgängad spik,
- avståndet mellan spikar längs en fiber och mellan en spik och en virkesände är minst 10 Ø samt i övrigt minst 5 Ø,
- förbandet innehåller minst 3 spikar.

Beteckningar på förankringslängder framgår av följande figur.



Förankringslängd för spik.

I laskförband och knutpunktsförband med många spikar i kraftriktningen skall hänsyn tas till att kraftfördelningen på spikarna blir ojämn. Vid fler än tio spikar i kraftriktningen skall bärförmågan reduceras med 1/3 för det överskjutande antalet spikar.

Vid tunnare virkesdelar och kortare förankringslängder skall värdet på R_{vk} för respektive snitt reduceras proportionellt mot den tunnaste virkesdelens tjocklek eller den kortaste förankringslängden. Tjockleken och förankringslängden l_2 får dock inte vara mindre än 5 Ø respektive 7 Ø. I enskärsförband får förankringslängden l_2 inte vara mindre än halva spikens längd. Om måttet l_3 enligt figuren är större än 3 Ø, får spikarna från sidostyckena röra varandra i mittstycket.

I förband med K-skivor spikade mot konstruktionsvirke gäller

formlerna för R_{vk} under samma förutsättningar som för trä. En skiva med tjockleken t får därvid antas motsvara en virkesdel med tjockleken:

2,5 t för plywood av björk, bok och liknande hårda träslag,
1,5 t för plywood av gran, furu och liknande träslag,
2,0 t för plywood med faner växelvis av hårda träslag och gran eller furu,
1,0 t för K-spånskivor, golvspånskivor och K-board K13,
3,0 t för K-board K35, K40 och K50.

I förband med stål mot trä får R_{vk} ökas med 25 %.

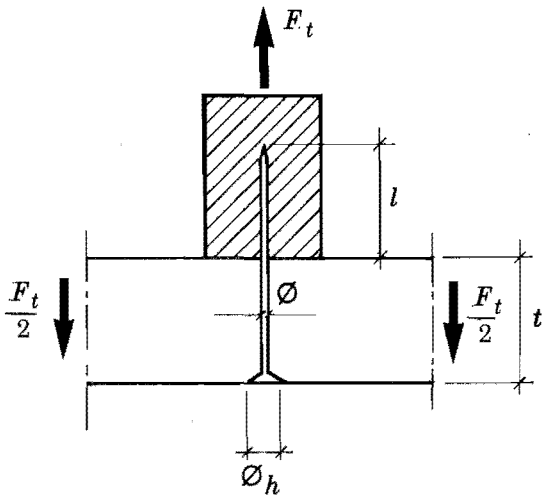
:4152 Spikförband vid utdragningskraft

Det karakteristiska grundvärdet på bärförmågan vid utdragningskraft för spikar förankrade i trävirke skall bestämmas som det minsta värdet på R_{tk} (N) enligt följande formler och med värden på parametrarna f_{tk} och f_{hk} enligt följande tabell. Beteckningarna framgår av figuren efter tabellen.

$$R_{tk} = \begin{cases} \varnothing\ (l - 1{,}5\ \varnothing)\ f_{tk} \\ \varnothing\ t\ f_{tk} + \varnothing^2\ f_{hk} \end{cases}$$

Värdet på R_{tk} enligt formlerna gäller både vid spikning vinkelrätt mot fibrerna och vid symmetrisk skråspikning, om spikarna bildar en vinkel med fiberriktningen som är 45° eller större. Spikar som är slagna i ändträ får inte räknas som kraftupptagande.

	f_{tk}	f_{hk}
Kvadratisk och räfflad spik	1,0	55
Rund spik	0,8	55
Kamspik, rullgängad spik	3	55
Varmförzinkad kamspik	2	55



Utdragsbelastad spik.

:4153 Skruvförband vid tvärkraft (bultförband)

Det karakteristiska grundvärdet på bärförmågan vid tvärkraft för en skruv skall bestämmas per skär som det minsta värdet på R_{vk} (N) enligt följande formler.

$$R_{vk} = \begin{cases} 6\,(\varkappa_1 t_1 + \varkappa_2 t_2)\,\varnothing & \text{(endast enskärigt förband)} \quad \text{a)} \\ 12\,\varkappa_2 t_2\,\varnothing & \text{(endast tvåskärigt förband)} \quad \text{b)} \\ 24\,\varkappa_1 t_1\,\varnothing & \quad \text{c)} \\ 4\,\varkappa_1 t_1\,\varnothing + 22\,\varnothing^2 & \quad \text{d)} \\ 30\,\varnothing^2\,\sqrt{\varkappa_1 + \varkappa_2} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{240}} & \quad \text{e)} \end{cases}$$

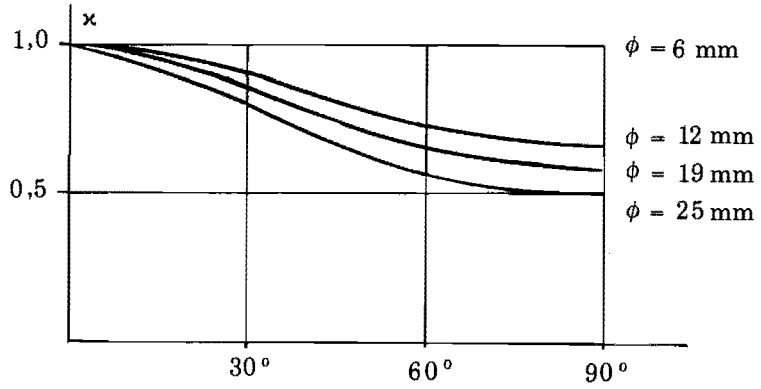
BETECKNINGAR

t en virkesdels tjocklek (mm)

$\varnothing$ skruvens diameter (mm)

f_y sträckgränsen (MPa) för skruvmaterialet

$\varkappa$ en faktor med värden enligt följande diagram.



Index 1 betecknar vid tvåskärsförband ett sidostycke. För enskärsförband förutsätts att index väljs så att

$$\varkappa_1 t_1 \leqslant \varkappa_2 t_2.$$

Värdet på R_{vk} gäller om förbandet innehåller minst två skruvar. Vidare gäller att avståndet mellan skruvar längs fiberriktningen och mellan en skruv och en virkesände skall vara minst 7 ∅, samt att avståndet mellan skruvar tvärs fiberriktningen och mellan en skruv och en virkeskant skall vara minst 4 ∅. Avståndet mellan en skruv och en obelastad virkeskant får dock vara 2 ∅.

I förband med stål mot trä får formlerna a)–e) tillämpas. Härvid sätts faktorn $\varkappa = 1$ för stål och värdet R_{vk} enligt formel e) får ökas med 25 %. Om sidostyckena är av stålplåt, får R_{vk} beräknas med förutsättningen att t_1 och t_2 sätts lika med trädelens tjocklek. Om ett mittstycke är av stålplåt, gäller inte formel b), medan värdet enligt formel e) får ökas med 25 %.

:4154 Träskruvförband vid tvärkraft

Det karakteristiska grundvärdet på bärförmågan vid tvärkraft för en träskruv skall bestämmas som det minsta värdet på R_{vk} (N) enligt följande formler, om skruvens förankringslängd är minst 8 ∅.

$$R_{vk} = \begin{cases} 24\varkappa_1 t\varnothing & \text{a)} \\ 4\varkappa_1 t\varnothing + 22\varnothing^2 & \text{b)} \\ 30\,\varnothing^2\sqrt{\varkappa_1 + \varkappa_2}\cdot\sqrt{\dfrac{f_y}{240}} & \text{c)} \end{cases}$$

BETECKNINGAR

t tjockleken hos virkesdelen närmast skruvhuvudet (mm)

$\varnothing$ skruvens halsdiameter (mm)

$\varkappa$ en faktor enligt avsnitt 6:4153

f_y sträckgränsen för materialet i träskruven (MPa).

Värdet på R_{vk} enligt formlerna gäller om förbandet innehåller minst två skruvar, och om avståndsreglerna i avsnitt 6:4153 tillämpas.

Formlerna gäller inte för skruvar i ändträ.

Om förankringslängden är mindre än 8 $\varnothing$, skall R_{vk} reduceras proportionellt mot längden. Denna får dock inte underskrida 5 $\varnothing$.

I förband med stål mot trä får formlerna a)–c) tillämpas. Härvid sätts faktorn $\varkappa = 1$ för stål och värdet på R_{vk} enligt formel c) får ökas med 25 %.

:4155 Träskruvförband vid utdragskraft

Det karakteristiska grundvärdet på bärförmågan vid utdragskraft för en träskruv skall bestämmas som R_{tk} (N) enligt följande formel.

$$R_{tk} = 11\ (2{,}5 + \varnothing)\ (l_g - \varnothing)$$

BETECKNINGAR

$\varnothing$ skruvens halsdiameter (mm)

l_g den gängade förankringslängden (mm).

Träskruvar i fiberriktningen får inte räknas som kraftupptagande.

:4156 Limförband

Det karakteristiska värdet på skjuvhållfastheten i ett limförband får sättas högst lika med det lägsta karakteristiska värdet på skjuvhållfastheten för de material som ingår i förbandet. Detta gäller limförband mellan oskarvade lameller samt mellan oskarvade flänsar och liv i balkar. I andra limförband skall hållfastheten reduceras med hänsyn tagen till ojämn fördelning av påkänningarna och till koncentrationer av påkänningarna vid kanter o d.

6:42 Dimensionering i brottgränstillstånd

:421 *Beräkning av lastinverkan*

:4211 Tillämpning av elasticitetsteori

Fördelningen av krafter och moment i en konstruktion skall väljas så att den överensstämmer med jämviktsvillkoren och så att konstruktionen under deformation förmår anpassa sig till den valda fördelningen. Vid beräkningen av krafter och moment i träkonstruktioner får det för trämaterial förutsättas ett rätlinjigt samband mellan påkänning och töjning. Förskjutningar i mekaniska förband skall beaktas.

Vid samverkan mellan flera förbindare i ett förband skall kraftfördelningen bestämmas med hänsyn till virkesdelarnas deformation samt till förbindarnas styvhet och deformationsförmåga.

:4212 Tvärsnitt, systemlinjer och teoretisk spännvidd

Vid bestämning av tvärsnittsstorheter skall inverkan av tvärsnittsreduktion på grund av utskärningar, skruvhål e d beaktas. Hål på grund av skruv, träskruv och spik behöver dock inte beaktas, om förbindarnas tvärsnittsmått är högst 6 mm.

Systemlinjer får förläggas till tyngdpunktslinjer.

Teoretisk spännvidd skall normalt bestämmas som avståndet mellan de stödjande konstruktionernas systemlinjer.

Vid uppläggning på konsoler och med beslag (balkskor o d) räknas spännvidden lämpligen från tyngdpunkten för en rimligt antagen fördelning av kontakttrycket.

:4213 Eftergivlighet hos upplag och förband

Eftergivligheten hos upplag och förband skall beaktas, om den har väsentlig betydelse för fördelningen av krafter och moment i konstruktionen.

:4214 Inspänningsförhållanden

Om inspänning mellan olika delar av ett bärande system inte erfordras för systemets bärförmåga, får krafter och moment beräknas under förenklade antaganden beträffande inspänning.

:4215 Fuktrörelser

Fuktrörelser i träkonstruktioner skall beaktas, om de har betydelse för bärförmågan.

:4216 Tvärkrafter

Vid beräkning av tvärkrafter i en låg balk upplagd på underkanten och belastad på överkanten får sådan belastning som är placerad på mindre avstånd från det teoretiska upplaget än balkhöjden försummas.

:422 *Beräkning av bärförmåga*

Bärförmågan hos en träkonstruktion får bestämmas enligt elasticitetsteorin. Det skall dock beaktas att bärförmågan hos trämaterial kan begränsas av stukning.

Dimensionerande värden för hållfasthet, bärförmåga och styvhet i brottgränstillståndet skall bestämmas enligt följande principformler.

$$f_d = \frac{\varkappa_r f_k}{\gamma_m \gamma_n \eta} \qquad \text{a)}$$

$$R_d = \frac{\varkappa_r R_k}{\gamma_m \gamma_n \eta} \qquad \text{b)}$$

$$E_{Rd} = \frac{\varkappa_r E_{Rk}}{\gamma_m \gamma_n \eta} \qquad \text{c)}$$

BETECKNINGAR

f_k, R_k karakteristiskt grundvärde på hållfasthet respektive bärförmåga enligt avsnitten 6:414 och 6:415

E_{Rk} karakteristiskt grundvärde för elasticitetsmodul för bärförmågeberäkningar enligt avsnitt 6:414

γ_m partialkoefficienten för bärförmåga enligt avsnitt 6:411

γ_n partialkoefficienten för säkerhetsklass enligt avsnitt 6:11

η en faktor som beaktar den systematiska skillnaden mellan en provkropps och en konstruktions materialegenskaper. $\eta = 1{,}0$ vid tillämpning av de karakteristiska grundvärdena i avsnitten 6:414 och 6:415

$\varkappa_r$ en omräkningsfaktor med vilken värdena på hållfastheten, bärförmågan och elasticitetsmodulen reduceras med hänsyn till inverkan av fukt och lasternas varaktighet enligt avsnitten 6:412 och 6:413. Värdena på $\varkappa_r$ anges i följande tabeller.

För konstruktionsvirke och L-trä gäller de värden på omräkningsfaktorn $\varkappa_r$ som anges i följande tabell.

Tabell a. Föreskrivna omräkningsfaktorer $\varkappa_r$ för beräkning av bärförmåga hos konstruktionsvirke och L-trä.

Påkänningar	Kortvarigaste last i en lastkombination		
Hållfasthetsklasser	P eller A	B	C
f_m, f_t, f_c, E_R, G_R			
L40	0,60	0,75	0,85
L30, K30	0,65	0,80	0,90
L20, K24	0,70	0,85	1,00
K18	0,75	0,90	1,00
K12	0,75	0,90	1,00
f_{t90}			
alla klasser	0,40	0,60	0,80
f_{c90}, f_v			
alla klasser	0,60	0,75	0,85

Värdena refererar till den del i en lastkombination som har den kortaste varaktigheten och gäller klimatklasserna 0, 1 och 2. P, A, B och C betecknar laster med varaktighet enligt avsnitt 6:413. För klimatklass 3 multipliceras med ytterligare en faktor 0,85. Beträffande hållfasthetsklasser, se tabell a i avsnitt 6:414.

För K-plywood i klimatklass 1 gäller de värden på omräkningsfaktorn $\varkappa_r$ som anges i följande tabell.

Tabell b. Föreskrivna omräkningsfaktorer $\varkappa_r$ för bärförmågeberäkningar av K-plywood vid klimatklass 1 och olika lastkombinationer.

Plywoodkvalitet	Kortvarigaste last i en lastkombination		
	P eller A	B	C
P40	0,60	0,75	0,85
P30	0,65	0,80	0,90
P20	0,70	0,85	1,00

Värdena refererar till den del i en lastkombination som har den kortaste varaktigheten. P, A, B och C betecknar laster med varaktighet enligt avsnitt 6:413. I klimatklass 2 och 3 multipliceras med ytterligare en faktor 0,7 respektive 0,6. För dragning parallellt med fibrerna får faktorn sättas till 0,9 respektive 0,75. I klimatklass 0 får de dimensionerande värdena höjas med 10 % jämfört med värdena i klimatklass 1.

För K-board, K-spånskivor och golvspånskivor i klimatklasserna 1 och 2 gäller de värden på omräkningsfaktorn $\varkappa_r$ som anges i följande tabell.

Tabell c. Föreskrivna omräkningsfaktorer $\varkappa_r$ för bärförmågeberäkningar av K-board, K-spånskivor och golvspånskivor i klimatklasserna 1 och 2.

Kortvarigaste last i en lastkombination	Klimatklass 1	Klimatklass 2
P eller A	0,4	0,15
B	0,55	0,20
C	0,7	0,25

Värdena refererar till den del i lastkombinationen som har den kortaste varaktigheten. P, A, B och C betecknar lasttyper med varaktighet enligt avsnitt 6:413. I klimatklass 0 får de dimensionerande värdena höjas med 10 % jämfört med värdena i klimatklass 1.

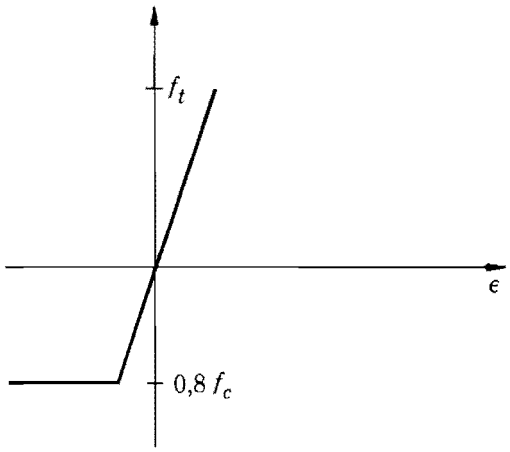
För träförband med mekaniska fästdon gäller de värden på omräkningsfaktorn $\varkappa$ som anges i följande tabell.

Tabell d. Föreskrivna omräkningsfaktorer $\varkappa_r$ för bärförmågeberäkningar av träförband.

Förband Kortvarigaste last i en lastkombination	Faktorn $\varkappa_r$		
	Klimatklass 0 och 1	Klimatklass 2	Klimatklass 3
Trä, plywood eller stål mot trä			
P eller A	0,7	0,7	0,6
B	0,8	0,8	0,7
C	1,0	1,0	0,8
Spånskiva eller träfiberskiva mot trä			
P eller A	0,45	0,33	–
B	0,6	0,55	–
C	0,8	0,7	–

Värdena refererar till den del i lastkombinationen som har den kortaste varaktigheten. P, A, B och C betecknar lasttyper med varaktighet enligt avsnitt 6:413. För utdragsbelastad spik eller skruv skall omräkningsfaktorn för klimatklass 3 sänkas genom multiplikation med faktorn 0,8.

Förmågan till plasticering vid tryckbrott får utnyttjas hos konstruktionsvirke och L-trä genom att den idealiserade arbetskurvan i följande figur antas gälla.



Idealiserad arbetskurva för trämaterial.

:4221 Dragning

Bärförmågan vid ren dragning R_{tk} får beräknas enligt följande formel.

$$R_{tk} = A\,f_{td}$$

BETECKNINGAR

f_{td} det dimensionerande värdet för dragning parallellt med eller vinkelrätt mot fiberriktningen

A tvärsnittsarean.

:4222 Tryck

Bärförmågan vid tryck skall beräknas med hänsyn till risken för stabilitetsbrott och för prägling av lokalt tryck.

Den dimensionerande bärförmågan R_{cd} för en tryckt stång får bestämmas enligt följande formel.

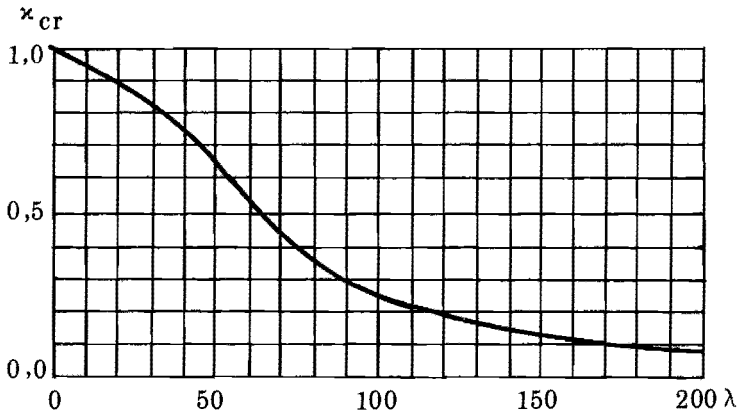
$$R_{cd} = \varkappa_{cr} A_{cr} f_{cd}$$

BETECKNINGAR

f_{cd} det dimensionerande värdet för tryck parallellt med fiberriktningen

A_{cr} tvärsnittsarean

$\varkappa_{cr}$ en omräkningsfaktor för knäckning som funktion av slankhetstalet $\lambda = l/i$ enligt följande figur.



Värdet på $\varkappa_{cr}$ i figuren gäller om stångens krokighet i obelastat tillstånd motsvarar en pilhöjd i stångens mitt som är mindre än $l/300$. Stångens knäckningslängd l förutsätts bestämd med hänsyn till fasthållande och inspänning i de intilliggande konstruktionerna.

:4223 Böjning

Den dimensionerande bärförmågan R_{md} vid böjning kring en huvudaxel får bestämmas enligt följande formel.

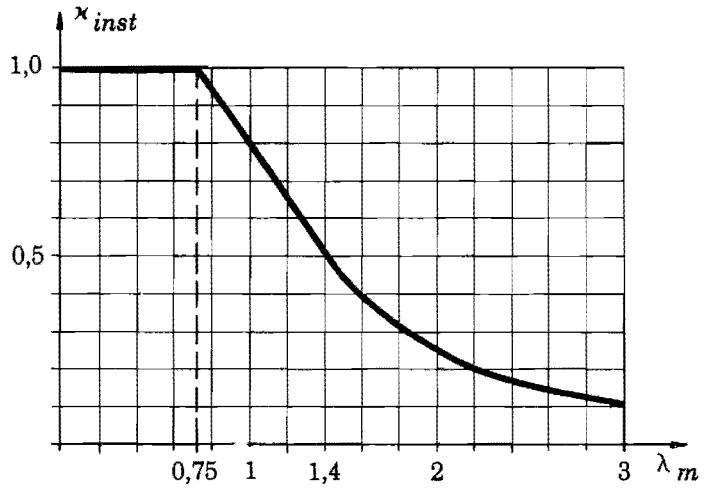
$$R_{md} = \varkappa_{inst} W f_{md}$$

BETECKNINGAR

f_{md} den dimensionerande böjhållfastheten

W böjmotståndet enligt elasticitetsteorin

$\varkappa_{inst}$ en reduktionsfaktor med hänsyn till vippning med värden enligt följande figur.



Faktorn $\varkappa_{inst}$.

Sambandet mellan $\varkappa_{inst}$ och slankhetstalet λ_m för böjning är i figuren härlett under antagandet att den obelastade balkens sidoutböjning är mindre än 1/300 av balkens längd.

Slankhetstalet λ_m skall bestämmas enligt följande formel.

$$\lambda_m = \sqrt{\frac{f_{md}}{\sigma_{md\ cr}}}$$

BETECKNINGAR

f_{md} den dimensionerande böjhållfastheten

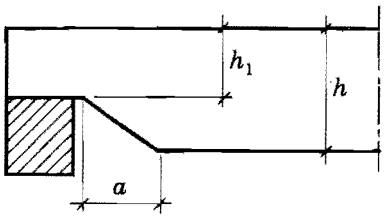
$\sigma_{md\ cr}$ den kritiska böjpåkänningen motsvarande stabilitetsbrott, beräknat efter elasticitetsteorin med dimensionerande värden på elasticitetsmodul och skjuvmodul.

:4224 Skjuvning

Den dimensionerande bärförmågan R_{vd} vid skjuvning skall beräknas med hänsyn till samtidig belastning av tvärkraft och moment. För konstruktionselement av konstruktionsvirke och L-trä och med rektangulärt tvärsnitt får den dimensionerande skjuvhållfastheten f_{vd} bestämmas enligt principformeln a) i avsnitt 6:422.

För en balk med inskärningar enligt följande figur skall det dimensionerande värdet på f_{vd} reduceras genom multiplikation med en faktor för skjuvning $\varkappa_v$ enligt följande tabell. Inskärningar med h_1 mindre än 0,5 h är inte tillåtna.

a	Faktor $\varkappa_v$
$a<3(h-h_1)$	$\frac{h_1}{h}\left(1+\frac{a}{3\,h_1}\right)$
$a\geq 3(h-h_1)$	1,0



Inskärning i balk vid upplag.

:4225 Dragning och böjning respektive tryck och böjning

Bärförmågan skall särskilt kontrolleras vid inverkan av kombinerad axialkraft och moment. Kontroll får ske enligt följande formel.

$$\left|\frac{S_{mxd}}{R_{mxd}}\right| + \left|\frac{S_{myd}}{R_{myd}}\right| + \left|\frac{S_{nd}}{R_{nd}}\right| \leq 1$$

BETECKNINGAR

S_{mxd} S_{myd}	dimensionerande lasteffekt för moment kring x- och y-axlarna
S_{nd}	dimensionerande lasteffekt för normalkraft
R_{mxd}, R_{myd}, R_{nd}	dimensionerande bärförmåga.

6:43 Dimensionering i bruksgränstillstånd

:431 *Beräkning av lasteffekt*

Beräkningsmodell skall i tillämpliga delar väljas enligt avsnitt 6:42. Fördelningen av krafter och moment skall dock anpassas till konstruktionens verkningssätt i bruksgränstillståndet.

Dimensionerande värden i bruksgränstillstånden skall bestämmas enligt följande principformel.

$$E_d = \frac{\varkappa_s E_k}{\gamma_m \eta}$$

Värdet på γ_m får sättas till 1,0.

BETECKNINGAR

$\varkappa_s$ en omräkningsfaktor med hänsyn till klimatklass och lasternas varaktighet. Värden på $\varkappa_s$ anges i följande tabeller för konstruktionsvirke, L-trä och konstruktionsskivor

E_k karakteristiskt grundvärde för beräkning i bruksgränstillstånden, t ex E_k (eller G_k) för styvhetsberäkning enligt avsnitt 6:414

η en faktor med vilken den systematiska skillnaden mellan en provkropps och en konstruktions materialegenskaper beaktas. η får sättas till 1,0 vid tillämpning av de karakteristiska grundvärdena i avsnitt 6:414 och omräkningsfaktorn $\varkappa_s$ enligt följande tabeller.

Omräkningsfaktor $\varkappa_s$ för beräkning av styvhet hos konstruktionsvirke och L-trä.

Lasttyp	Klimatklass 0 och 1	Klimatklass 2	Klimatklass 3
P	0,5	0,4	0,3
A	0,6	0,5	0,4
B	0,8	0,6	0,5
C	1,0	0,8	0,7

Omräkningsfaktor $\varkappa_s$ för beräkning av styvhet hos K-plywood.

Lasttyp	Klimatklass 0 och 1	Klimatklass 2
P, A	0,6	0,5
B	0,8	0,6
C	1,0	0,8

Omräkningsfaktor $\varkappa_s$ för beräkning av styvhet hos K-board, K-spånskiva och golvspånskiva.

Lasttyp	Klimatklass 0 och 1	Klimatklass 2
P	0,3	0,2
A	0,4	0,3
B	0,5	0,35
C	0,7	0,45

P, A, B och C betecknar laster med olika varaktighet enligt avsnitt 6:413.

:432 *Svikt*

Ett träbjälklag skall dimensioneras så att besvärande svängningar i bjälklaget inte uppstår.

För ett bjälklag med massiva träbjälkar i huvudbärriktningen är kravet uppfyllt, om bjälkarna har tillräcklig styvhet och bjälklaget är utformat med lastfördelande förmåga vinkelrätt mot bjälkarna. Lämplig metod att kontrollera styvheten är följande.

Nedböjningen hos en enskild bjälke i ett träbjälklag begränsas till 1,5 mm under inverkan av en kortvarig punktlast ($\varkappa_s = 1$), vars dimensioneringsvärde är 1,0 kN. Bjälken förutsätts vid beräkningen vara fritt upplagd och belastad i sin mittpunkt. Den får antas samverka med golvpanel och golvskiva. Lastfördelningen till angränsande bjälkar får tillgodoräknas.

6:44 Dimensionering genom provning

Dimensionering av träkonstruktioner får ske genom provning.

Dimensioneringsvärdet R_d skall för brottgränstillstånden bestämmas ur det karakteristiska värdet R_k enligt följande formel.

$$R_d = \frac{\varkappa_r R_k}{\gamma_{mp} \gamma_n}$$

BETECKNINGAR

$\varkappa_r$ omräkningsfaktor för reduktion av bärförmåga med hänsyn till inverkan av fukt och lastens varaktighet enligt avsnitt 6:422

γ_n partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 6:11

γ_{mp} partialkoefficient för bärförmåga. Den får väljas lika med γ_m enligt avsnitt 6:411.

Dimensionering genom provning kan exempelvis utföras enligt statens planverks godkännanderegler (1975:4) *Hållfasthetsdimensionering genom provning*.

6:45 Material

Enligt avsnitt 6:152 skall material till bärande konstruktioner ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. I detta avsnitt ges exempel på material och fästelement som uppfyller detta krav för träkonstruktioner.

:451 *Konstruktionsvirke*

:4511 Visuellt sorterat konstruktionsvirke

Visuellt sorterat, sågat eller hyvlat konstruktionsvirke hänförs till hållfasthetsklasserna K30, K24, K18 och K12 om det är sorterat och märkt enligt följande.

K30: T30 enligt
- [1] *Instruktion för sortering och märkning av T-virke*, utfärdad av T-virkesföreningen,
- [2] *Sorteringsregler för konstruktionstræ*, Anneks A i dansk standard DS 413,
- [3] de finska sorteringsreglerna utarbetade av VTT, *Sahatavaran lujuuslajitteluopas*,
- [4] *Kvalitetskrav til trelast for konstruktive formål*, NS 3080 utgåva 2, eller

S10 enligt *UN/ECE Recommended standard for stressgrading of coniferous sawn timber*, utarbetad av ECE Timber Committee.

K24: T24 enligt
- [1], [2], [3] och [4] ovan, eller

S8 enligt ECE-reglerna ovan.

K18: T18 enligt
- [1], [3] och [4] ovan, eller

S6 enligt ECE-reglerna ovan.

K12: Virke
- som uppfyller egenskaperna i SS 23 01 30,
- enligt [4] ovan, eller
- av sort V eller bättre enligt *Sortering av sågat virke av furu och gran*, utgiven av Föreningen Svenska Sågverksmän, 1976. Dock får måttet för flatböj inte överskrida 5 mm på en sträcka av 2 m.

Ansvaret för sorteringen av virket till hållfasthetsklass K12 vilar på sorterande företag.

:4512 Maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna K30, K24 och K18 hänförs maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke som sorteras, kontrolleras och märks enligt statens planverks godkännanderegler (PFS 1978:3) *Maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke*.

:4513 Fingerskarvat konstruktionsvirke

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna K30, K24 och K18 hänförs fingerskarvat konstruktionsvirke med skarv i limningsklass U som tillverkas,

kontrolleras och märks enligt statens planverks godkännanderegler (1975:7) *Fingerskarvat konstruktionsvirke.*

:4514 Rundvirke

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklass K30 hänförs rundvirke utan lös röta' eller på djupet gående gångar efter trägnagande insekter. Rundvirke till permanenta konstruktioner får inte ha ytbark.

:452 *L-trä*

Till L-trä hänförs limmade träelement uppbyggda av minst fyra lameller med fibrerna orienterade i elementens längdriktning. L-trä i hållfasthetsklasserna L40, L30 och L20 är tillverkat, kontrollerat och märkt enligt *L-regler,* Svensk limträkontroll 1977:1.

:453 *Konstruktionsskivor*

Till konstruktionsskivor (K-plywood, K-board, K-spånskivor och golvspånskivor) hänförs skivor som har egenskaper samt tillverkas, kontrolleras och märks enligt statens planverks godkännanderegler (1975:5) *Träbaserade skivmaterial – tillverkning och kontroll.*

:454 *Förband*

:4541 Mekaniska förbindare

Trådspikar med ett tvärsnitt $\varnothing \leq 6$ mm och ett minsta karakteristiskt brottmoment enligt följande tabell används. För kvadratisk spik är $\varnothing$ (mm) sidlängden och för rund spik diametern.

I skruvförband används skruv i hållfasthetsklass 4.6 och mutter i hållfasthetsklass 4 enligt SS 2265 respektive SS 2268.

Brickor av stål används vid skruvförband utan mellanläggsbrickor, om tvärmåttet (diameter eller kantlängd) än minst 3 $\varnothing$ och tjockleken 0,3 $\varnothing$, där $\varnothing$ är skruvdiametern.

Träskruv förutsätts följa SMS 1573–1575 och SS 2020.

Spikplåtar, mellanläggsbrickor och övriga typer av mekaniska träförbindare bedöms av boverket i samband med typgodkännande, varvid förutsätts provning enligt statens planverks godkännanderegler (1975:4) *Hållfasthetsdimensionering genom provning.*

Karakteristiskt brottmoment för trådspik.

Spiktyp	Brottmoment (Nmm)
Kvadratisk och räfflad	10 (20−Ø) $Ø^3$
Rund	6,7 (20−Ø) $Ø^3$

:4542 Lim

Lim för L-trä godkänns av Svensk Limträkontroll och för övriga limmade konstruktioner av TräteknikCentrum, Stockholm, och statens provningsanstalt, Borås.

Till lim i limningsklass I hänförs kasein- och urealim som uppfyller fordringarna i British Standard BS 1444:1948, typ A, och syntetiskt lim som uppfyller fordringarna i British Standard BS 1204:part I 1979, typ INT.

Till lim i limningsklass U hänförs syntetiskt lim som minst uppfyller fordringarna i British Standard BS 1204:part I 1979, typ WBP.

För limfogar i sådana limmade träkonstruktioner som inte är att hänföra till limträ enligt avsnitt 6:452 fordras egenskaper och kontroll enligt statens planverks godkännanderegler (1975:6) *Limmade träkonstruktioner. Tillverkning och kontroll.*

Vid spiklimning och skruvlimning bör lämpligt lim och tätheten på spikar och skruvar väljas på grundval av förprovning.

6:46 Utförande

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande konstruktioner utföras på ett fackmässigt sätt och enligt upprättade ritningar. I detta avsnitt finns exempel på utföranden som uppfyller detta krav för träkonstruktioner.

:461 *Virke*

Virke i de ytor som förbinds med annat virke bör inte ha vankant, lösa kvistar eller liknande felaktigheter i en sådan omfattning att förbindningens hållfasthet blir otillräcklig. Virke som får en genomgående spricka, t ex vid spikning, kasseras. Virke till en konstruktion bör vid inbyggnad inte ha högre fuktkvot än 20 %. Detta gäller även impregnerat virke.

Fingerskarvat konstruktionsvirke får användas i en bärande konstruktion under förutsättning att

a) virket är tillverkat, kontrollerat och märkt enligt förutsättningarna i avsnitt 6:4513,
b) konstruktionen utformas så att brott i en enskild fingerskarv inte medför sammanstörtning av väsentliga delar av konstruktionen i övrigt.

Förutsättningen under b) anses vara uppfylld i kontruktioner med tätt liggande bjälkar eller fackverk och innebär att fingerskarvat konstruktionsvirke bör användas med omsorg i konstruktioner i säkerhetsklass 3.

Fingerskarvat konstruktionsvirke bör inte användas i arbetsställningar eller i andra konstruktioner utsatta för slag- och stötbelastningar.

:462 *Förband*

:4621 Spikförband

Spikar slås vinkelrätt mot virkets fiberriktning och vinkelrätt genom K-skiva och så långt att spikhuvudets översida kommer i nivå med ytan hos virket och K-skivan.

Vid en fog mellan en K-skiva och en virkesdel förankras de kraftöverförande spikarna i virkesdelen.

För spikar med Ø ≥ 5 mm förborras virket med en borr med en diameter av 0,8 à 0,9 Ø.

:4622 Spikplåtsförband

Spikplåtsförband bör lämpligen utföras enligt statens planverks godkännanderegler 4 (1974) *Spikplåtsförband.*

:4623 Skruvförband

Skruvhål bör göras så att skruvar måste trängas in. Erforderlig efterdragning av skruvar görs sedan virket har torkat.

För träskruvförband gäller att

- virkestjockleken är minst 2 Ø (Ø är skruvdiametern),
- skruven monteras vinkelrätt mot fiberriktningen.

Hål för träskruv bör borras för den ogängade delen med god passning till halsdiametrarna och för den gängade delen med borr med diameter 0,8 à 0,9 gånger kärndiametern. Inslagning av träskruv bör inte ske.

6:47 Kontroll

Grundkontroll skall alltid utföras. Tilläggskontroll utförs i de fall som anges i avsnitt 6:472.

:471 *Grundkontroll*

Grundkontroll av träkonstruktioner skall omfatta kontroll av

a) material,
b) förbindningar,
c) konstruktion,
d) arbetsutförande.

Kontroll av material, förbindningar och konstruktioner kan begränsas till identifiering, kontroll av märkning och okulärgranskning, om produkten är underkastad godkänd tillverkningskontroll. I andra fall utförs byggkontroll. Härvid kontrolleras särskilt att produkten stämmer överens med eller motsvarar de förutsättningar och krav som anges på ritning eller annan bygghandling.

Arbete som är utfört på byggarbetsplats kontrolleras alltid som byggkontroll. Särskilt kontrolleras att kvalitet och dimensioner hos förbindningar, upplagsdetaljer och virke stämmer överens med de krav och förutsättningar som anges på ritningar och andra bygghandlingar. När det gäller förbindningar kontrolleras även antal samt utförande mot förutsättningarna i avsnitt 6:46.

:472 *Tilläggskontroll*

Tilläggskontroll av träkonstruktioner omfattar kontroll av

a) förbindningar för L-träkonstruktioner,
b) träskyddet hos konstruktion belägen i jord.

För tilläggskontroll upprättas en kontrollplan.

6:5 Murverkskonstruktioner

6:51 Dimensioneringsförutsättningar

Värdet på partialkoefficienten γ_m i principformlerna i avsnitt 6:1521 skall bestämmas enligt följande tabell.

Föreskrivna partialkoefficienter γ_m för bärförmåga i brottgränstillstånd i allmänhet.

	Partialkoefficienten γ_m	
	Murningsklass I	Murningsklass II
Murverk		
I allmänhet	1,8	2,3
Vindbelastade, icke bärande väggar	1,5	1,9
Kramlor		
Hållfasthet	1,5	1,9
Förankring	2,0	2,5
Armering		
Hållfasthet	1,5	–
Förankring	2,0	–

Vid dimensionering enligt partialkoefficientmetoden får faktorn η enligt avsnitt 6:1521 sättas till 1,0.

Partialkoefficienterna γ_m enligt tabellen gäller endast vid användning av produkter (murstenar, murblock och murbruk) som är underkastade en av boverket godkänd tillverkningskontroll. Om inte tillverkningskontrollerade produkter används, skall respektive partialkoefficient γ_m i brottgränstillståndet ökas genom multiplikation med faktorn 1,25.

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras får γ_m sättas lika med 1,0.

I bruksgränstillståndet får γ_m sättas lika med 1,0.

:511 *Grundvärden på hållfasthet m m för murverk*

:5111 Tryckhållfasthet

Karakteristiska värden på tryckhållfasthet f_{ck} vinkelrätt mot liggfogar och parallellt med eventuella hål i murstenar och murblock och för brottstukning ε_u vid långtidslast anges i följande tabell. Dessa värden gäller under följande förutsättningar:

a) Murverkets tvärsnittsarea är minst 0,05 m², beräknad med avdrag för slitsar. Vid tunnare murverk än 150 mm görs även avdrag med hänsyn till bruksfogar, om dessa är urkratsade eller intryckta mer än 3 mm.
b) Fogtjockleken är i medeltal högst 15 mm för mursten, högst 12 mm vid vanlig murning med murblock och högst 3 mm vid tunnfogsmurning med murblock.
c) Murverket är murat i förband med stötfogarna i två på varandra följande skift förskjutna minst 60 mm för mursten eller minst en kvarts blocklängd.
d) Vid dubbelmurar beräknas varje murdel för den last som påförs murdelen.
e) Murverket utförs med en minsta nominella tjocklek enligt den första tabellen i avsnitt 6:554.

Karakteristiska värden på murverks tryckhållfasthet f_{ck} (MPa) samt brottstukning ε_u för olika murverk.

Murstenar/ murblock	Håll-fasthets-klass	f_{ck} Murbruksklass enligt SS 13 75 19			ε_u[1]
		A	B	C	
Tegelsten	25	7,5	6,0	4,3	0,004
	35	8,9	7,1	5,0	0,004
	45	10,0	8,0	5,7	0,004
	60	11,6	9,3	6,6	0,004
Kalksandsten	25	–	6,0	4,3[3]	0,004
Betongsten	25	7,5	6,0	–	0,004
Betonghålblock	5	1,7	1,7	1,5	0,004
	10	2,4	2,4	2,0	0,004
Massiva betongblock	10	3,8	3,8	3,0	0,004
	15	4,7	4,7	3,7	0,004
Lättbetongblock[2]	1,7	–	1,1	1,1	0,004
	2,3	–	1,4	1,4	0,004
	3	–	1,6	1,6	0,004
	5	–	2,3	2,0	0,004
Lättklinkerblock	2	–	1,2	1,2	0,0025
	3	–	1,6	1,6	0,0025
	5	–	2,3	2,0	0,0025
	10	–	3,0	2,7	0,0025

[1] Värdena gäller för B- eller C-bruk. Vid A-bruk multipliceras ε-värdena med faktorn 0,75.

[2] Angivna hållfasthetsklasser motsvarar kvalitetsgrupperna 400, 450, 500 respektive 600. Beteckningen för kvalitetsgrupp baseras på lättbetongens nominella torrdensitet i kg/m^3.

[3] Avser murcement A som bindemedel.

För murverk av mursten eller murblock i högre hållfasthetsklass än 10 skall värdena på f_{ck} i tabellen reduceras, om liggfogarnas medeltjocklek är större än 15 mm. Vid 20 mm fogar gäller 3/4 av tabellens värden. Mellan 15 och 20 mm interpoleras rätlinjigt.

För murverk av murblock i högst hållfasthetsklass 10 behöver reduktion inte göras för medelfogtjocklek upp till 20 mm.

Fogtjockleken får för bärande murverk inte överstiga 20 mm i medeltal eller 25 mm för enskild fog.

Tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde f_{cd} bestäms enligt följande formel.

$$f_{cd} = \frac{\alpha f_{ck}}{\gamma_m \gamma_n}$$

BETECKNINGAR

α reduktionsfaktor

γ_m föreskriven partialkoefficient i respektive gränstillstånd

γ_n faktor som beror av säkerhetsklassen enligt avsnitt 6:11.

För tryckhållfasthet parallellt med liggfogar i murverk av håltegel eller hålblock har reduktionsfaktorn α värdet 0,4. I övrigt har α värdet 1,0.

:5112 Böjdraghållfasthet

För murverk, utsatt för böjning av transversell last (vindlast, jordtryck etc), gäller de i följande tabell angivna karakteristiska värdena för böjdraghållfasthet $f_{tk,par}$ parallellt med liggfogarna (vertikal momentvektor) respektive $f_{tk,tra}$ vinkelrätt mot liggfogarna (horisontell momentvektor).

Karakteristiska värden på murverks böjdraghållfasthet $f_{tk,par}$ och $f_{tk,tra}$.

Murstenar/murblock	Hållfasthetsklass	Murbruksklass	$f_{tk,par}$ (MPa)	$f_{tk,tra}$ (MPa)
Tegelsten	25–60	A–B	1,1	0,3
Kalksandsten	25	B	0,9	0,2
Betongsten	25	B	0,9	0,2
Betonghålblock	5–10	A–B	0,4	0,2
Massiva betongblock	10–15	A–B	0,4	0,2
Lättbetongblock	1,7	B	0,1	0,1
	2,3	B	0,15	0,15
	3	B	0,2	0,2
	5	B	0,2	0,2
Lättklinkerblock	2	B	0,15	0,15
	3	B	0,2	0,2
	5	B	0,2	0,2
	10	B	0,2	0,2

Murverk av mursten skall muras i förband med stötfogarna förskjutna minst 60 mm mellan varje ovanliggande skift.

För murverk i murbruksklass C skall tabellvärderna multipliceras med reduktionsfaktorn 0,8.

För blockmurverk gäller tabellvärdena vid murning i förband med ett halvt blocks förskjutning mellan stötfogarna. Tabellvärdena gäller murning med fyllda fogar. För lättklinkermurverk, utfört med strängmurning, skall värdena multipliceras med reduktionsfaktorn 0,75.

För murade väggbalkar, utsatta för böjning i väggens plan av egentyngd och eventuell påförd vertikallast, gäller $f_{tk,par}$ enligt tabellen som karakteristiskt värde på böjdraghållfastheten i murförband utan rullskift.

För väggbalk med rullskift gäller $f_{tk,tra}$ enligt tabellen som karakteristiskt värde.

Böjdraghållfasthetens dimensioneringsvärde f_{td} med index "par" respektive "tra" för böjningsriktning bestäms enligt följande formel.

$$f_{td} = \frac{f_{tk}}{\gamma_m \gamma_n}$$

BETECKNINGAR

γ_m föreskriven partialkoefficient i respektive gränstillstånd

γ_n faktor som beror av säkerhetsklassen enligt avsnitt 6:11.

:5113 Skjuvhållfasthet

Det karakteristiska värdet på skjuvhållfastheten $f_{vk,par}$ parallellt med liggfogarna får beräknas enligt följande formel.

$$f_{vk,par} = 0{,}15 + 0{,}5\ \sigma_n \leq 0{,}6 \text{ MPa}$$

där σ_n är medeltryckpåkänningen av vertikallast vid aktuellt lastfall.

Formeln gäller vid murbruksklass A eller B. Vid klass C reduceras $f_{vk,par}$ genom multiplikation med faktorn 0,8.

Karakteristiskt värde på skjuvhållfastheten $f_{vk,tra}$ vinkelrätt mot liggfogarna, dvs i ett vertikalt tvärsnitt, får sättas till 0,8 MPa.

Vid tillämpningen av detta värde förutsätts tvärkraften vara jämnt fördelad över stenarnas eller blockens tvärsnitt. Stötfogarna får alltså inte medräknas.

Föregående formel förutsätter lägst hållfasthetsklass 25 för mursten och 3 för murblock.

I brottgränstillståndet skall skjuvhållfasthetens dimensioneringsvärde f_{vd} bestämmas enligt följande formel.

$$f_{vd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_m \gamma_n}$$

där värdet på f_{vk} väljs för aktuell påkänningsriktning.

:5114 Elasticitetsmodul och tvärkontraktionstal

Det karakteristiska värdet E_k för murverkets elasticitetsmodul vid korttidslast antas vara konstant för påkänningar mellan böjdraghållfasthetens dimensioneringsvärde f_{td} och $0{,}6 f_{cd}$, där f_{cd} avser tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde.

För normalt murverk gäller approximativt

$$E_k = 1\ 000\ f_{ck}$$

Där noggrannare värde erfordras, bestäms elasticitetsmodulen genom provning.

I brottgränstillståndet bestäms elasticitetsmodulens dimensioneringsvärde E_d enligt följande formel.

$$E_d = \frac{E_k}{\gamma_m \gamma_n}$$

Om ett högt värde på murverkets elasticitetsmodul är ogynnsamt i brottgränstillståndet gäller

$$E_d = E_k$$

Samma värde får antas i bruksgränstillståndet.

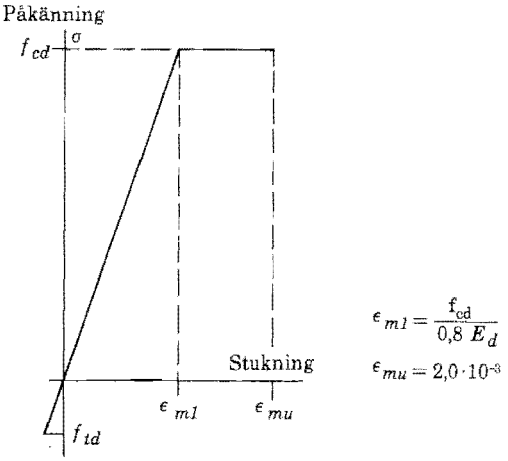
Vid beräkning av deformation av långtidslast bestäms dimensioneringsvärdet för den skenbara elasticitetsmodulen E_{dq} enligt följande formel.

$$E_{dq} = \frac{E_d}{1 + \varphi}$$

där kryptalet φ kan väljas lika med 1,0 för tegelmurverk och 2,0 i övriga fall.

:5115 Arbetskurva för murverk

Kurvan i följande figur får väljas som arbetskurva vid stabilitetsberäkning för murverk vid enaxlig påkänning, om medeltryckpåkänningen inte överstiger 0,6 f_{cd}.



Idealiserad arbetskurva för murverk.

Vid beräkning av momentkapacitet för armerat murverk kan tryckpåkänningen antas vara konstant och lika med f_{cd} inom 0,8 gånger tryckzonshöjden, räknat från den tryckta kanten.

Vid noggrannare beräkning kan en arbetskurva enligt BBK 79 figur 2–2 väljas. En rimligt vald övergångskurva läggs då in, som tangerar de räta linjerna AB och CD.

:5116 Termisk längdutvidgning

Vid beräkning av temperaturdeformationer får följande värden på längdutvidgningskoefficienten tillämpas:

tegelmurverk	$6 \cdot 10^{-6}$ per °C
murverk av lättbetongblock	$8 \cdot 10^{-6}$ per °C
murverk av kalksandsten, betongsten, betong(hål)block och lättklinkerblock	$10 \cdot 10^{-6}$ per °C.

:512 *Grundvärden på hållfasthet m m för armering*

:5121 Draghållfasthet

I brottgränstillståndet bestäms draghållfasthetens dimensioneringsvärde f_{std} enligt följande formel.

$$f_{std} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m \gamma_n}$$

där f_{yk} = 390 MPa för Ks 40 och Ks 40 S samt 590 MPa för Ks 60 och Ks 60 S. I bruksgränstillståndet får antas att $f_{std} = f_{yk}$.

:5122 Tryckhållfasthet

För varmvalsad armering (t ex Ks 40 och Ks 40 S) får dimensioneringsvärdet f_{scd} för tryckhållfastheten antas ha samma numeriska värde som draghållfastheten f_{std}.

För kallbearbetad armering får f_{scd} antas vara högst lika med 0,5 f_{std}.

:5123 Elasticitetsmodul

Karakteristiskt värde E_{sk} för armeringens elasticitetsmodul skall antas vara 200 GPa.

I brottgränstillståndet bestäms i allmänhet dimensioneringsvärdet E_{sd} enligt följande formel.

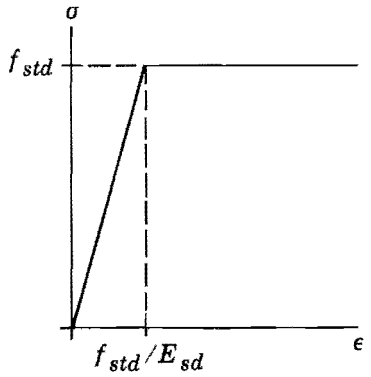
$$E_{sd} = \frac{E_{sk}}{1{,}05\gamma_n}$$

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att $E_{sd} = E_{sk}$.

I bruksgränstillståndet får antas att $E_{sd} = E_{sk}$.

:5124 Arbetskurva för armering

Dimensioneringen får baseras på en schematisk arbetskurva enligt följande figur. För kallbearbetad armering får inte förutsättas större töjning än $\varepsilon_g - 0{,}01$, där ε_g är fordrad gränstöjning.



Schematisk arbetskurva för armeringsstål.

BETECKNINGAR

f_{std} draghållfasthetens dimensioneringsvärde

E_{sd} elasticitetsmodulens dimensioneringsvärde.

6:52 Dimensionering i brottgränstillstånd

:521 *Beräkning av lastinverkan*

:5211 Tvärsnitt, systemlinjer och teoretisk spännvidd

Vid murverk som är tunnare än 150 mm skall avdrag göras med hänsyn till bruksfogar, om dessa är urkratsade eller intryckta mer än 3 mm.

Systemlinjer får förläggas till tyngdpunktslinjer, såvida inte annat är riktigare från säkerhetssynpunkt.

Teoretisk spännvidd får inte räknas mindre än avståndet mellan upplagskrafterna.

:5212 Eftergivlighet hos upplag och förankring

Eftergivlighet hos upplag och förankring behöver inte beaktas, om den inte har väsentlig betydelse för fördelningen av krafter och moment i konstruktionen.

:5213 Inspänningsförhållanden

Om inspänning mellan olika delar av ett bärande system inte fordras för systemets bärförmåga, får krafter och moment beräknas under förenklade antaganden.

Kontinuerlig balk får anses upplagd i skärningspunkten mellan systemlinjerna för balk och pelare utan hänsyn till inspänning i pelaren.

Pelare som belastas av en kontinuerlig balk med nära symmetrisk inverkan, dvs där stödmomenten vid antagen fast inspänning vid pelaren inte avviker mer än 30 % från varandra, får anses som ledat ansluten och centriskt belastad.

:5214 Inverkan av uppsprickning

Uppsprickning skall beaktas, om den medför styvhetsminskning av väsentlig betydelse för krafter och moment.

:5215 Bestämning av excentricitet

Vid beräkning av dimensionerande excentricitet skall hänsyn tas till lastexcentriciteter, inspänningsgrad för bjälklag, utförandetoleranser och transversallaster.

:5216 Tvångskrafter

Tvångskrafter skall beräknas med beaktande av konstruktionens verkningssätt i brottgränstillståndet.

:5217 Tvärkrafter

Vid bestämning av tvärkraftskapaciteten R_v skall hänsyn tas till att skjuvhållfastheten är olika parallellt med respektive vinkelrätt mot liggfogarna enligt avsnitt 6:5113. Skjuvhållfastheten parallellt med liggfogarna $f_{vd,pw}$ får endast utnyttjas där det i tvärsnittet inte samtidigt uppträder normaldragpåkänning.

:522 *Beräkning av bärförmåga*

Bärförmågan hos en murverkskonstruktion får bestämmas enligt elasticitetsteorin. Om samverkan med andra konstruktionselement utnyttjas, skall bärförmågan bestämmas med hänsyn till deformationsförmågan i knutpunkter, förankringar etc.

:5221 Vertikalbelastat murverk

Vertikalbelastade murade väggar och pelare skall dimensioneras enligt en metod som beaktar murverkets verkningssätt och hållfasthetsegenskaper. Samverkan mellan bjälklag och murverk och därav uppkommande moment i murverket skall beaktas.

Murverket skall ges sådan tjocklek att accepterade avvikelser från idealt utförande inte ger oförutsett stor nedsättning av bärförmågan.

Den dimensionerande bärförmågan R_{ncd} per längdenhet av murverket får beräknas enligt följande formel.

$$R_{ncd} = \beta\, t\, f_{cd}$$

BETECKNINGAR

β	reduktionsfaktor, vars storlek bestäms av lastens excentricitet och murverkets slankhet
t	murverkets tjocklek
f_{cd}	tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde enligt avsnitt 6:5111.

För konstruktioner, där angivna förutsättningar för tillämpning inte är uppfyllda eller i de fall en noggrannare dimensionering är motiverad, kan beräkning ske enligt en metod som redovisas i *Kommentarer till SBN 1975:6 Dimensionering av murverk.*

:5222 Transversalbelastat murverk

För en transversalbelastad vägg, upplagd längs minst tre sidor, får murverkets draghållfasthet utnyttjas. Dimensioneringen av en sådan vägg får baseras på plattverkan.

Vid uppläggning längs två vertikala sidor, dvs för horisontellt enkelspända väggstrimlor, får böjdraghållfastheten $f_{td,par}$ parallellt med liggfogarna enligt avsnitt 6:5112 utnyttjas.

Bärförmågan för transversallast får inte baseras enbart på böjdraghållfasthet vinkelrätt mot liggfog vid konstruktioner i säkerhetsklasserna 2 och 3.

Utnyttjande av valvverkan för att ta upp transversallast förutsätter att stödjande konstruktion kan ta upp reaktionskrafter i väggens plan.

För ett oarmerat murverk kan bärförmågan beräknas enligt elasticitetsteorin för isotrop platta. Vid komplicerade fall, t ex väggar med öppningar, kan approximativa lösningar, baserade på uppdelning av murverket i element, tillämpas. Härvid beaktas väsentliga kontinuitets- och elasticitetsvillkor.

Som brottgräns gäller normalt beräknad bärförmåga vid första böjspricka. Om murverket efter uppsprickning kan ta upp större transversallast, utgör kollapslasten brottgräns.

Som alternativ till beräkning med elasticitetsteori får en sådan metod tillämpas som är baserad på murverkets verkningssätt i brottgränstillstånd.

Bärförmågan för horisontallast får även beräknas på basis av valv- eller bågverkan utan utnyttjande av draghållfasthet. Detta gäller under förutsättning att upplagen är tillräckligt styva, så att valvkrafterna i väggens plan kan tas upp.

:5223 Lokalt tryck

Lokalt tryck skall begränsas så att spjälkning inte inträffar, om spjälkning medför störd funktion eller nedsatt bärförmåga eller beständighet för konstruktionen.

Lokalt tryck anses föreligga då kontaktytans utbredning i murverkets längdriktning är mindre än dubbla murverkstjockleken eller mindre än 1/3 av murverkets längd.

:5224 Armerat murverk

Armerat murverk skall utföras i klass I. Murverkets momentkapacitet R_{md} beräknas enligt formeln

$$R_{md} = A_s\, d\, (1-0{,}5\, \frac{A_s}{b\, d} \cdot \frac{f_{std}}{f_{cd}})\, f_{std}$$

och får vara högst lika med $0{,}3\, b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$.

BETECKNINGAR

A_s	dragarmeringsarean
b	väggstrimlans respektive väggbalkens bredd
d	effektiva höjden
f_{std}, f_{cd}	dimensioneringsvärden enligt avsnitten 6:5121 och 6:5111.

Skjuvningskapaciteten skall kontrolleras både parallellt med och vinkelrätt mot liggfogarna. Dimensioneringsvärdet S_{vd} av tvärkraften skall uppfylla villkoret

$$S_{vd} \leqslant R_{vd} = b\, d\, f_{vd}$$

där f_{vd} är skjuvhållfasthetens dimensioneringsvärde i respektive riktning enligt avsnitt 6:5113.

Murad vägg där fogarmering utnyttjas för att ta upp transversallast, t ex vindlast eller jordtryck, får dimensioneras som enkelspänd armerad väggstrimla eller som platta med bärning i två riktningar.

För murbalk, som armerats för att ta upp koncentrerade laster, skall erforderlig förankringslängd kontrolleras.

För kamstål i murbruk i klass A eller B får vidhäftningspåkänningen antas vara jämnt fördelad över armeringens mantelarea och högst ha dimensioneringsvärdet f_{bd} = 0,8 MPa.

:5225 Förankring av skalmur

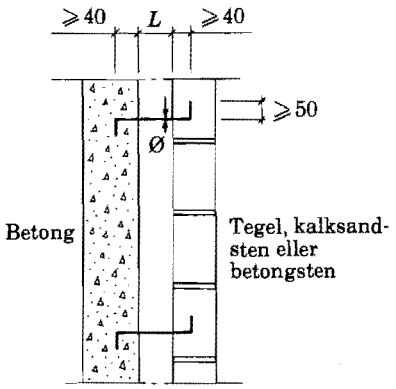
Skalmursförankringar skall dimensioneras för krafter till följd av vindlast samt temperaturrörelser i murverket.

Vid beräkning med hänsyn till vindlast skall förekommande tvångsdeformationer till följd av t ex murverkets temperaturrörelser beaktas.

Som dimensioneringsvärden för temperaturrörelser får antas 0,25 mm/m för tegel, 0,3 mm/m för kalksandsten och 0,4 mm/m för betongsten.

Med hänsyn till risken för utmattning får förskjutningen (i skalmurens plan) mellan en kramlas ändar på grund av temperaturrörelser uppgå till högst $2 \cdot 10^{-3}\ L^2/Ø$ för en tvåsidigt inspänd kramla. För en kramla, som är inspänd i ena änden och ledad i den andra enligt följande figur, tillåts en dubbelt så stor förskjutning.

Förankring i helt fyllda fogar får ske genom ombockning av kramlan. Vid annan utformning av kramla eller dess infästning skall förankrings- och deformationsegenskaperna bestämmas genom provning.



Förankring av murkramla.

6:53 Dimensionering i bruksgränstillstånd

:531 *Beräkning av lastinverkan*

Beräkningsmodell skall i tillämpliga delar väljas enligt avsnitt 6:52. Fördelningen av krafter och moment skall dock anpassas till konstruktionens verkningssätt i bruksgränstillståndet.

:532 *Deformation och sprickbildning*

Murverkskonstruktioner skall dimensioneras och utformas med hänsyn till risken för sprickbildning på grund av rörelser till följd av krympning samt fukt- och temperaturpåverkan i murverket eller anslutande byggnadsdelar.

6:54 Dimensionering genom provning

Dimensionering av murverkskonstruktioner får ske genom provning.

Dimensioneringsvärdet för bärförmågan R_d för brottgränstillståndet erhålls ur det karakteristiska värdet R_k enligt följande formel.

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{mp}\ \gamma_n}$$

Partialkoefficienten γ_n beror av säkerhetsklassen för aktuell konstruktion enligt avsnitt 6:11. I bruksgränstillståndet är $\gamma_n = 1{,}0$. Partialkoefficienten γ_{mp} beror av gränstillståndet.

6:55 Material

Materialegenskaper hos murstenar/murblock och murbruk skall vara så anpassade till varandra att tillfredsställande vidhäftning och täthet erhålls i bruksfogarna.

Enligt avsnitt 6:152 skall material till bärande konstruktioner ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för murverkskonstruktioner.

:551 *Murstenar och murblock*

Murstenar och murblock hänförs till hållfasthetsklasserna enligt avsnitt 6:511, om de är klassificerade enligt följande tabell a. För format och tillåtna måttavvikelser gäller tabell b.

Tabell a. Hållfasthetsklasser för murstenar och murblock.

Murstenar/murblock	Hållfasthetsklass (MPa)	Märkning	Krav på hållfasthet vid provning
Tegelsten	25, 35, 45, 60	SIS 22 21 04	SIS 22 21 04
Kalksandsten	25	SIS 22 21 05	SIS 22 21 05
Betongsten	25, 35, 45	SS 22 72 30	SS 22 72 30
Betonghålblock	5, 10	SS 22 72 30	SS 22 72 30
Massiva betongblock	10, 15	SS 22 72 30	SS 22 72 30
Lättklinkerblock	2, 3, 5, 10	SS 22 72 30	SS 22 72 30
Lättbetongblock	1,7, 2,3, 3, 5	SS 22 81 50	SS 13 73 04

Tabell b. Format och tillåtna måttavvikelser hos murstenar och murblock.

Murstenar/murblock	Format	Tillåtna måttavvikelser
Tegelsten	SIS 22 21 04	SIS 22 21 04
Kalksandsten	SIS 22 21 05	SIS 22 21 05
Betongsten	SS 22 72 30	SS 22 72 30
Betonghålblock och massiva betongblock	SS 22 72 30[1]	SS 22 72 30
Lättklinkerblock	SS 22 72 30[1]	SS 22 72 30
Lättbetongblock		
för murning	SS 22 81 50[1]	SS 22 72 30
för tunnfogsmurning	SS 22 81 50[1]	SS 22 81 50

[1] Minsta bredd 120 mm i bärande murverk.

:552 *Murbruk*

Murbruk hänförs till murbruksklasserna A, B och C, om de uppfyller de fordringar som anges i SS 13 75 19 eller Hus-AMA 83.

Murbruk betecknas efter vikt- eller volymproportioner i blandningen.

Murbruk i murverk i utförandeklass I proportioneras efter vikt. Uppmätning av sand får dock ske efter volym, om sandens aktuella skrymdensitet har bestämts.

Murbruk till murverk i utförandeklass II får proportioneras efter vikt eller volym.

:553 *Tunnfogsbruk*

Med tunnfogsbruk avses bruk för murning av murblock med högst 3 mm fogtjocklek. Fordringar på tunnfogsbruk anges i statens planverks godkännanderegler (1976:1) *Murbruk och murlim.*

:554 *Minsta väggtjocklek samt kombinationer av sten/block och murbruk*

I följande tabell anges minsta nominella väggtjocklek för olika murverksmaterial.

Material	Minsta nominella väggtjocklek (mm)
Tegelsten, betongsten och kalksandsten	
Vid byggnad i högst 2 våningsplan ovan mark[1]	85
Vid övriga byggnader	120
Betonghålblock, massiva betongblock, lättbetongblock och lättklinkerblock	120

[1] Våningshöjd max 3,0 m.

De i följande tabell angivna kombinationerna av sten/block och murbruk uppfyller kraven på anpassning av materialegenskaper.

Material	Konstruktion	Murbruksklass enl SS 13 75 19
Tegelsten	Ytterväggar	A[1], B, C[2]
	Innerväggar	A[1], B, C
	Armerade valv och väggbalkar	A, B
	Skorstenar	B, C
Kalksandsten		B, C[3]
Betongsten		A, B, C[2]
Betongblock	Grundmurar	A, B
	Övriga väggar	A, B, C[2]
Lättbetongblock eller lättklinkerblock	Grundmurar	B
	Övriga väggar	B, C

[1] Används endast vid armerat murverk.
[2] Bör inte användas vid murning under +5°C. Används inte för armerat murverk.
[3] Avser murcement A som bindemedel.

:555 *Murkramlor*

Till murkramlor används tråd av SS-stål 2340 med minst 3 och högst 5 mm nominell diameter. För skalmurar med mindre än 6 m höjd över marken får alternativt SS-stål 2330 användas.

Exempel på kramlor, som uppfyller angivna förutsättningar, återfinns i SS 35 01 05.

:556 *Armering*

Som armering i murverk får stål Ks 40, Ks 40 S, Ks 60 och Ks 60 S användas. Annan typ av armering, t ex bistål eller rostfritt kamstål, får endast användas efter särskild prövning.

De i följande tabell a angivna minsta täckskikten för olika miljöklasser och armeringskvaliteter uppfyller kraven på korrosionsbeständighet enligt avsnitt 6:12. Exempel på miljöklasser för olika konstruktioner finns i följande tabell b.

Tabell a. Minsta täckande bruksskikt i horisontalled för murverksarmering.

Miljöklass		Täckskikt (mm)		
		ob[1]	fz[2]	rf[3]
1	Obetydligt armeringsaggressiv miljö	25	15	10
2	Måttligt armeringsaggressiv miljö	50[4]	35	15
3	Mycket armeringsaggressiv miljö	–	–	15

[1] ob = obehandlat stål
[2] fz = förzinkat stål, min Fe/Zn 45
[3] rf = rostfritt, syrafast SS-stål 2340 eller 2343, alternativt kalldraget 18/8-stål kvalitet SS 2331.
[4] Skalmurar: Murbruk kvalitet A, minsta stenhållfasthet 35 MPa. Blockväggar ovan mark: Minst 15 mm cementbaserad puts.

Tabell b. Exempel på miljöklasser för olika murverkskonstruktioner.

Miljöklass	Konstruktionstyp
1 (M0–M1)[1]	Innerväggar, inre skal i dubbelmurar, blockväggars varma insida.
2 (M2)[1]	Fasader i relativt skyddat läge eller med minst 15 mm puts, källarväggar.
3 (M3–M4)[1]	Oputsade skalmurar utsatta för slagregn[2], ytter- och innerväggar i aggressiv industriatmosfär.

[1] Miljöklasser enligt tabell 1:23 i *Bestämmelser för stålkonstruktioner (BSK)*.
[2] Speciellt i västra och södra Sverige.

6:56 Utförande

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande konstruktioner utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för murverkskonstruktioner.

Murverkskonstruktioner skall indelas med hänsyn till krav på arbetsutförande och kontroll i två utförandeklasser, klass I och klass II.

Byggherren skall i fråga om murningsarbete i klass I utse sådan ansvarig arbetsledare för byggplatsen som har särskild utbildning och erfarenhet beträffande murverkskonstruktioner. I fråga om murningsarbete i klass II skall ansvarig arbetsledare ha erfarenhet beträffande murverkskonstruktioner.

:561 *Murning*

Murning förutsätts utförd enligt utföranderegler i *Hus-AMA* 83 kap F.

Murning utförs med helt fyllda fogar. Dock får murverk av lättklinkerbetong utföras med strängmurning, dvs mellersta tredjedelen av fogen lämnas öppen.

Invid bjälklag får den maximala horisontella avvikelsen för murverk i klass I vara 12 mm och i klass II 20 mm.

Murverkets rakhetsavvikelser i förhållande till en vertikal linje mellan murens ändar får för murverk i klass I vara högst $h/300$ och i klass II högst $h/200$.

:562 *Armering*

För armering i liggfogar gäller de i följande tabell angivna nominella gränsvärdena för diameter, fogtjocklek och fritt avstånd mellan stänger.

All fältdragarmering skall föras in minst 200 mm innanför upplagskant. I murverk, som armerats för att ta upp koncentrerade laster, kan större förankringslängder erfordras.

Gränsvärden för stångdiameter, minsta fogtjocklek och minsta fria avstånd.

Armeringsstål	Stångdiameter Ø		Minsta fog-tjocklek	Minsta fritt avstånd
	min	max		
Kamstål	6 mm	8 mm[1]	Ø + 7 mm	2 Ø[2]
Bistål	3,5 mm	6 mm	Ø + 7 mm	–

[1] För armering, placerad i särskilda spår i blockmurverk och omsluten av minst 10 mm murbruk, får en stångdiameter upp till 12 mm användas.
[2] Vid omlottskarvning läggs dock stängerna direkt intill varandra.

Balkarmering för bärande ändamål får inte skarvas.

Armering för transversallast samt sprickarmering skall skarvas genom omlottläggning minst 500 mm. Skarvens mitt skall förläggas minst 1,0 m från vertikalt stödsnitt.

I liggfogar med två armeringsstänger skall skarvarna förskjutas inbördes minst 1,0 m. Detsamma gäller mellan närbelägna skarvar på olika nivå i murverket.

:563 *Murkramlor*

För kramlor inmurade i liggfogar förutsätts att L-bockar är bockade i 90° vinkel med ryggen rak och vinkelrät mot väggens plan.

6:57 Kontroll

:571 *Tillverkningskontroll*

Tillverkningskontroll skall ske på av boverket godkänt sätt. Material eller följesedel skall vara märkt med det anlitade kontrollorganets

märke. Uppgift om hållfasthetsklass eller kvalitetsgrupp skall lämnas antingen genom märkning eller på följesedel.

Exempel på godkänd tillverkningskontroll

Produkt	*Kontrollregler*
Tegelsten	Svensk Tegelkontrolls tillämpningsregler
Kalksandsten	Statens planverks internrapport (1978:2) *Preliminära regler för godkännande av tillverkningskontroll av kalksandsten*
Lättbetongblock	Godkännanderegler (PFS 1980:3) *Lättbetongprodukter*
Lättklinkerblock, betonghålblock, spännarmerade murstensskift	KRB:s (Kontrollrådet för betongvaror) tillämpningsregler
Armering	SBS:s (Svensk Byggstålkontroll) tillämpningsregler.

:572 *Kontroll på byggplatsen*

:5721 Grundkontroll

Grundkontroll av murverkskonstruktioner skall alltid utföras och skall omfatta

a) material,
b) element,
c) förankringar,
d) arbetsutförande.

Kontroll av material, t ex tegel och förtillverkade murverkselement, kan begränsas till identifiering, kontroll av märkning och okulärgranskning, om produkten är underkastad godkänd tillverkningskontroll.

I andra fall skall särskilt kontrolleras att produkten överensstämmer med eller motsvarar de krav och förutsättningar som anges på ritning eller annan bygghandling.

Grundkontrollen av *murstenar och murblock* skall för produkter, som inte är tillverkningskontrollerade, även omfatta provning enligt följande tabell a av densitet, mått och tryckhållfasthet samt där så erfordras av volymbeständighet och frostresistens. Vid provning skall minst en provserie tas ut för varje parti om högst det antal murstenar respektive murblock som anges i följande tabell b.

Provning skall ske enligt av boverket godkända metoder.

Exempel på lämpliga provningsmetoder finns i följande tabell c.

Tabell a. Krav på provning av material till murverk.

Murverk	Murstenar/ murblock	Murbruk (bindemedel, sand och vatten)
Klass I	Provas	Provas. Bindemedel behöver dock provas endast om byggnadsnämnd av särskild anledning föreskriver provning.
Klass II	Provas	Sand provas för byggnader i fler än två våningsplan. I övrigt behöver provning ske endast om byggnadsnämnd av särskild anledning föreskriver provning.

Tabell b. Krav på provomfattning vid byggkontroll av icke tillverkningskontrollerade murstenar och murblock.

Murstenar/murblock	Högsta antal stenar/block i parti för vilket en provserie skall tas ut	Antal murstenar/murblock per provserie vid provning av			
		Tunghet och mått	Tryck-håll-fasthet	Volym-bestän-dighet	Frost-resis-tens
Tegelsten och kalksandsten	300 000	10	10	–	10
Betongsten	35 000	8	8	3	3
Betonghålblock och massiva betongblock	35 000	8[1]	8[1]	3[2]	3
Lättbetongblock och lättklinkerblock	35 000	8[1]	8[1]	3[2]	–

[1] 13 stycken vid parti omfattande fler än 35 000 stenar/block.

[2] Provning erfordras inte, om blocken lagrats skyddade från väta i minst 21 dygn före inmurning.

Tabell c. Exempel på lämpliga provningsmetoder.

Produkt	Metodbeskrivning
Tegelsten	SIS 22 01 11
Kalksandsten	SIS 22 01 11
Betongsten	SS 22 72 31
Lättbetongblock	SS 13 73 05–10
Lättklinkerblock	SS 22 72 31
Betonghålblock	SS 22 72 31
Massiva betongblock	SS 22 72 31

Grundkontrollen av *murbruk* skall för produkter som inte är tillverkningskontrollerade även omfatta provning enligt tabell a av sandens kornstorleksfördelning och humushalt. Om luft eller annat smidighetsförbättrande medel tillsätts på murbruksfabrik eller på arbetsplats, provas även det färdigblandade murbrukets lufthalt. Alternativt skall tryckhållfastheten bestämmas hos murbruk på provkroppar tillverkade på arbetsplatsen. Kontroll skall utföras innan murningen påbörjas och fortlöpande i erforderlig omfattning.

Där så anses nödvändigt skall även bindemedlens och vattnets egenskaper, sandens halt av lera och slam samt dess petrografiska sammansättning provas.

Lämplig metod för provning av bindemedel anges i SS 13 41 11 och B1-1982 *Statliga cementbestämmelser*.

Lämpliga metoder för provning av sand och vatten, sandens kornstorleksfördelning (siktkurva), sandens humushalt och vattnets lämplighet kan utföras enligt SS 13 75 19, *BBK 79* avsnitt 9.2 respektive *BBK 79* avsnitten 7.2.3 och 7.2.4.

Lämplig metod för bestämning av tryckhållfastheten hos murbruk finns i SS 13 75 20. Lufthalten i färdigblandat murbruk kan provas enligt SS 13 41 11.

Arbetsutförandet bör kontrolleras särskilt när det gäller bruksfogars utfyllnad och tjocklek, måttavvikelser hos murverket samt förankringslängder och täckande bruksskikt för armering. Murkramlor i skalmurar bör kontrolleras vad avser placering och antal mot ritning eller annan bygghandling.

:5722 Tilläggskontroll

För tilläggskontroll skall en kontrollplan upprättas.

Tilläggskontroll av murverkskonstruktionerna skall omfatta kontroll av

a) vidhäftning mellan murbruk och mursten vid utnyttjande av högre karakteristiskt värde på böjdraghållfastheten $f_{tk,tra}$ vinkelrätt mot liggfog än vad som anges i tabellen i avsnitt 6:5112,
b) måttavvikelser och upplagslängder vid bärande väggar i byggnad med fler än två våningsplan,
c) förankring av skalmurar med högre höjd än 12 m över mark,
d) övriga egenskaper, konstruktionsdetaljer etc, som av konstruktören bedömts särskilt väsentliga för murverkets säkerhet, funktion och beständighet.

Vid utnyttjande av högre karakteristiskt värde på böjdraghållfastheten $f_{tk,tra}$ än vad som anges i tabellen i avsnitt 6:5112 skall förprovning och fortlöpande kontroll av vidhäftningen ske enligt av boverket godkänd metod. Innan murningen påbörjas skall godkänt resultat enligt följande tabell föreligga från förprovning av murverk av aktuella material. Antalet prov skall härvid vara minst tre. Fortlöpande provning skall ske med minst ett prov per 100 m^2 murverk. Medelvärden och enskilda värden skall därvid uppgå till lägst de värden som anges i följande tabell.

Utnyttjad karakteristisk böjdraghållfasthet (MPa)	Lägsta brottpåkänning (MPa)	
	Medelvärde	Enskilt värde
0,25	0,63	0,50
0,30	0,75	0,60
0,35	0,87	0,70
0,40	1,00	0,80

Följande metod för provning av vidhäftning bör tillämpas.

Varje provkropp består av 10 stenar som muras på varandra med ungefär en minuts uppehåll mellan skiften. Då flera provkroppar framställs samtidigt, är det lämpligt att stenarna läggs med koppytorna mot varandra och att provkroppar skiljs från varandra efter murningen, exempelvis genom att fogbruket mellan provkropparna skärs av med en ståltråd. Provkropparna utförs i övrigt och lagras som det aktuella murverket under samma klimatförutsättningar. – Efter 7 dygn böjprovas provkropparna, varvid de läggs upp fritt på flatsidan med spännvidden lika med 9 skifts höjd och belastas med en punktlast i mitten. Lasten påförs i steg till brott, lämpligen med vikter. Böjdragpåkänningen vid brott beräknas med hänsyn till lastutbredningen.

6:6 Betongkonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av cementbetong med vanlig ballast eller med lättballast i första hand avsedda för husbyggnader. Reglerna avser såväl oarmerade som armerade konstruktioner med spänd eller ospänd armering samt platsgjutna konstruktioner och förtillverkade element. Reglerna avser dock inte konstruktioner av lättbetong, hålrumsbetong och andra speciella betongsorter.

Konstruktioner av autoklaverad lättbetong som utförs och kontrolleras enligt statens planverks godkännanderegler (PFS 1980:3) *Lättbetongprodukter* uppfyller kraven för bärande konstruktioner i avsnitt 6:1.

6:61 Krav

:611 *Gränstillstånd*

Vid dimensionering av en betongkonstruktion i brottgränstillstånd gäller för olika säkerhetsklasser de partialkoefficienter som anges i avsnitt 6:11.

Dimensionering i bruksgränstillstånd gäller i första hand deformationer och sprickbildning, men kan i speciella fall gälla även andra förhållanden, t ex avnötning.

Värdena på partialkoefficienter för bruksgränstillstånd förutsätter att överskridande av gränstillståndet endast medför måttlig olägenhet. I annat fall, t ex om konstruktionen blir oanvändbar vid ett överskridande, bör värdena ökas.

:612 *Beständighet*

De krav som ställs på en konstruktion i brottgränstillstånd och vissa bruksgränstillstånd gäller under konstruktionens hela användningstid, vilket innebär ett krav på beständighet.

Principer och metoder som uppfyller kravet finns i BBK 79 avsnitt 7.3.2 för betongens beständighet och avsnitt 4.5.1 för armeringens beständighet. Därvid bör även beaktas vad som anges i BBK 79 avsnitt 1.2.

:613 *Redovisning*

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande byggnadsdelar utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar och andra handlingar. Råd om ritningar och konstruktionshandlingar avseende betongkonstruktioner finns i BBK 79 avsnitten 1.3 och 1.4.

6:62 Dimensioneringsförutsättningar

En betongonstruktion skall utformas så att ett gott arbetsutförande möjliggörs.

Om konstruktionen utformas så att betongen inte kan gjutas och bearbetas på vanligt sätt, skall på ritning anges erforderliga åtgärder för att gjutning och bearbetning samt inspektion av arbetet skall kunna utföras tillfredsställande.

:621 *Laster*

Betongkonstruktioner skall dimensioneras för laster enligt avsnitt 6.2 samt för sådana långtidslaster som hos betongen kan ge tidsberoende deformation (krypning) av betydelse. Som långtidslast skall räknas all permanent last och tidsmedelvärdet av variabel last, räknat för det ogynnsammaste året.

Tidsmedelvärdet av variabel last får antas vara

$$\psi_l \cdot Q_k$$

där ψ_l är en omräkningsfaktor och Q_k är lastens karakteristiska värde.

Lämpliga värden på ψ_l för de laster som behandlas i avsnitt 6:2 finns i BBK 79 avsnitt 2.2.2.

Vid dimensionering av betongkonstruktioner skall sådan last som kan ge utmattningsbrott i betong eller armering betraktas som utmattningslast.

Av de laster som anges i avsnitt 6:2 behöver normalt endast följande laster betraktas som utmattningslast för betongkonstruktioner:

- last av kranar, traverser och andra transportanordningar,
- dynamiska krafter från rörliga delar i maskiner,
- vindlast, om inverkan av vindstötar eller virvelavlösning har betydelse.

:622 *Hållfasthet hos betong*

:6221 Tryckhållfasthet vid icke utmattande last

Karakteristiska värden f_{cck} för betongens tryckhållfasthet anges i följande tabell för hållfasthetsklasserna K 8–K 80. För att karakteristiska värden > 21,5 MPa skall få utnyttjas fordras utförandeklass I och för värden > 11,5 MPa fordras utförandeklass I eller II.

Karakteristiska värden för betongens tryckhållfasthet f_{cck}.

Hållfasthets-klass	f_{cck} (MPa)	Hållfasthets-klass	f_{cck} (MPa)
K 8[1]	5,5	K 40	28,5
K 12[1]	8,5	K 45	32,0
K 16	11,5	K 50	35,5
K 20	14,5	K 55	39,0
K 25	18,0	K 60	42,5
K 30	21,5	K 70	49,5
K 35	25,0	K 80	56,5

[1] K 8 och K 12 används för lättballastbetong.

Tabellens karakteristiska värden avses motsvara den sanna 0,05-fraktilen för tryckhållfastheten hos betongcylindrar med 150 mm diameter och 300 mm höjd, lagrade i vatten vid 20 ± 2°C fram till provningstillfället och provade enligt ISO 2736.

Den förhöjning av tryckhållfastheten som uppkommer vid fleraxligt tryckpåkänningstillstånd får beaktas.

I brottgränstillstånd bestäms tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde f_{ccd} enligt följande formel.

$$f_{ccd} = \frac{f_{cck}}{1{,}5\gamma_n}$$

Värdet på γ_n är beroende av aktuell säkerhetsklass.

Faktorn 1,5 är produkten av η (=1,2) och γ_m (=1,25).

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$f_{ccd} = \frac{f_{cck}}{1,2}$$

Om utpräglad korttidslast ingår i en lastkombination, får värdet på f_{ccd} multipliceras med faktorn 1,1.

Med utpräglad korttidslast menas här en last som uppträder några få gånger, och som under sammanlagt högst 1 min uppnår värden nära det karakteristiska värdet. Vanligen är det fråga om laster av stötkaraktär, varför höjningen av f_{ccd} huvudsakligen blir aktuell vid vissa olyckslaster.

:6222 Draghållfasthet vid icke utmattande last

Karakteristiska värden f_{ctk} för betongens draghållfasthet anges för betong med vanlig ballast i följande tabell för tryckhållfasthetsklasserna K 16–K 80. För att karakteristiska värden > 1,05 MPa skall få utnyttjas fordras härvid utförandeklass I eller II och för värden > 1,60 MPa fordras utförandeklass I.

För lättballastbetong skall värdena i tabellen reduceras genom multiplikation med

$$0,3+0,7\,\frac{\varrho}{2400}$$

där ϱ är lättballastbetongens densitet (kg/m^3).

I bruksgränstillstånd får dock det karakteristiska värdet f_{ctk} sättas lika med siffervärdet i beteckningen för draghållfasthetsklassen, om betongens erforderliga draghållfasthet preciseras genom någon av draghållfasthetsklasserna T1,0–T4,0 enligt avsnitt 6:6623. Draghållfasthetsklasser får dock inte tillämpas i utförandeklass III.

I brottgränstillstånd bestäms draghållfasthetens dimensioneringsvärde f_{ctd} enligt följande formel.

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{1,5\,\gamma_n}$$

Värdet på γ_n är beroende av aktuell säkerhetsklass.

Karakteristiska värden för betongens draghållfasthet f_{ctk}.

Hållfasthets-klass	f_{ctk} (MPa)	Hållfasthets-klass	f_{ctk} (MPa)
K 8	0,75[1]	K 40	1,95
K 12	0,90[1]	K 45	2,10
K 16	1,05	K 50	2,25
K 20	1,20	K 55	2,40
K 25	1,40	K 60	2,50
K 30	1,60	K 70	2,50
K 35	1,80	K 80	2,50

[1] Gäller endast som utgångsvärden för bestämning av f_{ctd} för lättballastbetong.

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{1,2}$$

I bruksgränstillstånd gäller att

$$f_{ctd} = f_{ctk}.$$

Om ett *högt värde på draghållfastheten* är ogynnsamt skall som dimensioneringsvärde, oavsett gränstillstånd, användas

$$f_{ctd} = 1,5\ f_{ctk}.$$

Värdet på f_{ctk} får härvid tas ur tabellen, även om f_{ctk} i andra sammanhang bestäms genom provning.

:6223 Hållfasthet vid utmattande last

Hållfasthetsnedsättning vid utmattning skall beaktas.

Lämplig metod för bestämning av hållfasthetsvärden för betong vid utmattning finns i *BBK 79* avsnitt 2.2.3.

:6224 Elasticitetsmodul, skjuvmodul och tvärkontraktionstal

Det karakteristiska värdet E_{ck} för betongens elasticitetsmodul skall antas vara konstant för påkänningar mellan f_{ctd} och $0{,}6f_{ccd}$. För vanlig betong och vid måttligt snabb pålastning gäller de värden som anges i följande tabell. Vid snabba förlopp, t ex svängning, skall värdena multipliceras med 1,2.

För lättballastbetong skall värdet på E_{ck} reduceras genom multiplikation med

$$\frac{\varrho}{2400}$$

där ϱ är lättballastbetongens densitet (kg/m^3).

Elasticitetsmodulens karakteristiska värde E_{ck} för vanlig betong.

Hållfasthets-klass	E_{ck} (GPa)	Hållfasthets-klass	E_{ck} (GPa)
K 8	23,0	K 40	32,0
K 12	24,5	K 45	33,0
K 16	25,5	K 50	34,0
K 20	27,0	K 55	35,0
K 25	28,5	K 60	36,0
K 30	30,0	K 70	37,5
K 35	31,0	K 80	38,5

I brottgränstillstånd bestäms elasticitetsmodulens dimensioneringvärde E_{cd} enligt följande formel.

$$E_{cd} = \frac{E_{ck}}{1{,}2\gamma_n}$$

Värdet på γ_n är beroende av aktuell säkerhetsklass.

Om ett *högt värde på betongens elasticitetsmodul* är ogynnsamt i brottgränstillstånd, bör E_{cd} sättas lika med E_{ck}.

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$E_{cd} = E_{ck}.$$

I bruksgränstillstånd kan elasticitetsmodulens dimensioneringsvärde E_{cd} antas vara lika med E_{ck}.

Dimensioneringsvärdet för betongens skjuvmodul G_{cd} kan antas vara lika med 0,4 E_{cd}.

Tvärkontraktionstalet kan antas vara 0,2. I de flesta fall kan dock tvärkontraktionen försummas, dvs talet antas vara noll.

:6225 Arbetskurva

Som arbetskurva för betong vid enaxlig påkänning kan kurvan i den vänstra av följande figurer användas. Mellan de räta linjerna AB och CD läggs in en rimligt vald övergångskurva BC som tangerar de räta linjerna. I figuren är

$$\varepsilon_{c1} = \frac{0{,}6\, f_{ccd}}{E_{cd}}$$

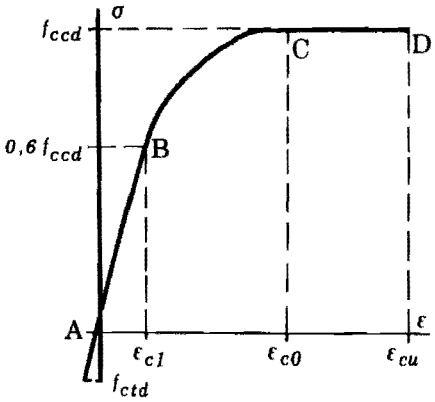
$$\varepsilon_{c0} = 0{,}0020$$

$$\varepsilon_{cu} = (0{,}3 + 0{,}7\,\frac{\varrho}{2400})0{,}0035$$

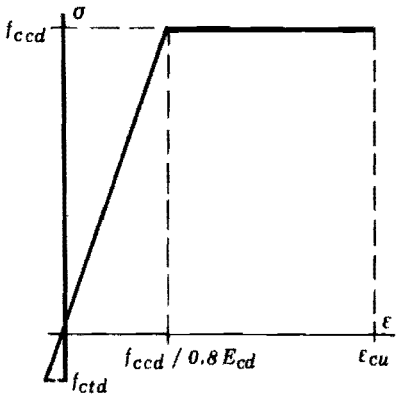
där E_{cd} är dimensioneringsvärdet för betongens elasticitetsmodul och ϱ betongens densitet (kg/m^3).

Som förenklad arbetskurva kan kurvan i den högra figuren användas, vid stabilitetsberäkning dock endast om medeltryckpåkänningen inte överstiger 0,6 f_{ccd}.

Vid dimensionering för böjande moment med eller utan normalkraft kan ytterligare förenkling göras enligt figuren i avsnitt 6:6354.



Arbetskurva för betong.



Förenklad arbetskurva för betong.

:6226 Betongens krympning

Vid bestämning av betongens krympning skall beaktas den relativa luftfuktigheten (RH), betongens sammansättning och behandling, konstruktionsdelens dimensioner samt betongens ålder efter gjutningstillfället. Vidare skall beaktas inverkan av ojämn krympning.

Lämplig metod för bestämning av betongens krympning finns i *BBK 79* avsnitt 2.3.6.

:6227 Betongens krypning

Vid bestämning av betongens krypning skall beaktas den relativa luftfuktigheten (RH), betongens sammansättning och behandling, konstruktionsdelens dimensioner, betongens ålder vid pålastning samt tiden från pålastningen till aktuellt tillfälle.

Lämplig metod för bestämning av betongens krypning finns i *BBK 79* avsnitt 2.3.7.

:6228 Betongens termiska längdutvidgningskoefficient

Längdutvidgningskoefficienten α_c kan antas vara $0,1 \cdot 10^{-6}$ per °C.

:623 *Hållfasthet hos armering*

:6231 Draghållfasthet vid icke utmattande last

Dimensioneringsvärdet f_{std} för armeringens draghållfasthet bestäms på grundval av det fordrade minimivärdet f_{yk} på sträckgränsen eller 0,2gränsen.

I vissa sammanhang, bl a vid internationella jämförelser, används i stället för f_{yk} det karakteristiska värdet f_{stk}, som avses motsvara den sanna 0,05-fraktilen för draghållfastheten. Normalt kan, med undantag för spännstål, sambandet $f_{yk} = 0,95\ f_{stk}$ anses gälla.

I brottgränstillstånd bestäms draghållfasthetens dimensioneringsvärde enligt följande formel.

$$f_{std} = \frac{f_{yk}}{1,1 \cdot \gamma_n}$$

Värdet 1,1 är partialkoefficienten γ_m. Värdet på γ_n är beroende av aktuell säkerhetsklass enligt avsnitt 6:11.

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$f_{std} = f_{yk}.$$

För kallbearbetad armering kan dimensioneringen i brottgränstillstånd och dimensioneringen med hänsyn till fortskridande ras baseras på en arbetskurva enligt avsnitt 6:6235.

I *bruksgränstillstånd* kan f_{std} sättas lika med f_{yk}.

I följande tabell anges värden på f_{yk} m fl uppgifter för standardiserad ospänd armering.

Uppgifter för standardiserad armering.

Armeringstyp	Armeringsbeteckning	Materialfordringar enligt SS	Varmv:V Kallb:K	Gränstöjning ε_g	Fordr på dim och form enligt SS	Dimensionsintervall	f_{yk} (MPa)
Slät stång	Ss 22 S	14 13 11	V		21 25 11	6–32	220
	Ss 26	14 14 10	V		21 25 11	6–32	260
	Ss 26 S	14 14 11	V				
Kamstång	Ks 40	14 21 64	V		21 25 13	6–16	390
	Ks 40 S	14 21 65	V			(16)–25	370
						(25)–32	350
	Ks 60	14 21 67	V		21 25 15	6–16	590
	Ks 60 S	14 21 68	V				
Profilerad stång	Ps 50	14 13 87	K	0,03	21 25 19	5–12	490
Nät	Ns 50	14 13 86	K	0,03	21 18 45 21 25 18	4–11	490
	Nps 50	14 13 87	K	0,03	21 18 45 21 25 19	5–12	490

:6232 Tryckhållfasthet vid icke utmattande last

För varmvalsad armering kan dimensioneringsvärdet f_{scd} för tryckhållfastheten antas ha samma numeriska värde som draghållfastheten f_{std}.

För kallbearbetad armering kan f_{scd} antas vara hälften av det numeriska värdet för draghållfastheten f_{sd}, dock högst $400/(1,1\gamma_n)$ MPa i brottgränstillstånd respektive 400 MPa vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras samt i bruksgränstillstånd.

:6233 Hållfasthetsvärden vid utmattningslast

Hållfasthetsnedsättning vid utmattningslast skall beaktas.

Lämplig metod för bestämning av hållfasthetsvärden för armering vid utmattning finns i *BBK 79* avsnitt 2.4.3.

:6234 Elasticitetsmodul

Beräkning av uppspänningsdata skall baseras på det verkliga sambandet mellan påkänning och töjning och bestämmas genom provning. Representativt värde anges av tillverkare för varje stålsort.

I övriga fall skall karakteristiskt värde E_{sk} för armeringens elasticitetsmodul antas vara 200 GPa.

I brottgränstillstånd bestäms elasticitetsmodulens dimensioneringsvärde E_{sd} enligt följande formel.

$$E_{sd} = \frac{E_{sk}}{1,05\gamma_n}$$

Värdet på γ_n är beroende av aktuell säkerhetsklass.

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$E_{sd} = E_{sk}$$

I *bruksgränstillstånd* kan E_{sd} sättas lika med E_{sk}.

:6235 Arbetskurva

Vid varmvalsat eller kallbearbetat armeringsstål kan dimensioneringen baseras på en schematisk arbetskurva enligt den första av följande figurer.

Vid kallbearbetat armeringsstål kan dimensioneringen vid dragning även baseras på en schematisk arbetskurva enligt den andra figuren. Härvid baseras

:625 *Spännkrafter*

Karakteristiskt värde för spännkraft skall anses vara det nominella värdet, dvs det värde som eftersträvas vid uppspänningen, med beaktande av spännkraftens variation på grund av friktion, betongens deformationer samt inverkan av tex låsglidning och eftersläppning. Som karakteristiskt värde för spännkraft skall även räknas effektiv spännkraft. En konstruktion skall beräknas för båda dessa karakteristiska värden.

Med effektiv spännkraft avses kraften i spännarmeringen efter förluster genom friktion, betongens krympning och krypning samt stålets relaxation. Den kan bestämmas för en tänkt lastsituation, där töjningen i betongen på spännarmeringens nivå är lika med noll.

Dimensioneringsvärde för spännkraft erhålls ur karakteristiskt värde genom multiplikation med en partialkoefficient som väljs lika med 1,0, om inte speciella förhållanden motiverar annat.

Lägre värde på partialkoefficienten än 1,0 kan vara motiverat, om uppkomna sprickor beräknas nätt och jämnt sluta sig vid avlastning till permanent last samt eventuell långtidslast. Härvid kan sprickornas bredd vara mycket känslig även för små variationer i spännkraften, och en liten felbedömning av dess storlek kan medföra att en spricka som beräknats normalt vara sluten istället blir permanent öppen.

Lämpliga metoder för beräkning av spännkraftsvariationer och spännkraftsförluster finns i *BBK 79* avsnitten 2.6.2 och 2.6.3.

6:63 Dimensionering i brottgränstillstånd

Reglerna i detta avsnitt avser balkar, pelare, ramar, bågar, plattor, väggar, skivor, fundament och liknande konstruktionsdelar av normal typ och med vanlig tvärsnitts- och detaljutformning.

:631 *Dimensionering av krafter och moment*

:6311 Beräkningsmodell

Eftergivlighet hos upplag skall beaktas, om den har väsentlig betydelse för deformationer och fördelning av krafter och moment i en konstruktion.

Uppsprickning skall beaktas, om den medför styvhetsminskning av väsentlig betydelse för krafter och moment.

Tilläggskrafter och tilläggsmoment orsakade av deformationer (krafter och moment av andra ordningen) skall beaktas, om de har betydelse.

Konstruktionsdel som är avsedd att stödja eller avstyva annan konstruktionsdel mot knäckning, vippning e d skall dimensioneras med beaktande av dels sin egen eftergivlighet, dels den stödda eller avstyvade konstruktionsdelens imperfektioner ifråga om form, läge, lutning etc. Inverkan av sprickbildning på avstyvande konstruktionsdelars eftergivlighet skall även beaktas.

Lämpliga metoder för val av beräkningsmodeller finns i *BBK 79* avsnitt 3.2.1.

:6312 Beräkning av tvångskrafter, orsakade av deformationspåverkning

Tvångskrafters storlek skall beräknas med beaktande av konstruktionens verkningssätt i brottgränstillstånd.

Tvångskrafternas inverkan i brottgränstillstånd får försummas, om förutsättningarna för tillämpning av gränslastteori enligt avsnitt 6:6313 är tillgodosedda.

:6313 Tillämpning av elasticitetsteori och gränslastteori

Fördelningen av krafter och moment i en konstruktion skall väljas i överensstämmelse med jämviktsvillkoren och så att konstruktionen under deformation förmår att anpassa sig till den valda fördelningen. Vidare skall inverkan av alternativa ogynnsamma lastställningar beaktas.

Med beaktande av föreskriftens krav kan beräkningarna baseras på elasticitetsteori eller på gränslastteori.

För bjälklag i bostadshus och andra byggnader med jämförbara förutsättningar behöver inverkan av ogynnsam lastställning endast beaktas vid avslutning av stödarmering.

För tillämpning av gränslastteori gäller följande villkor:

a) Sprött brott får inte avgöra konstruktionens bärförmåga vid dimensioneringsvärde på lasten, innefattande inverkan av deformationspåverkning.
b) Delar av en konstruktion, där kraft eller moment förutsätts nå gränsvärdet före slutligt brott, skall ha sådan deformationsförmåga att avsedd omfördelning av krafter och moment kan ske.
c) Stabilitetsbrott får inte avgöra konstruktionens bärförmåga vid last med lägre värde än dimensioneringsvärdet, innefattande deformationspåverkan.
d) Risken för tillväxtflytbrott skall beaktas.

Lämpliga metoder att uppfylla kraven under a)–d) finns i *BBK 79* avsnitt 3.2.3.

:632 *Utmattning*

Konstruktioner med utmattningslast skall utformas och beräknas med hänsyn till risken för utmattningsbrott. Gängse principer beträffande konstruktiv utformning med hänsyn till utmattning skall tillämpas. Påkänningar beräknas på samma sätt som i bruksgränstillstånd.

Lämpliga metoder för beräkning med hänsyn till utmattning finns i *BBK 79* avsnitt 3.3.

:633 *Instabilitet*

I detta avsnitt anges de grundläggande förutsättningarna för dimensionering med hänsyn till instabilitet. I första hand avses knäckning av tryckta konstruktioner (pelare, väggar, ramar, bågar och liknande) samt vippning av böjda konstruktioner (balkar och liknande). I tillämpliga delar gäller förutsättningarna även vid andra former av instabilitet.

Dimensioneringen skall grundas på en analys av konstruktionens funktionssätt under inverkan av laster, lastexcentriciteter, avvikelser i mått och form samt deformationer. Vidare skall beaktas inverkan på konstruktionens styvhet av betongens uppsprickning samt av eftergivlighet hos inspänningar, avstyvningar och upplag i såväl byggnad som mark.

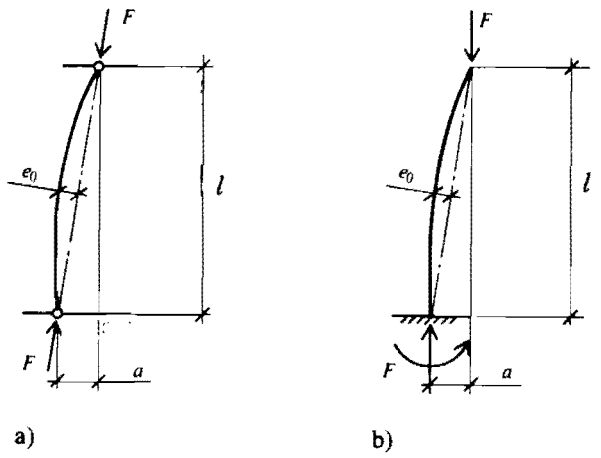
Exempel på lämpliga metoder för analys enligt andra ordningens teori och beräkning av böjstyvhet finns i BBK 79 avsnitt 3.4.2.

:6331 Lastexcentricitet m m

Lastexcentricitet, upplagsexcentricitet, initialkrokighet, initiallutning, initialskevhet o d skall antas ha värden knutna till givna toleranser.

Om normalvärden för toleranser används, gäller för pelare och andra tryckta konstruktionsdelar följande beräkningsförutsättningar:

- Konstruktionsdelen antas ha en icke avsedd *initialkrokighet* och *initiallutning* i betraktad utböjningsriktning.
- *Initialkrokigheten*, uttryckt som största avståndet e_0 mellan verklig och teoretisk systemlinje enligt följande figurer, antas vara $l/300$. Krokigheten antas vara sinus- eller parabelformad. För delsträckor av en längre konstruktionsdel kan samma antaganden tillämpas.
- *Initiallutningen*, uttryckt som a/l med beteckningar enligt figurerna, antas vara 0,015 för konstruktionsdel som inte samverkar med andra pelare eller liknande. Om flera tryckta konstruktionsdelar samverkar i stabilitetshänseende, får det genomsnittliga värdet på a/l antas vara lägre.
- Inverkan av icke avsedd excentricitet anses beaktad genom förutsättningen om initialkrokighet enligt det föregående. Vid dimensionering förutsätts dock normalkraften i ett tvärsnitt ha en minsta excentricitet enligt avsnitt 6:6351.
- Större värden på toleranser för excentricitet, initialkrokighet och initiallutning än de tidigare angivna får tillämpas. I så fall väljs de större värdena som beräkningsförutsättningar. Mindre värden får dock inte förutsättas.



Oavsiktlig initialkrokighet och initiallutning.
a) Pelare med leder i båda ändar.
b) Pelare, inspänd i botten och fri i toppen.
Måttet *a* bestämmer initiallutningen *a/l*.

Böjd balk skall antas ha *avvikelser i sidled* hos den tryckta eller dragna kanten, varav det ogynnsammaste alternativet väljs. För avvikelsernas storlek gäller samma som för tryckt konstruktionsdel enligt det föregående.

Den tryckta eller dragna kanten får antas ha en största avvikelse i sidled lika med e_0, om l står för längden på den i sidled ostagade delen.

Normalvärden för toleranser enligt detta avsnitt finns i *BBK 79* avsnitt 8.9.5.

:6332 Beräkning av krafter och moment på avstyvande konstruktionsdelar

Avstyvande konstruktionsdelar skall dimensioneras för minst de ändmoment, normalkrafter och tvärkrafter som uppträder i anslutningssnitt mellan avstyvande och avstyvade konstruktionsdelar och som dimensionerar den konstruktionsdel som avstyvas.

:634 *Armerade och oarmerade konstruktionsdelar*

Med hänsyn till kravet på seghet i brottgränstillstånd skall betongkonstruktioner utformas så att förekommande dragkrafter (t ex av ett böjande moment) upptas av armering. Undantag från detta krav får dock göras i följande fall:

a) Konstruktionsdel i säkerhetsklass 1 får utföras oarmerad.
b) Konstruktionsdel får utföras oarmerad, om krympning och temperaturvariationer kan förväntas bli små och ett eventuellt dragbrott inte kan förväntas medföra mycket allvarliga konsekvenser.
c) För konstruktion som även efter dragbrott (spricka) uppfyller kraven i brottgränstillstånd erfordras inte armering för de aktuella dragkrafterna.
d) För speciella dragkrafter vid skjuvning, vridning, förankring, lokalt tryck och fogar.

Lämpliga metoder för dimensionering i sådana fall (punkten d) finns i *BBK 79* avsnitten 3.7.3.2, 3.8.3, 3.9.1, 3.9.4, 3.10.2, 3.11.3, 6.2.4.2, 6.5.4.3, 6.5.4.4, 6.6.3.5, 6.6.3.6, 6.6.4.4 och 6.6.4.5.

:635 *Böjande moment med eller utan normalkraft*

:6351 Minsta moment av normalkraft

Normalkraften i ett tvärsnitt skall antas ha en minsta excentricitet, som sätts lika med 1/30 av tvärmåttet i respektive huvudtröghetsriktning, dock minst 20 mm. Excentriciteten räknas från tyngdpunkten för det ospruckna tvärsnittet utan hänsyn till armering och behöver inte antas uppträda samtidigt i två huvudriktningar.

:6352 Töjningsfördelning

De begränsningar som gäller för betongens och armeringens deformationsförmåga skall beaktas.

Töjningen får antas variera rätlinjigt över tvärsnittet. För betong med vanlig ballast bör största betongstukningen begränsas till $3{,}5 \cdot 10^{-3}$ och medelvärdet för stukningen i ett osprucket tvärsnitt till $2 \cdot 10^{-3}$.

För lättballastbetong bör värdena enligt första stycket minskas genom multiplikation med

$$0{,}3 + 0{,}7 \frac{\varrho}{2400}$$

där ϱ är lättballastbetongens densitet (kg/m^3).

Där betongen förutsätts osprucken, kan töjningen bestämmas i dragzonen av betongens elasticitetsmodul och av att töjningsfördelningen över tvärsnittet är rätlinjig.

:6353 Beräkning av osprucken betong

Beräkning av osprucken betong kan ske med arbetskurva enligt figurerna i avsnitt 6:6224 eller med någon annan kurva som är därmed likvärdig med avseende på tryckkraftens storlek och läge.

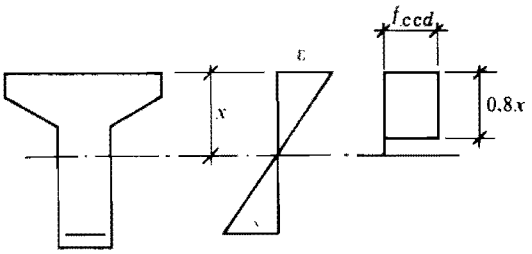
Konstruktionsdel som enligt punkt a) eller b) i avsnitt 6:634 kan utföras oarmerad kan dimensioneras vad beträffar böjdragpåkänning av sprickkriteriet med $\zeta = 2$.

Armering i dragen zon bör inte medräknas som dragkraftsupptagande. Armering i tryckt zon kan medräknas med den påkänning som motsvarar betongstukningen på armeringens nivå, dock högst med dimensioneringsvärdet för tryckhållfastheten enligt avsnitt 6:6232

:6354 Beräkning av sprucken betong

Betongen skall antas inte ta upp dragkrafter.

Tryckpåkänningens fördelning kan baseras på arbetskurva enligt figurerna i avsnitt 6:6224 eller på följande figur.



Förenklad tryckpåkänningsfördelning.

Armering i tryckt zon kan medräknas med den påkänning som motsvarar betongstukningen på armeringens nivå. Påkänningen får dock inte överstiga det dimensionerande värdet för tryckhållfastheten enligt avsnitt 6:6232.

:636 *Tvärkraft*

Vid bestämning av tvärkraftskapacitet skall beaktas

- betongens hållfasthet,
- tvärsnittsform, tvärsnittsmått och håltagningar,
- upplags utbredning (speciellt i samband med genomstansning),

- mängd böjdragarmering,
- normalkraft,
- fördelning av moment och tvärkraft,
- lastangrepp i över- eller underkant,
- lastangrepp nära eller längre ifrån upplag,
- tvärkraftsarmering.

Vid dimensionering skall beaktas att brottet kan bli sprött, om mängden tvärkraftsarmering understiger visst värde.

Lämpliga dimensioneringsmetoder för tvärkraft finns i *BBK 79* avsnitt 3.7.

:637 *Vridande moment*

Vid beräkning av vridmomentkapacitet skall beaktas

- betongens hållfasthet,
- tvärsnittsform och tvärsnittsmått,
- anordning av armering,
- armeringsmängd,
- armeringens hållfasthet,
- böjande moment, normalkraft och tvärkraft.

Lämpliga dimensioneringsmetoder för vridande moment finns i *BBK 79* avsnitt 3.8.

:638 *Förankring och anordning av armering*

:6381 Förankring av armering

För undvikande av sprödbrott skall armering förankras och anordnas så, att dess sträckgräns eller 0,2-gräns med minst 95 % sannolikhet kan uppnås innan förankringsbrott eller skarvbrott inträffar.

Föreskriftens krav är uppfyllt, om armeringens förankring dimensioneras för 10 % större kraft än den som beräknas uppträda vid dimensioneringslast, och om de skarvar som är beroende av betongens hållfasthet dimensioneras för 10 % större kraft än den som svarar mot dimensioneringsvärdet f_{std} för armeringen.

Lämpliga dimensioneringsmetoder för armeringens förankring finns i *BBK 79* avsnitt 3.9.1.

:6382 Avslutning av armering

Armering skall i varje snitt kunna uppta den kraft som uppträder vid dimensioneringslast, med beaktande av sneda sprickors inverkan. Den kraft som kan upptas i ett snitt är beroende av armeringens hållfasthet och tvärsnittsarea samt för vissa snitt även av dess förankring.

Lämpliga metoder för avslutning av armering finns i *BBK 79* avsnitt 3.9.2.

:6383 Omlottskarvning av armering

Omlottskarv skall utformas så att stångändarna får erforderlig förankring i betongen och så att kraft kan överföras från den ena stången till den andra. Den ökade spjälkningsrisken vid näraliggande skarvar skall beaktas.

Lämpliga metoder för omlottskarvning av armering finns i *BBK 79* avsnitt 3.9.3.

:6384 Bockningsradier

Bockningsradien skall vara tillräckligt stor med hänsyn till armeringens bockbarhet och till risken för spjälkning i betongen.

Lämpliga metoder för bestämning av bockningsradier finns i *BBK 79* avsnitt 3.9.4.

:6385 Täckande betongskikt

Täckande betongskikt skall ha tillräcklig tjocklek med hänsyn till förankring och skarvning av armering samt ge erforderligt skydd mot korrosion och i vissa fall brand.

Med hänsyn till *förankring* och *skarvning* av armering bör användas ett minsta täckande betongskikt enligt den första av följande tabeller. Med hänsyn till *korrosion* bör användas ett täckande betongskikt enligt den andra tabellen.

Sammanhörande basmått utgörs av tabellvärdet ökat med toleransen, normalt 5 mm.

Minsta täckande betongskikt med hänsyn till förankring och skarvning av armering.

Armeringstyp	Armering i plattor och väggar samt byglar och sekundärarmering i övriga konstruktionsdelar	Övrig huvudarmering, dragbandsarmering
Kamstänger	Ø	1,5 Ø
Övrig armering	Ø	Ø
Ursparingsrör vid efterspänd armering	30 mm	30 mm

Ø = stångdiameter

Minsta basmått för täckande betongskikt i mm med hänsyn till korrosion.

Miljöklass	Föga korrosionskänslig armering	Korrosionskänslig armering samt kabelrör vid efterspänd armering
Obetydligt armeringsaggressiv	15	25
Måttligt armeringsaggressiv	25	35
Mycket armeringsaggressiv	35	45

:6386 Minsta avstånd mellan parallella armeringsenheter

Avstånd mellan parallella armeringsenheter skall vara tillräckligt stora med hänsyn till förankring och skarvning av armeringen samt med hänsyn till gjutning och bearbetning av betongen.

Med hänsyn till *förankring* och *skarvning* kan användas minsta basmått för fria avstånd för parallella armeringsenheter enligt följande tabeller.

Minsta basmått för fria avstånd mellan parallella armeringsenheter.
A. Ospänd armering

Armeringstyp	Fritt avstånd	
	I samma lager[1]	I olika lager
Kamstänger och profilerade stänger	2 Ø	1,5 Ø
Övrig armering	1,5 Ø	Ø

B. Spännarmering

Armeringstyp	Fritt avstånd
Bunt av n st trådar eller linor[2]	$\sqrt{n}$
Enskilda trådar i förankringszon[3]	Ø
Enskilda linor i förankringszon[3]	3 Ø
Ursparingsrör vid efterspänd armering	30 mm

[1] Avståndet mellan omlottskarvar får vara 0,5 Ø mindre.
[2] Ø är diameter för enskild tråd eller lina.
[3] Gäller även om armeringen är buntad utanför förankringszonerna.

:6387 Buntning av armering

För armeringsbunt gäller samma krav som för enskild stång. Bunt skall utformas så att alla ingående stänger kan kringgjutas och eventuella mellanrum utfyllas. Spjälkningsrisken vid bockning och vid placering av flera stänger i samma plan skall beaktas särskilt.

Lämpliga metoder för buntning av armering finns i *BBK 79* avsnitt 3.9.7.

:639 *Lokalt tryck och kraftöverföring genom fogar*

Lokalt tryck skall begränsas så att

- prägling inte inträffar, om konstruktionens funktion blir störd av den lokala deformationen,
- spjälkning inte inträffar, om spjälkning medför störd funktion eller nedsatt bärförmåga eller beständighet för konstruktionen.

Vid beräkning av krafter och moment i fogar skall beaktas att hållfasthet och deformationsegenskaper kan vara olika för fogar och element, för olika fogar och för olika delar av samma fog.

Dimensionering skall baseras på fogtypens funktionssätt vid kraftöverföring.

Lämpliga dimensioneringsmetoder med hänsyn till lokalt tryck och kraftöverföring genom fogar finns i *BBK 79* avsnitten 3.10 och 3.11.

6:64 Dimensionering i bruksgränstillstånd

:641 *Krafter och moment*

Fördelning av krafter och moment skall väljas i överensstämmelse med konstruktionens verkningssätt i bruksgränstillstånd. Kraven på en beräkningsmodell enligt avsnitt 6:6311 gäller i tillämpliga delar.

Tvångskrafters storlek skall beräknas med beaktande av konstruktionens verkningssätt i bruksgränstillstånd.

:642 *Begränsning av påkänningar*

Om medeltryckpåkänningen vid långtidslast överstiger 0,1 f_{cck} under inverkan av yttre normalkraft och eventuell spännkraft och kanttryckpåkänning, orsakad av långtidslast, överstiget 0,6 f_{cck} för vanlig betong och 0,5 f_{cck} för lättballastbetong, skall särskild utredning göras av krypdeformationernas storlek och deras inverkan på dimensioneringen i bruks- och brottgränstillstånd.

Vid spännbetongkonstruktioner skall i samband med uppspänning av efterspänd armering, avspänning och förespänd armering eller lagring och transport av förtillverkade element särskild utredning göras av krypningens inverkan på spännkraftförlusterna, om tryckpåkänningen överstiger det lägsta av värdena 0,6 f_{cck} och 0,85 f_{cca}, där f_{cca} är den karakteristiska hållfastheten som enligt tabellen i avsnitt 6:622 svarar mot kubhållfastheten vid aktuell tidpunkt.

Påkänning i spännarmering skall vid uppspänning begränsas till sådana värden att spännkraften kan kontrolleras på ett tillförlitligt sätt genom förlängningsmätning och så att risk inte föreligger för personskador på grund av armeringsbrott.

Lämpliga gränsvärden vid uppspänning finns i *BBK 79* avsnitt 4.4.3.

:643 *Sprickbildning och rostskydd*

Lämpliga metoder för dimensionering med hänsyn till sprickbildning och rostskydd finns i *BBK 79* avsnitt 4.5.

:644 *Deformationer*

Lämpliga metoder för beräkning av böj- och vriddeformationer finns i *BBK 79* avsnitt 4.6.

6:65 Dimensionering genom provning

Dimensionering av betongkonstruktioner får ske genom provning.

Exempel på lämpliga metoder för dimensionering genom provning finns i statens planverks godkännanderegler (1975:4) *Hållfasthetsdimensionering genom provning*, i *Betonghandbok – Konstruktion*, avsnitt 4.5, och i *BBK 79* avsnitt 5.

6:66 Material

Enligt avsnitt 6:152 skall material till bärande konstruktioner ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för betongkonstruktioner.

Delmaterial till betong samt färsk betongmassa, hårdnad betong och armering skall ha sådana egenskaper att den färdiga konstruktionen får avsedd funktion och beständighet. Egenskaperna skall påvisas genom provning.

:661 *Delmaterial till betong*

Delmaterial till betong får inte innehålla skadliga mängder av beståndsdelar, som inverkar menligt på betongens tillstyvnande, hållfasthet och beständighet eller på armeringen.

Vid tveksamhet om ett delmaterials lämplighet skall genom särskild utredning påvisas att betongen får tillfredsställande beständighet och avsedda egenskaper i övrigt.

Lämpliga materialegenskaper för cement, ballast, vatten, tillsatsmedel och mineraliska tillsatsmaterial anges i *BBK 79* avsnitt 7.2.

:662 *Betong*

:6621 Betongmassa

Betongmassa skall ha en sådan sammansättning att den vid gjutning kan fås att fylla ut formen och omsluta armeringen och dessutom förbli homogen under hanteringen. Konsistens med större sättmått än 150 får förekomma endast vid speciella förfaranden eller under inverkan av flyttillsats.

Lämpliga lufthalter för frostbeständig betong anges i *BBK 79* avsnitt 7.3.1.

:6622 Krav på betongkvalitet med hänsyn till miljön

Betongkonstruktion skall utföras av betong som uppfyller kraven i följande tabell på betongkvalitet och utförandeklass, om det inte genom särskild undersökning påvisas att beständighetskravet är uppfyllt.

Minimikrav på betongkvalitet och utförandeklass med hänsyn till miljöns inverkan på betong.

Miljö[1]	Betongkvalitet			Tillverknings- och utförande-klass
	Vatten-täthet	Frost-beständig-het	Vatten-cement-tal, högst	
Mycket betong-aggressiv	Fordras	Fordras	0,45	I
Måttligt betong-aggressiv	Fordras	Fordras	0,60	I[2]
Obetydligt betong-aggressiv	–	–	–	I, II eller III

[1] Miljöklasser enligt *BBK 79* avsnitt 7.3.2.1.
[2] För konstruktioner i säkerhetsklass I och för mindre delar av en konstruktion som i övrigt utförs i utförandeklass II får utförandet ske i klass II.

Betongkonstruktioner som är utsatta för ensidigt vattentryck skall utföras av vattentät betong.

Betongkonstruktioner skall med hänsyn till risk för korrosion på armering utföras av betong som uppfyller kraven i följande tabell på betongkvalitet och utförandeklass, om det inte genom en särskild utredning påvisas att korrosionsskyddet blir tillräckligt.

Minimikrav på betongkvalitet och utförandeklass med hänsyn till armeringens korrosionsskydd.

Miljö[1]	Betongkvalitet		Tillverknings- och utförande-klass
	Vatten-täthet	Vatten-cement-tal, högst	
Mycket arme-ringsaggressiv	Fordras	0,45	I
Måttligt arme-ringsaggressiv	Fordras	0,60	I eller II
Obetydligt ar-meringsaggressiv	–	–	I, II eller III

[1] Miljöklasser enligt BBK 79 avsnitt 7.3.2.3.

:6623 Hårdnad betongs egenskaper

Betong skall med hänsyn till tryckhållfastheten indelas i klasserna: K16, K20, K25, K30, K35, K40, K45, K50, K55, K60, K70 och K80 samt för lättballastbetong dessutom i klasserna K8 och K12. Talet betecknar fordrat värde på tryckhållfastheten i MPa, bestämd genom tryckprovning av 150 mm kuber vid normaltidsålder.

Siffervärdet i hållfasthetsklassens beteckning avses motsvara den fordrade hållfastheten vid tryckprovning av 150 m m kuber enligt SS 13 71 09 och värderade enligt BBK 79 avsnitt 7.3.3.

Betong skall med hänsyn till draghållfastheten indelas i klasserna: T1,0, T1,5, T2,0, T2,5, T3,0, T3,5 och T4,0. Talet betecknar fordrat värde på draghållfastheten i MPa, bestämd genom spräckning av 150 mm kuber eller cylindrar med diametern 150 mm vid normaltidsålder och med draghållfastheten bestämd till 2/3 av spräckhållfastheten.

Vid kontroll av betongs hållfasthet genom provning av ett stort antal provkroppar från en betong i en given hållfasthetsklass skall provningsresultatens 0,05-fraktil vara minst lika med det fordrade värdet för den kontrollerade betongens hållfasthetsklass.

Lämpliga metoder för utvärdering av resultat från hållfasthetsprovning på provkroppar och på färdig konstruktion finns i *BBK 79* avsnitt 7.3.3. Lämpliga metoder för värdering av vattentäthet hos betong och densitet hos hårdnad lättballastbetong finns i *BBK 79* avsnitt 7.3.4 respektive 7.3.5.

:6624 Bruk och betong för speciella ändamål

Lämpliga materialegenskaper för bruk och betong för speciella ändamål anges i *BBK 79* avsnitt 7.4.

:663 *Armering*

Armering skall ha sådana egenskaper att den i samverkan med betong kan ge avsedd funktion och beständighet åt den färdiga konstruktionen.

Armering skall vara märkt så att den kan identifieras med avseende på armeringstyp, stålsort, ursprung och företagen kontroll samt, där så särskilt bestämts charge.

Lämpliga materialegenskaper och lämplig dokumentation anges i *BBK 79* avsnitt 7.5.2.

:6631 Krav på skarv- och häftsvetsad armering m m

Skarv- och häftsvetsad armering och svetsat armeringsnät skall utföras så att de av svetsning påverkade områdena får en brotthållfasthet som överstiger armeringsstängernas undre sträckgräns så mycket att ett segt brott möjliggörs.

Mekaniska armeringsskarvar och ändförankringar skall ha en brotthållfasthet som överstiger armeringens flytgräns så mycket att ett segt brott möjliggörs.

Lämpliga metoder för utvärdering av provningar anges i *BBK 79* avsnitten 7.5.3 och 7.5.4.

:6632 Minimikrav på brottgräns och töjbarhet

Armering skall ha en brottgräns som är minst 1,1 gånger aktuell flytgräns, om inte ett lägre värde påvisas ge en tillfredsställande funktion.

Armering skall ha en gränstöjning på minst 3 %. I konstruktion, där inverkan av stödförskjutning eller annan tvångsinverkan är försumbar, får dock användas spännarmering med en gränstöjning på minst 2,5 %.

6:67 Utförande

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande konstruktioner utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för betongkonstruktioner.

:671 *Formar*

Formbyggnad skall utföras så att den kan uppta förekommande belastningar och så att den färdiga konstruktionen får avsedd form och funktion.

Form skall vara så tät att cementbruk inte kan läcka ut i skadlig mängd vid betongens komprimering.

Form till spännbetongkonstruktion får inte skadligt hindra betongens deformation i samband med uppspänning.

:672 *Armering*

:6721 Bockning

Bockning av armering skall utföras med sådana bockningsradier att armeringen i huvudsak utsätts endast för böjpåkänningar och att skador i övrigt inte uppstår på armeringen.

Endast varmvalsad armering får varmbockas.

:6722 Svetsning

Svetsning av kraftupptagande armering skall utföras så att svetsförband och häftsvetsade stänger får erforderlig hållfasthet och seghet, med beaktande av de speciella risker som är förbundna med olika svetsmetoder.

Lämpliga svetsförfaranden och svetsförband mellan armering och annan ståldetalj samt lämplig kompetens hos svetsaren anges i *BBK 79* avsnitt 8.2.2.

:6723 Montering

Vid inläggning skall tillses att armering och kabelrör är oskadade och fria från skadliga ämnen samt så rena att avsedd vidhäftning kan uppnås.

Armering och kabelrör skall inläggas och fästas så att de efter betonggjutning har avsett läge enligt ritning och inom gällande toleranser.

Monteringsarmering skall placeras så att den får erforderligt täckande betongskikt för skydd mot korrosion och så att övrig armering får avsett läge.

Kabelrör skall förses med de luftningsrör vid höjdpunkter och förankringar som erfordras för injektering samt med dräneringsrör i lågpunkter.

:6724 Uppspänning

Uppspänning skall utföras enligt spännlista. Såväl förlängning som spännkraft skall mätas och införas i en spännlista så att beräknade och

uppmätta värden kan jämföras samt så att eventuell rörelse vid förankring kan bestämmas.

Spännutrustning skall vara kalibrerad före användning.

:673 *Tillverkning av betongmassa*

Temperaturen hos betongmassa får normalt inte överstiga 30°C.

:6731 Tillverkningsklasser

Tillverkning av betongmassa indelas i tillverkningsklasserna I, II och III med hänsyn till krav på kompetens, kontroll, tillsyn, utrustning och transport samt jämnhet och noggrannhet vid tillverkning. De högsta kraven gäller för tillverkningsklass I.

Lämpligt utförande för de olika tillverkningsklasserna anges i BBK 79 avsnitt 8.3.1.

:6732 Tillverkning av betongmassa på byggplats

Sammansättningen hos betongmassa skall anges med materialmängder per m^3 betong och med beaktande av förekommande variationer hos ballastens fuktighet.

Under arbetets gång skall betongsammansättningen vid behov ändras, så att tillfredsställande resultat erhålls. Vattentillsatsen skall för varje sats avpassas, så att betongmassan får avsedd konsistens. Om betongens sammansättning behöver ändras under arbetets gång för att säkerställa ett tillfredsställande utförande, får ändringen inte medföra avsteg från kraven i avsnitt 6:66. Om vattenbehovet behöver ändras väsentligt, skall orsaken härtill klarläggas.

:674 *Betongarbete*

:6741 Utförandeklasser

Utförande av betongarbete skall indelas i utförandeklasserna I, II eller III med hänsyn till krav på kompetens, kontroll, tillsyn samt jämnhet och noggrannhet i utförande. De högsta kraven gäller för utförandeklass I.

Endast betongmassa i tillverkningsklass I får användas i utförande klass I.

Endast betongmassa i tillverkningsklass I eller II får användas i utförandeklass II. Högre hållfasthetsklass än K30 och T1,5 får inte tillgodoräknas vid dimensionering.

För betong i utförandeklass III får högre hållfasthetsklass än K16 inte tillgodoräknas vid dimensionering. Draghållfasthetsklass T får inte tillämpas. Lättballastbetong får inte användas.

Byggherren skall utse ansvarig arbetsledare som har behörighet för respektive utförandeklass.

:6742 Transport, gjutning, komprimering och efterbehandling

Betongmassa skall transporteras, gjutas, komprimeras och efterbehandlas så att den förblir homogen och så att funktionskraven på den färdiga konstruktionen kan uppfyllas.

Lämpliga metoder för transport, gjutning, komprimering och efterbehandling finns i *BBK 79* avsnitt 8.4.2.

:6743 Gjutfog

Gjutfog skall utformas enligt bygghandling. Avstängare skall anordnas så att betongen kan komprimeras och få erforderliga hållfasthetsegenskaper även vid fogytan.

:6744 Injektering av spännkablar

Injektering skall utföras så att injekteringsbruket helt fyller ut mellanrummet mellan olika armeringsdelar samt mellan armering och kabelrör.

:6745 Håltagning

Bilning, hålborrning eller sågning som kan påverka konstruktionens bärförmåga eller styvhet skall utföras enligt bygghandling och i övrigt så att konstruktionen inte skadas.

:675 *Formrivning*

Formrivning skall utföras enligt bygghandling och i övrigt så att konstruktionen inte överbelastas eller skadligt deformeras.

Lämpliga hållfasthetsvärden vid formrivning anges i *BBK 79* avsnitt 8.5.

:676 *Fabrikstillverkade element*

:6761 Utförandeklasser

Elementtillverkning skall indelas i utförandeklasserna I och II med hänsyn till krav på kompetens, kontroll, tillsyn, utrustning samt jämnhet och noggrannhet i utförande. De högsta kraven gäller för utförandeklass I.

:6762 Märkning

Element skall förses med märkning avseende tillverkare, tillverkningsdatum och vikt samt eventuell tillverkningskontroll. Upplagslängd skall kunna kontrolleras efter montering av element, vilket kan kräva särskild markering. Om element måste lyftas i särskilda lyftpunkter, skall dessa markeras, om de inte anges i monteringsanvisning.

Märkning och markering skall vara beständig och kunna lokaliseras med ledning av ritning.

För element i standardutförande med lägre vikt än 500 kg får viktuppgift utelämnas.

Upplagslängd behöver inte markeras, om den kan kontrolleras på ett enkelt sätt efter elementets montering, t ex om upplaget är synligt från sidan.

:677 *Arbete med element*

:6771 Lagring och hantering

Element skall lagras och hanteras enligt anvisning i bygghandling och i övrigt så att skador inte uppstår.

Element skall efterbehandlas på byggplats, om så föreskrivs i bygghandling.

:6772 Montering

Element skall monteras enligt anvisning i bygghandling och med iakttagande av gällande toleranser.

Element skall stagas och förankras under montering enligt anvisning i bygghandling och i övrigt så att ras eller skadliga förskjutningar inte uppstår.

Om element har fått skada som kan befaras medföra otillräcklig bärförmåga, oförutsedd utböjning eller nedsatt beständighet, får det inte monteras förrän skadans betydelse utretts.

Om minsta upplagslängd inte anges i bygghandling, bör ansvarig arbetsledare inhämta uppgift härom.

:6773 Fogning och pågjutning

Fogning och pågjutning skall utföras enligt anvisning i bygghandling.

:678 *Speciella betongarbeten*

Lämpliga metoder för speciella betongarbeten, såsom undervattensgjutning, injektering, sprutning med betong och vakuumbehandling, finns i *BBK 79* avsnitt 8.8.

:679 *Toleranser*

Vid utförandet skall tillses att avvikelser från nominella mått inte överstiger gällande toleranser.

Toleranser avser att täcka tillfälliga avvikelser i utförandet och får inte utnyttjas systematiskt.

I *BBK 79* avsnitten 8.9.2–8.9.5 anges normalvärden på toleranser för utförandet.

6:68 Kontroll

Den kontroll och de provningar som anges i detta avsnitt avser arbete i utförandeklass I och II, tillverkningsklass I och II och där så särskilt anges även utförandeklass III. Kontrollen indelas i

- grundkontroll enligt avsnitt 6:6852 som består av generella kontrollåtgärder som utförs för alla typer av konstruktioner,
- tilläggskontroll enligt avsnitt 6:6853 som består av speciella kontrollåtgärder avpassade till den enskilda konstruktionens utformning och verkningssätt.

:681 *Allmänna krav*

En kontrollplan, dvs en översikt över tilläggskontrollen på byggplatsen, skall för varje arbete i utförandeklass I eller II upprättas av byggherren efter samråd med konstruktör. Innan arbete påbörjas skall planen finnas tillgänglig på byggplats.

Provningar skall utföras som förundersökning, som fortlöpande provningar och som efterkontroll.

Dagbok och provningsjournal skall föras över arbetet på byggplatsen med resultat från kontroller och provningar inklusive felaktigheter och justeringar samt andra uppgifter av betydelse för den färdiga konstruktionens kvalitet.

:682 *Kontroll av betongmassetillverkning*

Förundersökning och kontroll av delmaterial skall utföras.

Dagbok och provningsjournal enligt avsnitt 6:681 skall föras.

Lämpliga metoder för kontroll samt för förande av dagbok och journaler finns i *BBK 79* avsnitt 9.2.

:683 *Kontroll av betong och armering*

Kontroll av betong och armering, inklusive svetsade enheter, skall utföras antingen som tillverkningskontroll och byggkontroll eller som enbart byggkontroll.

Exempel på lämplig tillverkningskontroll finns i *Armeringsprodukter, fabriksbetong och betongelement, RTBK* (PFS 1984:3).

Byggkontroll av tillverkningskontrollerad fabriksbetong skall vid mottagning på byggplats utföras i följande avseenden:

a) Kontroll av följesedelns uppgifter.
b) Okulärkontroll av konsistens.
c) Provning av lufthalt, när förhöjd lufthalt föreskrivits, för dagens två första lass och dessutom minst en gång per gjutningsskift.
d) Fortlöpande provning av hållfasthet hos betong med utnyttjad hållfasthet K45 eller högre klass i den omfattning som gäller för byggplatstillverkad betong samt provning av hållfasthet i övrigt i den omfattning som anges i kontrollplan.

Byggkontroll av tillverkningskontrollerad armering, inklusive svetsade enheter, skall vid mottagning på byggplats utföras med avseende på

a) följesedels uppgifter,
b) märkning ifråga om ursprung och stålsort,
c) kontrollmärke och, om så erfordras, provningsintyg.

Lämpliga metoder för byggkontroll av tillverkningskontrollerad betong och armering anges i *BBK 79* avsnitten 9.3.3, 9.3.4, och 9.4.5.1.

Lämpliga metoder för kontroll och provning av byggplatstillverkad betongmassa, icke tillverningskontrollerad betong och armering finns i *BBK 79* avsnitten 9.2.3, 9.3.4, 9.4.4 och 9.4.5.2.

:684 *Kontroll av fabrikstillverkade element*

Kontroll av fabrikstillverkade element skall utföras antingen som tillverkningskontroll och byggkontroll eller som enbart byggkontroll.

Exempel på lämplig tillverkningskontroll finns i *Armeringsprodukter, fabriksbetong och betongelement, RTBK* (PFS 1984:3).

Byggkontroll av tillverkningskontrollerade element skall vid mottagning på byggplats utföras i följande avseenden:

a) Kontroll av följesedels uppgifter.
b) Avsyning av samtliga element ifråga om
   – märkning,
   – transportskador,
   – lyftdon,
   – sprickbildning.

Lämpliga metoder för byggkontroll av icke tillverkningskontrollerade element finns i *BBK 79* avsnitt 9.5.4.

:685 *Kontroll av arbete på byggplats*

Resultat från kontroller och provningar skall journalföras.

Om arbetet utförs enligt ett kvalitetssäkringsprogram enligt SS ISO 9002, får avsteg göras från detaljreglerna för grundkontroll och tilläggskontroll i avsnitten 6:6852 och 6:6853 för de arbetsmoment som är behandlade i kvalitetssäkringsprogrammet. Härvid förutsätts att kontrollplanen revideras genom byggherrens försorg.

:6851 Tillsyn

Lämpliga principer för tillsyn av betongarbeten i skilda utförandeklasser finns i *BBK 79* avsnitt 9.6.2.

:6852 Grundkontroll

Grundkontrollen skall omfatta dels kontroll av att utförandet överensstämmer med gällande arbetsritningar, dels kontroll av material, ställningar, formar, betong, armering och betongelement. Om omfattningen av kontrollen inte närmare anges, får kontrollen begränsas till delkontroll. Härvid skall omfattningen avpassas så att det föreligger rimlig säkerhet för att konstruktionen i sin helhet uppfyller kraven.

Exempel på lämpliga åtgärder vid grundkontroll finns i *BBK 79* avsnitt 9.6.3.

:6853 Tilläggskontroll

Tilläggskontrollen skall omfatta dels objektanpassade kontrollåtgärder som konstruktören bedömer angelägna, dels kontrollåtgärder som föranleds av speciella utföranden. Kontrollåtgärderna och kontrollomfattningen skall redovisas i kontrollplanen.

Exempel på lämpliga åtgärder vid tilläggskontroll finns i *BBK 79* avsnitt 9.6.4.

:686 *Åtgärder vid bristande kvalitet*

Om det vid kontrollen konstateras att material eller utförande inte uppfyller ställda krav, skall erforderliga åtgärder vidtas för att avhjälpa konstaterade bristfälligheter.

Om det finns anledning att ifrågasätta kvaliteten hos den färdiga konstruktionen, skall efterkontroll av denna utföras.

Exempel på lämplig efterkontroll finns i *BBK* 79 avsnitt 9.8.

6:7 Stålkonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av konstruktionsstål (kol- och kolmanganstål, mikrolegerat stål, seghärdat stål och kallformningsstål). Reglerna tillämpas för normala stålkonstruktioner i husbyggnader samt för monterings- och byggnadsställningar, kranbanor, master, kraftledningsstolpar, belysningsstolpar och liknande bärande konstruktioner.

Konstruktioner av tunnplåt, dimensionerade, utförda och kontrollerade enligt *StBK-N5, Norm för tunnplåtskonstruktioner 79*, uppfyller kraven för bärande konstruktioner i avsnitt 6:1.

6:71 Krav

:711 *Gränstillstånd*

Vid dimensionering av en stålkonstruktion i brottgränstillstånd gäller för olika säkerhetsklasser partialkoefficienten γ_n enligt avsnitt 6:11.

I bruksgränstillstånd gäller att partialkoefficienten γ_n normalt är lika med 1,0 oberoende av säkerhetsklass.

De angivna värdena på partialkoefficienterna γ_m och γ_n för bruksgränstillstånd förutsätter att ett överskridande av ett gränstillstånd, t ex att en nedböjning överstiger det förutsatta gränsvärdet, endast medför måttlig olägenhet. Om överskridandet medför stora konsekvenser, t ex driftstopp i en industribyggnad, bör byggherren se till att säkerheten mot ett överskridande ökas, t ex genom att öka γ_m.

:712 *Beständighet*

En stålkonstruktion skall utformas med beaktande av risken för korrosion, avnötning och liknande företeelser, så att kraven i brott- och

bruksgränstillstånd kan förväntas vara uppfyllda under hela den avsedda användningstiden.

Kravet på att risken för korrosion skall beaktas kan anses uppfyllt, om konstruktionen ges ett efter miljön avpassat rostskydd enligt *BSK* avsnitten 1:23 och 8:7. I vissa fall kan rostskyddet ersättas av rostmån enligt *BSK* avsnitt 8:74.

Om vidtagna åtgärder i samband med konstruktionens utformning och utförande inte med tillräcklig säkerhet kan väntas fungera effektivt under konstruktionens avsedda användningstid, bör återkommande inspektioner utföras.

:713 *Seghet*

En stålkonstruktion skall dimensioneras, utformas och utföras så att den får sådana seghetsegenskaper att en hastig spänningsökning eller en lokal spänningskoncentration inte leder till brott i konstruktionen.

Kravet kan anses uppfyllt, om konstruktionen utförs med material med seghetsegenskaper enligt *BSK* avsnitten 7:21 och 7:22.

En konstruktion bör utformas på ett sådant sätt att sprödbrott förebyggs, bl a genom att den utförs av material med en slagseghet som avpassas till utförande och driftsförhållanden. Risken för sprödbrott kan minskas, om konstruktionen utformas så att spänningskoncentrationer, fleraxligt dragspänningstillstånd och stor godstjocklek ($\geqslant$ 40 mm) undviks.

:714 *Redovisning*

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande byggnadsdelar utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar och andra handlingar. Lämpliga former för redovisning av stålkonstruktioner anges i *BSK* avsnitt 1:4.

6:72 Dimensioneringsförutsättningar

Stålkonstruktioner skall utformas så att ett gott arbetsutförande möjliggörs såväl vid tillverkning och montering som vid framtida underhåll.

En konstruktion bör ges sådana mått att utrymmet blir tillräckligt för att utföra svetsning och normal underhållsmålning.

:721 *Laster*

Vid dimensionering av stålkonstruktioner till byggnadsverk skall följande laster enligt avsnitt 6:2 betraktas som utmattningslaster:

- last av fordon på gator och vägar,
- last av kranar, traverser och andra lyft- och transportanordningar,
- dynamiska krafter från rörliga delar i maskiner,
- vindlast, om inverkan av vindstötar, virvelavlösning eller andra dynamiska effekter har betydelse.

Om andra laster än de som anges i första stycket skall betraktas som utmattningslaster, får bedömas från fall till fall.

En last som under konstruktionens användningstid ger mindre än 10^3 spänningscykler behöver inte behandlas som utmattningslast.

:722 *Grundvärden för dimensionering*

De grundvärden på hållfasthet och andra egenskaper som anges i detta avsnitt förutsätter nytt material som uppfyller materialkraven i avsnitt 6:76. För äldre material där dokumentationen av materialegenskaperna är ofullständig, får dimensioneringsförutsättningarna bedömas från fall till fall.

Grundvärdena gäller för konstruktioner med en drifttemperatur inom intervallet −40 °C till 100 °C. Regler för dimensionering för brandpåverkan finns i avsnitt 6:164 och i statens planverks godkännanderegler (PFS 1984:1) *Byggnadsdelars bärförmåga vid brand.*

:7221 Karakteristiska hållfasthetsvärden i allmänhet

I fråga om allmänna konstruktionsstål ges i följande tabell karakteristiska värden, f_{yk} för undre sträckgräns eller 0,2-gräns och f_{uk} för brottgräns, vilka motsvarar R_{eL} och R_{eH} enligt standarden för ifrågavarande SS-stål.

R_{eL} och R_{eH} är beteckningar enligt metallstandarden. Motsvarande beteckningar enligt SS-ISO 3898 är $f_{y,inf}$ och $f_{y,sup}$.

Karakteristiska hållfasthetsvärden för standardiserade stålsorter.

SS-stål Seghetsklass (Kvalitetsklass)[1]				Godstjocklek	Karakteristisk hållfasthet	
A	B	D	E	(mm)	f_{uk} (MPa)	f_{yk} (MPa)
1232				–100	310	180
1311[2]	1312			– 40	360	220
				(40)–100	360	210
	1412	1414		– 40	430	260
				(40)–100	430	250
	2172	2174		– 16	470	310
				(16)– 40	470	300
				(40)–100	470	290
	2132	2134	2135	– 16	470	350
				(16)– 35	470	340
				(35)– 50	470	330
				(50)– 70	470	320
	2142	2144	2145	– 16	490	390
				(16)– 35	490	380
				(35)– 50	490	370
				(50)– 70	490	360
		2614	2615	6 – 50	610	500
				(50)– 70	610	480
		2624	2625	6 – 50	770	690
				(50)– 70	770	670
	2632	2634		1,6– 16	350	270
	2642	2644		1,6– 16	420	340
	2652	2654		1,6– 16	480	410
	2662	2664		1,6– 16	550	480

[1] Klassindelning enligt MNC 810.
[2] För SS-stål 1300 gäller hållfasthetsvärdena f_{yk} = 150 och f_{uk} = 320 MPa.

För andra stålsorter av likartad typ som de konventionellt varmvalsade stålen (dvs icke seghärdade stål och kallformningsstål), skall f_{yk} bestämmas enligt följande.

Om stålets hållfasthet definieras av ett minimivärde på den undre sträckgränsen R_{eL} sätts det karakteristiska värdet f_{yk} lika med sträckgränsvärdet, dvs $f_{yk} = R_{eL}$.

Om stålets hållfasthet definieras av ett minimivärde på den övre sträckgränsen R_{eH}, gäller att

$f_{yk} = R_{eH} - 20$ för $R_{eH} \leq 220$ MPa
$f_{yk} = R_{eH} - 10$ för $R_{eH} \geq 320$ MPa

För mellanliggande värden på R_{eH} får f_{yk} bestämmas genom rätlinjig interpolation.

För stålsorter av annan typ skall f_{yk} bestämmas med ledning av provningar av den undre sträckgränsen och brottgränsen.

:7222 Dimensioneringsvärden på hållfasthet

Dimensioneringsvärden på hållfasthet i brottgränstillstånd skall bestämmas enligt följande formler.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m \gamma_n} \qquad \text{a)}$$

$$f_{ud} = \frac{f_{uk}}{1{,}2\gamma_m \gamma_n} \qquad \text{b)}$$

Om f_{ud} enligt formel b) är mindre än f_{yd} enligt formel a), får f_{ud} sättas lika med f_{yd}.

Dimensioneringsvärdena f_{yd} och f_{ud} avser såväl tryckhållfasthet som draghållfasthet. Värdet på γ_m skall väljas enligt avsnitt 6:7223 och värdet på γ_n enligt avsnitt 6:11.

I bruksgränstillstånd gäller normalt som dimensioneringsvärde att

$$f_{yd} = f_{yk} \qquad \text{c)}$$

Vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras gäller att

$$f_{yd} = f_{yk} \qquad \text{d)}$$

$$f_{ud} = \frac{f_{uk}}{1{,}2} \qquad \text{e)}$$

Om f_{ud} enligt formel e) är mindre än f_{yd} enligt formel d), får f_{ud} sättas lika med f_{yd}.

För konstruktioner (icke formvaror) i säkerhetsklass 2 och 3 som är tillverkningskontrollerade på av boverket godtaget sätt, t ex en typgodkänd konstruktion, medges att dimensioneringsvärdena f_{yd} och f_{ud} enligt

formlerna a) och b) får ökas med 10 % under förutsättning att bärförmågan i brottgränstillstånd bestäms på basis av ett reducerat tvärsnitt med avvikelser motsvarande undre gränsavmått enligt antagna toleranser. Tillverkningskontrollen förutsätts omfatta dimensionering, tillverkning och montering enligt en särskild kontrollplan.

:7223 Val av partialkoefficienten γ_m

Värdet på γ_m skall väljas enligt följande:

a) $\gamma_m = 1{,}0$, om de förutsatta toleranserna enligt ritning eller annan handling är så snäva att måttavvikelser inom toleransgränserna har liten betydelse för dimensioneringen.

Med liten betydelse avses att en beräkning av kapaciteten, baserad på tvärsnitt med måttavvikelser lika med undre gränsavmått, medför högst 6 % reduktion av den utnyttjade kapaciteten vid nominella tvärsnittsmått (basmått).

Under förutsättning att dimensioneringen utförs enligt de i *BSK* kapitlen 3 och 6 angivna principerna och att tilläggskontroll av måttavvikelser utförs enligt *BSK* avsnitt 9:51, kan utan särskild undersökning av måttavvikelsernas betydelse $\gamma_m = 1{,}0$ väljas i följande fall:

- plåt som har minst 5,0 mm godstjocklek och som uppfyller toleransreglerna enligt SS 21 11 12,
- varm- eller kallvalsad plåt som har mindre godstjocklek än 5,0 mm och med toleranser enligt SS 21 11 12, 21 12 10 och 21 12 20, under förutsättning att beräkningen genomförs med en antagen godstjocklek för plåten som är högst 5 % större än den tjocklek som svarar mot det undre gränsmåttet, dock högst plåtens basmått,
- varmvalsade IPE-, HEA-, HEB-, HEM-, U- och USP-stänger med toleranser enligt SS 21 27 40, 21 27 50, 21 27 51, 21 27 52, 21 27 25 respektive 21 27 30.

b) $\gamma_m = 1{,}1$, om förutsättningarna enligt a) inte är uppfyllda.

:723 *Hållfasthetsvärden vid utmattningslast*

Hållfasthetsvärden vid utmattningslast skall bestämmas med beaktande av spänningsnivån, spänningsvariationernas storlek och antal samt inverkan av spänningsanvisningar.

Den karakteristiska utmattningshållfastheten skall väljas så att den motsvarar medelvärdet minskat med dubbla standardavvikelsen vid utmattningsprovningar av provkroppar med motsvarande utformning och anvisningsverkan.

Dimensioneringsvärdet på utmattningshållfastheten skall bestämmas enligt följande formel.

$$f_{rd} = \frac{f_{rk}}{1,1\gamma_n}$$

där f_{rk} är den karakteristiska utmattningshållfastheten och γ_n är partialkoefficienten för säkerhetsklass enligt avsnitt 6:11.

I BSK avsnitt 6:5 i anges en lämplig metod för dimensionering med hänsyn till utmattning.

:724 *Elasticitetsmodul, skjuvmodul och tvärkontraktionstal*

:7241 Karakteristiska värden

Om inte andra värden påvisas vara riktigare, skall de karakteristiska värdena E_k för elasticitetsmodulen och G_k för skjuvmodulen bestämmas till

$$E_k = 210 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

$$G_k = 81 \cdot 10^3 \text{ MPa.}$$

Vid konstruktioner som förutsätter samverkan mellan stål och betong, får armeringens elasticitetsmodul ges samma karakteristiska värde som det som gäller för konstruktionsstålet.

:7242 Dimensioneringsvärden

Dimensioneringsvärden i brottgränstillstånd för elasticitetsmodulen E_d och skjuvmodulen G_d skall bestämmas enligt följande formler.

$$E_d = \frac{E_k}{\gamma_m \gamma_n} \qquad \text{a)}$$

$$G_d = \frac{G_k}{\gamma_m \gamma_n} \qquad \text{b)}$$

där γ_m och γ_n ges samma värden som gäller för hållfasthet enligt avsnitten 6:7222 och 6:7223.

I bruksgränstillstånd gäller normalt dimensioneringsvärdena $E_d = E_k$ och $G_d = G_k$.

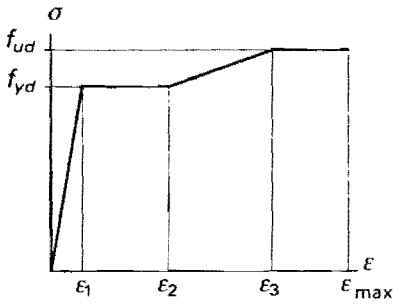
Tvärkontraktionstalet kan sättas till 0,3 vid dimensionering i brott- och bruksgränstillstånd.

:725 *Arbetskurva*

För de i tabellen i avsnitt 6:7221 angivna stålsorterna får dimensioneringen baseras på en schematisk arbetskurva för stålet enligt följande figur.

Dimensioneringen får även baseras på en arbetskurva som är representativ för den avsedda stålsorten och som dokumenterats genom provningar. Kurvan förutsätts då avpassad så, att samma förutsättningar gäller som i figuren för relationen mellan f_{ud} och f_{yd} och mellan ε_{max} och A_5.

Vid avlastning utgörs arbetskurvan av en rät linje parallell med arbetskurvans del genom origo.



Schematisk arbetskurva för stål.

BETECKNINGAR

f_{yd}, f_{ud} dimensioneringsvärden enligt avsnitt 6:7222.

$$\varepsilon_1 = \frac{f_{yd}}{E_d} \qquad \varepsilon_3 = 0{,}02 + 50\,\frac{f_{ud} - f_{yd}}{E_d}$$

$$\varepsilon_2 = 0{,}025 - 5\,\frac{f_{ud}}{E_d} \qquad \varepsilon_{max} = 0{,}6A_5{}^{1}$$

[1]Enligt metallstandardens beteckning. Motsvarande symbol enligt SS-ISO 3898 är ε_{u5}.

:726 *Inverkan av egenspänningar*

Egenspänningarnas inverkan på styvheten och bärförmågan i brottgränstillstånd skall beaktas. Inverkan av egenspänningar får försummas i bruksgränstillstånd.

Lämpliga metoder att beakta inverkan av egenspänningar anges i BSK avsnitten 2:35 och 6:2.

:727 *Förband*

:7271 Skruvförband

Dimensioneringen av skruvförband skall baseras på de karakteristiska värdena f_{buk} på skruvars brotthållfasthet som anges i följande tabell.

Som dimensioneringsvärde i brottgränstillstånd gäller att

$$f_{bud} = \frac{f_{buk}}{1{,}2\ \gamma_n}$$

Föreskrivna hållfasthetsvärden för skruvar.

Beteckning[1]	f_{buk} (MPa)
Skruv 4.6	400
Skruv 8.8	800
Skruv 10.9	1 000

[1]Enligt SS-ISO 898-1.

:7272 Svetsförband

Dimensioneringen av svetsförband skall baseras på följande förutsättningar:

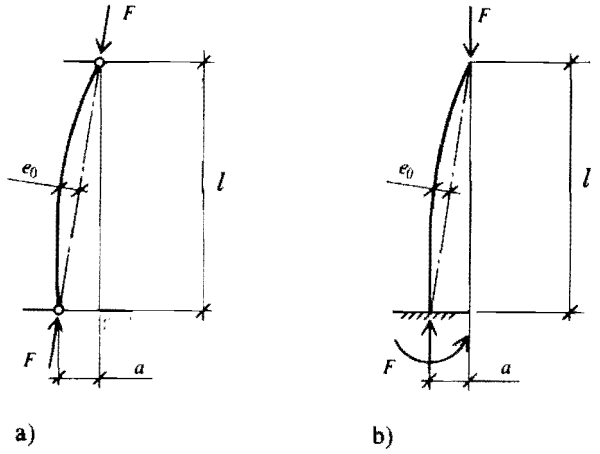
- För egensvetsgods av standardiserade elektroder skall den karakteristiska hållfastheten f_{euk} sättas lika med brotthållfastheten (R_m) enligt MNC 970 eller MNC 980.
- För egensvetsgods av elektroder som inte är standardiserade skall f_{euk} sättas lika med det nominella minimivärdet på brotthållfastheten enligt tillverkarens uppgift. Elektrodernas hållfasthetsegenskaper förutsätts kontrollerade enligt SS 06 01 01 eller SS 06 01 11.

:728 *Mått- och formavvikelser*

Avvikelser i mått och form för konstruktionsdelar skall beaktas, om de har väsentlig betydelse för resultatet vid dimensioneringen.

Vid dimensionering av pelare och andra liknande tryckta konstruktionsdelar med normala tillverknings- och monteringstoleranser skall avvikelserna i mått och form beaktas på följande sätt, om det inte genom särskild utredning påvisas att något annat är riktigare:

- Konstruktionen skall antas ha en inte avsedd initialkrokighet och initiallutning i betraktad utböjningsriktning.
- Initialkrokigheten skall uttryckas som det största avståndet e_0 mellan verklig och teoretisk systemlinje, enligt följande figurer a) och b). Krokigheten skall förutsättas vara sinus- eller parabelformad med en pilhöjd $e_0 = 0{,}0015l$. För delsträckor av en längre konstruktion får samma regler tillämpas.
- Initiallutningen, uttryckt som a/l, enligt följande figur b), skall förutsättas vara 0,015 för en konstruktionsdel som inte samverkar med andra. Om flera konstruktionsdelar samverkar, får a/l antas vara mindre.
- Inverkan av en icke avsedd lastexcentricitet får anses vara beaktad genom förutsättningen om initialkrokighet.



Oavsiktlig initialkrokighet och initiallutning.
a) Pelare med leder i båda ändar.
b) Pelare, inspänd i botten och fri i toppen.
Måttet a bestämmer initiallutningen a/l.

Större värden på toleranserna än de som normalt förutsätts för tillverkning och montering får tillämpas. I så fall skall också motsvarande större värden ingå i beräkningsförutsättningarna.

Exempel på normala tillverknings- och monteringstoleranser finns i BSK avsnitt 8:62.

Avvikelser i mått och form kan beaktas genom att krafter och momentlasteffekter beräknas under förutsättningen att avvikelserna minst uppgår till de på ritningarna eller beskrivningarna angivna faktorerna. Alternativt kan de beaktas vid beräkningen av kapaciteten.

6:73 Dimensionering i brottgränstillstånd

Reglerna i detta avsnitt gäller för balkar, pelare, strävor, ramar, bågar, fackverk, skal, skivor och liknande konstruktionselement av normal typ och med normal tvärsnitts- och detaljutformning. Konstruktionselementen förutsätts utförda av stål med hållfasthetsvärden inom de gränser som framgår av tabellen i avsnitt 6:7221.

:731 *Beräkning av snittkrafter och moment av lastpåverkan*

:7311 Beräkningsmodell

Vid beräkning av snittkrafter och moment på grund av lastpåverkan skall användas en beräkningsmodell som ger krafter och moment med sådan storlek och fördelning att jämviktsvillkoren uppfylls, samtidigt som den förutsatta deformationsförmågan inte överskrids hos konstruktionen och konstruktionsdelarna och hos de ingående materialen. Modellen skall beakta inverkan av följande faktorer, om deras inverkan inte har försumbar betydelse för resultatet:

- eftergivlighet i upplag, inspänningar och förband,
- tvångskrafter,
- lokal buckling,
- skålning och skjuvdeformationer,
- andra ordningens krafter och moment.

:7312 Villkor för tillämpning av gränslastteori

Om gränslastteori tillämpas vid beräkningen av krafter och moment, skall konstruktionen utformas så att dess deformationsförmåga är tillräckligt stor för att den avsedda fördelningen av krafter och moment skall uppnås.

Vid tillämpningen av gränslastteori skall följande villkor vara uppfyllda, om det inte genom en särskild utredning påvisas att deformationsförmågan är tillräckligt stor:

- Konstruktionen skall utföras av stål i seghetsklass B eller bättre och med i övrigt lämpliga mekaniska egenskaper. Villkoret får anses vara uppfyllt för de i tabellen i avsnitt 6:7221 angivna stålen i seghetsklass B, D och E med undantag av SS-stål 2624 och 2625.
- Inom förutsatta flytområden får inte lokal buckling, försvagade tvärsnitt eller kapacitet i förband vara bestämmande för konstruktionens kapacitet.
- Konstruktionen skall utformas så att knäckning eller vippning inte ger mindre kapacitet hos konstruktionen vid mindre deformation än den som svarar mot den avsedda fördelningen av krafter och moment. Vid dimensioneringen skall även beaktas deformationspåverkan.

:7313 Eftergivlighet i upplag, inspänningar och förband

Vid beräkning av krafter och moment skall hänsyn tas till inverkan av eftergivlighet i upplag, inspänningar och förband med beaktande av funktionen i det undersökta brottgränstillståndet.

Om ett system inte påverkas av utmattningslast och om inspänning mellan olika konstruktionsdelar i systemet inte är nödvändig för att detta skall uppnå den beräknade kapaciteten, kan inspänningens inverkan försummas vid beräkningen av krafter och moment. Detta gäller tex ett fackverk.

:7314 Tvångskrafter

Tvångskrafternas inverkan kan beräknas för samma tvärsnitt som används vid beräkningen av krafter och moment på grund av yttre laster. Om villkoren i avsnitt 6:7312 för tillämpning av gränslastteori är uppfyllda, kan inverkan av tvångskrafter försummas i brottgränstillstånd, även om momentberäkningen i övrigt utförs enligt elasticitetsteori.

:7315 Lokal buckling

Vid beräkningen av krafter och moment kan inverkan av styvhetsminskningen vid lokal buckling beaktas i enlighet med vad som anges i *Bygg* K18:23 och K18:34. Om den lokala bucklingens inverkan på kapaciteten är försumbar enligt *BSK* avsnitt 3:43, kan bucklingens inverkan försummas även vid beräkningen av krafter och moment.

:732 *Beräkning av kapacitet för snittkrafter*

:7321 Beräkningsmodell

En beräkningsmodell för beräkning av kapacitet skall beakta följande:

- villkor för töjning och jämvikt enligt avsnitt 6:7322,
- inverkan av lokal buckling enligt avsnitt 6:7323,
- dimensioneringsvillkor för spänningar enligt avsnitt 6:7324.

Lämpliga metoder för beräkning av kapaciteten för stålkonstruktioner finns i *BSK* avsnitt 6:2.

:7322 Töjningsfördelning

Vid beräkning av kapacitet för snittkrafter i brottgränstillstånd skall töjningarna i varje tvärsnitt antas ha en fördelning som är kontinuerlig och som svarar mot en spänningsfördelning som uppfyller jämviktsvillkoren.

Vid beräkningen skall särskild hänsyn tas till att ursprungligen plana tvärsnitt i många fall inte behåller sin planhet efter deformationen eller att deformationen medför att tvärsnittets form ändras.

I *BSK* avsnitt 3:42 finns exempel på samband mellan deformation och töjningsfördelning för några tvärsnittsformer.

:7323 Plasticering och lokal buckling

Den gynnsamma effekten av plasticering får tillgodoräknas vid beräkningen av kapaciteten, om slankheten hos den aktuella tvärsnittsdelen är liten.

Inverkan av lokal buckling vid beräkning av kapaciteten kan beaktas genom att beräkningen utförs för effektiva tvärsnitt med reducerade mått, se Bygg K18:2.

Lämpliga gränsvärden för slankhet finns i BSK avsnitt 3:43.

:7324 Dimensioneringsvillkor för spänningar

Vid beräkning av kapaciteten för snittkrafter skall följande villkor för spänningarna vara uppfyllda, om det inte genom en särskild utredning påvisas att något annat villkor är tillämpbart.

Exempel på lämpliga beräkningsmetoder och lämplig utredning finns i BSK kapitel 6.

Vid *enaxligt spänningstillstånd* gäller följande villkor:

$$|\sigma| \leq f_{yd} \qquad \text{a)}$$

Vid lokala försvagningar enligt avsnitt 6:7325 får villkor a) ersättas med följande villkor:

$$|\sigma| \leq f_{ud} \qquad \text{b)}$$

Vid *tvåaxligt spänningstillstånd* gäller följande villkor:

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau^2} \leq \alpha f_{yd} \qquad \text{c)}$$

Vid lokala försvagningar enligt avsnitt 6:7325 får villkor c) ersättas med följande villkor:

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau^2} \leq f_{ud} \qquad \text{d)}$$

Om σ och τ beräknas enligt elasticitetsteori, får α i villkor c) sättas till 1,1. Om beräkningen utförs enligt plasticitetsteori, sätts α till 1,0.

I villkor c) och d) är σ_x och σ_y normalspänningar och τ skjuvspänningar hänförda till ett godtyckligt valt koordinatsystem x, y.

Vid treaxligt spänningstillstånd skall dimensioneringsvillkoret bestämmas genom särskild utredning.

Om beräkningen utförs enligt de metoder som anges i BSK kapitel 6, behöver inte särskilt kontrolleras att villkoren a)–d) är uppfyllda.

:7325 Inverkan av lokal försvagning

I ett område med lokal försvagning, såsom skruvhål och ursparning, medges att materialets sträckgräns överskrids och att flytning uppkommer lokalt, under förutsättning att åtföljande deformationer inte medför väsentliga olägenheter för konstruktionens funktion.

Inverkan av lokala försvagningar på kapaciteten får således beaktas genom att kapaciteten bestäms för det på ogynnsammaste sätt valda nettotvärsnittet och på basis av f_{ud}.

Vid tillämpning av gränslastteori skall inom ett flytområde kapaciteten för ett tvärsnitt med lokal försvagning, beräknad på basis av f_{ud}, vara större än kapaciteten för bruttotvärsnittet, beräknad på basis av f_{yd}.

:7326 Skalkonstruktioner

Lämpliga metoder för dimensionering av skalkonstruktioner finns i Bygg K18:8.

:733 *Beräkning av kapacitet hos svetsförband*

Kapaciteten i brottgränstillstånd hos svetsförband skall beräknas för såväl det svagaste snittet genom svetsen som snitten omedelbart intill svetsen. Vid svetsförband med begränsad utsträckning får vid dimensioneringen spänningarna antas jämnt fördelade över svetslängden.

Exempel på lämpliga metoder att beräkna kapaciteten hos svetsförband finns i BSK avsnitt 6:3.

:734 *Beräkning av kapacitet hos skruvförband*

Kapaciteten i brottgränstillstånd hos skruvförband skall beräknas för såväl skruvarna som för grundmaterialet. Vid beräkning av kapaciteten skall inverkan av eventuella deformationer i förbandet beaktas. I ett friktionsförband skall kapaciteten hos förbandet även beräknas med hänsyn till glidning.

Exempel på lämpliga metoder att beräkna kapaciteten hos skruvförband finns i BSK avsnitt 6:4.

:735 *Instabilitet hos konstruktionssystem och konstruktionsdelar*

Vid beräkning av bärförmåga genom analys av stabiliteten hos konstruktionssystem och enstaka konstruktionsdelar skall följande beaktas:

- dimensioneringsförutsättningar avseende materialegenskaper enligt avsnitt 6:722,
- dimensioneringsförutsättningar avseende avvikelser i mått och form enligt avsnitt 6:728,
- beräkning av snittkrafter (krafter och moment) enligt avsnitt 6:731 med andra ordningens teori,
- beräkning av kapacitet för snittkrafter enligt avsnitt 6:732.

Vid beräkning av t ex ett ramsystem bör samma dimensioneringsförutsättningar tillämpas för bestämningen av krafter och moment som för bestämningen av kapacitet. Om vid beräkningen av kapaciteten en plasticering av tvärsnittet förutsätts, bör inverkan av plasticeringen på ramsystemets styvhet och deformationsegenskaper beaktas.

Förenklade metoder för analys av ramsystem finns i *Bygg* K18:55 och K18:56.

:736 *Inverkan av utmattning*

Inverkan av utmattning skall beaktas för konstruktionsdelar med utmattningslast. Detta får ske genom att dimensioneringen kompletteras med en särskild beräkning av bärförmågan med hänsyn till utmattning, varvid inverkan av bl a spänningskollektivet och anvisningsverkan skall beaktas.

Dimensioneringen får alternativt utföras med stöd av provningar eller med användning av brottmekaniska metoder. Därvid skall säkerheten mot utmattningsbrott svara mot kraven på hållfasthet i avsnitt 6:723.

Vid utmattningslast skall beräkningen av lasteffekter utföras enligt elasticitetsteorin.

Lämpliga metoder för dimensionering med hänsyn till utmattning finns i *BSK* avsnitt 6:5.

6:74 Dimensionering i bruksgränstillstånd

Beräkning av deformationer och svängningar hos konstruktioner i bruksgränstillstånd skall normalt utföras enligt elasticitetsteori. Beräk-

ningsmodellen skall väljas så att den inte medför en för gynnsam bedömning av konstruktionens styvhet.

Den gynnsamma inverkan på styvheten som uppnås i samverkan med andra byggnadsdelar, som inte är bärande, får utnyttjas.

Beräkningsförutsättningarna i avsnitten 6:72 och 6:73 bör tillämpas vid dimensioneringen.

6:75 Dimensionering genom provning

Dimensionering av stålkonstruktioner får ske genom provning.

Dimensioneringsvärdet R_d får bestämmas ur det karakteristiska värdet R_k enligt följande formel.

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{mp}\,\gamma_n}$$

Partialkoefficienten γ_{mp} beror på gränstillstånd och brottyp och i vissa fall på storleken på förutsatta toleranser.

I bruksgränstillstånd är normalt $\gamma_{mp} = 1{,}0$ och $\gamma_n = 1{,}0$.

Under förutsättning att provningen utförs enligt statens planverks godkännanderegler (1975:4) *Hållfasthetsdimensionering genom provning*, kan värden på γ_{mp} i brottgränstillståndet väljas enligt följande tabell.

Värden på partialkoefficienten γ_{mp} för stålkonstruktioner i brottgränstillstånd.

Brottyp	γ_{mp}
Flytning eller instabilitetsbrott	1,1(1,0)[1]
Brott i material	1,3(1,2)[1]
Brott i svets- eller skruvförband	1,2
Utmattningsbrott	1,1

[1] Värden inom parentes gäller vid små toleranser.

Vid instabilitetsbrott är värdena i tabellen tillämpliga endast under förutsättning att provningen utförts med provkroppar med en minsta avvikelse i form enligt BSK avsnitt 5:22 och att provkropparna kunnat deformeras fritt enligt BSK avsnitt 5:5. I annat fall måste inverkan av de ändrade förutsättningarna värderas och provningsresultatet korrigeras.

6:76 Material

Enligt avsnitt 6:152 skall material till bärande konstruktioner ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för stålkonstruktioner.

:761 *Allmänna materialkrav*

Till stålkonstruktioner skall användas stål vars framställningsförfarande möjliggör produkter med jämn kvalitet.

Ytor, mått, form, homogenitet och mekaniska egenskaper för plåt, stänger och rör skall vara tillfredsställande för den avsedda användningen.

SS-stål enligt MNC 810, MNC 811 och MNC 916 uppfyller de allmänna materialkraven för konstruktionsstål och stål för tunnplåt.

Plåt med toleranser enligt BSK tabell 7:12 och som uppfyller kraven för yta enligt SS 21 91 15 samt stänger och rör med toleranser enligt BSK tabell 7:12 uppfyller de allmänna kraven på yta, mått och form.

:7611 Tillsatsmaterial

Tillsatsmaterial vid svetsning skall ha sådana egenskaper att ett svetsförband får avsedd funktion och beständighet. Hållfastheten och andra väsentliga materialegenskaper skall vara dokumenterade.

Tillsatsmaterialet skall anpassas till svetsmetoden, grundmaterialet, svetsproceduren och kraven på svetsförbandet.

Vid risk för hydrogensprickor skall sådana tillsatsmaterial användas som ger låg hydrogenhalt i svetsgodset.

Vid en konstruktion där miljöns aggressivitet är stor eller mycket stor skall ett tillsatsmaterial användas, som ger ett svetsgods som har minst samma korrosionströghet som grundmaterialet.

Exempel på lämpliga elektroder för metallbågsvetsning och lämpligt tillsatsmaterial för mekaniserad smältsvetsning finns i BSK avsnitten 7:132 och 7:133.

:7612 Skruvförband

Fästelement (skruv, mutter och bricka samt gängat konstruktionselement) skall ha dokumenterad hållfasthet.

Skruv och mutter till förspända skruvförband skall ha sådana egenskaper att mutter och gängor normalt är starkare än skruven även vid ogynnsamma kombinationer av egenskaper och mått. Vid andra förband skall mutterns styrka motsvara den nominella dragbrottkraften för skruven.

Exempel på fästelement som uppfyller föreskriftens krav finns i *BSK* avsnitten 7:142–7:144.

:762 *Särskilda materialkrav*

:7621 Seghet

Stålet i en konstruktion skall ha sådana seghetsegenskaper att rimlig säkerhet mot sprödbrott föreligger vid avsedd användning.

Lämplig metod för att uppfylla kravet på seghet finns i *BSK* avsnitt 7:21.

:7622 Egenskaper i tjockleksriktningen

Vid konstruktioner som påverkas av dragkrafter i tjockleksriktningen skall åtgärder vidtas för att säkerställa att kraftöverföringen i tjockleksriktningen blir tillfredsställande med hänsyn till risken för skiktbristning i stålet. Åtgärderna skall avpassas med hänsyn till konstruktionens säkerhetsklass och utnyttjandegrad samt till dess utformning. De kan antingen vara att material väljs med garanterade och verifierade egenskaper i tjockleksriktningen eller att kontroll utförs enligt avsnitt 6:78.

Material som väljs enligt principerna i *BSK* avsnitt 7:22 uppfyller föreskriftens krav på åtgärder.

:763 *Identifiering och märkning av material*

Material avsett för en stålkonstruktion skall vid leverans vara märkt. Märkningen skall vara utförd på sådant sätt att sambandet mellan

materialet och tillhörande intyg säkerställs samt så att förväxling förhindras.

Lämpliga metoder för identifiering och märkning finns i BSK avsnitt 7:3.

6:77 Utförande

Enligt avsnitt 6:13 skall bärande konstruktioner utföras på ett fackmässigt sätt enligt upprättade ritningar. I detta avsnitt finns närmare regler för uppfyllandet av detta krav för stålkonstruktioner.

:771 *Allmänna krav*

Stålkonstruktioner skall tillverkas och monteras på ett sådant sätt att den färdiga konstruktionen får avsedd funktion och beständighet och i övrigt svarar mot ett fackmässigt utförande.

Tillverkaren skall ha tillgång till tekniska och personella förutsättningar för tillverkning och montering av stålkonstruktioner. Tillverkningen skall ske i lämplig belysning med erforderligt skydd mot vind, nederbörd och kyla.

Föreskriftens krav på tekniska och personella förutsättningar vid tillverkning är uppfyllda, om tillverkaren av stålkonstruktioner är ansluten till SBS-kontrollen.

Byggherren skall utse en sådan ansvarig arbetsledare på byggplatsen som har dokumenterad kunskap om och praktisk erfarenhet av tillverknings- och monteringsarbeten avseende den aktuella stålkonstruktionen samt kännedom om konstruktionens verkningssätt.

:772 *Hantering av material*

Plåt, stänger, rör, tillsatsmaterial för svetsning, fästelement etc skall förvaras och hanteras på ett sådant sätt att olika material inte kan förväxlas och så att avsedda egenskaper inte allvarligt försämras.

:773 *Bearbetning*

Snittytor skall vara fria från sprickor, grader o d och i övrigt uppfylla kraven för avsedd utförandeklass.

Ett inåtgående hörn skall vara avrundat med en radie som är minst lika med godstjockleken, dock minst 10 mm.

Termiskt skurna ytor skall vara fria från skärsår, sprickor o d samt uppfylla kraven för aktuell skärklass.

Plastisk bearbetning, t ex riktning och bockning av material, skall utföras på sådant sätt att materialet inte skadas, varvid även långtidseffekter skall beaktas. Metod och temperatur skall anpassas till bl a materialets egenskaper och storleken på töjningen i materialet. Risken för deformationsåldring och spänningskorrosion skall särskilt beaktas. För stål i seghetsklass B och högre kan dock normalt bortses från risken för deformationsåldring.

Vid kallbockning skall tillses att stålet har erforderlig bockbarhet. Bockbarheten skall särskilt påvisas, om den avsedda inre bockningsradien är mindre än tre gånger godstjockleken.

Exempel på utförandeklasser och skärklasser finns i BSK avsnitten 8:0–8:3.

:774 *Svetsförband*

Ett svetsförband skall utföras enligt ritning och svetsplan.

Svetsning i en stålkonstruktion i utförandeklass GA och GB får förekomma endast där svets angetts på ritningen.

Svetsarbete skall utföras av svetsare med erforderlig kompetens.

Exempel på lämpligt svetsarbete m m samt på lämplig svetsarprövning finns i BSK avsnitt 8:4.

:775 *Skruvförband*

:7751 Håltagning och hålpassning

Håltagning skall göras med en metod som ger tillräcklig noggrannhet i fråga om hålets storlek och placering samt på ett sådant sätt att grundmaterialets hållfasthet och seghet inte allvarligt försämras. Hål i förband skall passa så väl att skruvarna kan föras in utan att gängor och

ytskydd skadas. Om en för stor förskjutning uppkommit mellan hål i samhörande delar, får hålen borras eller brotschas upp till närmast större skruvdiameter, varvid tillämpliga krav på hålpassning skall uppfyllas.

Exempel på metoder som uppfyller föreskriftens krav anges i *BSK* avsnitten 8:521 och 8:522.

:7752 Anliggningsytor

Anliggningsytor i skruvförband skall passa samman, så att erforderlig kontakt erhålls med hänsyn till förbandets funktion. Speciellt skall beaktas krav på passning i förspända förband, så att klämkraftsförluster undviks. Anliggningsytor i S3- och S3(grov)-förband skall behandlas så att förutsatt friktion uppnås vid montering.

Exempel på klassificering av anliggningsytor och bearbetning av anliggningsytor finns i *BSK* avsnitt 8:51 respektive 8:53.

:7753 Montering och säkring av skruvförband

I S1(fin)-, S2- och S2F-förband som överför skjuvkraft skall skruv väljas så att gängutloppet normalt slutar utanför godset.

I S1F-, S2F-, S3- och S3(grov)-förband skall varje skruv förspännas till minst 70 % av skruvens nominella dragbrottkraft, så att den förutsatta klämkraften uppnås. Speciell säkring av muttrarna fordras inte.

Förband i övriga klasser skall utföras med normal åtdragning och tillförlitlig säkring av muttrarna.

En skruv som förspänts och därefter lossats skall kasseras och ersättas med en ny.

Exempel på lämplig montering av skruvförband finns i *BSK* avsnitten 8:54 och 8:55.

:776 *Måttnoggrannhet vid tillverkning och montering*

En stålkonstruktion skall monteras med avsedd mått- och formnoggrannhet.

Avvikelser i form hos den färdiga konstruktionen får inte överskrida de toleranser som förutsatts vid dimensioneringen.

Om en tryckkraft förutsätts överförd i kontaktytan mellan två delar av en svetsad konstruktion, skall delarna utföras så att anliggningsytorna får erforderlig passning.

Lämpliga metoder för att beakta mått- och formnoggrannhet vid tillverkning och montering finns i *BSK*. avsnitt 8:6

:777 *Rostskydd*

En stålkonstruktion i aggressiv miljö skall ges rostskydd.

Exempel på klassificering av aggressiv miljö och lämpliga metoder att utforma rostskyddet finns i *BSK*. avsnitt 1:23 respektive 8:7

6:78 Kontroll

En stålkonstruktion skall kontrolleras i syfte att säkerställa att konstruktionen överensstämmer med konstruktionsredovisningen och att den utförts enligt gällande bestämmelser. Kontrollen skall ha en sådan omfattning att det föreligger rimlig säkerhet för att konstruktionen uppfyller de krav som har betydelse för dess bärförmåga, funktion och beständighet.

Kontrollen skall omfatta kontroll av material och utförande och skall redovisas.

Utförandekontroll skall utföras som grundkontroll och tilläggskontroll.

Exempel på lämpligt utformad kontroll och kontrollredovisning finns i *BSK* kapitel 9.

7
FUKT

7:1 Allmänt om fuktskydd

En byggnad skall placeras, utformas och utföras så att vatten- och fuktskador, mögel, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter inte uppkommer.

Påverkan av nederbörd, luftfukt, vatten i och på marken, byggfukt samt vatten från installationer skall beaktas vid utformningen av en byggnad. För fukttekniska bedömningar skall också beaktas förhållanden som betingas av temperaturvariationer, lufttrycksskillnader, frost, isbildning och tö, mekaniska belastningar, kemisk och biologisk påverkan samt rörelser i byggnadens material och delar.

Den fukttekniska bedömningen bör utgå från bl a följande förutsättningar.

För bostadsrum kan ånghaltstillskottet antas vara 4 g/m^3 rumsvolym. I badrum, kök och motsvarande utrymmen kan den relativa ånghalten beräknas kunna uppgå till 100 % under kortare perioder.

Den relativa ånghalten i mark kan antas vara 100 %. Mängden vatten i och på mark kan beräknas efter den största vattentillförsel som bedöms kunna förekomma lokalt.

I täta jordarter kan nivån för sprickvatten eller sekundärt grundvatten tidvis antas ligga vid markytan. För andra jordarter kan man räkna med högsta förekommande grundvattennivå. Uppgift om uppdämningsnivå för kommunens dagvattensystem bör inhämtas.

7:2 Skydd av byggnadsdelar och utrymmen

7:21 Markavvattning och dränering

Marken invid en byggnad skall anordnas så att vatten på ytor kring byggnaden avleds från denna. Vatten från terrängavsnitt som lutar mot byggnaden och vatten från vattenförande skikt eller äldre ledningssystem i marken skall avledas från byggnaden genom ett avskärande dike eller på annat lämpligt sätt.

Vatten från större ytor eller hårdgjorda ytor får inte avledas till en byggnads dräneringssystem. Anordningar för lokal infiltration av dagvatten skall utföras så att olägenheter för byggnaden eller omgivningen inte uppkommer.

Dränering skall anordnas under oåtkomliga konstruktioner samt invid källarytterväggar och kantsocklar vid golv på mark. Dräneringen vid byggnaden skall kunna samla upp och avleda vatten under markytan utan att det uppstår översvämning eller andra olägenheter.

En dräneringsledning skall anordnas så att den blir tillgänglig för inspektion och rensning.

7:22 Byggnadsgrunder

:221 *Skydd mot fukt från marken*

Vertikala delar av ytterväggar, socklar o d under mark skall utvändigt förses med ett skikt som hindrar skadlig kapillärsugning från marken och som leder ut vatten som sjunker ned utmed väggen, såvida inte dessa delar är vattentäta eller är okänsliga för fukt.

Ett kapillärbrytande skikt skall anordnas under källargolv och golv på mark, såvida inte golvet utförs som en vattentät konstruktion. Skiktet

skall ha en tjocklek som är minst två gånger materialets kapillära stighöjd.

En lämplig metod för bestämning av den kapillära stighöjden i grovt friktionsmaterial finns i SS 13 21 03 (1).

:222 *Skydd mot olägenheter av ångtransport*

Golv- och väggkonstruktioner skall skyddas mot skadlig nedfuktning genom byggfukt eller genom konvektion eller diffusion från marken eller luften. Köldbryggor i uppvärmda utrymmen eller i slutna utrymmen under bottenbjälklag skall anordnas så att olägenheter på grund av hög luftfuktighet inte uppstår. Därvid skall beaktas att värmekulvertar, rörledningar för kall- och varmvatten samt ventilationskanaler kan ge upphov till fuktvandring och anrikning av fukt.

:223 *Fuktspärrar*

Konstruktionsdelar av trä eller annat fuktkänsligt material skall avskiljas från fuktsugande underlag med en fuktspärr.

:224 *Ventilation av slutna utrymmen*

En golvkonstruktion som har slutet utrymme mellan bottenbjälklaget och marken skall förses med en ventilation som är jämnt fördelad över hela utrymmet.

Luftflöden och öppningar i slutna uteluftsventilerade utrymmen under bottenbjälklag bör dimensioneras med minst de värden som anges i följande tabell.

Material i bottenbjälklag	Minsta luftflöde per m^2 bjälklagsarea vid fläktventilation	Minsta effektiva öppningsarea per 100 m^2 bjälklagsarea vid självdragsventilation[1]	
	(m^3/h)	Vindutsatt läge	Vindskyddat läge
Trä	1	0,05	0,10
Lättbetong	2 (1)[2]	0,10	0,20
Betong	1 (0,5)[2]	0,05	0,10

[1] Öppningskanalerna genom grundmuren bör vara jämnt fördelade runt huset samt vara raka och horisontella. Vanliga ytterväggsgaller av pressad plåt har en effektiv genomströmning som utgör 25 % av dess areor. Öppningarna bör placeras minst 0,2 m över utvändig mark.

[2] Värdena inom parentes kan tillämpas, om bottenbjälklaget är väl uttorkat.

:225 *Begränsning av avdunstning av fukt från marken i slutna utrymmen*

I ett slutet utrymme under ett bottenbjälklag skall avdunstningen av fukt från marken begränsas.

Begränsningen bör åstadkommas genom att marken i utrymmet planeras och dräneras så att inträngande vatten avleds och en fri vattenyta inte kan uppstå, och – om långvarig avdunstning från marken inte kan uteslutas – marken täcks med en ångspärr.

:226 *Inspektionsmöjlighet i slutna utrymmen*

Ett slutet utrymme under ett bottenbjälklag skall anordnas så att det kan inspekteras. Det fria avståndet mellan markytan och bottenbjälklaget skall därför vara minst 0,5 m. Vid uppskjutande berg får det fria avståndet lokalt minskas till 0,15 m.

:227 *Källare under högsta förekommande grundvattennivå*

I en källare som ligger under högsta förekommande grundvattennivå, skall de omslutande byggnadsdelar som är utsatta för vattentryck anordnas vattentäta. Dessutom skall källaren förses med pumpgrop.

:228 *Skydd mot vattenskador*

Golv- och bjälklagskonstruktioner skall anordnas, så att skador av utläckande vatten från installationer begränsas.

7:23 Ytterväggar, fönster och dörrar

Fasadbeklädnader av träpanel, skivor o d samt skalmurar skall anordnas med bakomliggande dränering och luftning så att fukt kan avledas utåt och så att uttorkning av väggen kan ske. Fönster, dörrar, infästningar, ventilationsanordningar, fogar och andra detaljer som genombryter eller ansluter mot väggen skall anordnas på motsvarande sätt.

Skalmurar skall anordnas så att kontakt inte uppstår mellan fogbruk och fuktkänsliga konstruktioner innanför luftspalten.

I ytterväggar skall de olika skiktens ångtäthet anpassas så att nedfuktning genom diffusion eller konvektion förhindras och så att byggfukt och inträngande fukt kan torka ut.

Anslutningar mellan ytterväggar och byggnadsgrunder skall anordnas så att

- inträngande vatten och fukt leds ut och luftas ut,
- kapillärsugning och fuktdiffusion från grunden hindras att skada anslutande byggnadsdelar (väggar och bjälklag),
- stänkvatten från nederbörd eller fukt från markytan inte skadar fasaden.

7:24 Yttertak och terrasstak

Yttertak och terrasstak skall skydda mot inträngning av nederbörd och smältvatten.

Yttertak med mindre lutning än 1:40 skall i det följande betraktas som terrasstak.

:241 *Anordningar för avledning av regn- och smältvatten*

Yttertak och terrasstak skall anordnas med anordningar för avledning av regn- och smältvatten. Inlopp till brunnar och stuprör skall förses med rensbara galler som avskiljer löv, barr o d.

Antalet brunnar skall vara minst en per 225 m^2 takarea och avståndet mellan brunnarna får inte vara större än 15 m. Om det finns särskilda risker för att brunnarna sätts igen, t ex av löv från närbelägna träd, får avståndet mellan brunnarna inte överstiga 12 m.

En lämplig metod för dimensioneringen av takavvattning finns i SS 82 40 31.

:242 *Vattentäta skikt på terrasstak*

Terrasstak och dess ränndalar skall ha ett vattentätt skikt med särskilt skydd mot mekanisk påverkan.

Skiktet skall ha en lutning av minst 1:100.

:243 *Taktäckning på yttertak*

Taktäckningar skall anordnas med beaktande av lutning, underlag, beläggningsmaterial, fogning, infästning och genomföringar.

Om skadlig kondens kan uppstå på undersidan av en taktäckning eller om en taktäckning med överlappsskarv saknar vattentät fogtätning, skall den underliggande konstruktionen skyddas med hjälp av ett vattenavledande underlag eller på annat sätt.

:244 *Tak- och bjälklagskonstruktioner samt vindsutrymmen*

Tak- och bjälklagskonstruktioner samt installationer skall anordnas så att skadlig nedfuktning genom konvektion eller diffusion förhindras samt så att byggfukt och inträngande fukt kan torka ut. Konstruktionen skall tätas mot luftläckning och förses med ångspärr samt anordnas med luftning och dränering i erforderlig omfattning.

Vindsutrymmen över värmeisolerade vindsbjälklag skall anordnas med ventiler.

Vindsutrymmen skall anordnas så att de kan inspekteras.

Betongtak och lättbetongtak med en ovanpåliggande oluftad värmeisolering och taktäckning bör utföras med en ångspärr ovan takplattan som skydd mot byggfukt. Lätta värmeisolerade tak- och bjälklagskonstruktioner bör utföras med en ångspärr på den varma sidan. Om det finns risk för att vatten tillförs ovanifrån under byggtiden, bör sådant vatten kunna avledas från ångspärrens ovansida.

Vindsutrymmen med tak av träpanel bör förses med till- och frånluftsöppningar med en sammanlagd area av minst 0,2 m^2 per 100 m^2 bjälklagsarea. Öppningarna bör placeras så att en jämnt fördelad genomluftning uppnås. I vindsutrymmen med tak som har sämre fuktmagasineringsförmåga än träpanel, bör ventilationen anpassas till detta förhållande.

7:25 Våtutrymmen m m

:251 *Vattentäta och vattenavvisande skikt*

Golv och väggar som utsätts för vattenspolning, vattenspill eller utläckande vatten skall förses med vattentäta skikt, om angränsande byggnadsdelar och utrymmen inte tål sådan fuktpåverkan. Fogar, anslutningar, infästningar och genomföringar i det vattentäta skiktet skall också vara vattentäta. Golvets vattentäta skikt skall dras upp minst 100 mm mot väggarna och minst 15 mm mot dörrtröskel. Vid genomföringar e d i golv skall skiktet även dras upp. För tappvatten- och värmeledningar skall skiktet dras upp minst 30 mm mot rören samt anslutas tätt mot dessa eller på annat sätt skyddas mot uppifrån kommande vatten.

Golvavloppen skall vara infästa i golvkonstruktionerna på ett sådant sätt att inbördes rörelser inte uppstår mellan avlopp, underlag, tätskikt och golvbeläggning.

Andra golvgenomföringar än golvavlopp får inte anordnas på närmare avstånd än 0,5 m från golvytor som utsätts för vattenspolning, t ex duschplatser.

Golv, väggar och tak som kan utsättas för vattenstänk, våtrengöring, kondensvatten eller hög luftfuktighet skall ha ett vattenavvisande ytskikt.

Om det finns risk för utläckande vatten eller kondens på dolda ytor, skall utlopp från dessa ytor anordnas så att vattnet snabbt blir synligt.

På golv under en diskmaskin, diskbänk, kyl eller frys bör det finnas en fogtät golvmatta, som är tätad vid golvgenomföringar och uppvikt minst 50 mm mot vägg.

Lämpliga kvalitetskrav för golvmaterial finns i SS 92 35 61.

:252 *Avledning av vatten till golvavlopp*

I utrymmen med golvavlopp skall golvet och dess vattentäta skikt ha fall mot avloppet. Lutningen skall vara

- minst 1:50 på duschplats och på dolda eller svåråtkomliga ytor med risk för utläckande vatten eller vattenspill, och
- minst 1:100 på övriga ytor.

I utrymmen där vattenspolning eller vattenspill endast förekommer i anslutning till golvavloppet, t ex arbetslokaler, får lutningen begränsas till området närmast kring avloppet.

:253 *Rengörbarhet*

I våtutrymmen skall ytskikten samt fogar, anslutningar och genomföringar i dessa anordnas så att de lätt kan hållas rena och så att de inte medverkar till att mögel uppstår.

8
BRANDSKYDD

Reglerna om brandskydd i denna författning grundar sig på att räddningstjänstens ingripande vid brand förväntas ske med normal insatstid. Om insatstiden beräknas bli längre, kan ytterligare brandskyddsåtgärder erfordras.

8:1 Brandtekniska klasser

8:11 Byggnader

En byggnad skall utföras i endera av följande tre klasser för brandskydd. Vid klassindelningen skall vind räknas som våningsplan, om där finns en bostad eller huvuddelen av en bostad (utöver vad som anges i 9 § *plan- och byggförordningen*, 1987:383).

Följande byggnader skall utföras i klass Br 1 (*brandsäker byggnad*):

a) byggnader med tre eller flera våningsplan,
b) byggnader med två våningsplan som inrymmer
   - en samlingslokal för fler än 150 personer, såvida inte hela samlingslokalen är belägen i markplanet,
   - en skola för fler än 150 elever,
   - ett hotell eller pensionat för fler än 50 gäster,
   - en vårdanläggning, ett elevhem e d med fler än 50 platser, eller
   - en industriell rörelse som normalt sysselsätter fler än 50 personer samtidigt eller vars verksamhet är förenad med särskild risk för brand.

Följande byggnader skall utföras i klass Br 2 (*brandhärdig byggnad*):

a) byggnader med två våningsplan som har en byggnadsarea som är större än 200 m^2, och som inte delas upp i enheter av högst denna storlek genom brandväggar i lägst klass A 60,
b) byggnader med två våningsplan som inrymmer
   - fler än två bostadslägenheter och har bostads- eller arbetsrum i vindsplanet,
   - ett hotell för högst 50 gäster med gästrum i vindsplanet, eller
   - en samlingslokal för fler än 150 personer, om hela samlingslokalen är belägen i markplanet,
c) byggnader med ett våningsplan som inrymmer
   - en samlingslokal för fler än 600 personer, om hela samlingslokalen är belägen i markplanet, eller
   - en samlingslokal för fler än 150 personer, om den är belägen under markplanet.

Övriga byggnader skall utföras i klass Br 3.

8:12 Byggnadsdelar, material, beklädnader och ytskikt

Följande klassbeteckningar används:

- Obrännbart och brännbart material samt svårantändligt material (brännbart material som uppfyller vissa krav).
- Tändskyddande beklädnad.
- Ytskikt av klass I, II och III (varav klass I uppfyller de högsta kraven).
- A 15, A 30, A 60, A 90, A 120, A 180, A 240 samt B 15, B 30, B 60, B 90, B 120, B 180 och B 240 (för byggnadsdelar i allmänhet). AE används i stället för A för dörrar som har extra skydd mot höga temperaturer.
- F 15, F 30 och F 60 (för flam- och rökbegränsande byggnadsdelar utan temperaturskydd).
- Golvbeläggning i klass G.
- Taktäckning i klass T.

I en årligen utkommande *Godkännandelista B* lämnas upplysningar om vilka produkter som är typgodkända från brandskyddssynpunkt.

8:13 Avskiljande i viss brandteknisk klass

Med *avskiljande i viss brandteknisk klass* avses avskiljande med byggnadsdelar såsom bjälklag och väggar – inklusive rörgenomföringar och liknande samt anslutningar till angränsande byggnadsdelar – som uppfyller kraven på avskiljande för ifrågavarande klass. Dörrar, luckor och fönster i avskiljande byggnadsdel får ofta utföras i en lägre klass. Vid avskiljande mellan byggnader kan utförandet av ytterväggen i vissa fall kombineras med eller ersättas av ett skyddsavstånd.

8:14 Brandsäkert rum och brandhärdigt rum

Ett *brandsäkert rum* skall vara avskilt i lägst klass A 60 från angränsande rum och mot det fria. Beklädnad på tak och väggar skall vara av obrännbart material eller av sådan tändskyddande beklädnad som får ingå i en konstruktion i klass A. Tak- och väggytor skall ha ytskikt av klass I. Golvbeläggning skall vara av obrännbart material eller i klass G. För dörr, lucka och fönster i en öppning mot det fria gäller inte något krav på brandteknisk klass, såvida det inte finns risk för brandspridning i anslutning till sådan öppning.

Ett *brandhärdigt rum* skall vara avskilt i lägst klass B 30 från angränsande rum och mot det fria. Väggar och tak av brännbart material skall ha tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I. För dörr, lucka och fönster i en öppning mot det fria gäller inte något krav på brandteknisk klass, såvida det inte finns risk för brandspridning i anslutning till sådan öppning.

8:15 Lokal för brandfarlig verksamhet

Med *lokal för brandfarlig verksamhet* avses:

a) lokal där verksamheten är förenad med särskild risk för brand, t ex tillverkning, bearbetning och förvaring av lättantändligt material i mer än ringa omfattning,
b) lokal där brandbelastningen är hög (mer än 400 MJ/m^2), t ex större lager av trävaror eller pappersrullar eller högt staplade varor som emballerats i kartonger eller trälådor,
c) lokal där en brand kan påräknas få stor intensitet eller omfattning, t ex virkesupplag som är större än 400 m^3, djurstallar eller logar,
d) lokal som betecknas som brandfarligt utrymme enligt statens energiverks föreskrifter om utförande och skötsel av elektriska starkströmsanläggningar (STEV-FS 1988:1).

8:2 Bärförmåga vid brand

Bärande byggnadsdelar, inklusive upplag, fogar, förband o d, skall utföras så att de uppfyller kraven i avsnitt 8:21 eller dimensioneras genom beräkning enligt avsnitt 8:22.

8:21 Bärande byggnadsdelars brandtekniska klass

Byggnadsdelar skall i bärande avseende utföras i den brandtekniska klass som anges i de följande tabellerna A och B. Därvid får kolumn 1 i tabell A utan särskild utredning tillämpas för t ex bostads- och kontorslägenheter, skolor, hotell, personbilsgarage, livsmedelsbutiker, lägenhetsförråd och jämförbara brandceller. Den får även tillämpas vid högre brandbelastning än 200 MJ/m^2, om byggnaden förses med automatisk vattensprinkleranläggning eller om förutsättningar finns för att en brand är helt bekämpad genom räddningstjänstens insats senast 60 minuter efter brandutbrottet.

Om det för en viss bärande byggnadsdel finns krav på utförande i en högre brandteknisk klass i avskiljande avseende, skall den utföras i den högre klassen även i bärande avseende. Bjälklag, som i avskiljande avseende skall utföras i en viss brandteknisk klass, skall uppbäras av bärverk (väggar e d) i lägst samma klass. Däremot får väggar, som är avskiljande i en viss brandteknisk klass, stabiliseras av bjälklag i brandteknisk klass enligt tabellerna.

Tabell A. Föreskriven brandteknisk klass i bärande avseende för en byggnad i klass Br 1.

Byggnadsdel	Brandbelastning f (MJ/m^2) ≤200 1	≤400 2	>400 3
1. Vertikalt bärverk samt stomstabiliserande horisontellt bärverk			
a) byggnad med högst 2 våningsplan	B 60	B 120	B 240
b) byggnad med 3–4 våningsplan			
– bjälklag	B 60	B 120	B 240
– övriga bärverk	A 60	A 120	A 240
c) byggnad med 5–8 våningsplan			
– bjälklag	A 60	A 120	A 240
– övriga bärverk	A 90	A 180	A 240
d) byggnad med fler än 8 våningsplan	A 90	A 180	A 240
e) under översta källarplanet	A 90	A 180	A 240
2. Horisontellt ej stomstabiliserande bärverk	B 60	B 120	B 240
3. Trapplopp och trapplan i trapphus	A 30	A 30	A 30

Tabell B. Föreskriven brandteknisk klass i bärande avseende för en byggnad i klass Br 2 eller Br 3.

Byggnadsdel	Byggnad i klass Br 2	Br 3
1. Vertikalt bärverk samt stomstabiliserande horisontellt bärverk		
a) bostadshus	B 30	B 15
b) annan byggnad än bostadshus	B 30	–
c) under översta källarplanet[1]	A 90	A 90
2. Horisontellt icke stomstabiliserande bärverk		
a) bostadshus	B 30	B 15
b) bottenbjälklag vid bostadslägenheter över sammanhängande kryputrymme vid mark	B 30	B 30
c) annan byggnad än bostadshus	B 30	–
3. Trapplopp och trapplan i trapphus under översta källarplanet	A 30	A 30

[1]Vid högre brandbelastning än 200 MJ/m^2 skall tabell A tillämpas.

I tabellerna A och B angiven brandteknisk klass behöver *inte* tillämpas i följande fall:

a) Envånings småhus, om avståndet till närmaste bostadshus är minst 15 m.
b) Småhus beträffande en takkonstruktion eller ett bjälklag till en vind som inte kan utnyttjas, om dessa konstruktioner inte fordras för stabilisering av ytterväggar eller brandväggar.
c) En takkonstruktion i annan en- eller tvåvåningsbyggnad än småhus. I detta fall förutsätts
   att byggnaden saknar vind eller har vind som inte kan utnyttjas,
   att en brännbar takkonstruktion inomhus skyddas mot brand underifrån med tändskyddande beklädnad,
   att värmeisoleringen i taket är av obrännbart material, samt
   att takkonstruktionen i en vårdanläggning, skola eller samlingslokal

dessutom är så utförd att en primär skada av brand inte leder till svår förstörelse utanför ett angränsande område om högst 150 m^2, se vidare avsnitt 6:163.

d) Ett bärverk för yttertak eller för ytterväggar till en oinredd vind ovan ett brandcellsskiljande vindsbjälklag, om bärverket är beläget under ett plan som skär vindsbjälklagets ytterkant och höjer sig inåt byggnaden med en lutning av högst 45°. I en byggnad i klass Br 1 får bärverk i övriga fall utföras i klass B 30.

e) Omslutande väggar och tak till en bostads- eller kontorslägenhet på vinden (eller ovan brandcellsskiljande vindsbjälklag) i en byggnad i klass Br 1, vilka – med undantag för väggar mellan lägenheter eller mot förrådsutrymme – får utföras i klass B 30. Härvid förutsätts att bärverket är så placerat att en brand inte medför särskild risk för att det störtar ned utanför fasadlivet – jämför d).

f) En takfot i en byggnad med högst fyra våningsplan och en takfot som skjuter ut högst 0,5 m utanför fasadlivet i en högre byggnad.

g) En balkongplatta, ett skärmtak e d i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3, såvida inte balkongen eller taket ligger i direkt anslutning till en utrymningsväg. Balkongplattor och tillhörande bärverk får i en byggnad i klass Br 1 utföras i klass A 30. Detta gäller även vid enkel inglasning av balkonger. Räckverk och balkongskärmar får utföras utan brandteknisk klass på bärverket, oberoende av byggnadsklass.

h) Bärverk för undertak som inte har brandavskiljande funktion, förutsatt att dessa bärverk inklusive infästningar tål att utsättas för 300°C temperatur under 10 minuter utan att förlora sin funktion.

i) Bärverk för förhöjda golv, t ex installationsgolv.

Kraven för en byggnad i klass Br 2 skall tillämpas i följande fall:

a) En envånings vårdanläggning med större byggnadsarea än 600 m^2 eller med inredd vind. Detta gäller också för en byggnad i två våningsplan med högst 50 vårdplatser.

b) En envånings skolbyggnad med större byggnadsarea än 600 m^2 eller med inredd vind. Detta gäller också för en byggnad i två våningsplan för högst 150 elever. Kraven avser dock inte gymnastiksalar med biutrymmen.

8:22 Dimensionering genom beräkning

Dimensionering genom beräkning får tillämpas med utgångspunkt från ett dimensionerande värde på brandbelastningen. Vid *brandteknisk klassificering* förutsätts däremot brandpåverkan enligt SIS 02 48 20 (ISO 834), dock utan avsvalning och med kriterier enligt *Brandskydd, SBN godkännanderegler* (PFS 1980:4).

:221 *Funktionskrav*

Vid dimensionering genom beräkning skall följande villkor vara uppfyllda:

a) byggnadsdelar med bärande funktion skall ha tillfredsställande bärförmåga samt stabilitet för den last som kan komma ifråga vid brandpåverkan,
b) byggnadsdelar med brandavskiljande funktion skall vara dels så täta att de inte släpper igenom eldslågor, dels så värmeisolerande att temperaturen på den icke brandutsatta sidan av byggnadsdelen uppgår till högst 200°C i genomsnitt och till högst 240°C för begränsade områden.

För byggnadsdelar som skall vara utförda i klass A 60, B 60 eller högre gäller villkoren under a) och b) under ett fullständigt brandförlopp (inklusive avsvalning), medan de för lägre brandtekniska klasser gäller under den tid som klassbeteckningens tal anger.

En byggnadsdel skall vara utförd i klass A, om sådant krav ställs vid förenklad dimensionering.

:222 *Beräkningsförutsättningar*

Vid brandteknisk dimensionering genom beräkning måste varje materials hållfasthets- och deformationsegenskaper samt värmeledningsförmåga och specifika värmekapacitet vara tillräckligt väl kända inom aktuellt temperaturområde.

Hänsyn skall tas till förändringar i konstruktivt verkningssätt under branden, t ex genom sprickbildning, förändring i limskikt eller avspjälkning.

:2221 Brandbelastning

Det dimensionerande värdet på brandbelastningen skall vara det värde som inryms i 80 % av de observerade värdena i ett representativt statistiskt material. Vid dimensionering av byggnadsdelar som enligt kolumn 1 tabell A i avsnitt 8:21 skall vara utförda i klass A 90, skall dock detta värde på brandbelastningen ökas med 50 %.

Exempel på lämpliga värden på dimensionerande brandbelastning anges i Kommentarer till svensk byggnorm 1976:1 *Brandteknisk dimensionering*, avsnitt 2.2.

:2222 Brandcellstemperatur

För gastemperaturen T_t i en brandcell skall något av följande två alternativ tillämpas:

a) T_t antas under upphettningsfasen följa sambandet
$T_t - T_0 = 345 \log_{10} (480\, t + 1)$
och under avsvalningsfasen minska med

625°C/h	om $t_u \leq 0{,}5$
$250(3-t_u)$°C/h	om $0{,}5 < t_u \leq 2$
250°C/h	om $t_u > 2$

b) T_t beräknas ur värme- och massbalansekvationer på det sätt som beskrivs i Kommentarer till svensk byggnorm 1976:1 *Brandteknisk dimensionering*.

BETECKNINGAR

T_t T_0	brandcellstemperatur (°C) under upphettningsfasen vid tiden t respektive 0
t	tiden (h) efter upphettningsfasens början
t_u	upphettningsfasens varaktighet (h) bestämd av brandbelastningen f (MJ/m^2) enligt $t_u = 0{,}004\, f$.

För en sådan trappa som enligt avsnitt 8:21 skall vara utförd i klass A 30, gäller för alternativ a) att $t_u = 0{,}5$ och för alternativ b) att dörrförbindelser till den brandcell där branden uppstått är öppna under branden.

8:3 Skydd mot brandspridning mellan byggnader samt sektionering av större byggnader

En byggnad som uppförs närmare gränsen mot en granntomt än 4,0 m skall skiljas från byggnad på granntomten med en brandvägg, såvida inte området på andra sidan gränsen är undantaget från bebyggelse till sådan bredd att avståndet mellan byggnaderna blir minst 8,0 m. Mellan byggnader som sammanbyggs får anordnas en gemensam brandvägg, om grannarna är ense om detta. Mellan byggnader i högst två våningsplan fordras inte någon brandvägg, om risken för brandspridning förebyggs på annat sätt.

8:31 Småhus

Till skydd mot brandspridning mellan småhus och mellan småhus och komplementbyggnad gäller följande:

a) Ytterväggarna till ett småhus, som är beläget mindre än 15 m från ett annat bostadshus, skall i avskiljande avseende utföras i lägst klass B 30.
b) Bostadslägenheter i småhus skall inbördes avskiljas i lägst klass B 60.
c) Bostadslägenheter i småhus skall avskiljas i lägst klass B 30 från slutna garage och förrådsbyggnader med större nettoarea än 10 m^2.
d) Sammanbyggda eller närbelägna småhus skall delas in i grupper, avskilda av brandväggar i lägst klass A 60. Den sammanlagda byggnadsarean, frånsett balkonger, altaner, öppna garage o d, i varje grupp får uppgå till högst 600 m^2 för tvåvåningsbyggnader och för envåningsbyggnader med inredd vind och 800 m^2 för envånings-

byggnader. Sådan indelning fordras dock inte, om invändiga väggar och tak av brännbart material i bostadsdelar förses med tändskyddande beklädnad.

Bestämmelserna för ytterväggar gäller i tillämpliga delar även för ett brandavskiljande tak (eller ett vindsbjälklag vid outnyttjad vind) invid en högre belägen yttervägg.

Gavelspetsar ovan vindsbjälklag får vara utförda utan krav på brandteknisk klass, om vinden innanför gavelspetsen inte är inredd för bostadsändamål. Härvid får inte finnas fönster i gavelspetsen inom 2,0 m avstånd från annat bostadshus. Är avståndet större men mindre än 4,0 m, skall fönster i gavelspetsen utföras i lägst klass F 15.

Ytterväggar i klass B 30 får inte ha ventilationsöppningar omedelbart under taksprång inom 1,0 m avstånd från en närbelägen byggnad.

Vid ytterväggar i klass B 60 får ventilationsöppningar inte anordnas omedelbart under taksprång.

De avstånd som anges i följande tabeller förutsätter att balkonger och taksprång sticker ut högst 0,5 m från fasaden, i annat fall skall avstånden ökas med överskjutande mått.

Exempel på kombinationer av skyddsavstånd och brandtekniskt utförande av ytterväggar till småhus som anses motsvara avskiljande i klass B 60.

Utförande av mot varandra vettande ytterväggar[1]	Minsta inbördes avstånd (m) om räddningstjänstens insatstid är		
	> 20 min	≤ 20 min	≤ 10 min
1. B 60 (inkl dörrar) utan fönsteröppningar – gäller *endera* väggen	–	–	–
2. B 30 (inkl dörrar) utan fönsteröppningar	–	–	–
3. B 30 (inkl dörrar) med högst 1,0 m^2 fönsterarea	4,0	2,0	2,0
4. B 30 med högst 4,0 m^2 fönsterarea	6,0	5,0	4,5
5. B 30 utan begränsning av fönsterarean	8,0	6,5	5,0

[1] Ytterväggar anses här vetta mot varandra, om de är inbördes belägna så att direkt värmestrålning av brand kan ske från den ena väggen till den andra. Sådan värmestrålning förutsätts kunna ske vinkelrätt och snett ut från väggen intill 135° vinkel från fasadytans plan.

Exempel på kombinationer av skyddsavstånd och brandtekniskt utförande av ytterväggar som anses motsvara avskiljande i klass B 30.

Utförande av endera av mot varandra vettande ytterväggar	Minsta inbördes avstånd (m)
1. B 30 (inkl dörrar) utan fönsteröppningar	–
2. B 30 med dörrar i F 15 och högst 0,2 m^2 fönsterarea	2,0
3. B 30 med dörrar och fönster i F 15	2,0
4. B 30[1] utan begränsning av fönsterarean	4,0

[1] Godtyckligt i fråga om garage och förrådsbyggnader.

Avstånd mellan grupper av småhus som anses likvärdiga med uppdelning genom brandvägg i klass A 60.

Räddningstjänstens insatstid (min)	> 20	≤ 20	≤ 10
Avstånd[1] mellan grupper av småhus (m)	8,0	6,5	5,0

[1]Om markytan mellan närbelägna grupper lutar mer än 1:4 i genomsnitt, ökas avstånden med höjdskillnaden mellan ytterväggarnas skärningslinjer med markplanet.

8:32 Sektionering av större byggnader

En större byggnad skall delas upp med brandväggar i lämpligt stora sektioner så att räddningstjänsten skall kunna hindra brandspridning till närliggande bebyggelse. Vid bedömningen av sådant behov skall hänsyn tas till bl a brandbelastning, brandventilation, automatiskt brandlarm och automatisk vattensprinkleranläggning.

8:33 Brandväggar

En brandvägg skall uppfylla följande krav:

a) Den skall utgöras av en betongvägg, ett murverk eller någon annan konstruktion med likvärdig tålighet mot mekanisk påverkan.
b) Den skall uppfylla i följande tabell angivna krav på avskiljande mot brand utifrån. Vid enstaka kanaler eller vertikala slitsar med högst 0,15 m bredd i väggens längdriktning samt vid balk- eller bjälkändar

fordras dock inte högre klass än A 60 – vid gemensam brandvägg A 120.

c) Den skall ha en sådan stabilitet mot brand inifrån som anges för ett vertikalt bärverk i avsnitten 2:8312 och 8:21. För gemensam brandvägg samt sektionerande brandvägg gäller dessutom att den skall ha sådan stabilitet att byggnaden på endera sidan kan störta samman utan att brandväggen förstörs.

d) Den skall på ett enkelt sätt kunna lokaliseras utifrån.

En konstruktion som är placerad på eller intill en brandvägg skall ges sådan rörelsemöjlighet, att deformationer som orsakas vid brand inte medför fara för brandväggens stabilitet.

En brandvägg, inklusive fönster, skall utföras i brandteknisk klass enligt följande.

Byggnadsklass	Brandteknisk klass		
	Brandbelastning f (MJ/m^2)		
	$\leq$ 200	$\leq$ 400	> 400
1. Br 1	A 90[1]	A 120[2]	A 240
2. Br 2 och Br 3	A 60	A 90	A 120

[1] För gemensam brandvägg eller sektionerande brandvägg gäller A 180.
[2] För gemensam brandvägg eller sektionerande brandvägg gäller A 240.

Brandväggen skall gå från grundkonstruktionen genom hela byggnaden. Den skall dras minst 0,1 m utanför den anslutande ytterväggen, såvida inte denna intill ett avstånd av minst 0,5 m från gränsen utförs av obrännbart material och utan fönster.

Om en brandvägg ansluter mot ytterväggar i en byggnads vinkel (innerhörn), skall den ena av de anslutande ytterväggarna utföras i klass A 60 och utan fönster intill ett avstånd av minst 5,0 m.

:331 *Anslutning av brandväggar mot yttertak*

En takpanel av trä eller annat brännbart material får inte dras över en brandvägg. Undantag medges endast för taktäckning i brandteknisk

klass T. Sådan taktäckning skall därvid anbringas utan luftmellanrum.

Om vinden kan utnyttjas som förrådsutrymme eller inredas, skall en motbyggd brandvägg dras minst 0,5 m över taket, såvida inte

- takkonstruktionen är obrännbar,
- höjdskillnaden mellan taken på ömse sidor om brandväggen är minst 0,5 m och brandväggen dras minst 0,1 m över det högre belägna taket, eller
- taktäckningen utförs med falsad stålplåt eller likvärdigt material inom 2,5 m avstånd från brandväggen och dras minst 0,1 m över taket.

Om vinden inte kan utnyttjas som förrådsutrymme eller inredas eller om vind saknas, skall en motbyggd brandvägg dras minst 0,1 m över taket, såvida inte

- takkonstruktionen är obrännbar, eller
- höjdskillnaden mellan taken på ömse sidor om brandväggen är minst 0,1 m.

8:34 Taktäckning

Taktäckning på ett brännbart underlag skall utföras med obrännbart material.

På småhus och andra byggnader inom ett bostadsområde utanför en koncentrerad centrumbebyggelse samt på friliggande byggnader får taktäckning på ett brännbart underlag även utföras med brännbart material. Materialet skall därvid vara i brandteknisk klass T. Sådan taktäckning får även användas på byggnader inom en koncentrerad centrumbebyggelse, om byggnaden har ett vindsbjälklag i lägst klass A 60 med obrännbar värmeisolering och vinden inte kan utnyttjas för förvaring e d.

Taktäckning direkt på underlag av betong, lättbetong, obrännbar mineralull eller likvärdigt material får utföras med brännbart material i brandteknisk klass T.

Vid småhus får skivor av svårantändligt material användas som fribärande tak över carport och uteplats samt som skärmtak över entré.

:341 *Taktäckning invid högre belägen ytterväg*

Taktäckning invid eller nära en högre belägen ytterväg skall utföras så att en brand i ett vindsutrymme inte snabbt kan sprida sig till någon brandcell ovanför taket i samma eller närbelägen byggnad.

Särskilda åtgärder för att hindra en snabb brandspridning behöver inte vidtas

- för yttertak i småhus,
- för yttertak där det horisontella avståndet från taket till den ovanför belägna ytterväggen är minst 8,0 m,
- om vindsutrymmet inte kan utnyttjas för förvaring e d och ytterväggen därovan intill 5,0 m höjd ovanför taket utförs i lägst klass B 60 (B 30 i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3) mot brand utifrån och med fönster i lägst klass F 30, eller
- om vindsbjälklaget utförs i lägst klass A 60 med obrännbar värmeisolering och vinden inte kan utnyttjas för förvaring e d. Detta gäller dock inte om det finns en vårdanläggning innanför ytterväggen.

Föreskriftens krav är uppfyllt, om taktäckningen ovan ett brandcellsskiljande vindsbjälklag utförs med falsad stålplåt eller likvärdigt.

:342 *Taktäckning invid skorsten från värmecentral*

Taktäckning inom ett avstånd av 8,0 m till en skorsten från en värmecentral med en tillförd värmeeffekt överstigande 0,60 MW skall antingen vara av obrännbart material oavsett underlaget eller i brandteknisk klass T och därvid anbringad på obrännbart material.

8:4 Skydd mot brandspridning mellan brandceller

8:41 Brandcellsindelning

En byggnad skall delas in i brandceller, åtskilda av byggnadsdelar som hindrar spridning av brand och brandgas. Varje brandcell skall omfatta rum (eller sammanhängande grupper av rum) i vilka verksamheten inte har omedelbart samband med annan verksamhet i byggnaden. Detta gäller t ex för en bostads- eller kontorslägenhet, ett brandsäkert eller brandhärdigt rum, ett trapphus (dock inte inom en bostadslägenhet) och ett slutet garage.

En brandcell får inte – med undantag av bostadslägenheter, trapphus, hisschakt och öppna garage – omfatta utrymmen inom fler än två våningsplan, såvida inte utrymmena är skyddade med automatisk vattensprinkleranläggning.

Varje brandcell skall vara avskild från den övriga byggnaden med byggnadsdelar (inklusive genomföringar, erforderliga upplag, förband o d) i lägst den brandtekniska klass som anges i huvudavsnitten 1, 2 och 8.

:411 *Överbyggda gårdar eller gator*

En överbyggd gård eller gata skall antingen utföras så att gällande regler för brandcellsindelning och avskiljande uppfylls eller så att det genom särskild utredning (t ex med brandscenarier) kan påvisas att överbyggnaden inte ökar personrisken eller faran för brandspridning mellan brandceller.

En utredning bör omfatta redovisning av vad olika tänkbara brandsituationer kan leda till i form av rökfyllnad och påverkan på väggarna (med sina fönster) till den överbyggda gården eller gatan samt på överbyggnaden (takkonstruktionen) som sådan.

8:42 Brandcellsskiljande byggnadsdelars brandtekniska klass

:421 *Byggnader i klass Br 1*

Byggnadsdelarna skall utföras i lägst den brandtekniska klass som anges i följande tabell. Kolumn 1 får utan särskild utredning tillämpas för bostads- och kontorslägenheter, skolor, hotell, personbilsgarage, livsmedelsbutiker, lägenhetsförråd och jämförbara brandceller. Kolumnen får även tillämpas vid högre brandbelastning än 200 MJ/m^2, om byggnaden skyddas med automatisk vattensprinkleranläggning eller om förutsättningar finns för att en brand är helt bekämpad genom räddningstjänstens insats senast 60 minuter efter brandutbrottet.

Väggar och tak i en sådan del av en vind som inreds för bostads- eller kontorsändamål i högst en våning över vindsbjälklaget får utföras i klass B 30 mot ett vindsutrymme som inte utnyttjas. Samma gäller för envånings bostads- eller kontorslägenheter ovan brandcellsskiljande vindsbjälklag.

Föreskriven brandteknisk klass i avskiljande avseende i en byggnad i klass Br 1.

Byggnadsdel	Brandteknisk klass vid brandbelastning *f* (MJ/m^2)		
	≤ 200	≤ 400	> 400
	1	2	3
1. Brandcellsskiljande byggnadsdel i allmänhet[1]	B 60	B 120	B 240
2. Byggnadsdel som avskiljer källaren från byggnaden i övrigt	A 60	A 120	A 240

[1] I en byggnad med fler än två våningsplan skall vindsbjälklag utföras enligt rad 2 i tabellen, om vinden kan utnyttjas för förvaring eller om förekommande isolering i bjälklaget är brännbar eller om det ovan bjälklaget finns brännbart material i byggnadsdelar eller fast inredning i annat än ringa omfattning. Takstolar och åsar (reglar) av trä är till skillnad från takpanel exempel på brännbart material i ringa omfattning.

:422 *Byggnader i klass Br 2 och Br 3*

Byggnadsdelarna skall utföras i lägst den brandtekniska klass som anges i följande tabell.

Föreskriven brandteknisk klass i avskiljande avseende i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3.

Byggnadsdel	Brandteknisk klass
1. Brandcellsskiljande byggnadsdel i allmänhet	B 30
2. Lägenhetsskiljande byggnadsdel i bostadshus[1]	B 60

[1] Bottenbjälklag över sammanhängande kryputrymme vid mark får utföras i klass B 30.

:423 *Brandtekniska alternativ*

Avsteg får göras från vissa brandskyddskrav, om byggnaden förses med automatisk släckanordning eller med automatisk brandlarmanordning.

I övrigt får en föreskriven brandteknisk klass bytas ut mot annan klass enligt följande tabell.

Tillåtna byten av brandteknisk klass mot annan klass.

Föreskriven brandteknisk klass	Får utbytas mot följande klass (med samma eller högre talbeteckning)
A	AE
B	AE, A
F	AE, A, B

Vidare får klass A och klass B bytas ut mot klass F, om skyddsavstånden till utrymmande personer och till brännbart material är tillräckliga för att utrymningstryggheten inte skall försämras eller risken för brandspridning öka. Vid utbyte från klass A till klass F måste även kravet på obrännbart material beaktas.

:424 *Dörrar och luckor*

Dörrar och luckor i brandcellsskiljande byggnadsdelar skall utföras enligt följande tabell. I tabellen anges även i vilka fall krav på självstängande funktion gäller.

Ett överstycke till en dörr får utföras i samma klass som dörren, även om högre krav gäller för väggen som sådan.

Krav på dörrar och luckor till vissa begreppsmässigt definierade utrymmen anges i avsnitten 1:3 och 8:1.

Självstängande funktion markeras med (s) efter klassbeteckningen.

	Dörrens (luckans) placering	Brand-teknisk klass
A	*Generellt* Såvida inte annat anges i denna tabell eller följer av krav på utförande som brandsäkert eller brandhärdigt rum, brandsäkert eller brand- och röksäkert trapphus eller av krav på anordnande av brand- eller luftsluss, gäller för en dörr (lucka) i en brandcellsskiljande byggnadsdel	
	– i byggnad i klass Br 1	B 60
	– i byggnad i klass Br 2	B 30
	– i byggnad i klass Br 3	B 15
B	*Vid eller i utrymningsvägar* I en förbindelse mellan en utrymningsväg och en lokal med särskild risk för uppkomst av brand krävs brandsluss, se avsnitt 1:341.	
B 1	Mellan trapphus, trapphall, korridor eller motsvarande och en brandcell med verksamhet som inte medför särskild risk för uppkomst av brand, såsom bostad, kontor eller skollokal	
	– i byggnad med högst åtta våningsplan	B 15
	– i byggnad med fler än åtta våningsplan	B 30

	Dörrens (luckans) placering	Brand-teknisk klass
B 2	Mellan trapphus, trapphall, korridor eller motsvarande och en brandcell där berörda personer vårdas eller kan förväntas ha mindre god lokalkännedom, såsom gästrum eller matsal i hotell, vård- eller operationsavdelning eller samlingssal	B 30(s)
B 3	Mellan trapphus och källare, butiks-, förråds-, lager-, hantverks-, industrilokaler ed	
	– i byggnad i klass Br 1	A 60(s)
	– i byggnad i klass Br 2	B 30(s)
	– i byggnad i klass Br 3	B 15(s)
B 4	Mellan trapphus och vind	
	– i byggnad i klass Br 1	B 60
	– i byggnad i klass Br 2	B 30
	– i byggnad i klass Br 3	B 15
B 5	Mellan inbördes avskilda delar av korridor som är gemensam del av i övrigt skilda utrymningsvägar	F 15(s)
B 6	Mellan trapphus och korridor som förbinder flera trapphus och är gemensam för flera brandceller (brandsäkert trapphus se punkt B 7)	F 15(s)
B 7	Mellan trapphus och korridor som förbinder flera trapphus och är gemensam för flera brandceller, om något av trapphusen är brandsäkert	B 30(s)
	För det fall att trapphusen betjänar endast en brandcell per våning gäller föreskrifterna i avsnitt 1:342, andra stycket.	
B 8	Mellan trapphus i bostadshus och loftgång, dock endast i en byggnad med fler än två våningsplan (för dörr mellan bostad och loftgång gäller inte något krav på brandteknisk klass)	F 15(s)
B 9	Mellan trapphus eller trapphall i bostadshus och utrymme med lägenhetsförråd i bostadsplan	

	Dörrens (luckans) placering	Brand-teknisk klass
	– om utrymmet omfattar fler än tre lägenhetsförråd i en byggnad i klass Br 1	B 60
	– i övriga fall	B 30
B 10	Mellan utrymningsväg i hotell och utrymme för förvaring av väskor, sängkläder e d samt städförråd	B 30(s)
B 11	Mellan luftsluss till hisschakt och korridor som utgör gemensam del av i övrigt skilda utrymningsvägar, t ex hotellkorridor	F 30(s)
B 12	Mellan hisschakt som utgör egen brandcell och luftsluss eller korridor	A 30
B 13	Mellan utrymningsvägar i sjukvårdsanläggning e d och angränsande vårdrum, dagrum eller rökrum	F 30
B 14	Mellan scen i samlingslokal och utrymningsväg från scenen Krav på luftsluss, se avsnitt 2:72.	B 30(s)
B 15	Mellan utrymningsvägar från samlingssal och mellanliggande foajé eller motsvarande	B 30(s)
C	*I andra lokaler än utrymningsvägar* För vissa lokaler gäller krav på luftsluss i en förbindelse med annan lokal, se avsnitt 1:27.	
C 1	Mellan pannrum och angränsande utrymme, om värmepannans tillförda effekt är högst 60 kW	B 30
C 2	Mellan pannrum och angränsande utrymme, om värmepannans tillförda effekt är större än 60 kW	
	– i byggnad i klass Br 1	A 60(s)
	– i byggnad i klass Br 2 eller Br 3	B 30(s)
C 3	Mellan inbördes avskilda delar av garage som är större än 4 000 m^2 (jämför avsnitt 2:921) och som inte är sprinklerskyddat (kravet på självstängande funktion gäller endast vid brand)	A 60(s)

	Dörrens (luckans) placering	Brand-teknisk klass
C 4	Mellan avfallsutrymme och det fria – vid småhus får dörren alternativt utföras av obrännbart material utan krav på avskiljande funktion	B 15
	Oberoende av byggnadsklass får ventilationsöppningar anordnas i dörren.	
C 5	Mellan kulvert och anslutande vårdbyggnad	
	– i byggnad i klass Br 1	A 60(s)
	– i byggnad i klass Br 2 eller Br 3	B 30(s)
C 6	Mellan internkorridor i sjukvårdsanläggning o d och angränsande vårdrum, dagrum eller rökrum	F 30
C 7	Mellan vårdavdelningar i sjukvårdsanläggning o d, om luftsluss enligt avsnitt 2:53 inte anordnas	
	– i byggnad i klass Br 1	B 60(s)
	– i byggnad i klass Br 2	B 30(s)
	– i byggnad i klass Br 3	B 15(s)
C 8	I gemensam brandvägg eller i två motbyggda brandväggar	A 120(s)
C 9	I brandvägg som är utförd	
	– i klass A 60, A 90 eller A 120	A 60(s)
	– i klass A 180 eller A 240	A 120(s)
	Dörren (luckan) behöver inte vara självstängande, om den vetter mot det fria.	
C 10	Mellan brandceller i en sprinklerskyddad industribyggnad i klass Br 1	
	– med brandbelastning $\leq$ 400 MJ/m^2	B 30
	– med brandbelastning > 400 MJ/m^2	B 60
C 11	Lucka i vindsbjälklag med brandavskiljande funktion i småhus (se vidare avsnitt 8:443)	B 15
C 12	Mellan källarkorridor och sådan avskild del av källare som avses i avsnitt 8:45	B 30

	Dörrens (luckans) placering	Brand-teknisk klass
C 13	Mellan luftsluss till hisschakt och internkorridor	
	– i vårdanläggning	F 30(s)
	– i kontor	F 15
C 14	Mellan hisschakt, som utgör egen brandcell, och luftsluss eller internkorridor	A 30

8:43 Ytterväggar och fönster

Material som används som fasadbeklädnad skall vara svårantändligt eller uppfylla kraven för ytskikt av klass III beträffande brandspridning.

:431 *Ytterväggar i en byggnad i klass Br 1*

Ytterväggar skall utföras så att

a) väggkonstruktionen kan uppfylla sin brandavskiljande funktion gentemot andra brandceller,
b) brandspridning i väggen begränsas med hänsyn till byggnadens ändamål samt möjligheterna till brandsläckning,
c) risken för spridning av brand via fönster begränsas, och
d) delar av väggen inte faller ned vid brand, bortsett från glassplitter, putsbitar och likvärdigt.

Ytterväggar bör huvudsakligen utföras av obrännbart material. Brännbart material kan användas till

a) dörrar och luckor samt karmar, bågar och spröjsar till fönster,
b) tätningsmaterial mellan beklädnadsskivor, till drevning o d,
c) isolermaterial i ytterväggar i en byggnad med högst åtta våningsplan, dock inte i en vårdanläggning. Härvid förutsätts
att isolermaterialet skyddas mot brand utifrån i lägst klass A 30,
att isolermaterialet avbryts på ett sådant sätt att en brand inuti väggen hindras att sprida sig förbi brandcellsskiljande byggnadsdelar,
att luftspalter som helt eller delvis begränsas av ett brännbart material skärs

av vid bjälklagen med ett obrännbart material som har en mot brand erforderlig beständighet.

Mellan fönster i olika brandceller bör avståndet i höjdled vara minst 1,2 m, såvida inte fönstren utförs i lägst klass F 15 inom detta avstånd.

För andra än här angivna väggkonstruktioner finns möjligheten att genom brandprovning av hela konstruktionen i full skala (Metodbeskrivning SP BRAND 105 och SIS 02 48 20) påvisa att grundkraven uppfylls.

Ytterväggar får utföras med brännbart material i begränsad omfattning, om de i hela sin höjd är åtkomliga för brandsläckning.

I följande exempel är kravet på begränsad omfattning uppfyllt:

a) Ytterväggar kan utföras med en träregelstomme eller förses med träreglar för infästning av beklädnadsskivor, om reglarna skärs av på ett sådant sätt att en brand inuti väggen hindras att sprida sig förbi brandcellsskiljande byggnadsdelar. Det förutsätts dessutom att luftspalter som helt eller delvis begränsas av ett brännbart material skärs av vid bjälklagen med ett obrännbart material som har en mot brand erforderlig beständighet.
b) Ytterväggar som utförs i lägst klass A 30 och utan fönster eller andra öppningar kan på utsidan förses med träreglar för infästning av fasadbeklädnadsskivor.
c) Ytterväggar kan inuti ha skikt av brännbara material, om dessa avbryts vid brandcellsskiljande byggnadsdelar och skyddas mot brand utifrån med tändskyddande beklädnad samt om förekommande luftspalter utförs enligt a).
d) Ytterväggar i en tvåvåningsbyggnad och ytterväggar i en bottenvåning – frånsett vindfång o d i utrymningsvägar – kan utvändigt beklädas med träpanel eller svårantändligt material. I övrigt kan mindre fasadareor mellan fönster i sidled beklädas så intill en femtedel per våning (fönsterarean medräknas inte). Om beklädnaden är avbruten genom en obrännbar balkongplatta, loftgång e d som ansluter tätt mot väggen och har ett obrännbart räcke, kan dessutom bröstningspartier och överstycken beklädas.
e) Räcken till balkonger, loftgångar o d kan utföras av trä, om deras exponerade yta tillsammans med förekommande brännbar beklädnad enligt d) inte överstiger en femtedel av fasadarean per våning (fönsterarean medräknas inte).

:432 *Fönster i ytterväggar i byggnader i klass Br 1 och Br 2*

Om fönster som vetter mot varandra tillhör skilda brandceller, skall de utföras med beaktande av brandspridningsrisken mellan brandcellerna.

Brandavskiljande fönster får endast vara öppningsbara med verktyg, nyckel e d.

Exempel på utförande av fönster i ytterväggar som vetter mot varandra.

Inbördes placering	Avstånd (m) mellan fönster (glasytor)	Utförande
Fönster i motstående (parallella) ytterväggar	<5,0	Ett fönster i klass F 30 eller båda i klass F 15
	≥5,0	–
Fönster i innerhörn i sjukvårdsanläggningar	<3,0	Ett fönster i klass F 30 eller båda i klass F 15
	≥3,0	–
Fönster i innerhörn i övrigt	<2,0	Ett fönster i klass F 15
	≥2,0	–

Fönster (glasytor) anses vetta mot varandra, om de är inbördes belägna så att direkt värmestrålning av brand kan ske från det ena fönstret till det andra. Sådan värmestrålning förutsätts kunna ske vinkelrätt och snett ut från fönstret intill 135° vinkel från fasadytans plan. Om vinkeln i innerhörn är mindre än 60°, gäller vad som anges för motstående (parallella) ytterväggar.

:433 *Inglasade balkonger*

Inglasade balkonger skall inbördes vara avskilda i den brandtekniska klass som gäller enligt avsnitt 8:42. Detta gäller dock inte balkonger som endast förses med enkel inglasning (vindskydd) mot det fria, om de har täta anslutningar mot intilliggande balkonger (vertikalt och horisontellt) så att brandgaser inte kan spridas direkt mellan dem.

8:44 Vinds- och undertaksutrymmen

:441 *Byggnader i klass Br 1*

I en byggnad i klass Br 1 skall vindsutrymmen som är större än 1 200 m^2 delas upp i delar om högst denna storlek med väggar i lägst klass A 60. Därutöver skall vindsutrymmena delas upp i delar om högst 400 m^2 med väggar i lägst klass B 30. Förvaringsutrymmen får i övrigt endast delas upp med väggar av metalltrådsnät på träreglar eller annat utförande, så att en brand snabbt kan lokaliseras och bekämpas.

Om vindsutrymmena *inte medger förvaring*, behöver uppdelning i delar om högst 400 m^2 inte göras i byggnader med högst åtta våningsplan.

Uppdelning behöver inte göras, om isoleringen i vindsbjälklaget är obrännbar och om det ovan bjälklaget finns brännbart material i endast ringa omfattning, såsom takstolar och åsar (reglar) av trä.

:442 *Byggnader i klass Br 2 samt vissa byggnader i klass Br 3*

I en byggnad i klass Br 2 skall vindsutrymmen som är större än 400 m^2 delas upp i delar om högst denna storlek med väggar i lägst klass B 30. I byggnader som *inte är bostadshus* och som *inte medger förvaring* får dock vindsutrymmet delas upp i delar om 1 200 m^2. Uppdelning av vindsutrymmen som *inte medger förvaring* fordras inte, om isoleringen i vindsbjälklaget är obrännbar och om det ovan bjälklaget finns brännbart material i endast ringa omfattning, såsom takstolar och åsar (reglar) av trä.

I en- och tvåvåningsbyggnader får vindsutrymmen som *inte medger förvaring* alternativt delas upp i delar i samma utsträckning som översta våningsplanet, inbördes avskilda i lägst samma brandtekniska klass som i detta våningsplan.

I en byggnad i klass Br 3, som inrymmer en vårdanläggning, ett hotell eller en skola, skall vindsutrymmen delas upp på samma sätt som gäller för en byggnad i klass Br 2.

:443 *Vindsutrymmen i sammanbyggda småhus*

I sammanbyggda småhus skall de lägenhetsskiljande väggarna utföras i lägst klass B 60 även ovanför vindsbjälklaget. Om vindsutrymmet inte kan inredas för bostadsändamål och dessutom vindsbjälklaget utförs i lägst klass B 30, får de brandavskiljande väggarna i vindsutrymmet utföras i klass B 30.

:444 *Anslutning av vindsväggar mot yttertak*

Väggar, som enligt avsnitten 8:441 och 8:442 skall utföras i lägst klass A 60, skall ansluta mot yttertak på sätt som gäller för brandväggar och skall på ett enkelt sätt kunna lokaliseras utifrån.

Väggar, som enligt avsnitten 8:441–8:443 skall utföras i lägst klass B 60 eller B 30, skall antingen ansluta till yttertakets undersida, om

denna utgörs av en spontad träpanel eller någon annan konstruktion som kan hindra snabb brandspridning, eller bryta igenom taktäckningen.

:445 *Utrymmen mellan bjälklag och undertak*

Ett utrymme mellan bjälklag och undertak som sträcker sig över flera brandceller skall vara avskilt från dessa i lägst samma brandtekniska klass som krävs för de brandcellsskiljande väggarna. Utrymmet skall dessutom delas upp i delar om högst 1 200 m^2, avskilda från varandra i lägst klass B 60 i en byggnad i klass Br 1 och i lägst klass B 30 i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3.

8:45 Källarutrymmen

I en byggnad i klass Br 1 skall skiljeväggar i källarförråd utföras av obrännbart material, av metalltrådsnät på träreglar eller på något annat sätt som inte nämnvärt ökar brandbelastningen. Inom en mindre del av en källare, t ex en matkällare som är avskild genom väggar i lägst klass A 60, får dock brännbart material användas för skiljeväggarna.

8:5 Skydd mot brandspridning inom brandcell

8:51 Materialkrav

Material i byggnadsdelar och fast inredning skall ha sådana egenskaper eller ingå i byggnadsdelarna på ett sådant sätt att de vid brand inte ger upphov till mycket snabb brandspridning eller inomhus snabbt utvecklar en stor mängd rök. De får inte heller smälta och droppa utanför ett område i brandhärdens omedelbara närhet.

Material i tak och väggar samt fast inredning skall ha sådana egenskaper att de inte vid en ringa brandpåverkan deformeras, faller ned eller på annat sätt förändras så att särskild risk för personskador uppkommer.

Föreskriftens krav innebär att ett material med sämre brandtekniska egenskaper än ytskikt av klass III (vilket motsvarar en panel av massivt trä), i utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt, bör skyddas mot påverkan av brand under brandens inledningsskede så att åtminstone ytskikt av klass III erhålls. I bostäder samt i lokaler där människor är under vård eller i nattvila bör sådana material i byggnadsdelar dessutom skyddas av en beklädnad. Detta är särskilt angeläget för material som snabbt sönderdelas eller smälter och avger brännbara gaser redan vid låga brandtemperaturer (< 250°C). Om inte annat påvisas genom brandprovning, kan tillräckligt skydd uppnås med 12 mm tändskyddande beklädnad eller 12 mm träfiberskivor, spånskivor eller plywood med densitet högre än 450 kg/m^3. För andra material i byggnadsdelar med sämre brandtekniska egenskaper än ytskikt av klass III kan tillräckligt skydd uppnås med tändskyddande beklädnad (oavsett tjocklek) eller 9 mm beklädnadsskivor av här angivet slag.

En duk till tältbyggnader uppfyller kraven i föreskriftens andra stycke, om den utförs av ett enkelt skikt svårantändligt dukmaterial.

8:52 Ytskikt och beklädnader

:521 *Ytskikt och beklädnader i utrymningsvägar*

I en byggnad i klass Br 1 eller Br 2 skall takytor och invändiga väggytor i utrymningsvägar ha ytskikt av klass I. Ytskiktet skall anbringas på obrännbart material eller på tändskyddande beklädnad.

I en byggnad i klass Br 3 skall utrymningsvägar

a) i hotell, vårdanläggningar, skolor och samlingslokaler ha ytskikt av klass I på takytor och av lägst klass II på invändiga väggytor, i båda fallen skall ytskikten vara anbringade på obrännbart material eller på tändskyddande beklädnad,
b) som är gemensamma för två eller flera bostads- eller kontorslägenheter ha ytskikt av klass I på takytor och av lägst klass II på invändiga väggytor,
c) från lokaler för brandfarlig verksamhet ha tak- och väggytor med ytskikt av klass I anbringat på obrännbart material eller på tändskyddande beklädnad.

Om skärmtak i anslutning till utrymningsvägar utförs av brännbart material, skall undersidan bestå av obrännbart material eller förses med tändskyddande beklädnad. I en byggnad i klass Br 2 eller Br 3 får dock undersidan av skärmtak vid en entré i bottenvåningen ha ytskikt av lägst klass III.

I en byggnad i klass Br 1 skall golvbeläggningen i utrymningsvägar vara obrännbar eller i klass G. Detta gäller även i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3, om det är fråga om en utrymningsväg för fler än 150 personer.

:522 *Ytskikt och beklädnader i andra utrymmen*

I en byggnad i klass Br 1 skall takytor ha ytskikt av klass I, anbringat på obrännbart material eller på tändskyddande beklädnad. Väggytor skall ha ytskikt av lägst klass II.

I en byggnad i klass Br 2 skall takytor ha ytskikt av lägst klass II, anbringat på obrännbart material eller på tändskyddande beklädnad. Väggytor skall ha ytskikt av lägst klass III.

I en byggnad i klass Br 3 skall tak- och väggytor ha ytskikt av lägst klass III.

Undantag från kraven får göras i följande fall:

a) Väggytor får ha ytskikt av lägst klass III i små avskilda rum, såsom badrum, och på mindre väggytor av inredningskaraktär, såsom skåpsidor, överstycken och bröstningar till fönster samt överstycken till dörrar.
b) I en byggnad i klass Br 2 får takytor i små avskilda rum, t ex badrum, ha ytskikt av lägst klass III och utan tändskyddande beklädnad.
c) Väggar och tak på förrådsvindar o d får utföras utan tändskyddande beklädnad och ha ytskikt av lägst klass III. Oisolerade garage- och förrådsbyggnader med högst 50 m^2 nettoarea får ha vindpapp som ytskikt på väggytor.
d) Balkar, plattor, undertak samt rör- och kanalinstallationer o d av brännbart material vid tak får utföras utan tändskyddande beklädnad och ha ytskikt av lägst klass III, om den sammanlagda exponerade omslutningsarean i varje rum är högst 20 % av den horisontella takarean. Om ytskiktet är av klass I, får nämnda andel uppgå till högst 50 %.

8:6 Anordningar för brandsläckning

8:61 Tillträdesvägar för räddningstjänsten

:611 *Vindar och yttertak*

I en byggnad med tre eller flera våningsplan skall vinden och varje med väggar avdelad sektion av vinden vara tillgänglig för räddningstjänsten genom en lucka i yttertaket. Om vindens största rumshöjd överstiger 1,5 m, skall vinden dessutom kunna nås genom en dörr eller lucka från minst ett trapphus. En fast eller fällbar stege tillåts därvid som förbindelseled för räddningstjänsten från trapphuset till vinden.

Om räddningstjänsten inte kan nå yttertaket med sin stegutrustning, skall en direkt förbindelse anordnas från minst ett trapphus till yttertaket eller till en altan varifrån taket lätt kan nås.

Invändig tillträdesväg för räddningstjänsten till yttertaket skall avskiljas från vinden i lägst klass B 60.

:612 *Källare*

En källare som är belägen under det översta källarplanet skall vara tillgänglig från markplanet genom dörrförbindelse till en trappa eller genom någon annan tillträdesväg för räddningstjänsten. Denna väg skall möjliggöra brandbekämpning utan att någon utrymningsväg från bostäder eller lokaler sätts i öppen förbindelse med källaren. Detsamma gäller för det översta källarplanet, om detta står i förbindelse med ett brandsäkert trapphus.

Tillträdesväg för räddningstjänsten skall avskiljas från källaren i lägst klass A 60.

8:62 Brandventilation

:621 *Trapphus*

Trapphus i byggnader med fler än två våningsplan skall förses med anordningar så att de kan hållas fria från rök och andra brandgaser.

Föreskriftens krav kan uppfyllas på något av följande sätt:

a) Trapphuset förses med öppningsbara fönster till det fria i varje våningsplan. I översta våningsplanet skall fönsteröppningens överkant vara belägen lägst 1,0 m ovan lägenheternas golv.
b) Brandventilation anordnas med fläkt, se vidare avsnitt 4:6.
c) Om byggnaden har högst åtta våningsplan, kan brandventilation anordnas med självdrag genom ett rökschakt. Schaktet skall mynna lägst i höjd med yttertakets högsta punkt. Schaktet skall ha en tvärsnittarea av minst 1,0 m^2 och vara avskilt från förekommande vindsutrymme i lägst klass B 60. Luckan till rökschaktet skall kunna öppnas av räddningstjänsten från bottenplanet med en manöveranordning som är tydligt markerad.

:622 *Källare*

I en byggnad i klass Br 1 skall källare ha fönster eller andra öppningar mot det fria i en sådan omfattning att trapphus inte behöver utnyttjas för brandventilation. Brandceller med högst 10 m^2 nettoarea får dock brandventileras över trapphus. Öppningarna för brandventilation skall vara placerade så att de möjliggör god genomvädring. I en källare som inte inrymmer lager-, industri- eller hantverkslokaler skall den sammanlagda arean av sådana öppningar vid brandventilation genom självdrag vara minst 0,5 % av lokalens nettoarea. I en lokal som är skyddad med automatisk vattensprinkleranläggning är 0,1 % tillräckligt. För källare som inrymmer lager-, industri- eller hantverkslokaler erfordras särskild utredning beträffande öppningsarea för brandventilation.

I en byggnad med fler än ett källarplan skall det för varje sådant plan anordnas brandventilation i skilda rökschakt, vilka får mynna vid markplanet. Luckor till rökschakten skall kunna öppnas från markplanet.

:623 *Vindar*

I en byggnad med fler än fyra våningsplan skall taket ovan en vind som kan utnyttjas som förrådsutrymme förses med fönster eller andra öppningar med en sammanlagd area av minst 1 % av vindens golvarea. Detta gäller för varje med brandavskiljande väggar avdelat utrymme av vinden. Fönster och luckor skall anordnas så att de kan öppnas utifrån eller lätt slås sönder.

:624 *Öppningar för brandventilation*

Gårdslanterniner, brandventilatorer o d skall utföras så att en brand inte kan sprida sig genom en sådan öppning till en annan brandcell innanför en närliggande yttervägg på kortare tid än vad som svarar mot det skydd mot brandspridning som fordras mellan brandcellerna.

Om avskiljande i klass A 60 eller B 60 är tillräckligt, kan föreskriftens krav uppfyllas genom att luckor och lanterniner

a) placeras minst 8,0 m från närliggande yttervägg,
b) placeras minst 4,0 m från närliggande yttervägg och utförs i klass F 30 eller av stålplåt, eller
c) utförs i klass F 60 eller av stålplåt.

I fallen b) och c) förutsätts att luckor och lanterniner inte är automatiskt öppnande.

Föreskriftens krav kan också uppfyllas genom att närliggande yttervägg upp till 5,0 m höjd utförs i lägst klass A 60 respektive B 60. Fönster i denna yttervägg utförs i lägst klass F 30.

8:63 Släckanordningar

:631 *Inomhusbrandposter med stigarledningar*

I byggnader med fler än åtta våningsplan skall det i varje trapphus anordnas en stigarledning med en minsta dimension motsvarande anslutningsnummer 50 och utförd i obrännbart material för tillförsel av vatten för brandsläckning. Ledningen skall förses med uttag i minst varannan våning. Uttagen skall vara anpassade till den kommunala räddningstjänstens slangutrustning och vara försedda med vardera två avstängningsventiler med koppling 32 enligt SMS 1182. Om stigarled-

ningen normalt står tom, skall den anordnas med intag med koppling 63 för anslutning till den kommunala räddningstjänstens pumpar på en lätt tillgänglig plats. Såväl intag som uttag skall förses med varselmärkning enligt SIS 03 15 11 och med texten "Stigarledning".

I en byggnad som inte är försedd med automatisk vattensprinkleranläggning skall lätt manövrerbara och tillförlitliga inomhusbrandposter med för brandsläckning erforderligt flöde och tryck och anslutna till tappvatteninstallationen anordnas i följande lokaler:

a) varuhus större än 600 m^2 och restauranglokaler större än 300 m^2 – dock inte personalmatsalar eller annan restauranglokal med självservering – räknat på nettoarean i den del som är tillgänglig för allmänheten,
b) större industri-, hantverks- och lagerlokaler med högre brandbelastning än 200 MJ/m^2 eller med en omfattande hantering, bearbetning eller lagring av brännbart material,
c) byggnader som inrymmer laboratorielokaler där verksamheten är förenad med särskilda risker för brand eller explosion, såvida inte verksamheten är sådan att vatten är farligt som släckningsmedel eller kan innebära risk för smittspridning,
d) samlingslokaler med scen för regelbundet bruk.

Uttagen bör utföras med kopplingsdelar 32 enligt SMS 1179 vid invändig gänga och SMS 1180 vid utvändig gänga. Intaget med kopplingsdel 63 bör utföras med kopplingsdel för tryckslang enligt SMS 1157 vid invändig gänga och SMS 1158 vid utvändig gänga. Avstängningsventil 32 kan utföras som vinkelventil enligt SMS 1458 eller som rak ventil. Inomhusbrandposter bör utföras enligt SS 3298 och ge ett flöde av minst 40 l/min vid ett tryck av lägst 0,2 MPa. Såväl intag som uttag till en stigarledning placeras lämpligen bakom luckor av t ex stålplåt, försedda med lås som kan öppnas med s k brandskåpsnyckel och varselmärkning enligt SIS 03 15 11 med texten "Stigarledning".

:632 *Automatiska släckanordningar*

Om en automatisk vattensprinkleranläggning installeras, får avsteg göras från eljest gällande brandskyddskrav i fråga om

a) storlek på en genom brandväggar eller brandavskiljande väggar uppdelad byggnadsarea,
b) en byggnads konstruktion, t ex genom att krav på en viss brandteknisk klass inte helt uppfylls,
c) åtgärder till skydd mot personskador genom ämnen eller anordningar som medför stor övertändningsrisk,
d) åtgärder till skydd mot brandspridning till annan byggnad,
e) gångavstånd till utrymningsvägar,
f) ytskikt på väggytor och mindre del av takytor – dock inte i utrymningsvägar – under förutsättning att krav på ytskikt av klass III uppfylls,
g) anordnande av inomhusbrandposter,
h) väggar mellan kontorslägenheter, dvs utan krav på brandteknisk klass i avskiljande avseende.

Vid prövning av vilka avsteg som kan göras, skall hänsyn tas till sprinkleranläggningens utförande och kapacitet och till om den är ansluten till den kommunala räddningstjänstens larmsystem. Vidare förutsätts att det i byggnaden inte finns större mängd ämnen som inte kan släckas med vatten (t ex bensin) och att särskild risk för personskador till följd av exempelvis explosion inte föreligger.

I föreskriften angivna förutsättningar om utförande och kapacitet är uppfyllda, om FSAB:s meddelande *Regler för automatisk vattensprinkleranläggning* (RUS 120) följs.

8:64 Automatiska brandlarmanordningar

Om en automatisk brandlarmanordning installeras och ansluts till kommunens räddningstjänst, får avsteg göras från eljest gällande brandskyddskrav i fråga om

a) storlek på en genom brandväggar eller brandavskiljande väggar uppdelad byggnadsarea,
b) åtgärder till skydd mot brandspridning till annan byggnad.

Vid prövning av vilka avsteg som kan göras skall hänsyn tas till räddningstjänstens kapacitet och till dess förkortade insatstid till följd av brandlarmanordningen. Vidare skall beaktas att i byggnaden inte får finnas ämnen eller anordningar som kan medföra explosion eller snabb övertändning.

Exempel på lämpligt utförande av brandlarmanordning för anslutning till kommunens räddningstjänst finns i FSAB:s meddelande *Regler för automatisk brandlarmanläggning* (RUS 110).

9
TILLSYN

9:1 Säkerhetsåtgärder på byggplatsen

En bygg- eller rivningsplats skall inhägnas eller stängas av för obehöriga, om så erfordras till skydd mot olycksfall. En sådan inhägnad eller avstängning skall utgöra ett effektivt hinder för små barn. Särskilda åtgärder skall vidtas för att förebygga drunkningsolyckor. Erforderliga åtgärder skall vidtas till skydd mot uppkomst och spridning av brand.

För att undvika obehag för trafikanter och närboende skall åtgärder vidtas mot buller och damm.

Om en del av en byggnad tas i bruk innan den i sin helhet är färdigställd, skall erforderliga åtgärder dessförinnan vidtas till skydd mot olycksfall och för en trygg utrymning vid brand.

9:11 Markarbeten

Innan schaktning påbörjas skall det klarläggas, om byggnader, bergrum, tunnlar, vägar eller andra anläggningar samt ledningar för vatten, avlopp, värme, gas, el eller tele kan komma att beröras av arbetena. Arbetet skall ledas och utföras så att anläggningar och ledningar i marken inte skadas, samt så att markeringar för höjder, triangel- och polygonpunkter inte rubbas eller skadas.

:111 *Vibrationsmätning*

Om det finns risk för skador till följd av markskakning, skall de vibrationsmätningar göras på berörda objekt som behövs för beslut om skadeförebyggande åtgärder.

:112 *Sprängning*

För varje sprängarbete, såväl under som över mark, skall en sprängplan upprättas. Den skall innehålla uppgifter om borrningar, laddningar, täckningar och tändningssätt, om avspärrnings-, utrymnings- och bevakningsåtgärder samt om utförda vibrationsmätningar och övriga skadeförebyggande åtgärder.

För att förhindra skador från stenkastning vid en sprängning skall täckning användas. Innan en sprängarbetsplats lämnas skall denna besiktas och berget vid behov skrotas från lösa delar.

9:12 Rivningsarbeten

Vid rivning av en byggnad eller en del av en byggnad som är högre än 8 m samt vid rivning av varje byggnad som innehåller hälsofarliga material, såsom asbest, skall en rivningsplan upprättas. Hänsyn skall därvid tas till att rivningsarbetet kan innebära risk för person och egendom.

Innan rivningsplanen upprättas skall det i erforderlig omfattning klarläggas, vilka byggnadsmaterial som ingår i byggnaden och om dessa är hälsofarliga. Vidare skall hållfasthets- och stabilitetsberäkningar utföras. Med hänsyn härtill skall det i rivningsplanen föreskrivas vilka åtgärder som behöver vidtas så att risker för arbetstagare och andra berörda undviks. Rivningsplanen skall innehålla uppgifter om skyddsanordningar, förstärknings- och stabiliseringsåtgärder, transportanordningar samt uppgifter om hur arbetet skall bedrivas. Före rivningen skall det undersökas om byggnaden innehåller ohyra eller virkesförstörande insekter. När en sådan angripen byggnad rivs eller angripet virke avlägsnas, skall åtgärder sättas in mot spridning av insekterna, såsom omedelbar bränning av virket.

Om en rivningsplats inte omedelbart tas i anspråk, skall byggnaden rivas helt ovanför markytan och håligheter fyllas ut.

9:2 Kontroll av material och produkter

Material och produkter som levereras till byggplatsen skall identifieras och granskas innan de byggs in.

Material och produkter som är underkastade centralt eller lokalt godkänd tillverkningskontroll behöver inte provas i samband med mottagningskontrollen, om det inte finns särskild anledning.

Levererade material, produkter, anordningar m m skall lagras och hanteras på ett sätt som ger tillfredsställande skydd mot skador genom fukt, nederbörd eller annan påverkan.

I avsnitten 6:3–6:7 finns närmare regler för kontroll av material och produkter till bärande konstruktioner.

Med *centralt godkänd tillverkningskontroll* avses fortlöpande kontroll på fabrik, verkstad e d som utförs på av boverket godkänt sätt. Tillverkningskontrollen omfattar i regel dels tillverkarens egen kontroll, dels stickprovsmässig övervakning från utomstående kontrollorgan eller kontrollinstitution.

I statens planverks *Allmänna regler för typgodkännande och tillverkningskontroll (PFS 1980:2)* finns regler för centralt godkänd tillverkningskontroll.

Produkter som är underkastade centralt godkänd tillverkningskontroll är i regel försedda med en märkning som anger detta.

Med *lokalt godkänd tillverkningskontroll* avses kontroll och provning på fabrik, verkstad e d som utförs enligt överenskommelse mellan byggherren och byggnadsnämnden och som är avsedd för ett bestämt bygglovsobjekt inom kommunen. Kontrollen förutsätts ge erforderligt underlag för verifikation av att ställda krav är uppfyllda.

9:3 Kontroll av utförande

Under byggarbetets gång och efter dess slutförande skall det kontrolleras att utförandet blir sådant att föreskrifternas krav uppfylls.

I avsnitten 6:3–6:7 finns närmare regler för kontroll av utförande av bärande konstruktioner.

Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt utförandet på följande punkter.

Skyddsanordningar, t ex

- takskyddsanordningar,
- anordningar mot barnolycksfall,
- säkerhetsanordningar på värmeinstallationer.

Skydd mot ljudstörningar, t ex att

- skiljeväggars och bjälklags anslutning till ytterväg och tak utförs med god täthet,
- skarvar mellan vägg- och bjälklagselement tätas väl, liksom skruvhål och genomföringar av rör och ledningar,
- dubbla skiljeväggar utförs utan fasta förbindelser, såsom kramlor, murbruk eller träreglar,
- tätningar mellan dörr- eller fönsterkarm och vägg utförs väl.

Skydd mot fukt, t ex att

- byggmaterial och byggnadsdelar skyddas mot nederbörd, ytvatten, fukt från marken och kondensfukt,
- material till dränerande, kapillärbrytande skikt samt dräneringsledningars höjdläge är kontrollerat före betonggjutning eller återfyllning, att stighöjden hos kapillärbrytande material kontrolleras och dokumenteras, att provning av den kapillära stighöjden utförs på materialprov som tas på byggplatsen, helst från utlagt och packat material, samt att kontroll av att ingen inblandning av finkornigt material sker på byggplatsen,
- byggmaterial och byggnadsdelar är så uttorkade att olägenheter inte uppstår,
- tätheten hos fogar och genomföringar i ångspärrar, vindskydd och taktäckningar, inklusive den vattenavledande takundertäckningen, kontrolleras före inbyggnad,

- golvlutningen i våtutrymmen kontrolleras innan det vattentäta skiktet läggs på,
- tätheten hos genomföringar och infästningar samt golvavloppens anslutning till underlag, vattentäta skikt och golvbeläggning kontrolleras okulärt i våtutrymmen, varvid tätheten hos fogar kontrolleras stickprovsmässigt,
- spalter och öppningar för luftning inte har satts igen,
- trä eller annat material inte kvarlämnats i utrymmen eller konstruktioner där det kan medföra röta, mögel, elak lukt eller andra olägenheter.

Skydd mot brand m m, tex

- anslutningar mellan brandcellsskiljande byggnadsdelar,
- anordnande av beklädnader och ytskikt,
- genombrott av brandcellsskiljande byggnadsdelar,
- anlutningar av sektionerings- och brandväggar till yttertak och bjälklag ovan undertak,
- montering av branddörrar,
- täthetsprovning av rök- och avgaskanaler.

9:4 Instruktioner och skötselanvisningar

För mekaniska och elektriska anordningar i byggnader skall det finnas instruktioner om kontroll, handhavande och underhåll av anordningarnas funktioner. Vid byggnadens slutförande skall anordningarna vara injusterade så att de uppfyller ställda funktionskrav.

För byggnaders kanaler skall det finnas anvisningar om regelbunden tillsyn och rensning. Det skall även finnas anvisningar för skötsel av räddningsvägar samt brandtekniska målningsbehandlingar.

För industri- och lagerbyggnader skall anges förutsatta brandbelastningar.

BILAGA

Förteckning över standarder m m som nybyggnadsreglerna hänvisar till

SIS – Standardiseringskommissionen i Sverige

(Siffran inom parentes efter standardnumret anger utgåva)

SS-IEC 73	(2)	Färger på signallampor och tryckknappar
SS-ISO 717/1	(1)	Byggakustik. Värdering av ljudisolering i byggnader och av byggdelar – Del 1: Luftljudisolering i byggnader och hos invändiga byggdelar
SS-ISO 717/2	(1)	Byggakustik. Värdering av ljudisolering i byggnader och av byggdelar – Del 2: Stegljudsisolering
SS-ISO 898/1	(1)	Fästelement. Hållfasthetsfordringar – Del 1: Skruvar och pinnskruvar med metrisk ISO-gänga
SS 2020	(2)	Fästelement. Träskruvar med sexkantshuvud – Typ T6S
SS 2091	(1)	Stegar – Bärbara stegar
SS 2094	(1)	Hissar – Soptransporthissar
SS 2097	(1)	Elektriska hissar – Säkerhetsregler
SS 2265	(3)	Fästelement. Hållfasthetsfordringar – Skruvar och pinnskruvar med ISO-tumgängor (UNC- och UNF-gängor)
SS 2268	(3)	Fästelement. Hållfasthetsfordringar – Muttrar med ISO-tumgängor (UNC- och UNF-gängor)
SS 3298	(2)	Brandmaterial. Brandposter med formstyv slang
SS 3611	(1)	Brand och räddning – Varselmärkning
SS-ISO 3898	(1)	Byggkonstruktion. Storhetsbeteckningar
SS-ISO 9002	(1)	Kvalitetssystem. Krav vid produktion och installation
SS 02 10 51	(1)	Area och volym för husbyggnader – Terminologi och mätregler
SS 02 15 51	(2)	Byggnader. Bestämning av lufttäthet
SS 02 42 02	(1)	Värmeisolering. Byggnadsdelar – Beräkning av värmemotstånd

SS 02 42 30	(1)	Värmeisolering. Plåtkonstruktioner med köldbryggor. Beräkning av värmegenomgångskoefficient
SS 02 43 10	(1)	Dimensionerande utetemperatur – Byggnaders effektbehov
SIS 02 48 20 (ISO 834)	(2)	Brandprovning. Byggnadsdelar. Bestämning av motståndsförmåga vid brand.
SIS 03 00 11	(1)	Bokstäver och siffror för anslag, skyltar, vägvisare m m
SIS 03 12 10	(1)	Bildsymboler för märkning
SS 03 15 11	(3)	Varselmärkning
SS 06 01 01	(1)	Svetselektroder. Belagda elektroder för manuell metallbågsvetsning och stativsvetsning av kolstål, kol–manganstål och finkornbehandlat stål med förhöjd sträckgräns. Tekniska kontroll- och leveransbestämmelser
SS 06 01 11	(1)	Svetselektroder. Trådelektroder för gasmetallbågsvetsning av kolstål, kol–manganstål och mikrolegerat stål med förhöjd sträckgräns. Tekniska kontroll- och leveransbestämmelser
SS 13 21 03	(1)	Stenmaterial (ballast) för byggnads- och anläggningsändamål. Bestämning av övre kapillär stighöjd vid stigande fuktkvot
SS 13 41 11	(1)	Bindemedel för bruk. Provning
SS 13 71 09	(4)	Betongprovning. Färsk betong – Konsistensklasser
SS 13 73 04	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Översikt
SS 13 73 05	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Torrdensitet
SS 13 73 06	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Fuktkvot
SS 13 73 07	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Tryckhållfasthet
SS 13 73 08	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Böjdraghållfasthet
SS 13 73 09	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Elasticitetsmodul vid tryck
SS 13 73 10	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Provning – Krympning vid uttorkning
SS 13 75 19	(1)	Murbruk. Klassindelning och fordringar
SS 13 75 20	(1)	Murbruk. Provning – Tryckhållfasthet
SS 14 12 32	(7)	Allmänt konstruktions- och tryckkärlsstål – SS-stål 1232

SS 14 13 00	(5)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 1300 – Handelsstål
SS 14 13 11	(8)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 1311
SS 14 13 12	(10)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 1312
SIS 14 13 86	(4)	Stål för armeringsstång. Stål 1386
SIS 14 13 87	(5)	Stål för armeringsstång. Stål 1387
SS 14 14 10	(5)	Stål för armeringsstång. SS-stål 1410
SS 14 14 11	(7)	Stål för armeringsstång. SS-stål 1411
SS 14 14 12	(7)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 1412
SS 14 14 14	(6)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 1414
SS 14 21 32	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2132
SS 14 21 34	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2134
SS 14 21 35	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2135
SS 14 21 42	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2142
SS 14 21 44	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2144
SS 14 21 45	(3)	Allmänt konstruktionsstål. Mikrolegerat stål. SS-stål 2145
SIS 14 21 64	(3)	Stål för armeringsstång. Stål 2164
SIS 14 21 65	(5)	Stål för armeringsstång. Stål 2165
SIS 14 21 67	(3)	Stål för armeringsstång. Stål 2167
SIS 14 21 68	(4)	Stål för armeringsstång. Stål 2168
SS 14 21 72	(9)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2172
SS 14 21 74	(8)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2174
SS 14 23 30	(1)	Rostfritt stål. SS-stål 2330
SS 14 23 31	(4)	Rostfritt stål. SS-stål 2331
SS 14 23 40	(3)	Rostfritt armeringsstål. SS-stål 2340
SS 14 23 43	(12)	Rostfritt stål. SS-stål 2343
SS 14 26 14	(2)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2614
SS 14 26 15	(2)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2615
SS 14 26 24	(2)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2624
SS 14 26 25	(2)	Allmänt konstruktionsstål. SS-stål 2625
SS 14 26 32	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2632
SS 14 26 34	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2634
SS 14 26 42	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2642
SS 14 26 44	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2644

SS 14 26 52	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2652
SS 14 26 54	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2654
SS 14 26 62	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2662
SS 14 26 64	(2)	Allmänt konstruktionsstål. Kallformningsstål. SS-stål 2664
SS 21 11 12	(4)	Varmvalsad stålplåt. Toleranser
SS 21 12 10	(3)	Stål. Obelagd kallvalsad tunnplåt. Dimensioner och toleranser
SS 21 12 20	(2)	Stål. Zn- och AlZn-belagd kallvalsad tunnplåt. Dimensioner och toleranser
SIS 21 18 45	(3)	Armeringsnät Ns 50 och Nps 50
SS 21 25 11	(2)	Armeringsstång. Slät stång Ss 26S
SIS 21 25 13	(3)	Armeringsstång. Kamstång Ks 40 och Ks 40S
SIS 21 25 15	(2)	Armeringsstång. Kamstång Ks 60 och Ks 60S
SIS 21 25 18	(2)	Armeringsstång. Kalldragen slät stång Sds 50
SIS 21 25 19	(4)	Armeringsstång. Kalldragen och profilerad stång Ps 50
SIS 21 27 25	(3)	Varmvalsad U-stång av stål
SS 21 27 30	(1)	Varmvalsad USP-stång av stål
SIS 21 27 40	(2)	Varmvalsad IPE-stång av stål
SIS 21 27 50	(2)	Varmvalsad HE-A-stång av stål
SIS 21 27 51	(2)	Varmvalsad HE-B-stång av stål
SIS 21 27 52	(2)	Varmvalsad HE-M-stång av stål
SIS 21 91 15	(1)	Varmvalsad stålplåt. Tekniska leveransbestämmelser
SIS 22 01 11	(1)	Mursten. Generella fordringar. Provning
SIS 22 21 04	(2)	Tegelsten
SIS 22 21 05	(1)	Kalksandsten
SS 22 72 30	(1)	Murblock och mursten. Fordringar
SS 22 72 31	(1)	Murblock och mursten. Provning
SS 22 81 50	(2)	Lättbetongprodukter. Autoklaverad lättbetong – Block för tunnfogning – Mått
SS 23 01 30	(1)	Trävaror. Konstruktionsvirke – Hållfasthetsklass K 12
SIS 35 01 05	(1)	Murkramlor
SS 76 35 20	(1)	Hissar. Personhissar, klass I, II och III
SS 81 11 03	(1)	Betongpålar med kvadratiskt tvärsnitt – Fordringar
SS 81 73 06	(2)	Dörrar. Ljudisolering – Klassindelning

SS 81 73 25	(2)	Dörrar av trä. Lätta innerdörrar – Mått
SS 82 40 31	(1)	Dagvattensystem. Takavvattning – Dimensioneringsunderlag
SS 82 72 02	(2)	Brandspjäll. Luftbrandspjäll
SS 83 13 01	(5)	Skyddsanordningar. Nockräcken och takfotsräcken
SS 83 13 02	(3)	Takskydd – Takbryggor och hållare
SS 83 13 03	(3)	Takskydd – Takstegar
SS 83 13 04	(2)	Skyddsanordningar. Glidskydd för lösa stegar
SS 83 13 05	(2)	Skyddsanordningar. Stegar för fast vertikal montering – Generella fordringar
SS 83 13 06	(2)	Skyddsanordningar. Stegar av stål för fast vertikal montering
SS 83 13 30	(1)	Takskydd. Fästöglor för säkerhetslina – Funktionskrav
SS 83 13 31	(1)	Takskydd. Nackräcken och takfotsräcken – Funktionskrav
SS 83 13 32	(1)	Takskydd. Takbryggor, taktrappstegar och takpinnstegar – Funktionskrav
SS 83 13 33	(1)	Takskydd. Räcken – Funktionskrav
SS 83 41 41	(2)	Inredning för bostäder. Skåp – Högskåp SG2
SS 83 41 43	(2)	Inredning för bostäder. Skåp – Högskåp SG4
SS 83 42 16	(2)	Inredning för bostäder. Skåp – Städskåpsinredning SV9
SIS 83 71 10	(1)	Sopskåp. Grundläggande mått
SIS 83 71 11	(1)	Sopskåp av stål. Kvalitet och provning
SIS 84 44 18	(2)	Sopsäckar av papper
SS 91 42 01	(1)	Byggnadsutformning. Dagsljus – Förenklad metod för kontroll av erforderlig fönsterglasarea
SS 91 42 21	(1)	Byggnadsutformning – Bostäder – Funktionsmått
SS 91 42 31	(1)	Byggnadsutformning – Bostadskök och pentryn – Planering
SS 92 35 61	(1)	Golvmaterial – Kravprofiler – Bostäder
SS 433 05 01	(2)	Spisfläktar och spiskåpor. Funktionsprovning
SS 433 07 05	(1)	Elektriska hushållsapparater och liknande bruksföremål – Säkerhet – Särskilda fordringar för diskmaskiner (SEMKO 9335-2-5)
SS 433 07 24	(1)	Elektriska hushållsapparater och liknande bruksföremål. Säkerhet – Särskilda fordringar för kylar och frysar för livsmedel (SEMKO 9335 – 2 – 24)
SMS 1157	(4)	Brandmaterial. Kopplingsdel 63 för tryckslang. Invändigt gängad

SMS 1158	(4)	Brandmaterial. Kopplingsdel 63 för tryckslang. Utvändigt gängad
SMS 1179	(3)	Brandmaterial. Kopplingsdel 32 för tryckslang. Invändigt gängad
SMS 1180	(3)	Brandmaterial. Kopplingsdel 32 för tryckslang. Utvändigt gängad
SMS 1182	(4)	Brandmaterial. Koppling 32 för tryckslang. Anslutningsmått
SMS 1458	(3)	Brandmaterial. Vinkelventil 32 med kopplingsdel 32
SMS 1573	(3)	Skruvar och muttrar. Träskruvar med försänkt huvud och spår. Typ FST
SMS 1574	(3)	Skruvar och muttrar. Träskruvar med kullrigt försänkt huvud och spår. Typ KFST
SMS 1575	(3)	Skruvar och muttrar. Träskruvar med cylindriskt huvud och spår. Typ KST

Byggstandardiseringen

BST 113	(2)	Geotekniska provningsmetoder – Översikt

Metallnormcentralen

MNC 810	(16)	Allmänna konstruktionsstål. Plåt. Band. Stång. Smide – Översikt
MCN 811	(9)	Allmänna konstruktionsstål. Rör – Översikt
MNC 916	(4)	Stål för kallvalsad tunnplåt för konstruktionsändamål – Översikt
MCN 970	(1)	Svetselektroder. Belagda elektroder för manuell metallbågsvetsning och stativsvetsning av kol-mangan-stål och finkornbehandlat stål med förhöjd sträckgräns – Översikt
MNC 980	(1)	Svetselektroder. Trådleketroder för gasmetallbågsvetsning av kolstål, kol-mangan-stål och mikrolegerat stål med förhöjd sträckgräns – Översikt

ISO – International Organization for Standardization

ISO 834 (SIS 02 48 20)	Fire test. Fire restistant tests. Element of building construction
ISO 4355	Basis for design of structures – Determination of snow loads on roofs
ISO 2736	Concrete tests – Test speciments – Part 1: Sampling of fresh concrete
ISO-DIS 4354	Wind loads

Statens planverk

Godkännanderegler

4 (1974)	Spikplåtsförband
PFS 1975:4	Hållfasthetsdimensionering genom provning
PFS 1975:5	Träbaserade skivmaterial – tillverkning och kontroll
PFS 1975:6	Limmade träkonstruktioner
PFS 1975:7	Fingerskarvat konstruktionsvirke
PFS 1976:1	Murbruk och murlim
PFS 1978:3	Maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke
PFS 1979:7	SBN avd 2A Bärande konstruktioner
PFS 1980:2	Allmänna regler för typgodkännande och tillverkningskontroll
PFS 1980:3	Lättbetongprodukter
PFS 1980:4	Brandskydd
PFS 1983:2	Svensk byggnorm, utgåva 2
PFS 1984:1	Byggnadsdelars bärförmåga vid brand
PFS 1984:3	Armeringsprodukter, fabriksbetong och betongelement RTBK
Internrapport 1978:2	Preliminära regler för godkännande och tillverkningskontroll av kalksandsten

Bestämmelser för stålkonstruktioner (BSK) 1987

Kommentarer till Svensk byggnorm 1975:6	Dimensionering av murverk
Kommentarer till Svensk byggnorm 1976:1	Brandteknisk dimensionering
Kommentarer till Svensk byggnorm 1980	Kommentarsamling 1985
Publikation nr 31	Vindlast, Vindlastens dynamiska inverkan 1970

AMA

Hus AMA 83

Mark AMA 83

VVS AMA 83

Arbetarskyddsstyrelsen

Kungörelse AFS 1983:12 Takarbete

Kungörelse AFS 1984:10 Personalutrymmen

Kungörelse AFS 1986:3 Byggnads- och anläggningsarbete

Kungörelse AFS 1986:9 Tryckkärl och varmvattennormer I och II

Kungörelse AFS 1987:12 Hygieniska gränsvärden

British Standards Institution

British Standard BS 1204:part 1 1979

British Standard BS 1444:1948

Cementa AB

Betonghandbok – Konstruktion 1980

Dansk Standardiseringsråd

DS 413, Anneks A, Sorteringsregler för konstruktionstræ 1982

Föreningen Svenska Sågverksmän

Sortering av sågat virke av furu och gran, 1976

Försäkringsbranschens Service AB (FSAB)

Regler för automatisk brandlarmanläggning (RUS 110), 1983

Regler för automatisk vattensprinkleranläggning (RUS 120), 1977

Handboken Bygg, K18 (Liber Förlag, 1985)

Konsumentverket

KOVFS 1979:2 Riktlinjer för textila golvbeläggningar

Norges Standardiseringsförbund

Norsk standard NS 3080, utgåva 2, Kvalitetskrav til trelast for konstruktive formål, 1972

SEMKO

SEMKO 5-A-1977	Provmetoder för kontroll av vissa säkerhetsåtgärder mot barnolycksfall

Statens betongkommitté

Bestämmelser för betongkonstruktioner (BBK 79) Utgåva 2

Statliga cementbestämmelser B1 – 1982

Statens energiverk

STEV-FS 1988:1	Utförande och skötsel av elektriska starkströmanläggningar

Statens institut för byggnadsforskning

Handbok Räkna med dagsljus, 1987

Statens provningsanstalt

SP-METOD 0010	Miljöprovningsregler för fastbränsleeldade eldstäder med manuell bränsletillförsel, 1986
SP-METOD 0011	Miljöprovningsregler för automatiskt eldade fastbränsleanläggningar mindre än 500 kW, 1986
SP-BRAND 105	Fasadbeklädnad – Motstånd mot fullt utvecklad brand, 1986

Statens stålbyggnadskommitté

Norm för tunnplåtskonstruktioner 79, StBK-N5

Svensk limträkontroll

L-regler 1977:1

Svenska Brandförsvarsföreningen

Rekommendation 5:3 1982 — Brandventilation för industri- och lagerbyggnader

Svenska Vatten- och Avloppsföreningen

Publikation VAV P46 Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD, 1983

T-virkesföreningen

Instruktion för sortering och märkning av T-virke, 1981

VTT, Finland

Sahatavaran lujuuslajitteloupas, 1982

UN/ECE

Recommended standard för stressgrading of coniferous sawn timber, 1982.

Sakregister

A

aggregatrum 38, 139, 141
allmänbelysning 50, 83
allmänna krav 317
allmänna regler för bärande konstruktioner 165
allmänna råd 4
andra utrymmen 362
angöringsplats 23
angöringsplats för sophämtningsfordon 63
annan lokal 114
anslutning av brandväggar 346
anslutning av vindsväggar mot yttertak 359
antändligt material 334
arbetslokaler 25, 26, 84, 127
arbetsplaner på skorstenar 38
arbetsrum 55, 84
armerade och oarmerade betongkonstruktioner 276
armerat murverk 248
armering 243, 255, 287
askrum 107
askutrymme 112
automatisk vattensprinkleranläggning 92
automatiska släckanordningar 367
automatiskt brandlarm 75
avfall 60
avfallsutrymme 60, 64
avfallsutrymme i småhus 63
avfallsutrymme till bostäder 60
avfallsutrymme till livsmedelslokaler 61
avgaskanal 120
avgaskanals höjd 121
avledning av regn- och smältvatten 328
avlopp 153
avluft 129
avskiljande mellan utrymningsvägar 49
avskiljande mot det fria 49
avslutning av armering 255, 280
avstånd kring eldstäder och eldningsapparater 107
avstånd mellan byggnader 343
avstånd till tomtgräns 343

B

badkar 149, 154, 155
badrum 67
balkonger 56
banor för hisskorg 29
barnolycksfall 376
barnstugor 26
bassänger 58
beklädnader 362
belysning 63, 83
berg 195, 197, 205
bergdubb 198, 203
beräkning 167, 168, 246, 341
beräkningsmodell 168, 272, 308, 310
besiktning 35
beständighet hos bärande konstruktioner 165, 167
betongformar 288
betongkonstruktioner 260
betongkvalitet 285
betongmassa 285
betongmassetillverkning 294
bibiliotek 76
bidé 149, 155
biltvätt 154
bilverkstäder 114
biograflokal 77
bostadsrum 55, 66
bostadsrums storlek 66
bostadsstorlek 67
bostäder 66, 127
bostäder i flera plan 68
brandavskiljande byggnadsdel 136
brandbelastning 342
brandcellindelning 349, 350
brandcelltemperatur 342
brandfarlig verksamhet 336
brandgasspjäll 113, 137, 141
brandhärdigt rum 335
brandlarmsanordningar 368
brand- och röksäkert trapphus 42, 44
brandpost 153, 366
brandskydd 32, 72, 75, 76, 86, 91, 121, 331
brandslussar 49
brandsläckning 364
brandspjäll 113, 137, 141, 142
brandspridning mellan småhus 343
brandsäkert rum 335
brandsäkert trapphus 42, 44
brandteknisk klass 87, 139, 333, 337
brandtekniska alternativ 351
brandventilation 32, 75, 82, 92, 143, 365
brandväggar 345
bromskraft 185
brottgränstillstånd 171
bruksgränstillstånd 174
brunnar 58, 158
brunnslock 58
brytskiverum 30, 33
brännbart material 334
bränsleförråd 112
buckling 174
buntning av armering 282
butikslokaler 127
byggnader i klass Br 1 333, 350, 358
byggnader i klass Br 2 333, 350, 351, 359
byggnader i klass Br 3 334, 351, 359
byggnaders användningstid 167

byggnadsdelar, material, beklädnader 334
byggnadsgrunder 324
bärande byggnadskonstruktioner 165
bärande konstruktioner 168
bärande underlag för rök- och avgaskanaler 119, 121
bärförmåga 175
bärförmåga vid brand 176, 337

C

cementbetong 260
centralt godkänd tillverkningskontroll 375

D

dagrum 75
dagsljus 55, 84
dagsljusfaktor 55
dagvatten 157, 160, 161
dagvattenledning 158
deformationer 176, 284
deformationsegenskaper 174
deformationspåverkan 193, 273
delmaterial till betong 284
detaljhandelsanläggning 77, 82
dimensionering genom provning 177, 230, 284, 314
dimensionering med hjälp av dator 168
dimensioneringskontroll 168
diskbänk 149, 155
diskmaskin 57, 151, 153, 154, 155
dricksvatten 147
dränering 324
dusch 148, 149, 151, 154
dynamisk last 169, 178, 186
dörrar 26, 27, 41, 56, 327, 352
dörrar i utrymningsväg 48
dörrstängare 26

E

efterklangstid 69, 74
efterslagning av pålar 198
egenspänningar 306
egentyngd 178
eldningsapparater 107
eldstadsplan 64, 89
eldstäder 64, 107
elkablar 50
elkablar till hissmaskineri 32
eluttag 58
enda utrymningsväg 42
energihushållning 97
entré 25
entrédörr 26, 68
expansionskärl 111
expeditionslokal 76

F

fabrikstillverkade betongelement 292, 295
familjedaghem 74
fast lera 197
fast stege 37, 38
fasta bränslen 112, 123
fettavskiljare 153
fingerskarvat konstruktionsvirke 231
flera utrymningsvägar 44
formfaktor för snölast 187
formfaktor för vindlast 190, 192
formrivning 292
formtryck 184
formändring 176
fortskridande ras 166, 175
fri höjd 28
fri last 169
fritidshem 74
fritidshus 71
fritidsverksamhet 77
friytor för lek 23
frostbeständighet 285
frys 57
frånluftsfläkt 142
frånluftskanaler 134
fukt 321, 376
fukt från marken 324
fuktskydd 323
fuktspärrar 325
fåtalsprovning 206
fästanordningar för linor 39
fästöglor 39
fönster 26, 44, 56, 69, 327, 356, 357
fönster i takfall eller takkupa 45
förankring av armering 255, 279
förankring av skalmur 148
förberedelse för hissinstallation 33
förbindelsekanaler 122
förbindelseleder 36, 37
förbindelser 21
förbindelser i byggnader 25
förbindelser på tomtmark 23
förbränningskammare 107
förbränningsluft 110
föreskrifter 4
förflyttningsvägar 25, 26
förråd 67
förråd för inhemskt bränsle 113
förskolor 74, 75
förvaring i bostad 67

G

garage 14, 48, 55, 91
gasappparat 113, 120
gasbehållare 113
gemensam brandvägg 118
genomsnittlig värmegenomgångskoefficient 99
genomtrampning 36
geokonstruktion 194
geotekniska klass 194, 195
geoteknisk klass 1 196
geoteknisk klass 2 199
geoteknisk klass 3 204
geoteknisk utredning 194
gjutfog 291
gjutning 291
glas i dörrar och fönster 26
glidning 175
glidskydd för lösa stegar 37
god hygien 66
golvavlopp 153, 330
golvbrunn 15
grundkonstruktion 194
grundplattor 197

grundvattenförhållanden 195, 205
grundvattennivå 179
grundvärden för bärförmåga 172
grus 197
gångavstånd 31, 46, 75
gångavstånd inom en utrymningsväg 47
gångavstånd till en utrymningsväg 46
gångvägar 23
gästrum 72

H

halkning 36
halvledande golv 90
hastighetstryck 189
hiss 28, 43
hisschakt 29, 31, 33
hissdörrar 26
hissmaskinrum 30
hotell 72, 127
hushållsavfall 60
hushållsdiskmaskin 149, 154, 155
hushållsspis för gas 121
hushållstvättmaskin 149
hygieniska olägenheter 59
hygienrum 25
hålldon 34
håltagning 291
hårdnad betong 286
häftsvetsad armering 287
hälsofarliga preparat 57
hälsofarliga ämnen 147
hälsovårdsavdelning 76
hävare 45
högtryckspannor 113
hörsal 77

I

identifiering 316
imkanaler 138
impulsdon 34
industribyggnader 86
inglasad balkong 70, 358
injektering av spännkablar 291
inkastöppning till sopnedkast 43
inmejsling 198, 203
innerdörrar 68
insatsrör 122
instabilitet 174, 274, 313
installationer 161
instruktioner 378
isolering 132
istryck 193

J

jord 105, 195,
jordlast 178
jordtryck 178

K

kakelugn 64
kamin 64
kanal 132
kapillärbrytande skikt 324
kapillärsugning 324
kapprum 25
karakteristiska värden 170, 173
klimatklass 209
klädrum 84, 85
klädskåp 76
klämkraft 34
knäckning 174
kokare 89, 113
kokvrå 67
kommunikationsutrymme 55
koncentrerad last 180
kondensering 103
konfidensnivå 177
konserter 77
konstruktioner 163
konstruktionsdelar 276
konstruktionsvirke 232
kontaktlister 34
kontroll av material och produkter 375
kontroll av utförande 376
korridor 49
korridordörrar 26
kriskoppling 152
kulvertar 55
kyl 57
kök 66, 67, 138
kökspanna 64
köksspis 64
köldbryggor 99
körvägar 23

L

L-trä 232
laboratorielokaler 90
lanterniner 40
larm 73
larm i arbetslokaler 90
larmanordning 29
laskförband 214
last av fordon 184
last av hissmaskiner 187
last av inredning och personer 180
last av kranar, traverser 186
last av maskiner 186
last av styckegods 184
lasteffekt 175
laster 169, 178
lastgrupper 185
lastkaj 23
lastkombination 169, 170
lastvärden, lastkombinationer och partialkoefficienter vid partialkoefficientmetoden 170
ledstänger 28
lekredskap 58
limförband 218, 233
linjelast 183
ljud 68, 72, 74
ljudnivån från installationer 84
ljus 84
ljusbrunnar i tak 40
loger 78
lokaler för brandfarlig verksamhet 90
lokalt godkänd tillverkningskontroll 375
lokalt tryck 282
luckor 352
luft 125
luftbehandlingsinstallation 131, 135, 139
luftbehandlingssystem 135
luftkvalitet 129
luftljudsisolering 69, 84

luftningsledningar 156
luftsluss 41, 49, 75, 79
lufttäthet 100
luftväxling 127
luftväxling i hissar 31
luktlås 154
lyftning 175
lättbetong 260
lösa stegar 37

M

markarbeten 373
markavvattning 324
markfukt 324
maskindrivna portar 33
maskindrivna väggar 33, 35
maskinella anordningar 61
maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke 231
maskinrum 31, 33, 55
massgods 184
matberedning 67
materialbrott 174
material och utförande av luftbehandlingsinstallationer 131
material till avgaskanal 121
material till bärande konstruktion 173
material till tillträdes- och skyddsanordningar för tak . 35
material till vatten- och avloppsinstallationer 159
matplats 68
matrum 8, 84
mekaniska förbindare 232
mellanväggar 178
miljöpåverkningar 167
morän 197
motvikt för hiss 29
murblock 250
murbruk 251
murbruksklass 238
murkramlor 255
murning 254
murstenar 250
murverkskonstruktioner 236
måttavvikelser 174
märklast 30
möblerbarhet 68

N

nockräcken 39
normflöde 149, 154
nyttig last 180
nödbelysning 50, 83
nöddusch 153
nödstopp 35
nödutrymme 29
nödutrymning 30, 54

O

obrännbart material 334
oljeavskiljare 153
olyckslast 166, 169, 172, 175, 178, 193
operationssalar 90
operativ temperatur 101
orienteringsljus 29, 63

P

pannrum 111
pappersavfall 61
parkeringsplatser 23
parkeringsytor 23
partialkoefficienten 166, 170, 171, 172, 173, 175, 176
partialkoefficientmetoden 167
passagemått i utrymningsväg 47
pentry 138
permanent last 169, 210
personalrum 25, 76, 84
personer i rullstol 23
personer med nedsatt rörelse- eller orienterings-förmåga 23, 25, 26
petskydd 58
plan- och byggförordningen 3
plan- och bygglagen – PBL 3
plaskdamm 58
portar 26, 34
provning 167, 168, 177
pågjutning 293
pålar 198

R

radgarage 130
radon 129
rampers lutning 28
redovisning 168
regnvatten 158
relaxation 270
rengörbarhet 330
rensluckor 62
rensning 107, 120, 134, 160
rivningsarbeten 374
rostskydd 283, 320
roterdörr 26, 34, 48
rullstol 25
rum 53
rum för kontor 84
rumshöjd 55
rumssamband 66
rundvirke 232
ryggskydd 38
räcken 28
rökkanal 107, 115
rökkanals höjd 115
rökkanals tvärsnittsresa 118
rökkanals täthet 118
rökluckor 40
rökrum 75
röktrycksprovning 120
rörledningar 195

S

samlingslast 181
samlingslokal 77, 82, 127
samlingssal 76
sand 197
sannolikhetsteoretisk metod 166
scenhus 78
schakt 120
sektionering 86, 91
sektionering av större byggnader 345
serveringslokal 85
servicehus 74
servicestationer 114
silotryck 184
sjukhem 74
sjukhus 74
sjukvård 25
självdragsventilation 93

skalkonstruktioner 312
skarvsvetsad armering 287
skjutdörrar 48
skolmatsal med kök 76
skolor 26, 76
skruvförband 312
skydd mot brand 105, 119
skydd mot brandspridning 63, 78, 105, 136, 161, 343, 349, 361
skydd mot brännskador 102
skydd mot instängning 59
skydd mot luftföroreningar 110
skydd mot skadedjur 59
skydd mot spridning av brandgas 140
skyddsanordningar mot barnolycksfall 56
skyddsnät 59
skyddsräcke 183
skyltar 30, 33, 50, 62, 83, 94
skåp 57
skåp för kläder 76
skötselanvisningar 378
slagdörr 48
slangställ 151
slutna garage 91
släckanordningar 366
snölast 187
snöräcken 39
solljus 69
sopinkast 62
sopnedkast 60, 62
soprum 55
sopschakt 62
sopskåp 61
sopsäckar 61
soptransporthiss 61
sotning 120
sovrum 66
spikförband 213, 234
spikplåtsförband 234
spillvatten 153, 160, 161
spillvatteninstallationer 153
spillvattenledningar 154
spiraltrappor 27
spisar 57, 65
sporthall 77
sprickor 177
spridning av brand till yttertak 138
sprinkler 153
sprutboxar 114
sprutrum 114
sprängning 374
spännkrafter 272
stadga för bärande konstruktioner 165
staket 59
stannplan 28
statiska laster 169
stegdjup 27
stegljudsnivå 69, 84
stegplatta 38
stigarledning 366
stjälpning 175
stoppdon 34
stoppslagning av pålar 198, 203
storkök 48
studier 77
styrsystem 106, 135
stålkonstruktioner 298
städning 60
städskåp 57, 67
svalskåp 57
svetsförband 306, 312, 318
svetsning 289
svikt 229
svit 72
svängningar 176
säkerhet 165
säkerhet mot brott och instabilitet vid brand med partialkoefficientmetoden 176
säkerhetsanordningar vid varmvattenpanneanläggning 111
säkerhetsbeslag 57
säkerhetsindex 166
säkerhetsklasser 165
säkerhetsrör 111
säkerhetsventil 111
säkerhetsåtgärder på byggplatsen 373

T

takbryggor 39
takfönster 40
takskyddsanordningar 376
takstegar 39
taktäckning 89, 347
taktäckning på yttertak 328
tappställe 147, 149
tappvatten 147
tappvatteninstallationer 147, 149
teater 77
termer och begrepp 4
termisk förlust 103
termiskt rumsklimat 101
terrasstak 327
terrängtyp 191
tillgänglighet 25, 66, 72
tillsatsmaterial 315
tillsyn 371
tillträde till skorstenar 37
tillträde till taknockar 39
tillträdesanordningar 36
tillträdes- och skyddsanordningar för tak 35
tillträdesvägar för räddningstjänsten 364
tilluftsfläkt 141
tilluftskanal 134
tillverkning av betongmassa 290
tillverkning av betongmassa på byggplats 290
tillverkningsklasser 290
tillverkningsutförandeklass 28 5
tjälskjutning 179
toalettrum 67, 84, 85
toleranser 174
torkskåp 70
torktumlare 70
transportvägar för avfall 63
transversalbelastat murverk 247
trapphus 49, 365
trapplaner 27
trappor 27, 56
trappschakt 27
trevnad 66
tryckslag 149
träbaserade konstruktionsskivor 210
träförband 219
träkonstruktioner 208
trängsellast 181
tung last 182
tunnfogsbruk 252
tunnplåtskonstruktioner 298
tvångskrafter 245, 273, 309

tvärsnitt 219, 244
tvätt 70
tvättlåda 149
tvättmaskin 70, 151, 153, 154, 155
tvättrum 84, 85
tvätträna 155
tvättstuga 70
tvättställ 85, 149, 155
täckande betongskikt 280
tändskyddande beklädnad 334
täthet 132
täthetsklass 133, 140
täthetsprovning 120

U

undergrund 194
underlagstak 36
undertaksutrymmen 358
undervisningslokal 55, 76
uppsprickning 245
uppspänning 272, 289
uppstigningsanordningar på skorstenar 37
uppstigningslucka 36, 40
uppstigningsöppning 36, 38
urinal 154, 155
utbredd last 180
uteluftsflöde 127
uteplats 70
utförande av bärande konstruktioner 167
utförandeklass 264, 290
utförandekontroll 169
utgångar 80
utmattning 274, 303, 313
utmattningslast 169, 264, 269
utrymme 60
utrymme för hissmaskin 29
utrymme mellan bjälklag och undertak 360
utrymning 70, 79, 80
utrymningslarm 73
utrymningsvägar 32, 42, 49, 82, 92, 362
utslagsback 149, 155

V

vanligt värde 170
vardagsrum 66, 67
variabel last 169, 171, 210
varmluftspanna 113
varmluftspanna i bostad 114
varmluftspanna i industri- eller hantverkslokal 114
varmvatten 148
varmvattenpanna 105
varuhus 77
vatten och avlopp 145
vattencementtal 285
vattenklosett 149, 155
vattenlås 154
vattenmätning 151
vattenskador 327
vattentemperatur 148
vattentryck 179
vattentäta och vattenavvisande skikt 329
vattentäta skikt på terrasstak 328
vattentäthet 285
vattenvärmare 105, 150
ventilation 93
ventilation av slutna utrymmen 325
ventilationskanaler 136
ventilationskanalers brandtekniska klass 136
ventiler 151
verifiering av krav och förutsättningar 167
vertikalbelastat murverk 246
vibrationsmätning 373
vindar 364, 366
vindhastighet 190
vindlast 190
vindlastens dynamiska verkningar 192
vindsutrymmen 328
vindsutrymmen i sammanbyggda småhus 359
vippning 174
virke 233
vistelselast 181
visuellt sorterat konstruktionsvirke 231
vårdanläggningar 75
vårdhem 74
vårdlokaler 74
vårdrum 75
våtutrymmen 329
vägar för motorfordon 23
väntetid 150
värme 95
värmedistribution 102
värmeeffektbehov 102
värmeenergibehov 97
värmegenomgångskoefficient 97
värmeinstallation 102, 103, 105, 106, 376
värmeisolering 97
värmepanna 89
värmeproduktion 107
värmepump 100
värmevatten 102
värmeväxlare 100, 105, 134, 142
värmeåtervinning 100

Y

ytskikt 334, 362
yttemperatur 58
yttertak 36, 327, 364
ytterväggar 183, 327, 356

Å

ålderdomshem 74
ångackumalator 113
ångpanna 89
ångtransport 325
återluft 129
återluftskanaler 134
återsugning 147

Ö

öppen spis 112
öppna garage 91
öppningar för brandventilation 366
överbyggda gårdar eller gator 349
övergångsbestämmelser 4
överluft 129, 140
överströmning 147
översvämningsskydd 151