

Boverkets föreskrifter om ändring i verkets konstruktionsregler (1993:58) – föreskrifter och allmänna råd;

Utkom från trycket
den 25 januari 2010

Omtryck

beslutade den 19 januari 2010.

Informationsförfarande enligt förordningen (1994:2029) om tekniska regler har genomförts¹.

Med stöd av 19 § plan- och byggförordningen (1987:383) och 18 § förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., föreskriver Boverket i fråga om verkets konstruktionsregler (BFS 1993:58)²

dels att avsnitten 5:522, 6:11, 6:211–6:214, 6:22, 6:3–6:622, 9:22–9:6 ska upphöra att gälla,

dels att rubriker och avsnitten 1:1, 1:21, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 2:114, 2:13, 2:321, 2:4, 2:62, 3:41, 3:431, 3:432, 4:31, 4:3131, 5:11, 5:2, 5:21, 5:22, 5:23, 5:241, 5:243, 5:245, 5:311, 5:3121, 5:3122, 5:3123, 5:3125, 5:322, 5:323, 5:33, 5:41, 5:411, 5:412, 5:413, 5:414, 5:415: 5:42, 5:43, 5:441, 5:442, 5:524, 5:62, 6, 6:1, 6:2, 6:21, 7, 7:231, 7:41, 7:43, 7:61, 8:221, 8:224, 8:531, 9, 9:1, 9:2, 9:21 och bilagan ska ha följande lydelse,

dels att det ska införas fyra nya avsnitt med ny rubrik 1:41, 1:42, 5:324 och 7:44.

Författningen kommer därför att ha följande lydelse från och med den dag då denna författning träder i kraft.

1 Inledning

1:1³ Allmänt

Denna författning innehåller regler om bärförmåga, stadga och beständighet hos bärande konstruktioner m.m. Författningen innehåller föreskrifter och allmänna råd till följande lagar och förordningar (huvudförfattningarna):

- plan- och bygglagen (1987:10), PBL,
- lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVL,
- förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVF. (BFS 2010:2).

¹ Anmälan har gjorts enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 98/34/EG av den 22 juni 1998 om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter och beträffande föreskrifter för informationssamhällets tjänster (EGT L 204, 21.7.1998, s. 37, Celex 398L0034), ändrat genom Europaparlamentets och rådets direktiv 98/48/EG (EGT L 217, 5.8.1998, s. 18, Celex 398L0048).

² Författningen omtryckt BFS 1998:37 och senast ändrad BFS 2008:7.

³ Senaste lydelse BFS 2003:6.

Allmänt råd

Ytterligare föreskrifter och allmänna råd med avseende på byggnaders egenskaper finns i Boverkets byggregler (BFS 1993:57), BBR.

Ytterligare bestämmelser om typgodkännande m.m. finns i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om typgodkännande och tillverkningskontroll (BFS 1995:6). (BFS 1998:39).

1:2 Föreskrifterna

Föreskrifterna gäller

- när en byggnad uppförs,
- när en byggnad byggs till för tillbyggda delar,
- när en byggnad ändras för tillkommande byggnadsdelar,
- för mark- och rivningsarbeten samt
- för tomter som tas i anspråk för bebyggelse.

Föreskriften gäller även på motsvarande sätt i tillämpliga delar vid uppförande, tillbyggnad och ändring av andra byggnadsverk än byggnader, vilkas bärförmåga, stadga och beständighet har betydelse för människors hälsa och säkerhet genom att brister i dessa egenskaper kan medföra risk för allvarliga personskador.

Föreskrifterna gäller ej bergtunnlar och bergrum. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Av 14 § andra stycket BVF framgår att vid tillämpning av kraven vid tillbyggnad och annan ändring ska hänsyn tas till ändringens omfattning och byggnadens förutsättningar.

Av 18 § BVF följer att också andra myndigheter kan ha rätt att meddela föreskrifter rörande byggnaders utformning m.m. (BFS 2007:20).

1:21⁴ Dispens vid flyttning av byggnadsverk

Allmänt råd

Om uppförandet avser ett byggnadsverk som behöver flyttas kan, enligt 19 b § BVF, den nämnd som fullgör kommunens uppgifter inom byggnadsverksområdet i vissa fall ge dispens från krav i denna författning. Då en sådan dispens inte får medföra en oacceptabel risk för människors hälsa eller säkerhet lär avsteg från säkerhetsnivåerna i denna författning normalt inte kunna medges. (BFS 2010:2).

1:22 Mindre avvikelser från föreskrifterna i denna författning

Om det finns särskilda skäl och byggnadsprojektet ändå kan antas bli tekniskt tillfredsställande och det inte finns någon avsevärd olägenhet från annan synpunkt, får byggnadsnämnden i enskilda fall medge mindre avvikelser från föreskrifterna i denna författning. (BFS 2007:20).

Allmänt råd

Byggnadsnämnden kan ge sin ståndpunkt till känna i protokoll från byggsamråd enligt 9 kap. 8 § PBL. (BFS 2007:20).

⁴ Senaste lydelse BFS 2007:20.

1:3 De allmänna råden

De allmänna råden innehåller generella rekommendationer om tillämpningen av föreskrifterna i denna författning och i huvudförfattningarna och anger hur byggherren *kan* eller *bör* handla för att uppfylla föreskrifterna. Det står dock byggherren fritt att välja andra lösningar och metoder, om dessa uppfyller föreskrifternas krav.

De allmänna råden kan även innehålla vissa förklarande eller redaktionella upplysningar.

De allmänna råden föregås av texten *Allmänt råd* och är tryckta med mindre och indragen text i anslutning till den föreskrift som de hänför sig till. (BFS 2007:20).

1:4⁵ Byggprodukter med bestyrkta egenskaper

Med byggprodukter med bestyrkta egenskaper avses i denna författning produkter som tillverkats för att permanent ingå i byggnadsverk och som antingen

- a) är CE-märkta,
- b) är typgodkända och/eller tillverkningskontrollerade enligt bestämmelserna i 18–20 §§ BVL,
- c) har produktcertifierats av ett certifieringsorgan som ackrediterats för ändamålet och för produkten i fråga enligt 14 § lagen (1992:1119) om teknisk kontroll, eller
- d) har tillverkats i en fabrik vars tillverkning och produktionskontroll och utfallet därav för byggprodukten fortlöpande övervakas, bedöms och godkänns av ett certifieringsorgan som ackrediterats för ändamålet och för produkten ifråga enligt 14 § lagen (1992:1119) om teknisk kontroll. Produkten ska åtföljas av en deklaration om överensstämmelse utfärdad av tillverkaren som refererar till den för byggprodukten gällande specifikationen som kan vara en standard eller fullständiga tillverkningshandlingar.

För att byggprodukten ska anses ha bestyrkta egenskaper ska verifieringen vid tillämpning av alternativ c) och d) ovan ha en sådan omfattning och kvalitet att det säkerställs att avsedda material- och produktens egenskaper uppfylls. Verifieringen ska motsvara minst vad som är beslutat för CE-märkning av liknande produkter. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Byggprodukter vars egenskaper bestyrkts enligt alternativen a), c) eller d) innebär inte att produkten bedömts mot svenska krav på byggnadsverk i denna författning eller i Boverkets Byggregler (BFS 1993:57), BBR, utan enbart att byggherren ska ha tilltro till den deklaration av produktens egenskaper som medföljer. (BFS 2010:2).

Där denna författning hänvisar till allmänna råd eller handböcker i vilka begreppet *typgodkända eller tillverkningskontrollerade material och produkter* används ska detta ersättas med begreppet *byggprodukter med bestyrkta egenskaper* enligt detta avsnitt. (BFS 2010:2).

⁵ Senaste lydelse BFS 2003:6.

1:41 Övergångsperiod.

När en harmoniserad standard eller en riktlinje för europeiskt tekniskt godkännande för den aktuella produkten har offentliggjorts, gäller enbart bestyrkande enligt alternativ a) i avsnitt 1:4. Standarden eller riktlinjen kan innehålla en övergångsperiod som fastställts och publicerats i Europeiska Gemenskapens Tidning eller Boverkets författningssamling, BFS 1999:17, föreskriftsserie TEK. I sådana fall gäller även andra bestyrkanden än enligt alternativ a) till övergångsperiodens slut. (*BFS 2010:2*).

1:42 Ömsesidig erkännande

Såsom bestyrkande i enlighet med alternativ c) och d) i avsnitt 1:4 godtas även ett bestyrkande utfärdat av ett organ från ett annat land inom EES, om organet

1. är ackrediterat för uppgiften mot kraven i SS-EN 45011 av ett ackrediteringsorgan som uppfyller och tillämpar SS-EN ISO/IEC 17011,

2. på annat sätt erbjuder motsvarande garantier i fråga om teknisk och yrkesmässig kompetens samt garantier om oberoende eller

3. utsetts att utföra sådana uppgifter i enlighet med den ordning som anges i Artikel 16 i rådets direktiv av den 21 december 1988 om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om byggprodukter (89/106/EEG).

Med den svenska utgåvan av EN-standarderna i fråga (SS-EN) jämföras varje standard som utan ändringar av innehållet överförs denna EN-standard till en nationell standard i ett annat land. (*BFS 2010:2*).

1:5⁶ Europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)

Europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) som överförts till svenska standarder och som ger metoder för att verifiera byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet får användas som alternativ eller komplettering till vad som föreskrivs i denna författning. I de fall eurokoderna förutsätter nationella val kommer dessa att ges i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, (BFS 2008:8), EKS. I de fall inga sådana regler har beslutats gäller denna författning.

Vid dimensionering av en enskild byggnadsverksdel eller av byggnadsverksdelar som samverkar tillämpas genomgående antingen denna författning eller eurokoder med tillhörande EKS. (*BFS 2010:2*).

Allmänt råd

Det innebär t.ex. att

– dimensionering av ett bjälklagselement, dvs. böjning, skjuvning etc., eller

– kontroll av totalstabiliteten

antingen utförs helt enligt denna författning eller helt enligt eurokoder med tillhörande EKS. (*BFS 2010:2*).

Vid användning av eurokoder i denna författning ska de tillhörande svenska nationella val i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om europeiska konstruktionsstandarder (BFS 2008:8), EKS, beaktas. (*BFS 2010:2*).

⁶ Senaste lydelse BFS 2007:20.

1:6 Terminologi

Termer som inte särskilt förklaras i huvudförfattningarna eller i dessa föreskrifter och allmänna råd, har den betydelse som anges i Terminologicentrums publikation *Plan- och byggtermer 1994*, TNC 95. (BFS 2010:2).

1:7 Hänvisningar

De standarder, föreskrifter eller andra texter som föreskrifterna och de allmänna råden hänvisar till anges i en bilaga. I bilagan anges i förekommande fall även vilken utgåva av exempelvis en standard som hänvisningen avser. (BFS 2010:2).

2 Allmänna regler för bärande konstruktioner

2:1 Krav

2:11 Krav i brottgränstillstånd

2:111 Materialbrott och instabilitet

Bärande konstruktioner ska utformas och dimensioneras så att säkerheten mot materialbrott och mot instabilitet i form av knäckning, vippning, buckling och dylikt är betryggande under konstruktionens utförande, dess livslängd samt vid brand.

Allmänt råd

Brott eller instabilitet kan även uppkomma på grund av deformationer i undergrunden.

2:112 Stjälpning, lyftning och glidning

Byggnadsverk och deras delar ska utformas och dimensioneras så att säkerheten mot stjälpning, lyftning och glidning är betryggande. (BFS 2003:6).

2:113 Olyckslast och fortskridande ras

Byggnadsverk ska utformas så att riskerna för fortskridande ras är ringa. Detta får ske genom att de utformas och dimensioneras antingen så att de kan motstå olyckslast eller så att en primär skada begränsas. Skadan får inte medföra fortskridande ras och svår förstörelse för någon annan del av byggnadsverket än det primära skadeområdet och angränsande områden.

Särskilda åtgärder behöver inte vidtas för byggnadsverk där risken för allvarliga olycksfall vid ett fortskridande ras är ringa eller för byggnadsverk som är så små att en primär skada leder till total förstörelse. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Kravet för olyckslast och fortskridande ras gäller normalt endast byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 3. Se Boverkets handbok *Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast*. (BFS 2003:6).

Ett trapphus som utgör den enda utrymningsvägen i en byggnad ska alltid dimensioneras för olyckslast.

2:114⁷ Säkerhetsindex

Säkerhetsindex, β , definierat enligt SS-ISO 2394, ska för en byggnadsverksdel vara

- $\geq 3,7$ för säkerhetsklass 1,
- $\geq 4,3$ för säkerhetsklass 2,
- $\geq 4,8$ för säkerhetsklass 3.

⁷ Senaste lydelse BFS 2003:6.

Vid dimensionering med hänsyn till olyckslast och risken för fortskridande ras ska säkerhetsindexet β vara minst 3,1 respektive 2,3.

Angivna β -värden avser referenstiden 1 år. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Angivna partialkoefficienter i brottgränstillstånd är beräknade med hänsyn till ovan angivna β -värden och baserade på en kalibrering enligt NKB-skrift nr 55, *Retningslinjer för last- og sikkerhedsbestemmelser for bærende konstruktioner*, 1987.

Om en sannolikhetsteoretisk metod används är reglerna avseende partialkoefficient vägledande. (BFS 2010:2).

2:115 Säkerhetsklass

Med hänsyn till omfattningen av de personskador som kan befaras uppkomma vid brott i en byggnadsverksdel, ska byggnadsverksdelen hänföras till någon av följande säkerhetsklasser:

- säkerhetsklass 1 (låg), liten risk för allvarliga personskador,
- säkerhetsklass 2 (normal), någon risk för allvarliga personskador,
- säkerhetsklass 3 (hög), stor risk för allvarliga personskador. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Utöver krav på säkerhetsklass, som endast är relaterad till personskada, kan byggherren ställa högre krav, t.ex. med hänsyn till sakskada.

Vid val av säkerhetsklass ska följande principer tillämpas.

Byggnadsverksdelar får hänföras till *säkerhetsklass 1*, om minst ett av följande krav är uppfyllt:

- personer vistas endast i undantagsfall i eller invid byggnadsverket,
- byggnadsverksdelen är av sådant slag att ett brott inte rimligen kan befaras medföra personskador, eller
- byggnadsverksdelen har sådana egenskaper att ett brott inte leder till kollaps utan endast till obrukbarhet.

Byggnadsverksdelar ska hänföras till *säkerhetsklass 3*, om följande förutsättningar samtidigt föreligger:

- byggnadsverket är så utformat och använt att många personer ofta vistas i eller invid det,
- byggnadsverksdelen är av sådant slag att kollaps medför stor risk för personskador, och
- byggnadsverksdelen har sådana egenskaper att ett brott leder till omedelbar kollaps.

Övriga byggnadsverksdelar ska hänföras till lägst *säkerhetsklass 2*.

Vid dimensionering med partialkoefficientmetoden i brottgränstillstånd ska säkerhetsklassen för en byggnadsverksdel 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 $\gamma_n = 1,2$.

γ_n får sättas lika med 1,0 oavsett säkerhetsklass vid dimensionering med hänsyn till

- brand och
- olyckslast och till risken för fortskridande ras.

En förutsättning för att angivna värden på partialkoefficienten γ_n i säkerhetsklasserna 2 och 3 enligt avsnitt 2:115 ska få utnyttjas är att dimensioneringskontroll utförs. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Exempel på val av säkerhetsklass

- A* *Två- och flervåningsbyggnader av typen bostadshus (undantaget enbostadshus), kontorshus, varuhus, sjukhus och skolor*
- Till *säkerhetsklass 3* bör följande byggnadsdelar räknas:
- Byggnadens bärande huvudsystem inklusive de byggnadsdelar, som är oundgängligen nödvändiga för systemets stabilisering.
 - Andra bärverk, t.ex. pelare, balkar och skivor, vars kollaps innebär att bjälklagsyta $>150 \text{ m}^2$ rasar.
 - Trappor, balkonger, loftgångar och andra byggnadsdelar som tillhör byggnadens utrymningsvägar.
- Till *säkerhetsklass 2* bör följande byggnadsdelar räknas:
- Bjälklagsbalkar som inte hör till säkerhetsklass 3.
 - Bjälklagsplattor.
 - Takkonstruktion utom lätta ytbärverk av icke sprött material.
 - De delar av tunga ytterväggskonstruktioner (massa per area $\geq 50 \text{ kg/m}^2$) som är belägna högre än 3,5 meter över markytan och som inte hör till byggnadens bärande huvudsystem.
 - Infästningar till ytterväggskonstruktioner som är belägna högre än 3,5 meter över markytan och som inte hör till byggnadens bärande huvudsystem.
 - Tungas mellanväggar (massa per area $\geq 250 \text{ kg/m}^2$) som inte hör till byggnadens bärande huvudsystem.
 - Infästning av tunga undertak (massa per area $\geq 20 \text{ kg/m}^2$).
 - Trappor som inte hör till säkerhetsklass 3.
- Till *säkerhetsklass 1* bör följande byggnadsdelar räknas:
- Lätta ytbärverk (massa per area $\leq 50 \text{ kg/m}^2$) i yttertak av icke sprött material.
 - Lätta sekundära ytterväggskonstruktioner av icke sprött material.
 - Alla sekundära ytterväggskonstruktioner (t.ex. väggreglar) i byggnadens entréväning.
 - Lätta, icke bärande innerväggar.
 - Infästning av lätta undertak.
 - Sockelbalkar som inte bär en vägg i säkerhetsklass 2 eller 3.
 - Bjälklag på eller strax över mark.
- B* *Envåningsbyggnader av typen hallbyggnader, vilkas takkonstruktioner har stora spännvidder (≥ 15 meter) och som används för sporthallar, utställningshallar, samlingslokaler, varuhus, skolor och sådana industrilokaler där många personer vistas*
- Till *säkerhetsklass 3* bör följande byggnadsdelar räknas:
- Byggnadens bärande huvudsystem inklusive vindförband och stabiliserande system.
 - Räcken till läktare och dylikt invid större höjdskillnader och vid vilka ett stort antal personer kan vistas.
 - Konstruktioner som bär större traverser (≥ 15 meter spännvidd och ≥ 20 ton lyftkapacitet).

Till *säkerhetsklass 2* bör följande byggnadsdelar räknas:

- Takåsar och takplåtar som inte har avstyvande eller stabiliserande funktion. Åsar och plåtar kan hänföras till säkerhetsklass 1 om de är infästa på ett sådant sätt att yttertakets hängar kvar vid brott.
- Infästning av tunga takelement (massa per area $\geq 50 \text{ kg/m}^2$).
- Tunga mellanväggar (massa per area $\geq 250 \text{ kg/m}^2$).
- Tunga undertak (massa per area $\geq 20 \text{ kg/m}^2$).
- Balkar för mindre telfrar och traverser.

Till *säkerhetsklass 1* bör följande byggnadsdelar räknas:

- Sekundära ytterväggskonstruktioner (t.ex. väggreglar) med högst 6 meters höjd.
- Lätta takelement.
- Lätta innerväggar.
- Infästning av lätta undertak.
- Sockelbalkar som inte bär en vägg i säkerhetsklass 2 eller 3.
- Bjälklag på eller strax över mark.

- C Enbostadshus och andra små byggnader i ett eller två våningsplan*
Byggnadens bärande huvudsystem och trappor bör hänföras till säkerhetsklass 2. I övrigt kan de säkerhetsklasser som anges i punkt A tillämpas.
- D Envåningsbyggnader, vilkas takkonstruktioner har små spännvidder (< 15 meter) och som har samma användning som byggnaderna enligt punkt B*
Byggnadens bärande huvudsystem bör hänföras till säkerhetsklass 2. I övrigt kan de säkerhetsklasser som anges i punkt B tillämpas.
- E Byggnader som personer sällan vistas i eller invid*
Byggnadens bärande huvudsystem bör hänföras till säkerhetsklass 2 och dess sekundära konstruktioner till säkerhetsklass 1, såvida förhållandet att personer sällan vistas i eller invid byggnaden med rimlig säkerhet kan väntas bestå i framtiden. Alla bärande byggnadsdelar för små byggnader som inte är större än enbostadshus kan hänföras till säkerhetsklass 1.
- F Geokonstruktioner*
Säkerhetsklass för geokonstruktion beror bl.a. av ovanförliggande konstruktion. Grundkonstruktion kan i vissa fall hänföras till lägre säkerhetsklass än ovanförliggande konstruktion.
- G Järnvägsbroar*
För järnvägsbroar och deras delar bör säkerhetsklasser enligt *BV Bro* tillämpas.
(BFS 2003:6).

2:12 Krav i bruksgränstillstånd

Allmänt råd

Utöver angivna krav i bruksgränstillstånd, som primärt endast är relaterade till säkerhet och hälsa, kan byggherren ställa högre krav t.ex. med hänsyn till utseende och komfort.

Finns inga andra krav kan, vid dimensionering med sannolikheteoretisk metod i princip enligt SS-ISO 2394, risken för överskridande av bruksgränstillstånd sättas till $\beta = 1,3$ å $2,3$ beroende på typ av bruksgränstillstånd.

Beräkning av deformationer och svängningar bör utföras enligt elasticitetsteorin med en beräkningsmodell som på ett rimligt sätt beskriver konstruktionens styvhet, massa, dämpning och randvillkor. (BFS 2003:6).

2:121 Formändring och förskjutning

Byggnadsverksdelar och deras upplag ska ha sådan styvhet att deformationer eller förskjutningar av byggnadsverksdelen vid avsedd användning inte inverkar menligt på dess funktion eller skadar andra byggnadsverksdelar. Förutom den omedelbara deformationen då lasten påförs ska också beaktas inverkan av

- lastens varaktighet och variationer,
- byggnadsverksdelens miljö, innefattande temperatur och fuktighet, samt
- materialets långtidsegenskaper. (BFS 2003:6).

2:122 Svängning

Byggnadsverksdelar ska utformas så att uppkomna svängningar inte upplevs som besvärande. (BFS 2003:6).

2:123 Sprickor

Byggnadsverksdelars sprickbildning ska begränsas i den mån det är nödvändigt för att säkerställa byggnadsverksdelens avsedda funktion och beständighet. (BFS 2003:6).

2:13⁸ Beständighet

Byggnadsverksdelar och material som ingår i bärande konstruktioner ska antingen vara naturligt beständiga eller göras beständiga genom skyddsåtgärder och underhåll så att kraven i brottgräns- och bruksgränstillstånd uppfylls under byggnadsverkets livslängd. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Ytterligare krav rörande material eller skyddsåtgärder med avseende på påverkan på inomhusmiljö, närmiljö och mikrobiell tillväxt finns i avsnitten 6:11 och 6:5 i Boverkets byggregler (BFS 1993:57), BBR. (BFS 2010:2).

Är permanent skydd inte möjligt ska förväntade förändringar av egenskaperna beaktas vid dimensioneringen. Konstruktionen ska vid förutsatt underhållsbehov utformas så att de påverkade delarna blir åtkomliga för återkommande skyddsåtgärder och underhåll. (BFS 2010:2).

⁸ Senaste lydelse BFS 2003:6.

Allmänt råd

Med livslängd avses den vid dimensioneringen förväntade tid under vilken konstruktionen med normalt underhåll uppvisar erforderlig funktionsduglighet. Om inte annat kan påvisas vara riktigare med hänsyn till byggnadsverkets art bör den dimensionerande livslängden för konstruktioner i säkerhetsklass 2 och 3 väljas till minst

- 50 år för byggnadsverksdelar som är åtkomliga för inspektion och underhåll och
- 100 år för byggnadsverksdelar som inte är åtkomliga för inspektion och underhåll.

Om någon annan livslängd än de ovan angivna väljs bör detta anges i bygghandlingarna. (BFS 2003:6).

2:2 Förutsättningar

2:21 Laster och lastkombinationer

De kombinationer av lasteffekt och bärförmåga som ger den ogynnsammaste inverkan på en konstruktion och som kan förekomma samtidigt när konstruktionen uppförs eller under dess livslängd ska beaktas.

Med hänsyn till lasters variation i tiden ska laster betraktas som permanenta eller variabla laster eller som olyckslaster.

Laster ska 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 ska betraktas som utmattningslaster. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

När det gäller byggnader behöver normalt endast följande laster betraktas som utmattningslast:

- Dynamiska krafter från rörliga delar i maskiner.
- Vindlast om inverkan av vindstötter eller virvelavlösning har betydelse.

Last av kranar, traverser och andra transportanordningar kan vara utmattningslast. (BFS 2003:6).

Laster som kan ge tidsberoende deformationer av betydelse ska betraktas som långtidslast.

Allmänt råd

Som långtidslast bör räknas:

- All permanent last.
- Tidsmedelvärdet, $\psi_1 Q_k$, av variabel last för det ogynnsammaste året eller annan lämplig tidsperiod.

Med hänsyn till lasters fördelning i rummet, ska laster betraktas som bundna eller fria.

Lastvärden ska i görligaste mån bestämmas med hjälp av statistiska metoder och med stöd av empiriskt erhållna resultat.

Laster som kan uppträda samtidigt ska kombineras. Om sannolikheten är liten för att de uppträder samtidigt med stora värden behöver de inte kombineras. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Följande laster behöver normalt inte kombineras:

- koncentrerad last och utbredd nyttig last
- koncentrerad last och vanlig snölast på en konstruktion med spännvidden < 2 meter
- nyttig last och vindlast på skyddsräcke
- nyttig last och snölast på balkong, ståplatsläktare, parkeringsdäck och gårdsbjälklag. (BFS 1998:39).

Laster, som har en gemensam orsak och som är starkt beroende av varandra och med stor sannolikhet uppträder med höga värden samtidigt, ska räknas som en enda last med samma partialkoefficient.

Det karakteristiska värdet G_k för en permanent last ska motsvara det värde som med en sannolikhet av 50 % inte överskrids.

Det karakteristiska värdet Q_k för en variabel last ska för byggnader motsvara det värde som med en sannolikhet av 98 % inte överskrids någon gång under ett år, dvs. 98-procentsfraktilen. För klimatberoende laster motsvarar detta en upprepningsstad på 50 år. Om byggnadsverkets avsedda livslängd, lastens karaktär eller dimensioneringsfallet avsevärt avviker från vad som anges i denna författning får fraktiler eller upprepningsstider som bättre motsvarar förutsättningarna användas.

Det vanliga värdet ψQ_k för en variabel last ska bestämmas med hänsyn till lastens variation i tiden och till lastens variationskoefficient.

När last av inredning och personer ingår i en lastkombination ska såväl den bundna som den fria lastdelen vara delar av en enda variabel last och sättas samma partialkoefficient γ_f .

Det karakteristiska värdet Q_{ak} för en olyckslast ska bestämmas med hänsyn till lastens art.

För laster som inte anges i avsnitt 3 ska lastvärdet bestämmas i varje enskilt fall och enligt de principer som anges i detta avsnitt.

För förtillverkade, bärande byggnadsdelar ska vid dimensioneringen beaktas de lasteffekter som kan uppkomma vid lagring, transport, lyftning och montering. (BFS 2003:6).

2:22 Material

Vid bestämning av dimensioneringsvärdet för en materialegenskap ska osäkerheten mellan värdet på materialegenskapen, bestämd genom materialprovning, och motsvarande värde i den färdiga konstruktionen beaktas.

Det karakteristiska värdet ska sättas till den nedre 5-procentsfraktilen för ett materials hållfasthetsegenskaper och för deformationsegenskaper som påverkar bärförmågan, om inget annat anges i respektive materialavsnitt. För deformationssegenskaper som inte påverkar bärförmågan väljs 50-procentsfraktilen.

2:23 Mått- och formavvikelser

Mått- och formavvikelser ska beaktas vid dimensioneringen, om de är av betydelse för verifiering av att kraven i brottgräns- och bruksgränstillstånden är uppfyllda. Härvid får måttavvikelser hos enskilda konstruktionsdelar och byggnadsstommar behandlas var för sig.

Allmänt råd

Om fler tryckta element samverkar, kan konstruktionens lutning beräknas enligt *Betonghandboken – Konstruktion*, avsnittet 3.4:222 respektive *K18*, avsnittet 18:56. (*BFS 1995:18*).

2:3 Dimensionering genom beräkning och provning

Dimensionering ska ske genom beräkning, provning eller genom någon kombination därav. Beräkning och provning fordras dock inte, om detta är uppenbart obehövligt.

En färdig konstruktion har tillräcklig stadga när ranglighet, svajning (svängningar), besvärande sprickbildningar, deformationer och dylikt förekommer i endast obetydlig omfattning. (*BFS 1995:18*).

2:31 Beräkningsmodeller och –metoder

Beräkningar ska baseras på en beräkningsmodell som i rimlig utsträckning beskriver konstruktionens verkningssätt i aktuella gränstillstånd. Vald beräkningsmodell och ingångsparametrar ska redovisas.

Om osäkerheten hos en beräkningsmetod är stor, ska man ta hänsyn till detta. Vid beräkning av tvångskrafter ska konstruktionens verkningssätt i aktuellt gränstillstånd beaktas. (*BFS 2003:6*).

Allmänt råd

Exempel på faktorer som bör beaktas är

- eftergivlighet hos upplag, inspänning och avstyvning,
- tilläggskrafter och tilläggsmoment orsakade av deformationer,
- lastexcentriciteter,
- samverkan mellan konstruktioner/konstruktionsdelar
- tidseffekter samt
- byggmetoder. (*BFS 2003:6*).

2:32 Partialkoefficientmetoden

2:321⁹ Allmänt

Vid dimensionering enligt partialkoefficientmetoden ska säkerheten beaktas med hjälp av särskilda partialkoefficienter för last och bärförmåga.

Säkerheten mot överskridande av brott- eller bruksgränstillstånd är vid partialkoefficientmetoden betryggande om följande villkor är uppfyllt. (*BFS 2003:6*).

$$S_d \leq R_d \quad (a)$$

Där $S_d = S(F_d, f_d, a_d, \gamma_s)$

och $R_d = R(f_d, a_d, C, \gamma_R)$

⁹ Senaste lydelse BFS 2003:6.

BETECKNINGAR

d	index som anger dimensionerande värde
S	lasteffekt
F	last
a	geometrisk parameter
γ_s	partialkoefficient för beräkningsmodell av lasteffekt
R	bärförmåga
f	materialegenskap enligt avsnitt 2:323
C	gränsvärde, t.ex. största deformation för vilket funktionskravet är uppfyllt
γ_R	partialkoefficient för beräkningsmodell av bärförmåga. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Alternativ formulering och mer generell tolkning av villkor (a) framgår av SS-ISO 2394. (BFS 2003:6).

Dimensionerande värdet för en last är

$$F_d = \gamma_f F_k \quad \text{eller} \quad F_d = \gamma_f \psi F_k \quad (b)$$

där F_k är karakteristiskt lastvärde, ψ lastreduktionsfaktor som multiplicerad med F_k ger vanligt lastvärde och γ_f är en partialkoefficient enligt avsnitt 2:322. Produkten ψF_k ingår i lastkombinationer.

Dimensionerande bärförmåga eller gränsvärde i bruksgränstillstånd R_d ska bestämmas med ledning av dimensionerande värdet för aktuellt material enligt avsnitt 2:323 och reglerna i avsnitten 4–9.

När partialkoefficienter som baseras på samma fraktil är olika i denna författning och i annan källa ska värden enligt denna författning användas vid verifiering av byggnadsverkets bärförmåga och stadga. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Exempel på ovanstående typ av källor kan vara produkthandböcker eller produktspecifikationer. (BFS 2010:2).

2:322 Dimensionerande lastkombinationer

De lastvärden som anges i avsnitt 3 ska tillämpas vid dimensionering, om inget annat kan påvisas vara riktigare.

De lastkombinationer och partialkoefficienter som anges i följande tabeller ska tillämpas för byggnader. För andra byggnadsverk får andra lastkombinationer och partialkoefficienter tillämpas förutsatt att minst samma säkerhet uppnås i brott- och bruksgränstillstånd. Värdet på variabel last ska sättas lika med noll, om detta ger en ogynnsammare lasteffekt. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

För järnvägsbroar bör lastvärden, lastkombinationer och partialkoefficienter enligt BV Bro tillämpas. (BFS 2003:6).

Vid dimensionering med hänsyn till utmattning får γ_f för variabel last sättas till 1,0.

Tabell 2:322a Föreskrivna lastkombinationer 1–4, tillhörande partialkoefficient γ_f och lastvärden för brottgränstillstånd i allmänhet

Last	Lastkombination			
	1	2	3	4
<i>Permanent last</i>				
Tyngd av byggnadsverksdelar				
– bunden last, G_k	1,0 G_k	0,85 G_k	1,15 G_k	1,0 G_k
– fri last, ΔG_k	–	–	–	– 0,1 G_k
Tyngd av jord ¹ och vatten vid medelvattenstånd G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k
<i>Variabel last</i>				
En variabel last Q_k	1,3 Q_k	1,3 Q_k	–	–
Övriga variabla laster, vanligt värde ψQ_k	1,0 ψQ_k	1,0 ψQ_k	–	–

¹. Beträffande jordtryck se avsnitt 3:2.
(BFS 2003:6).

Allmänt råd

Lastkombination 1 är vanligtvis dimensionerande.

Lastkombination 2 kan vara dimensionerande, om tyngden av en byggnadsverksdel är gynnsam och har betydelse för konstruktionens säkerhet, t.ex. vid lyftning och stjälpning 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. (BFS 2003:6).

Tabell 2:322b Föreskrivna lastkombinationer 5–7, tillhörande partialkoefficient γ_f och lastvärden för brottgränstillstånd vid olyckslast, vid fortskridande ras respektive vid brand

Last	Lastkombination		
	5	6	7
<i>Permanent last</i>			
Tyngd av byggnadsverksdelar, jord och vatten under medelvattenytan G_k	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 G_k
<i>Variabel last</i>			
Alla variabla laster ψQ_k för vilka $\psi \geq 0,5$	1,0 ψQ_k	–	1,0 ψQ_k
för vilka $\psi \geq 0,25$	–	1,0 ψQ_k	–
<i>Olyckslast</i>			
En olyckslast Q_{ak}	1,0 Q_{ak}	–	–
Last som följd av brand Q_{ak}	–	–	1,0 Q_{ak}

(BFS 2003:6).

Allmänt råd

Lastkombination 5 bör normalt endast tillämpas för byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 3. (BFS 2003:6).

Lastkombination 6 ska tillämpas efter en lokal skada för den resterande delen av konstruktionen.

Allmänt råd

Den lokala skadan kan även vara förorsakad av brand. (BFS 1998:39).

Lastkombination 7 som gäller vid brand ska innehålla en termisk last Q_{ak} som antingen ska bestämmas efter standardbrandkurvan enligt avsnitt 4:2 i SS-EN 13501-2 eller på basis av energibalansmetod och med aktuell brandbelastning. Se även avsnitt 10 och BBR avsnitt 5:8. (BFS 2005:18)

Tabell 2:322c Föreskrivna lastkombinationer 8 och 9, tillhörande partialkoefficient γ_f och lastvärden för en konstruktion i bruksgränstillstånd

Last	Lastkombination	
	8	9
Permanent 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 ska tillämpas vid dimensionering mot permanent skada i bruksgränstillstånd.

Allmänt råd

Exempel på permanent skada är

- permanent nedböjning av en balk eller ett bjälklag som kan orsaka skada på andra byggnadsverksdelar eller äventyra vattenavrinningen,
- permanenta sprickor som kan påverka beständigheten.

Om skadeorsaken är långtidslast utgår 1,0 Q_k och ψ ersätts med ψ_1 enligt 2:21. (BFS 2003:6).

Lastkombination 9 ska tillämpas vid dimensionering mot tillfälliga olägenheter i bruksgränstillstånd.

2:323 Dimensionerande materialvärden

Dimensionerande materialvärden ska normalt bestämmas ur formeln

$$f_d = \frac{\kappa f_k}{\eta \gamma_m \gamma_n} \quad (a)$$

κ faktor som utnyttjas för material vars bärförmåga är beroende av fuktförhållanden, volym under spänning och lastens varaktighet.

f_k det karakteristiska värdet på en materialegenskap, t.ex. materialets hållfasthet eller elasticitetsmodul.

η	faktor som beaktar systematiska skillnader mellan den materialegenskap som erhålls genom provning och den verkliga konstruktionens materialegenskap. Om inget annat anges i respektive materialavsnitt får η sättas till 1,0.
γ_m	partialkoefficient som beaktar osäkerheten vid bestämningen av bärförmåga. Osäkerheten i beräkningsmodell inkluderas normalt i γ_m om inte annat anges i respektive materialavsnitt.
γ_n	partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen i brottgränstillstånd. I bruksgränstillståndet får γ_n sättas till 1,0.

Enligt formel (a) i 2:321 kan f_d påverka både S_d och R_d , t.ex. vid vissa jordtrycksbelastade konstruktioner. I sådana fall får γ_n sättas till aktuellt värde på den sida av olikhetstecknet där inverkan är störst och till 1,0 på den andra sidan.

Om inget annat anges i resp. materialavsnitt får γ_m sättas till 1,0 vid dimensionering

- för olyckslast,
- med hänsyn till fortskridande ras,
- med hänsyn till brand och
- i bruksgränstillstånd.

Dimensionerande bärförmågan R_d vid brand ska i brottgränstillstånd bestämmas enligt föreskrifterna i avsnitt 10. (BFS 2003:6).

2:33 Dimensionering genom provning

Planering, utförande och utvärdering av provning ska genomföras på sådant sätt att den verkliga konstruktionen får samma tillförlitlighet med hänsyn till relevanta gränstillstånd och lastförutsättningar som om dimensionering utförts genom beräkning.

Allmänt råd

Vid bestämning av en konstruktions bärförmåga genom provning bör den karakteristiska bärförmågan definieras som den nedre 5-procentsfraktilen bestämd på 75 procents konfidensnivå. Vid bestämning av en konstruktions deformationsegenskaper bör det karakteristiska värdet definieras som 50-procentsfraktilen bestämd på 75 procents konfidensnivå.

I Boverkets handbok *Dimensionering genom provning* finns beskrivningar av förutsättningar, planering och genomförande samt metoder för bestämning av

- karakteristiska värden och
- dimensioneringsvärden.

Partialkoefficienter för bestämning av dimensioneringsvärden ges, med undantag för geokonstruktioner, i respektive materialavsnitt. (BFS 1995:18)

2:34 Redovisning

Bärande konstruktioner ska redovisas på ritningar och i andra handlingar på sådant sätt att det kan kontrolleras att kraven på bärförmåga, stadga och beständighet är uppfyllda.

2:4 Material

Material till bärande konstruktioner, inklusive jord och berg, ska ha kända, lämpliga och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning. (BFS 2010:2).

2:5 Projektering och utförande

En konstruktion ska

- projekteras och utföras av kompetent personal på ett fackmässigt sätt,
- projekteras så att arbetet kan utföras på ett sådant sätt att avsedd utformning uppnås och så att förutsatt underhåll kan ske,
- utföras enligt upprättade bygghandlingar.

Vid utförandet ska tillses att avvikelser från nominella mått inte överstiger gällande toleranser.

Avvikelser från bygghandlingar eller åtgärder som inte anges på någon bygghandling, såsom håltagningar, ursparningar och slitsar, får utföras först sedan det klarlagts att byggnadsverksdelens funktion inte äventyras. Samråd ska ske i erforderlig grad med den som ansvarar för konstruktionshandlingarna.

För stabilisering under monterings tiden ska provisorisk stagning anordnas. (BFS 2003:6).

2:6 Kontroll

2:61 Dimensioneringskontroll

Med dimensioneringskontroll avses i dessa föreskrifter kontroll av dimensioneringsförutsättningar, bygghandlingar och beräkningar. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Denna kontroll bör utföras av en person som inte tidigare deltagit i projektet. (BFS 1998:39).

2:62¹⁰ Mottagningskontroll och utförandekontroll

Med mottagningskontroll avses i dessa föreskrifter byggherrens kontroll av att material och produkter har förutsatta egenskaper när de tas emot på byggsplatsen.

Vid denna kontroll ska material och produkter

- identifieras,
- granskas och
- provas såvida de inte är byggprodukter med bestyrkta egenskaper enligt avsnitt 1:4.

Byggherren måste därutöver förvissa sig om att byggproduktens egenskaper vid användning möjliggör uppfyllande av kraven i denna författning och i Boverkets byggregler (BFS 1993:57), BBR. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Byggprodukter vars egenskaper bestyrkts enligt alternativen a), c) eller d) i avsnitt 1:4 innebär inte att produkten bedömts mot svenska krav på bygg-

¹⁰ Senaste lydelse BFS 2003:6.

nadsverk i denna författning eller i Boverkets Byggregler (BFS 1993:57), BBR, utan enbart att byggherren ska ha tilltro till den deklaration av produktens egenskaper som medföljer.

För byggprodukter med bestyrkta egenskaper enligt avsnitt 1:4 behöver byggherren inte göra någon egen provning av dessa egenskaper. Mottagningskontrollen kan då inskränkas till att endast avse identifiering, kontroll av märkning, granskning och att med ledning av produktdeklarationen avgöra om byggprodukten är lämplig för aktuell användning. (BFS 2010:2).

Med utförandekontroll avses i dessa föreskrifter byggherrens kontroll av att

- tidigare inte verifierbara projekteringsförutsättningar som är av betydelse för säkerheten är uppfyllda samt att
- arbetet utförs enligt gällande ritningar och andra handlingar. (BFS 2003:6).

2:621 Grundkontroll och tilläggskontroll

Med grundkontroll avses i dessa föreskrifter den generella kontrollen av material, produkter och arbetsutförande. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Materialspecifika regler för grundkontroll finns i respektive materialavsnitt.

Med tilläggskontroll avses i dessa föreskrifter den specifika kontroll som ska ske av

- konstruktionsdetaljer som har avgörande betydelse för konstruktionens bärförmåga, stadga eller beständighet,
- konstruktionsdetaljer med speciellt utförande samt
- påverkan på omgivningen.

För tilläggskontrollen ska en plan upprättas. (BFS 2004:9).

Allmänt råd

Materialspecifika regler för tilläggskontroll finns i respektive materialavsnitt.

2:63 Dokumentation

Resultaten av utförda kontroller ska dokumenteras. Eventuella avvikelser med tillhörande åtgärder ska noteras liksom andra uppgifter av betydelse för den färdiga konstruktionens kvalitet. (BFS 2003:6).

3 Laster

De lastvärden som anges i detta avsnitt ska tillämpas vid dimensionering enligt partialkoefficientmetoden.

Laster förutsätts ha statiska verkningar, såvida det inte särskilt anges att en last är dynamisk.

3:1 Egentyngd av byggnadsverksdelar

Egentyngd av byggnadsverksdelar ska antas vara permanent och bunden last. Tyngden av sådana byggnadsverksdelar som lätt kan avlägsnas, flyttas eller kompletteras ska räknas som variabel fri last ($\psi = 1$). (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Last från icke bärande väggar är inte inräknade i nyttig last i avsnitt 3:4.

3:2 Jordlast och jordtryck

Tyngd av jord ska antas ge dels vertikal last, jordlast, dels horisontalt eller nära horisontalt tryck, jordtryck. Jordlast och jordtryck, orsakade av jordens egentyngd, ska antas vara permanent och bunden last. Följande undantag gäller dock:

- Om en viss jordvolym kan antas bli avlägsnad ska dess inverkan antas vara en variabel fri last med $\gamma_f = 1,0$ och $\psi = 1$.
- Inverkan av tillfälliga jordarbeten ska bedömas från fall till fall och klassificeras med hänsyn till arbetets art och kompenserande åtgärder.
- Inverkan av last på markytan, ska klassificeras på samma sätt som lasten själv.

Jordlasten ska beräknas på grundval av jordens tunghet, varvid hänsyn ska tas till grundvattennivån, eventuella markuppfyllnader eller avlastningar av jordlagren genom schaktning. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Om jordens tunghet ej är säkerställd genom mätningar och provningar bör ett för det aktuella dimensioneringsfallet försiktigt valt värde användas. (BFS 2003:6).

Jordtrycket ska beräknas med hänsyn till jordens egenskaper, grundvattennivån, den stödjande konstruktionens utformning, styvhet och rörelsemöjligheter samt övriga inverkande faktorer enligt reglerna i avsnitt 4. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Om inte högre laster föreskrivs, bör det förutsättas att yttre last på markytan intill konstruktionen består av minst $q_k = 2 \text{ kN/m}^2$ utbredd last $\psi = 1$ eller, där så är tillämpligt, av en fordonslast enligt avsnitt 3:43.

Det bör observeras att jordtryck kan uppkomma förutom av jordmaterial-ets egentyngd och yttre last även av tjälskjutning, fuktsvällning och packning.

3:3 Vattentryck

De vattenstånd i sjöar och i grundvatten som bestämmer vattentryck, ska normalt bestämmas på grundval av observationer på platsen.

Allmänt råd

Om observationer saknas för aktuellt objekt, kan dimensioneringen baseras på närliggande observationspunkter och på en försiktig bedömning.

Vattentrycket ska delas upp i två delar, varav en räknas som permanent last och en som variabel last.

Som permanent last ska räknas

- vattentrycket vid medelvattenstånd i vattendrag och sjöar, eller
- vattentrycket vid grundvattnets medelnivå.

Som variabel lastdel ska räknas skillnaden mellan vattentrycket vid förekommande vattenstånd och det permanenta vattentrycket. Baserar sig dessa värden på uppmätta vattenstånd som *högsta högvattenyta*, HHW, respektive *lägsta lågvattenyta*, LLW, ska dessa, med beaktande av mätperiodens längd, omräknas till karakteristiska värden enligt avsnitt 2:21. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Karakteristiskt lastvärde q_k bör väljas så att det svarar mot HHW eller LLW och vanligt lastvärde ψq_k så att det svarar mot *normalhögvattenyta*, MHW eller *normallågvattenyta*, MLW.

Dimensioneringsvärdet q_d bör i beräkningsmodellen begränsas till vad som är fysikaliskt möjligt. (BFS 1998:39).

Inverkan av tillfällig sänkning av grundvattennivån ska bedömas från fall till fall och klassificeras med hänsyn till arbetets art och kompenserande åtgärder.

Vattentrycket ska som regel antas vara statisk last. Statiskt vattentryck ska räknas som bunden last.

Dynamiska krafter, orsakade av snabba vattentrycksförändringar eller av vågor, ska helt eller delvis räknas som fri last. (BFS 1998:39).

3:4 Nyttig last

Nyttig last ska antas vara variabel last.

3:41¹¹ Last av inredning och personer

Vertikal last av inredning och personer ska antas bestå av en utbredd last q_k eller en koncentrerad last Q_k . De koncentrerade lasterna behöver inte kombineras med andra variabla laster. Den utbredda lasten ska antas bestå av två lastdelar, en bunden och en fri. Vid kombination av laster av inredning och personer ska såväl den bundna som den fria lasten vara delar av en enda variabel last.

Antalet fria lastdelar med vanligt värde får begränsas till tre i en lastkombination, t.ex. vid lastnedräkning. Antalet trängsellaster begränsas dock inte.

Om lasten på ett våningsplan är beroende i tid och rum av den nyttiga lasten i övriga plan, ska lastreduktionsfaktorn ψ ökas. Detta kan vara aktuellt för lokal-

¹¹ Senaste lydelse BFS 2003:6.

typer som tillhör lastgrupperna 2, 3 och 4, t.ex. byggnader innehållande flera samlingslokaler som ofta används samtidigt.

De i följande tabell 3:41a angivna lasterna avser normal inredning. Laster från speciell inredning, t.ex. kassaskåp, arkivhandlingar eller vattensängar, liksom laster av gods och dylikt måste beaktas särskilt. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Last av arkiv och kassaskåp i kontor kan betraktas som trängsellast.

De i följande tabell 3:41a angivna värdena för fri last gäller vid lastfall där den belastade arean för fri last på ett våningsplan är högst 15 m² för lastgrupp 1 och 30 m² för lastgrupp 2 och 3. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Om arean för fri last är större än angivna 15 respektive 30 m², kan angivna lastvärden för lastgrupp 1, 2 och 3 (även bunden lastdel) reduceras enligt följande. Lastvärdena förutsätts avta linjärt ned till 0,7 av tabellens värden vid en belastad area som är 3 gånger större än de här angivna.

Balkonger, altaner och takterrasser enligt tabell 3:41a punkt 5:1 ska samtidigt med den utbredda ytlasten enligt följande tabell 3:41a antas vara belastade med en fri linjelast $q_k = 2 \text{ kN/m}$ ($\psi = 0,5$) placerad 0,2 meter innanför räcketts innerkant längs en sida parallell med fasaden. Både utbredd last och linjelast ska anses tillhöra samma last med samma partialkoefficient. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Linjlasten kan antas vara fördelad på en bredd av 0,3 meter.

Tabell 3:41a Karakteristisk last och lastreduktionsfaktor ψ .

Lastgrupp Lokaltyp/utrymme	Utbredd last kN/m ² Bunden lastdel	Utbredd last ⁵ kN/m ² Fri lastdel		Koncentrerad last ^{4, 5} kN
	$q_k (\psi = 1)$	q_k	ψ	$q_k (\psi = 0)$
1. Vistelselast Rum i bostadshus och i hotell inklusive källarutrymmen. Patientrum och personalrum i vårdanstalter. Inredningsbara vindsvåningar.	0,5	1,5	0,33	1,5
2. Samlingslast Lektionsrum i skolor, rum i daghem, föreläsningssalar. Kontorsrum utan arkiv. Lokaler för restauranger, kaféer samt matsalar och kök i anslutning till dessa. Laboratorier. Fria utrymmen i bibliotek. Utrymmen med fasta sittplatser i samlingslokaler såsom kyrkor, konsertsalar, teatrar och biografer.	1,0	1,5	0,5	3,0

Lastgrupp Lokaltyp/utrymme	Utbredd last kN/m²	Utbredd last⁵ kN/m²		Koncentrerad last^{4, 5} kN
	Bunden lastdel	Fri lastdel	ψ	
	$q_k (\psi = 1)$	q_k	ψ	$q_k (\psi = 0)$
3. Trängsellast Utrymmen ³ utan fasta sittplatser i kyrkor, konsertsalar, teatrar och biografier. Museer, utställningslokaler. Försäljningslokaler i varuhus och butiker. Gymnastiksalar, sporthallar, danslokaler. Läktare med enbart sittplatser. Korridorer ¹ i skolor. Lofgångar, utom för lokaltyp 5:2 och 5:3. Trappor, utom för lokaltyp 5:2 och 5:3.	0	4,0	0,5	3,0
4. Tung last Läktare med enbart ståplatser. Lokaler med lätt industri och hantverk.	0	5,0	0,5	3,0
5. Speciella laster 5:1 Balkonger, altaner, takterrasser.	0	2,0	0,5	1,5 ²
5:2 Vindsutrymme med minst 0,6 meter fri höjd och med fast trappa till vindsutrymmet.	0,5	0,5	0	0,5
Vindsutrymme med minst 0,6 meter fri höjd och med tillträde genom lucka med begränsad storlek (max. 1 x 1 meter).	0	0,5	0,5	0,5
5:3 Trappor och lofgångar i en- och tvåvånings bostadshus samt trappor inom lägenheter.	0	2,0	0,33	1,5
5:4 Gårdsbjälklag utan fordonstrafik.	0	4,0	0,5	3,0

¹ För korridorer i övrigt ska samma lastvärden antas gälla som gäller för den lokaltyp i vilken en korridor ingår.

² För småhus får Q_k sättas till 1,0 kN.

(BFS 2010:2).

Allmänt råd

³ Lastförutsättningarna för dessa lokaltyper/utrymmen kan ofta förenklas genom att man väljer ett lastvärde mellan $q_k = 2,5$ (bunden plus fri lastdel för utrymme med fasta sittplatser) och $4,0 \text{ kN/m}^2$ (bunden plus fri lastdel för utrymme utan fasta sittplatser) för den jämnt fördelade lasten. Lastvärdet bör väljas med beaktande av förhållandet mellan arean med fasta sittplatser och den fria arean.

⁴ Den koncentrerade lasten $Q_k = 1,5 \text{ kN}$ bör antas verka på en cirkulär yta med diametern 25 mm och den koncentrerade lasten $Q_k = 3,0 \text{ kN}$ på en yta med måtten $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$.

⁵ Krafter orsakade av personer i snabb, kraftig rörelse är inte inkluderade i angivna laster. (BFS 2010:2).

Yttertak ska antas vara belastade med en enstaka koncentrerad last $Q_k = 1 \text{ kN}$, ($\psi = 0$). För yttertak med genomtrampningsskydd får den koncentrerade lasten Q_k sättas till noll i brottgränstillstånd. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Lasten bör antas fördelad på en cirkulär yta med 50 mm diameter.

Byggnadsdelar ska dimensioneras för krafter orsakade av personer i snabb, kraftig rörelse (hopp, språng, fall eller dylikt).

Ett skyddsräcke till en trappa, balkong, terrass och dylikt ska beräknas för en linjelast enligt följande tabell 3:41b. Om brott i skyddsräcken till läktare och dylikt kan medföra att ett stort antal människor faller ned, ska linjelastrer q_k uppgå till minst 3,0 kN/m. Lasten ska antas verka vinkelrätt mot överkantens längdriktning men i godtycklig riktning. Lasten ska betraktas som fri med ($\psi = 0$).

Lastvärden i följande tabell 3:41b ska antas gälla även vid dimensionering av ytterväggar. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Lasten kan därvid antas verka horisontalt längs en linje 1,0 meter över golvytan och vid ett fönster längs underkanten på fönstret.

Bärande väggar, pelare och liknande konstruktioner ska antas vara belastade med en godtyckligt placerad koncentrerad horisontal last Q_k av minst 1,0 kN ($\psi = 0$). Front under räcke för vilken linjelastrer q_k är 3,0 kN/m ska antas vara belastad med en godtyckligt placerad koncentrerad horisontal last Q_k av minst 3,0 kN ($\psi = 0$). (BFS 1999:46).

Tabell 3:41b Karakteristisk linjelast mot räcke.

Karakteristisk fri utbredd last enligt tabell 3:41a, kN/m ²	Karakteristisk linjelast mot räcke
$q_k \leq 2,0 \text{ kN/m}^2$	0,4 kN/m
$q_k > 2,0 \text{ kN/m}^2$	0,8 kN/m
—	3 kN/m ¹

¹ Om brott i skyddsräcke till läktare och dylikt kan medföra att ett stort antal människor faller ned. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Lasten kan antas fördelad på en cirkulär yta med 100 mm diameter.

3:42 Last av styckegods och massgods samt silotryck

Last av styckegods, massgods och dylikt ska beräknas på grundval av godsets tunghet. Lasten ska antas vara fri med de begränsningar som betingas av förhållandena.

Karakteristiskt och vanligt värde på lasten ska normalt bestämmas enligt avsnitt 2:21. 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 ska bestämmas med beaktande av fyllningsmassans fysikaliska egenskaper och hanteringssätt samt silons utformning och farligaste lagringshöjd.

3:43 Last av fordon, transportanordningar och maskiner

3:431¹² Last av fordon

Fordon ska antas ge variabla fria laster.

Personbilar i garage och i parkeringshus ska antas ge en jämnt fördelad vertikal last av $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ ($\psi = 1,0$) samt en koncentrerad vertikal last av $Q_k = 10 \text{ kN}$ ($\psi = 1,0$) som verkar på en yta med måtten $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$. Lasterna behöver inte antas verka samtidigt. Pelare, väggar och liknande konstruktioner ska antas bli utsatta för en koncentrerad horisontal last $Q_k = 5 \text{ kN}$ ($\psi = 0,0$).

Allmänt råd

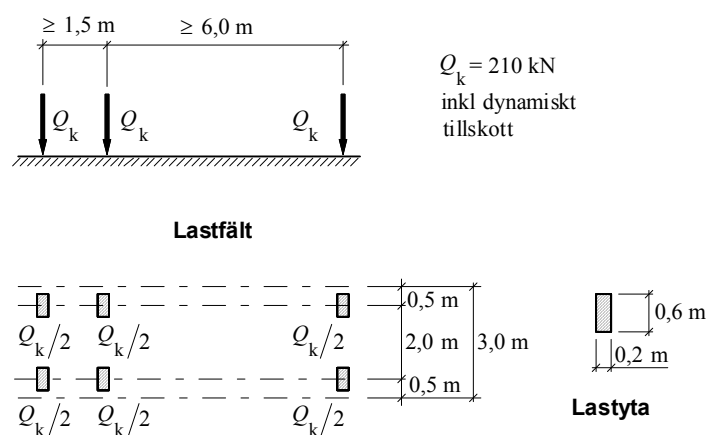
Om inte annat påvisas vara riktigare, kan lasten antas verka på en yta med måtten $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ inom området $0,5\text{--}1,0$ meter över golvet.

Byggnader i vilka enstaka lastade tyngre fordon i allmän väg- eller gatutrafik kan väntas köra in, t.ex. för lastning eller lossning, ska dimensioneras för en lastgrupp ($\psi = 0$) enligt följande figur 3:431a. Lastfältet ska placeras på gynnsammaste sätt inom det område som fordonet kan trafikera. Vidare ska inverkan av en bromskraft $Q_k = 100 \text{ kN}$ i lastfältets längdriktning beaktas.

Bjälklag i garage för uppställning av skrymmande fordon, såsom bussar och renhållningsfordon, ska dimensioneras för lasten från den tyngsta typ av fordon som kan bli aktuell med hänsyn till det totala utrymmet i garaget. För denna last ska lastreduktionsfaktorn ψ sättas till $1,0$.

Bjälklag till gårdar, på vilka endast utryckningsfordon, mindre lastfordon eller arbetsfordon kan väntas köra, ska dimensioneras för 40% av en lastgrupp ($\psi = 0$) enligt följande figur 3:431a och för inverkan av en bromskraft $Q_k = 50 \text{ kN}$. För placering av lastgruppen och bromskraften gäller vad som ovan anges för enstaka lastade tyngre fordon i allmän väg- eller gatutrafik.

Figur 3:431a Föreskriven last av fordon



¹² Senaste lydelse BFS 2003:6.

Om specialfordon med en av verksamheten betingad utformning förekommer i en byggnad, t.ex. buss- och godsterminal, brandstation eller flyghangar, ska de bärande byggnadsdelarna dimensioneras för såväl fordonets hjultryck som totalast ökade med ett dynamiskt tillskott. Dessa laster ska bestämmas med beaktande av fordonets art och den trafikerade ytans beskaffenhet, t.ex. i fråga om ojämnheter. Lastreduktionsfaktorn ψ ska normalt sättas till 1,0.

Allmänt råd

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.

Pelare, väggar och liknande konstruktioner, som kan bli utsatta för påkörning, ska minst dimensioneras för en koncentrerad horisontell last $Q_k = 5 \text{ kN}$ ($\psi = 0$). (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Byggnadsverk som kan bli utsatta för allmän väg- eller gatutrafik bör dimensioneras för laster enligt BRO 2004, 21.22.

Byggnadsverk som kan bli utsatta för järnvägstrafik bör dimensioneras för laster enligt BV Bro. (BFS 2010:2).

3:432¹³ Last av kranar, traverser och dylikt

Kranar, traverser och dylikt ska antas ge upphov till vertikala och horisontala laster. (BFS 2010:2).

3:433 Last av maskiner och dylikt

Last av maskiner och av material eller produkter som förekommer tillsammans med maskinerna ska normalt antas vara variabel last. Lasten av en fast installerad del av en maskin med entydigt definierad och säkert bestämd egentyngd får dock antas vara permanent.

Last av lätt flyttbara maskiner ska betraktas som fri last. 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 last av maskiner ska även beaktas sådan last som kan uppträda vid montering, reparation och dylikt, t.ex. last av maskindelar på bjälklaget i maskinens närhet och last i lyftöglor.

Dynamisk inverkan av maskiner ska beaktas.

Allmänt råd

Det dynamiska tillskottet kan utan särskild utredning bestämmas till 25 % av maskinens tyngd.

3:434 Last av hissmaskiner och dylikt

De konstruktioner som bär upp hissmaskiner, maskin till persontransportör, lyftskivor, gejder och dylikt ska dimensioneras för de laster som härrör från dessa.

Hissmaskinrummets golv, inklusive golvlucka, ska dimensioneras för sådana tillfälliga laster som förekommer vid transport och uppläggning av hissmaskindelar, dock minst $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ som fri last ($\psi = 0$). (BFS 1995:18).

¹³ Senaste lydelse BFS 1998:39.

3:5 Snölast

Snölast ska antas vara variabel och bunden last och den ska bestämmas som tyngden per horisontal area.

Vid bestämning av snölast ska även inverkan av byggnadsverkets form och snöanhopningar till följd av vindpåverkan, ras och glidning beaktas. Snölastens tyngd ska bestämmas enligt följande formler (a) och (b).

$$S_k = \mu C_t S_0 \quad (a)$$

$$S = \psi S_k \quad (b)$$

BETECKNINGAR

S_k	karakteristiskt värde för snölast på tak
μ	formfaktor som beror av takytans form och av risk för snöanhopning till följd av vind, ras och glidning
C_t	termisk koefficient som beror på energiförluster genom tak eller annan termisk påverkan
S_0	snölastens grundvärde på mark enligt följande figur 3:5a eller värden enligt bilaga 2 baserat på kartan
S	snölastens vanliga värde
ψ	lastreduktionsfaktor enligt tabell i följande figur 3:5a

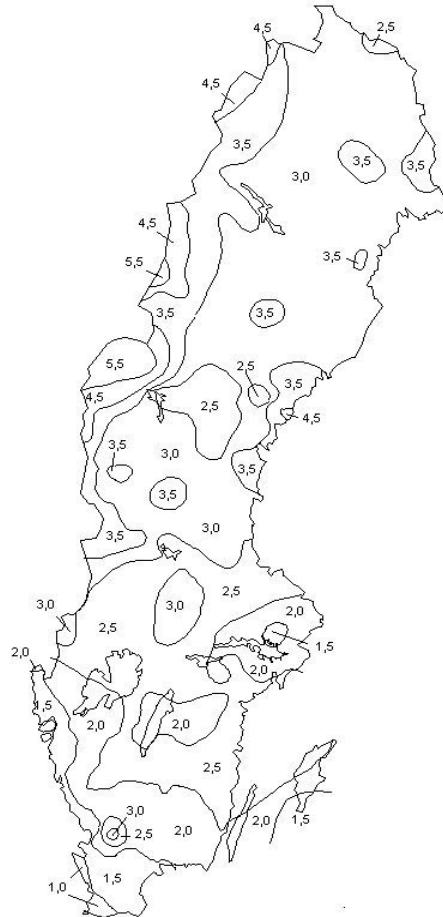
(BFS 2007:20).

Allmänt råd

C_t är normalt = 1,0. För tak med liten värmeisolerande förmåga över varaktigt uppvärmt utrymme kan C_t sättas mindre än 1,0.

Exempel på lämpliga formfaktorer och på C_t finns i Boverkets handbok *Snö- och vindlast*. (BFS 2007:20).

Figur 3:5a Zoner för snölast på mark, S_0 som med en sannolikhet av 0,98 inte överskrids under ett år. Lasten är baserad på snödjupsmätningar från 148 st meteorologiska stationer kombinerad med tre olika, geografiskt relaterade, densitetsvärden vid tiden för maximalt snödjup.



Snölastens grundvärde S_0 (kN/m ²)	Lastreduktionsfaktor ψ
5,5	0,8
4,5	0,8
3,5	0,8
3,0	0,8
2,5	0,7
2,0	0,7
1,5	0,7
1,0	0,6

(BFS 2006:11).

I figur 3:5a angiven föreskriven snölast på mark är baserad på upprepnings-tiden 50 år. Om byggnadsverkets avsedda livslängd är avsevärt kortare än den dimensionerande livslängd som anges i 2:1 får en snölast på mark med en upprepnings-tid som minst motsvarar livslängden användas för byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 1 och 2. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Om byggnadsverkets avsedda livslängd är avsevärt längre än den dimensionerande livslängd som anges i 2:1 bör användning av snölast på mark med en upprepnings-tid som motsvarar livslängden övervägas. (BFS 2003:6).

3:6 Vindlast

Vindlast ska antas vara variabel last och får betraktas som bunden inom ramen för de variationer som ges för olika formfaktorer. Undantag får göras om ett vindbelastat föremål har stor utsträckning i sidled och om lastens fördelning är väsentlig för lasteffektens storlek. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

En tredjedel av den totala vindlasten kan i sådana fall betraktas som fri. (BFS 1999:46).

Vid beräkning av vindlast får antas att vindriktningen är horisontal, men i övrigt godtycklig.

För vindbelastade föremål med liten dämpning och styvhet ska vindlastens dynamiska inverkan beaktas.

Det karakteristiska värdet W_k för vindlasten ska bestämmas ur följande formler (a) och (b).

$$W_k = \mu q_k A \quad (a)$$

$$q_k = C_{\text{dyn}} C_{\text{exp}} q_{\text{ref}} \quad (b)$$

BETECKNINGAR

μ	dimensionslös formfaktor som beror av vindriktning och belastade byggnadsverksdelars och föremåls form
q_k	karakteristiskt värde på vindens hastighetstryck
A	area av vindbelastad yta
C_{dyn}	vindstötsfaktor, som är definierad i Boverkets handbok <i>Snö- och vindlast</i> . För konstruktioner med stor dämpning och styvhet är C_{dyn} endast beroende av byggnadsverkens höjd h och terrängens råhetsparameter z_0 . För konstruktioner med liten dämpning och styvhet beror C_{dyn} även av konstruktionens dynamiska egenskaper
C_{exp}	exponeringsfaktor, som beror av höjd över mark z till den punkt på eller yta av byggnadsverken för vilken vindlasten ska bestämmas, terrängparametern β och terrängens råhetsparameter z_0 , definierad enligt Boverkets handbok <i>Snö- och vindlast</i>

q_{ref} referenshastighetstryck av referensvindhastigheten v_{ref} , dvs. $0,5 \rho v_{\text{ref}}^2$. Referensvindhastigheten v_{ref} som framgår av nedanstående figur (a), svarar mot en medelvindhastighet under 10 minuter för terrängtyp II på höjden 10 meter och med upprepningstiden 50 år

(BFS 2003:6).

Allmänt råd

Exempel på lämpliga formfaktorer och metoder för beräkning av vindlast finns i Boverkets handbok *Snö- och vindlast*. (BFS 1998:39).

Om byggnadsverkets avsedda livslängd är avsevärt kortare än i den dimensionerande livslängd som anges i 2:1 får en referensvindhastighet som svarar mot en medelvindhastighet under 10 minuter för terrängtyp II på höjden 10 meter med en upprepningstid som minst motsvarar livslängden användas för byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 1 och 2. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Om byggnadsverkets avsedda livslängd är avsevärt längre än den dimensionerande livslängd som anges i 2:1 bör användning av en vindlast med en upprepningstid som motsvarar livslängden övervägas. (BFS 2003:6).

Det karakteristiska värdet för vindlastens komposant parallellt med en yta får bestämmas enligt formel (a), om formfaktorn μ ersätts med faktorn μ_t .

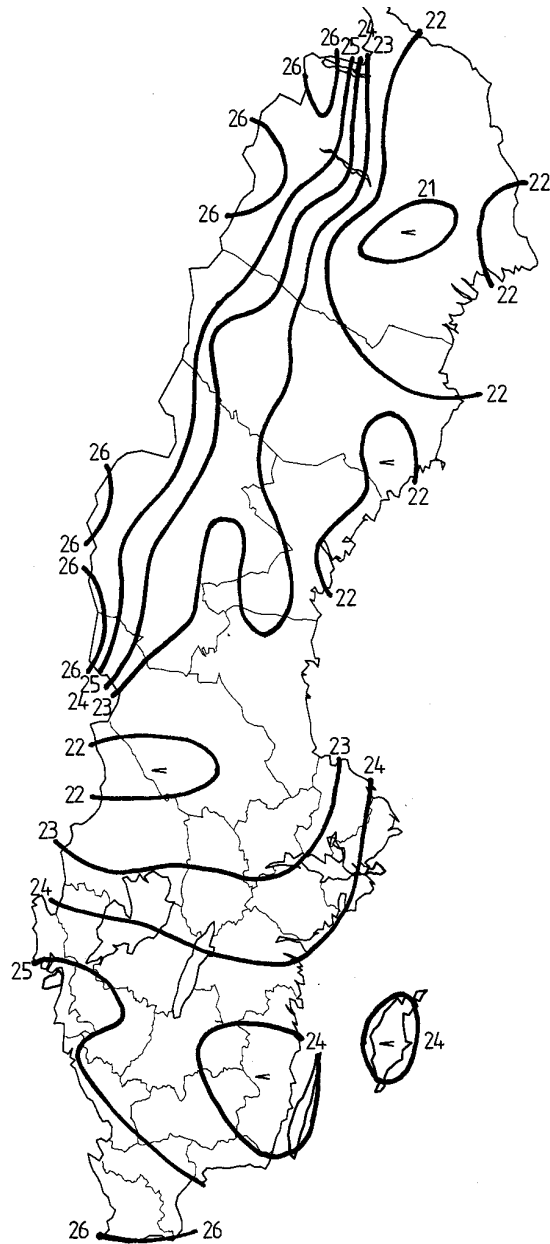
Det karakteristiska värdet för den totala vindlast som verkar på byggnadsverksdelar eller föremål, t.ex. innertak, innerväggar, stänger och fackverksmaster, får bestämmas enligt formel (a), om formfaktorn μ ersätts med faktorn μ_{tot} .

Det vanliga värdet för vindlasten ska bestämmas ur följande formel (c).

$$W = \psi W_k \tag{c}$$

med W_k enligt formel (a) och lastreduktionsfaktorn $\psi = 0,25$.
(BFS 2003:6).

Figur 3:61a Referensvindhastigheten v_{ref} i m/s, dvs. medelvindhastighet under 10 minuter på höjden 10 meter över markyta med råhetsparameter $z_0 = 0,05$ och med upprepningstiden 50 år. (BFS 2003:6).



3:62 har upphävts genom (BFS 1998:39).

3:7 Is- och strömtryck

Is- och strömtryck ska beaktas.

Allmänt råd

Istryck kan orsakas av temperaturändringar hos ett fast istäcke, av strömtryck på ett fast istäcke eller av drivande is. Last av istryck är beroende av lokala förhållanden, konstruktionens utformning och isens egenskaper. Vattenståndsvariationer kan ge upphov till vertikal lyft- och påhängslast.

Istrycket ska förutsättas verka i nivå med vattenytan. Istryck ska anses vara fri variabel, statisk last som i vissa fall kan ge upphov till dynamisk inverkan.

Last av istryck behöver inte förutsättas uppdelad i dellaster.

3:8 Deformationspåverkan och olyckslast

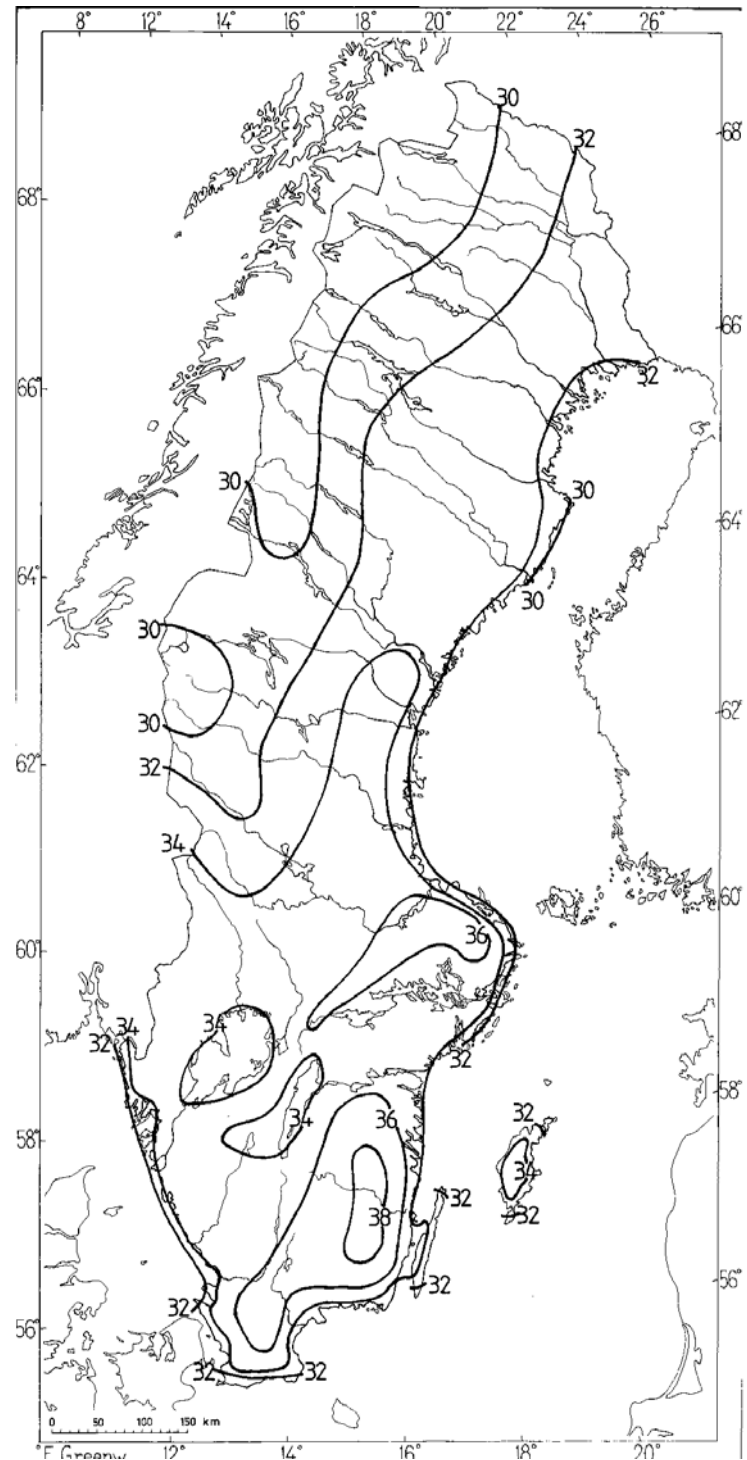
Deformationspåverkan och olyckslast ska beaktas. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Lämpliga metoder för bestämning av deformationspåverkan och olyckslast finns i Boverkets handbok *Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast*. Handbokens modell för beskrivning av maximal respektive minimal karakteristisk lufttemperatur under en timme ersätts med nedanstående kartor eller värden enligt bilaga 2 baserade på respektive karta. (BFS 2007:20).

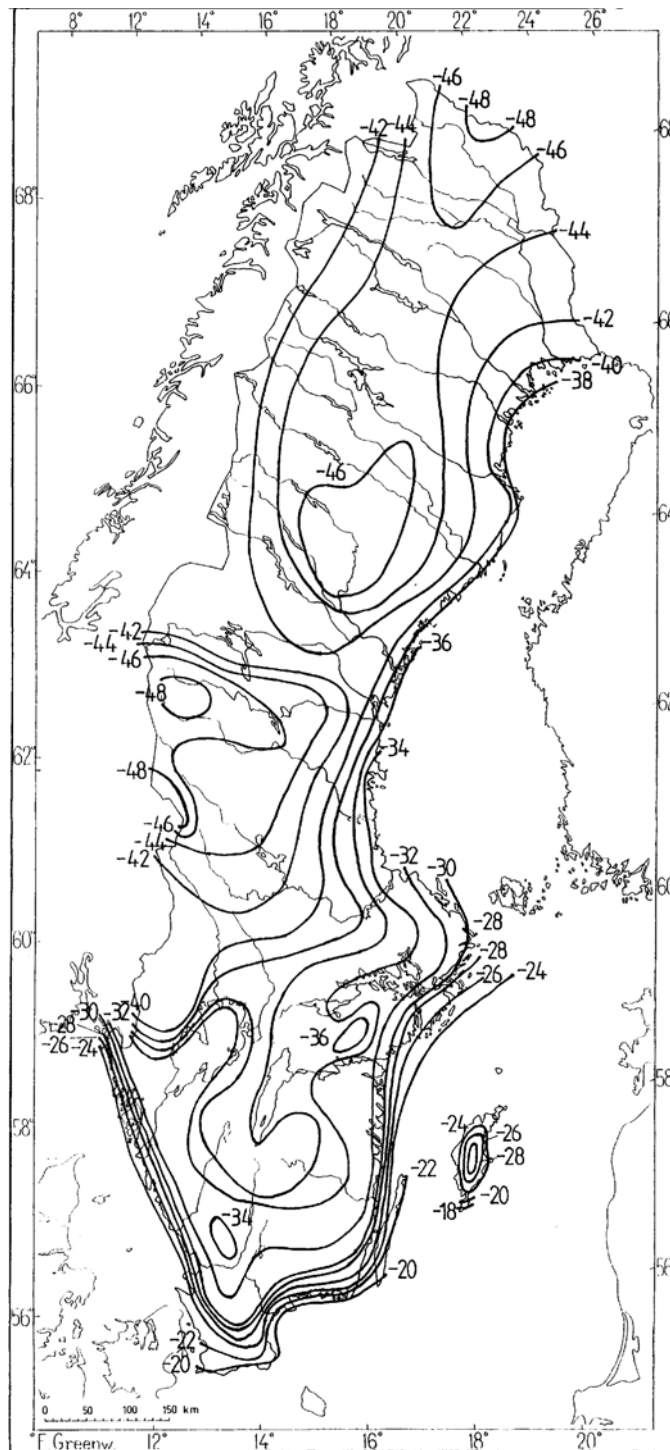
Figur 3:8a

Karakteristisk maximal lufttemperatur under en timme som med en sannolikhet av 0,98 inte överskrids under ett år. Temperaturen är baserad på mätningar från 148 st meteorologiska stationer. (BFS 2006:11).



Figur 3:8b

Karaktäristisk minimal lufttemperatur under en timme som med en sannolikhet av 0,98 inte överskrider under ett år. Temperaturen är baserad på mätningar från 148 st meteorologiska stationer. (BFS 2006:11).



3:9 Långtidslast

Allmänt råd

För de laster som behandlas i avsnitt 3 kan följande värden på ψ_1 användas vid bestämning av långtidslast. (BFS 2003:6).

Tabell 3:9 Lastreduktionsfaktor ψ_1 för långtidslast

Lasttyp	ψ_1
Last av inredning och personer	
Utbredd vertikal last	
bunden lastandel (inredning)	1,0
fri lastandel (personer)	
i samlingslokaler	0,2
i övriga lokaler	0
Koncentrerad last	0
Last av varor, massgoods etc. efter omständigheterna, dock lägst	0,5
Last av fordon i garage och parkeringshus	0,5
Last av fordon i byggnader i övrigt	0
Last av traverser, kranar och andra lyftanordningar i normala fall	0
Last från maskiner och dylikt i permanent läge	1
Last från övriga maskiner: (Värdet bestäms med hänsyn till förhållandena)	
Snölast	
Norrländ	0,2
Svealand	0,15
Götaland	0,1
Vindlast	0

(BFS 2003:6).

4 Geokonstruktioner

4:1 Krav

Allmänt råd

Allmänna krav finns i avsnitt 2:1.

Geokonstruktioner ska 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 samt
- de inte skadas av tjärlörelser eller av rörelser orsakade av markuppfyllnader, avschaktningar, grundvattensänkningar, erosion eller vegetation.

Utformning av geokonstruktioner ska ske med hänsyn till samverkan mellan konstruktion och undergrund.

Allmänt råd

Den kraftomfördelning som kan ske till följd av konstruktionens och undergrundens styvhet bör beaktas.

4:2 Förutsättningar

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2:2.

4:21 Geotekniska klasser (GK)

Geokonstruktioner ska dimensioneras, utföras och kontrolleras i någon av de geotekniska klasserna GK1, GK2 eller GK3. GK1 får inte tillämpas för geokonstruktioner i säkerhetsklass 3. Verifieringen enligt avsnitt 2:3 ska, för geokonstruktioner i GK3, ha en sådan omfattning och kvalitet att en nivå motsvarande GK2 aldrig underskrids. Detaljerade regler för GK3 lämnas inte.

Allmänt råd

GK1 och GK2 kan väljas om föreskriftens krav avseende geokonstruktioner i säkerhetsklass 3 samt förutsättningar enligt följande tabell 4:21a är uppfyllda. Om förutsättningarna för GK2 inte är uppfyllda, bör GK3 tillämpas. Väl dokumenterad lokal erfarenhet kan även beaktas vid val av geoteknisk klass.

Tabell 4:21a **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 bör, om den utsätts för större belastning än 5 kPa, bestå av föga kompressibel jord 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 med liten risk.	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 meter 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 deras stabilitet och deformationer.	Omgivningsförhållandena är sådana att de inte väsentligt förstör 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 uppgår till högst 250 kN från enstaka pelare och högst 100 kN/m från vägg eller flera närliggande pelare. Lastresultantens lutning i förhållande till lodlinjen överstiger ej 5°. Fyllningslagret under grundkonstruktionen har högst 1 meters 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 meter, och återfyllningen inte packas med tyngre redskap än vibratorplatta, 100 kg.
- Uppfyllnader vars mäktighet är mindre än 3 meter.
- Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 meter i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 meter 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 meter.

- Geokonstruktioner som medför schakt till högst 1,5 meters djup i silt, 3,0 meters djup i lera och 5,0 meters djup i friktionsjord.
- Pålade grundkonstruktioner som utförs med väldokumenterade och allmänt accepterade metoder.

4:22 Geoteknisk utredning

En geoteknisk utredning ska utföras för alla bärande geokonstruktioner. Utredningen ska klarlägga de geotekniska förutsättningarna för geokonstruktionens utformning och utförande. Utredningens detaljeringsgrad ska anpassas till konstruktionens geotekniska klass.

Tillgängliga uppgifter om jord-, berg- och grundvattenförhållanden samt uppgifter om berörda byggnaders grundläggning ska sammanställas.

Ytterligare geotekniska undersökningar för geokonstruktioner i GK1 erfordras inte om följande krav uppfylls:

- Tillgängliga uppgifter ger underlag för en säker bedömning av områdets mark- och grundvattenförhållanden.
- En besiktning av aktuellt område bekräftar att förekomst av lösa, kompressibla jordlager inte befaras. Den aktuella besiktningen ska utföras av en geotekniker.

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar ska i GK2 och GK3 utföras i sådan omfattning att information erhålls om jord-, berg- och grundvattenförhållandena i de avseenden som har betydelse för geokonstruktionens säkerhet, funktion och omgivningspåverkan. (*BFS 1998:39*).

Allmänt råd

Förutom tillräcklig information för säker och ekonomisk dimensionering, utförande och kontroll 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.

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.

I GK3 ska den geotekniska utredningen även omfatta de undersökningar som är erforderliga med hänsyn till de speciella förhållanden som medfört att geokonstruktionen ska behandlas i GK3.

4:23 Karakteristiska materialvärden

Karakteristiskt värde för en materialegenskap ska normalt bestämmas som dess medelvärde. Systematiska skillnader mellan egenskapen vid undersökning och i verklig konstruktion (dimensioneringssituation), egenskapens tidsberoende samt fel i parameterbestämningen ska beaktas.

Det karakteristiska värdet och dess djupberoende ska bestämmas för varje lager för sig i en jordprofil. Lagerindelningen i vertikal led och jordlagrets utsträckning horisontellt ska därvid väljas 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 ska vara systematiserad och formulerad som ett samband mellan sökt egenskap och exempelvis resultaten från en sondering eller värdet på en konsistensparameter eller dylikt.

4:24 Toleranser

För geokonstruktioner ska toleranser anges för sådana mått som har väsentlig betydelse för konstruktionens funktion.

Allmänt råd

Toleranser bör t.ex. anges för

- nivåer på fyllningars överyta och schaktbottnar,
- lutning på schaktslänter,
- läge och lutning på pålar,
- avstånd till intilliggande byggnad, anläggning och annan belastning.

4:25 Beständighet

De förändringar av jord- och bergmaterialens egenskaper som kan förutses ske under geokonstruktionens livslängd ska beaktas vid val av dimensioneringsförutsättningar och materialparametrar.

4:3 Dimensionering genom beräkning och provning

Allmänt råd

Allmänna regler om dimensionering finns i avsnitt 2:3. (BFS 1995:18).

4:31¹⁴ Dimensionering i brottgränstillstånd

För geokonstruktioner ska, utöver förutsättningar enligt avsnitt 2, speciellt beaktas ett sådant brottgränstillstånd som kännetecknas av att geokonstruktionens rörelser medför materialbrott eller förlust av upplag för del av uppburen eller närbelägen bärande konstruktion även om jordens bärförmåga inte överskrids.

Allmänt råd

Metod för beräkning av deformation bör beakta ett eventuellt olinjärt samband mellan last och deformation.

Dimensionering i brottgränstillstånd, där reglerna i avsnitten 4:31, 4:32 och 4:33 inte är tillämpliga, ska utföras enligt principerna i avsnitten 2:3 och 4:2.

¹⁴ Senaste lydelse BFS 1995:18.

Värde på partialkoefficienten γ_m ska väljas utifrån de förhållanden som anges i följande tabell 4:31a. (BFS 1995:18).

Tabell 4:31a Förhållande som ska beaktas vid val av partialkoefficienten γ_m i brottgränstillstånd.

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 väl dokumenterade metoder som ger reproducerbara resultat.	Undersökningarna är utförda med metoder som visar dålig reproducerbarhet eller metoder med begränsat erfarenhetsunderlag.
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.
(BFS 1995:18).	

Allmänt råd

Vid dimensionering av geokonstruktioner bör γ_m beakta osäkerheten i det bestämda värdet på materialegenskapen medan γ_{Rd} beaktar osäkerheten i beräkningsmodell och beräkningsantaganden.

Valet av γ_m bör ske med ledning av följande tabell 4:31b 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.

Tabell 4:31b Partialkoefficienten γ_m i brottgränstillstånd.

Materialegenskap	Partialkoefficienten γ_m
Modul och andra deformationsparametrar	1,2–1,8
Hållfasthetsparametern $\tan \varphi$	1,1–1,3
Övriga hållfasthetsparametrar	1,6–2,0

Om geokonstruktionen har sådant funktionssätt eller sådan utsträckning att bärförmågan inte bestäms av lokalt värde på materialegenskapen, kan värdet på γ_m reduceras. Reduktion av γ_m med 20 % kan göras i de fall då geokonstruktionens bärförmåga bestäms av materialegenskapens medelvärde. Om bärförmågan i viss utsträckning bestäms av ett lokalt värde på materialegenskapen, kan rimlig reduktion med mellan 0–20 % göras. Vid bestämning av $\tan \varphi_d$ bör dock inte lägre värde än $\gamma_m = 1,05$ användas. För övriga materialegenskaper bör inte partialkoefficienten γ_m väljas lägre än 1,0.

Vid dimensionering för olyckslast kan partialkoefficienten γ_m reduceras med 10 %. Lägre värde på γ_m än 1,0 bör dock inte användas.

När ett högt värde på en materialegenskap är ogynnsamt för geokonstruktionen, t.ex. vid bestämning av lasteffekten av en påtvingad deformation, bör det dimensionerande värdet väljas så att det minst motsvarar egenskapens 0,95 fraktil. (BFS 2010:2).

4:311 Jordtryck

4:3111 Geoteknisk klass 1 (GK1)

Allmänt råd

Allmänna regler om jordtryck finns i avsnitt 3:2.

Jordtryck från ej packad återfyllning ska, för dränerade och eftergivliga konstruktioner, beräknas enligt följande formel (a)

$$p_d = k_d (\gamma_d z + q_d) \quad (a)$$

BETECKNINGAR

p_d	dimensionerande jordtryck på djupet z under markytan
k_d	dimensionerande jordtryckskoefficient för återfyllningen. k_d ska väljas enligt följande: 0,35 för sand och grus 0,5 för silt 0,6 för lera
γ_d	återfyllningens tunghet (dimensioneringsvärde)
Z	djup under markytan
q_d	yttre, jämnt fördelad dimensionerande last på markytan (jfr. avsnitt 3:2), belägen närmare konstruktionen än $1,5 \times$ grundläggningsdjupet

För styva konstruktioner ska jordtrycket antas vara 50 % större.
Jordtryck som uppkommer på grund av packning ska i förekommande fall särskilt beaktas.

Allmänt råd

Konstruktionen bör utformas så att jordtrycket inte ökar vintertid till följd av tjäle.

4:312 Grundplattor

4:3121 Geoteknisk klass 1 (GK1)

Krav i såväl brottgräns- som bruksgränstillstånd ska anses vara uppfyllda för grundplattor i GK1 om

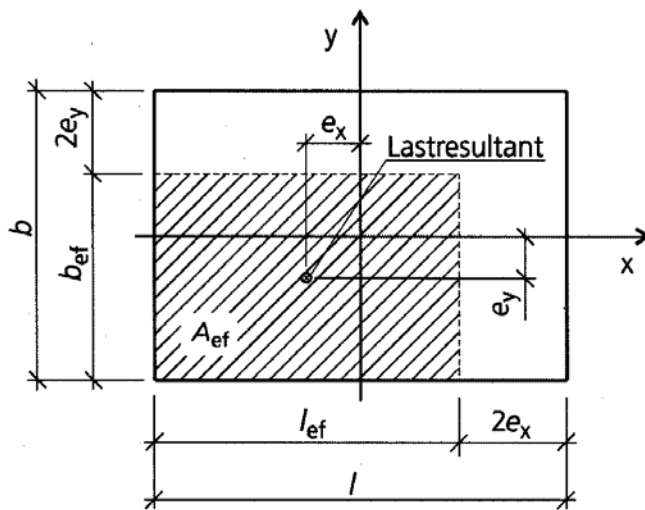
- lastresultanten inte avviker mer än 5° från lodlinjen,
- grundplattans bredd och grundläggningsdjup uppgår till minst 0,4 meter vardera och
- följande villkor (a) är uppfyllt.

Krav avseende grundläggningsdjup gäller dock inte vid grundläggning på berg.
 $S_{vd} \leq R_{vd}$ (a)

BETECKNINGAR

S_{vd} dimensionerande vertikal last i brottgränstillstånd inklusive egentygnd och eventuell återfyllning på konstruktionen
 R_{vd} dimensionerande vertikal bärförmåga, $f_d A_{ef}$
 f_d dimensionerande grundtrycksvärde enligt följande tabell 4:3121a
 A_{ef} effektiv fundamentarea $b_{ef} \times l_{ef}$ enligt följande figur 4:3121a
 (BFS 1995:18).

Figur 4:3121a Måttfigur för beräkning av effektiv fundamentarea



Tabell 4:3121a Dimensionerande grundtrycksvärde för plattor i geoteknisk klass 1 (GK1).

Material	f_d (kPa)	Material	f_d (kPa)
Berg (ovittrat)	400	Sand	100
Morän	200	Silt	50
Grus	150	Fast lera ¹	100

¹ Karakteristisk skjuvhållfasthet > 50 kPa vid odränerade förhållanden.

För sand och silt ska 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, ska dimensionerande grundtrycksvärden väljas med ledning av det sämsta förekommande materialet.

4:3122 Geoteknisk klass 2 (GK2) och geoteknisk klass 3 (GK3)

Grundplattors bärförmåga ska uppfylla följande villkor (a).

$$S_d \leq R_d \quad (a)$$

BETECKNINGAR

S_d	dimensionerande lasteffekt i brottgränstillstånd
R_d	dimensionerande bärförmåga i brottgränstillstånd

Allmänt råd

Allmänna regler för stjälpning, lyftning och glidning finns i avsnitt 2:112.

4:313 Pålär

4:3131 Geoteknisk klass 1 (GK1)

Grundkonstruktion i GK1 ska utformas så att lastresultanten inte avviker mer än 5° från lodlinjen. Krav i brottgräns- och bruksgränstillstånd ska i GK1 anses vara uppfyllda för förtillverkade, oskarvade pålar som

- är verifierad enligt SS-EN 12794
- har en dimensionerande lasteffekt ≤ 300 kN per påle,
- överför huvuddelen av lasten till berg eller bärkraftigt jordlager vid

pålspetsen och

- stoppslås enligt följande:

Stoppslagning ska utföras med frifallshejare eller hejare upphängd i enkel part. Fallhöjden ska vara 0,3 meter för frifallshejare och 0,4 meter för hejare i enkel part. Hejaren ska väga minst 3 ton.

Stoppslagning ska omfatta minst tre serier om tio slag (taljor) under vilka sjunkningen är konstant eller avtagande och högst 10 mm per 10 slag. Innan pålningsarbetet avslutas ska efterslagning utföras. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Efterslagning bör omfatta minst 25 % av antalet pålar. Om sjunkningen vid efterslagningen överskrider sjunkningskriteriet, bör efterslagningen omfatta samtliga pålar.

Om pålspetsen når berg eller förmodat berg, ska innejsling ske innan stoppslagning får utföras. Efter innejsling i berg får stoppslagning utföras med en serie om tio slag, om sjunkningen härav inte överstiger 3 mm.

4:3132 Geoteknisk klass 2 (GK2) och geoteknisk klass 3 (GK3)

Lastkapacitet hos pålelementets samtliga delar ska bestämmas enligt konstruktionsreglerna för respektive material. Verifiering av pålars bärförmåga med hänsyn till brott i omgivande jord eller berg ska utföras antingen genom beräkning eller provning varvid aktuella jord- och slagningsförhållanden beaktas.

Allmänt råd

För pålar som huvudsakligen är spetsburna kan bärförmågan verifieras genom stoppslagning.

Stoppslagningsvillkorets värde för största kvarstående sjunkning bör väljas inom intervallet 10–30 mm per 10 slag.

I GK2 kan stoppslagningsvillkor bestämmas genom väl dokumenterad och systematiserad erfarenhet.

Om stoppslagningsvillkor bestäms genom provpålning och dynamisk provbelastning enligt avsnitt 4:33, bör provningen ha en omfattning som motsvarar minst 5 % av antalet pålar, dock minst fyra pålar, fördelade över området.

I de fall pålningen föranleder ett utförande i GK3 ska objektspecifika stoppslagningsvillkor bestämmas, om bärförmågan verifieras på detta sätt.

4:32 Dimensionering i bruksgränstillstånd

För geokonstruktioner ska beaktas att bruksgränstillståndet ofta är dimensionerande.

Allmänt råd

Vid dimensionering av geokonstruktioner i bruksgränstillstånd bör samverkan mellan jord (berg) och konstruktionens övriga delar beaktas. Gränsvärden C , exempelvis för deformationer, bör fastställas så att förutom kraven i avsnitt 2:12 även byggherrens krav på begränsning av underhålls- och driftkostnader beaktas.

Vid deformationsberäkning bör beaktas att sambandet mellan last och deformation för geokonstruktioner ofta är olinjärt.

För beräkning av långtidsdeformationer kan verkande laster bestämmas enligt avsnitt 2:21. Lämpliga värden på ψ_1 finns i avsnitt 3:9.

Dimensioneringsvillkoren för sättningar i bruksgränstillstånd kan sättas till:

$$S_d \leq R_d \quad (a)$$

BETECKNINGAR

S_d	dimensionerande lasteffekt i brottgränstillstånd
R_d	dimensionerande bärförmåga i brottgränstillstånd

Dimensionerande värden på sättningen S_d eller differenssättningen ΔS_d kan bestämmas på olika sätt:

– Sättningarna beräknas med dimensionerande värden på parametrar enligt avsnitten 2:323 och 4:31. Osäkerhet i beräkningsmodellen och beräkningsantaganden beaktas med γ_{Rd} . Partialkoefficienten γ_n sätts lika med 1,0 och γ_m väljs till 90 % av motsvarande koefficient i brottgränstillstånd, dock lägst 1,0.

– Sättningarna beräknas med karaktäristiska värden på parametrar enligt avsnitt 4:23 varefter total- respektive differenssättningarna korrigeras med hänsyn till osäkerheten i beräknade värden antingen genom addering av ett tillskott eller multiplicering med en faktor som baseras på sammanställd och värderad erfarenhet. (BFS 2003:6).

4:33 Dimensionering genom provning

Bärförmåga och deformationer för geokonstruktioner får bestämmas med ledning av resultat från provning. I första hand ska då följande faktorer beaktas:

- Avvikelse i jord- och grundvattenförhållanden mellan försöksplatsen och platsen för planerad geokonstruktion.
- Tidseffekter.
- Skaleffekter.
- Skillnader i funktionssätt vid provning jämfört med vid dimensionering.

Allmänt råd

Karakteristiska värden för bärförmåga och deformationsegenskaper kan, om tillräckligt antal prov föreligger, bestämmas enligt avsnitt 2:33 samt Boverkets handbok *Dimensionering genom provning*. Jfr. avsnitt 4:23.

Om provbelastningar är utförda i litet antal, ska resultatfördelning från provningen endast användas för att kontrollera att empiriskt beräkningsförfarande är tillämpligt för planerad utformning av geokonstruktionen vid rådande jord- och grundvattenförhållanden. Konstruktionen ska i brott- och bruksgränstillstånd dimensioneras enligt avsnitt 4:31 respektive 4:32.

4:4 Material

Allmänt råd

Allmänna regler om material finns i avsnitt 2:4.

4:5 Utförande

Allmänt råd

Allmänna regler om utförande finns i avsnitt 2:5.

En utförandeplan ska, i samråd med geoprojektören, upprättas för utförandet av geokonstruktioner i GK2 och GK3. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Utförandeplanen bör anvisa tillvägagångssätt och ordningsföljd för arbetena samt restriktioner med hänsyn till exempelvis skadliga deformationer. Utförandeplanen bör kopplas till utförd dimensionering och till kontrollen. (BFS 1998:39).

Under utförandet ska dagbok föras som dokumenterar utfört arbete, nederbörd, temperatur och övriga iakttagelser som kan vara av värde vid utvärdering av konstruktionen.

4:6 Kontroll

De värden på partialkoefficienten γ_m som anges i detta materialavsnitt förutsätter att sådan kontroll som anges i avsnitt 2:6 utförs. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Grundkontroll av geokonstruktioner bör, i samtliga geotekniska klasser, omfatta kontroll av överensstämmelse mellan verkliga jord-, berg- och grundvattenförhållanden och de förutsättningar på vilka projekteringen baserats.

Tilläggskontroll av geokonstruktioner i GK2 bör omfatta objektsanpassad kontroll av konstruktionens bärförmåga, funktion och beständighet samt inverkan på omgivningen.

Tilläggskontroll av geokonstruktioner i GK3 bör utföras enligt reglerna för GK2 med följande tillägg. Egenkontrollen bör kompletteras med kontroll utförd av en från det aktuella projektet fristående expert. (BFS 1998:39).

5 Träkonstruktioner

5:1 Krav

Allmänt råd

Allmänna krav finns i avsnitt 2:1.

5:11 Beständighet

Träkonstruktioner ska utformas och utföras så att skadliga angrepp av röta och virkesförstörande insekter förhindras. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Ytterligare krav med avseende på beständighet och miljö finns i avsnitt 2:13. (BFS 2010:2).

Stål i förbindningar ska skyddas mot skadlig korrosion och limfogar ska ha tillfredsställande beständighet.

Allmänt råd

Lämpligt korrosionsskydd för stål i förbindningar bör bestämmas utifrån rådande korrosivitetsklass i enlighet med avsnitt 1:23 i *Boverkets handbok om stålkonstruktioner*, BSK 07. Inverkan av korrosiva ämnen i vissa träslag bör också beaktas. (BFS 2010:2).

5:2 Förutsättningar

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2:2.

Ytterligare krav på träkonstruktioner med hänsyn till fukt och inomhusmiljö finns i avsnitt 6:11 och 6:5 i Boverkets byggregler (BFS 1993:57), BBR.

Ytterligare krav med avseende på fuktrörelser i träkonstruktioner och dess påverkan på bärförmågan finns i avsnitt 5:311. (BFS 2010:2).

Vid användning av eurokoder ska tillhörande svenska nationella val i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om europeiska konstruktionsstandarder (BFS 2008:8), EKS, beaktas. (BFS 2010:2).

5:21 Klimatklasser

Vid dimensionering av träkonstruktioner ska fuktens inverkan på bärförmåga och styvhet beaktas. Detta ska göras genom att konstruktionsdelar hänförs till en av följande klimatklasser med omräkningsfaktorer vid bestämning av dimensionerande värden.

Klimatklass 1 karakteriseras av en fuktkvot i materialen som fås då klimatet i omgivande luft är +20 °C och relativa luftfuktigheten (RF) som överskrider 65 % endast några få veckor per år. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Medelfuktkvoten i de flesta barrträslagen överskrider inte 12 % i Klimatklass 1. (BFS 2010:2).

Klimatklass 2 karakteriseras av en fuktkvot i materialen som fås då klimatet i omgivande luft är +20 °C och relativa luftfuktigheten (RF) som överskrider 85 % endast några få veckor per år. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Medelfuktkvoten i de flesta barrträslagen överskrider inte 20 % i Klimatklass 2. (BFS 2010:2).

Klimatklass 3 karakteriseras av klimatförhållanden som ger högre fuktkvot än i Klimatklass 2. (BFS 2010:2).

5:22¹⁵ Lasters varaktighet

Inverkan av lasters varaktighet på bärförmåga ska beaktas vid dimensionering av träkonstruktioner. Detta ska ske genom en särskild omräkningsfaktor k_{mod} enligt avsnitt 5:3121. Faktorn ska bestämmas med hänsyn till den lastgruppering som anges i tabell 5:22a.

Lastvaraktighetsklasserna karakteriseras av den påverkan en konstant last har under en bestämd tid. För en variabel last bestäms klasstillhörigheten på grundval av en uppskattning av dess typiska variation i tiden. (BFS 2010:2).

Tabell 5:22a Lastgruppering med hänsyn till lasters varaktighet

Lasttyp	Sammanlagd varaktighet	Exempel på lasttyper ¹
P	mer än 10 år	Egentyngd av permanenta byggnadsverksdelar.
L	mellan 6 månader och 10 år	Den bundna lastdelen av nyttig last av inredning och personer. Snölast med vanligt värde.
M	mellan 1 vecka och 6 månader	Den fria lastdelen av nyttig last av inredning och personer. Vindlast med vanligt värde. Snölast med karakteristiskt värde. Last på betongformar och liknande provisoriska konstruktioner.
S	mindre än 1 vecka	Vindlast med karakteristiskt värde. Enstaka koncentrerad last på yttertak.
I	Momentan	Vindstötar, Olyckslast.

¹ Angivna exempel är endast avsedda som allmänna råd. (BFS 2010:2).

¹⁵ Senaste lydelse BFS 2003:6.

5:23¹⁶ Karakteristiska materialvärden för träbaserade material*Allmänt råd*

Exempel på karakteristiska värden anges i följande tabeller 5:23a–5:23j. Dessa värden kan användas vid beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke, limträ samt träbaserade konstruktionsskivor.

Angivna karakteristiska värden bör i vissa fall korrigeras med hänsyn till storlekseffekter.

Vid dragning vinkelrätt mot fiberriktningen kan storlekseffekten beaktas enligt 5:3122.

För limträ kan storlekseffekten vid böjning och dragning parallellt med fibrerna beaktas genom att f_{mk} och f_{tk} enligt tabell 5:23c multipliceras med faktorn κ_h enligt följande formler (a)–(b) då h är mindre än 600 mm.

$$\kappa_h \leq 1,15 \quad \text{för } h \leq 300 \quad (a)$$

$$\kappa_h \leq \left(\frac{600}{h} \right)^{0,2} \quad \text{för } 300 < h < 600 \quad (b)$$

där h är aktuell balkhöjd (mm).

Karakteristiska materialvärden som inte anges av tabellerna 5:23a–5:23j, bör bestämmas enligt de riktlinjer som anges i tillämpliga EN-standarder. Samma gäller karakteristiska materialvärden för andra träbaserade konstruktionsmaterial än de som behandlas i dessa tabeller. (BFS 2010:2).

Om flera virkesdelar samverkar och hållfasthet och styvhet därigenom kan påvisas öka, t.ex. vid sponter, får högre karakteristiska värden än de som anges i tabellerna 5:23a och 5:23j tillämpas. (BFS 2010:2).

Tabell 5:23a Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke för hållfasthetsklasser C40–C24.

Konstruktionsvirke	C40	C35	C30	C27	C24
<i>Hållfasthetsvärden</i>					
Böjning parallellt fibrerna f_{mk}	40	35	30	27	24
Dragning parallellt fibrerna f_{tk}	24	21	18	16	14
Dragning vinkelrätt fibrerna f_{t90k}	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
Tryck parallellt fibrerna f_{ck}	26	25	23	22	21
Tryck vinkelrätt fibrerna f_{c90k}	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
Längsskjuvning f_{vk}^1	3,8	3,4	3,0	2,8	2,5
<i>Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar</i>					
Elasticitetsmodul E_{Rk}	9 400	8 700	8 000	7 700	7 400
Skjuvmodul G_{Rk}	590	540	500	480	460

¹⁶ Senaste lydelse BFS 1998:39.

Konstruktionsvirke		C40	C35	C30	C27	C24
<i>Styvhetsvärden för deformationsberäkningar</i>						
Elasticitetsmodul parallellt fibrerna	E_k	14 000	13 000	12 000	11 500	11 000
Elasticitetsmodul vinkelrätt fibrerna	E_{90k}	470	430	400	380	370
Skjuvmodul	G_k	880	810	750	720	690
Densitet	ρ_k^2	420	400	380	370	350
	ρ_{med}^3	500	480	460	450	420

1 Värden för tvärskjuvning får sättas lika med halva värdet för längsskjuvning.

2 ρ_k motsvarar 0,05 fraktilen.

3 ρ_{med} motsvarar 0,50 fraktilen.

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23b Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke för hållfasthetsklasser C22–C14.

Konstruktionsvirke		C22	C20	C18	C16	C14
<i>Hållfasthetsvärden</i>						
Böjning parallellt fibrerna	f_{mk}	22	20	18	16	14
Dragning parallellt fibrerna	f_{tk}	13	12	11	10	8
Dragning vinkelrätt fibrerna	f_{t90k}	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Tryck parallellt fibrerna	f_{ck}	20	19	18	17	16
Tryck vinkelrätt fibrerna	f_{c90k}	2,4	2,3	2,2	2,2	2,0
Längsskjuvning	f_{vk}^1	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7
<i>Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar</i>						
Elasticitetsmodul	E_{Rk}	6 700	6 400	6 000	5 400	4 700
Skjuvmodul	G_{Rk}	420	400	380	340	290
<i>Styvhetsvärden för deformationsberäkningar</i>						
Elasticitetsmodul parallellt fibrerna	E_k	10 000	9 500	9 000	8 000	7 000
Elasticitetsmodul vinkelrätt fibrerna	E_{90k}	330	320	300	270	230
Skjuvmodul	G_k	630	590	560	500	440
Densitet	ρ_k^2	340	330	320	310	290
	ρ_{med}^3	410	390	380	370	350

1 Värden för tvärskjuvning får sättas lika med halva värdet för längsskjuvning.

2 ρ_k motsvarar 0,05 fraktilen.

3 ρ_{med} motsvarar 0,50 fraktilen.

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23c Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos limträ och limmat konstruktionsvirke.

Limträ ¹	L40	L30	LK30	LK20
Limmat konstruktionsvirke				
<i>Hållfasthetsvärden</i>				
Böjning parallellt fibrerna f_{mk}	33 ³	26 ³	30	24
Dragning parallellt fibrerna f_{tk}	23	17	20	16
Dragning vinkelrätt fibrerna f_{t90k}	0,5	0,5	0,5	0,5
Tryck parallellt fibrerna f_{ck}	36	29	29	23
Tryck vinkelrätt fibrerna f_{c90k}	8	7	7	7
Längsskjuvning f_{vk} ²	4 ⁴	3	3	3
<i>Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar</i>				
Elasticitetsmodul E_{Rk}	10 400	8 700	8 700	6 900
Skjuvmodul G_{Rk}	700	600	600	450
<i>Styvhetsvärden för deformationsberäkningar</i>				
Elasticitetsmodul parallellt fibrerna E_k	13 000	12 000	12 000	10 500
Elasticitetsmodul vinkelrätt fibrerna E_{90k}	450	400	400	350
Skjuvmodul G_k	850	800	800	700

1 Angivna karakteristiska värden för limträ avser balktvärsnitt med höjden ≥ 600 mm.

2 Värden för tvärskjuvning får sättas lika med halva värdet för längsskjuvning.

3 Vid böjning med momentvektorn vinkelrätt mot limfogsplanen får dock f_{mk} sättas till högst 26 MPa för L40 och högst 21 MPa för L30.

4 Angivet värde avser balkar med rektangulär sektion. För balkar med icke rektangulär sektion gäller $f_{vk} = 3$ Mpa.

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23d Karakteristiska värden (MPa) för böjhållfastheten f_{mk} för hållfasthetsklasser hos K-plywood

Klass	f_{mk}
F3	3
F5	5
F10	10
F15	15
F20	20
F25	25
F30	30
F40	40
F50	50
F60	60
F70	70
F80	80

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23e Medelvärde (MPa) för elasticitetsmodulen E_k för styvhetsklasser hos K-plywood

Klass	E_k ¹
E5	500
E10	1 000
E15	1 500
E20	2 000
E25	2 500
E30	3 000
E40	4 000
E50	5 000
E60	6 000
E70	7 000
E80	8 000
E90	9 000
E100	10 000
E120	12 000
E140	14 000

1 För att beräkna 5 % fraktilen ska värdena i tabellen multipliceras med 0,8. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Klassificering av K-plywood är oberoende av materialets andra faktorer (träsort, antal faner, tjocklek etc.) och är endast beroende av skivans hållfasthet och styvhet.

Andra karakteristiska värden för hållfasthet och styvhet bestäms enligt EN 12369-2. (BFS 2010:2).

Tabell 5:23f Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos hårda och medelhårda träfiberskivor (HB.HLA2 och MBH.LA2) av högre kvalitet.

Träfiberskivor	Hårda Träfiberskivor, HB.HLA2			Medelhårda Träfiberskivor, MBH.LA2	
Tjocklek, mm	≤ 3,5	> 3,5 – 5,5	> 5,5	≤ 10	> 10
<i>Hållfasthetsvärden</i>					
Böjning kring en axel i skivans plan f_{mk}	37	35	32	17	15
Dragning parallellt skivans plan f_{tk}	27	26	23	9	8
Tryck parallellt skivans plan f_{ck}	28	27	24	9	8
Panelskjuvning f_{pk}	19	18	16	5,5	4,5
Skiktskjuvning f_{vk}	3	3	2,5	0,3	0,25
<i>Styvhetsvärden för bärförmågeberäkningar</i>					
Elasticitetsmodul parallellt skivan E_{Rk}	4 000	3 840	3 680	2 480	2 320
Skjuvmodul vid panelskjuvning G_{Rk}	1 680	1 600	1 520	1 040	960

Träfiberskivor	Hårda Träfiberskivor, HB.HLA2			Medelhårda Träfiberskivor, MBH.LA2	
Tjocklek, mm	≤ 3,5	> 3,5 – 5,5	> 5,5	≤ 10	> 10
<i>Styvhetetsvärden för deformationsberäkningar</i>					
Elasticitetsmodul parallellt skivan E_k	5 000	4 800	4 600	3 100	2 900
Skjuvmodul vid panelskjuvning G_k	2 100	2 000	1 900	1 300	1 200

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23g Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos torrtillverkade träfiberskivor (MDF.HLS och MDF.LA).

	Klass	Tjocklek, mm			
		> 1,8 – 12	> 12 – 19	> 19 – 30	> 30
<i>Hållfasthetsvärden</i>					
Böjning kring en axel i skivans plan f_{mk}	MDF.HLS	22,0	22,0	21,0	18,
	MDF.LA	21,0	21,0	21,0	19,0
Dragning parallellt skivans plan f_{tk}	MDF.HLS	18,0	16,5	16,0	13,0
	MDF.LA	13,0	12,5	12,0	10,0
Tryck parallellt skivans plan f_{ck}	MDF.MLS	18,0	16,5	16,0	13,0
	MDF.LA	13,0	12,5	12,0	10,0
Pannelskjuvning f_{pk}	MDF.HLS	8,5	8,5	8,5	7,0
	MDF.LA	6,5	6,5	6,5	5,0
<i>Styvhetetsvärden för bärförmågeberäkningar</i>					
Elasticitetsmodul vid böjning E_{RK}	MDF.HLS	2960	2560	2480	2240
	MDF.LA	2960	2400	2320	2160
Elasticitetsmodul parallellt skivan	MDF.HLS	2480	2240	2160	1920
E_{tRK}, E_{cRK}	MDF.LA	2320	2160	1600	1280
Skjuvmodul G_{RK}	MDF.HLS	800	800	800	640
	MDF.LA	640	640	640	480
<i>Styvhetetsvärden för deformationsberäkningar</i>					
Elasticitetsmodul vid böjning E_k	MDF.HLS	3700	3200	3100	2800
	MDF.LA	3700	3000	2900	2700
Elasticitetsmodul, dragning och tryck	MDF.HLS	3100	2800	2700	2400
E_t, E_c	MDF.LA	2900	2700	2000	1600
Skjuvmodul G_k	MDF.HLS	1000	1000	1000	800
	MDF.LA	800	800	800	600

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23h Karakteristiska värden (MPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet hos spånskivor

		Typ ¹	Tjocklek					
			> 6–13	> 13–20	> 20–25	> 25–32	> 32–40	> 40
Böjning	f_{mk}	P4	14,2	12,5	10,8	9,2	7,5	5,8
		P5	15,0	13,3	11,7	10,0	8,3	7,5
		P6	16,5	15,0	13,3	12,5	11,7	10,0
		P7	16,7	15,4	14,2	13,3	12,5	—
Drag	f_{tk}	P4	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
		P5	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
		P6	10,5	9,5	8,5	8,3	7,8	7,5
		P7	11,5	10,6	9,8	9,4	9,0	8,0
Tryck	f_{ck}	P4	12,0	11,1	9,6	9,0	7,6	6,1
		P5	12,7	11,8	10,3	9,8	8,5	7,8
		P6	14,1	13,3	12,8	12,2	11,9	10,4
		P7	15,5	14,7	13,7	13,5	13,2	13,0
Panel-skjuvning	f_{pk}	P4	6,6	6,1	5,5	4,8	4,4	4,2
		P5	7,0	6,5	5,9	5,2	4,8	4,4
		P6	7,8	7,3	6,8	6,5	6,0	5,5
		P7	8,6	8,1	7,9	7,4	7,2	7,0
Skikt-skjuvning	f_{vk}	P4	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
		P5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
		P6	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
		P7	2,4	2,2	2,0	1,9	1,9	1,8
Elasticitetsmodul ²								
Böjning	E_{mk}	P4	3200	2900	2700	2400	2100	1800
		P5	3500	3300	3000	2600	2400	2100
		P6	4400	4100	3500	3300	3100	2800
		P7	4600	4200	4000	3900	3500	3200
Drag	E_{tk}	P4	1800	1700	1600	1400	1200	1100
Tryck	E_{ck}	P5	2000	1900	1800	1500	1400	1300
		P6	2500	2400	2100	1900	1800	1700
		P7	2600	2500	2400	2300	2100	2000
Skjuvmodul ²	G_{vk}	P4	860	830	770	680	600	550
		P5	960	930	860	750	690	660
		P6	1200	1150	1050	950	900	880
		P7	1250	1200	1150	1100	1050	1000

1 K-spånskivor hänförs till klasserna P4, P5, P6 respektive P7 enligt SS-EN 312.

2 Karakteristiska styvhetsvärden är angivna som medelvärde. Motsvarande 5 % fraktilen beräknas genom multiplikation med 0,8.

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23i Karakteristiska hållfasthetsvärden (MPa) hos k-skivor av orienterade stora spån (OSB).

Typ	Tjocklek mm	Böjning		Drag		Tryck		Panel- skjuv- ning	Skikt- skjuv- ning
	t_{nom}^1	f_{mk}		f_{tk}		f_{ck}		f_{pk}	f_{vk}
		0 ²	90 ³	0 ²	90 ³	0 ²	90 ³		
OSB/2,	> 6–10	18,0	9,0	9,9	7,2	15,9	12,9	6,8	1,0
OSB/3	> 10–18	16,4	8,2	9,4	7,0	15,4	12,7	6,8	1,0
	> 18–25	14,8	7,4	9,0	6,8	14,8	12,4	6,8	1,0
OSB/4	> 6–10	24,5	13,0	11,9	8,5	18,1	14,3	6,9	1,1
	> 10–18	23,0	12,2	11,4	8,2	17,6	14,0	6,9	1,1
	> 18–25	21,0	11,4	10,9	8,0	17,0	13,7	6,9	1,1

1 Nominell tjocklek.

2 Värde parallellt strimlorna.

3 Värde vinkelrätt strimlorna.

(BFS 2010:2).

Tabell 5:23j Karakteristiska styvhetsvärden (MPa) hos k-skivor av orienterade stora spån (OSB).

Skivtyp	Böjning		Drag		Tryck		Panel- skjuvning	Skikt- skjuvning
	E_{mk}^3		E_{tk}^3		E_{ck}^3		G_{pk}^3	G_{vk}^3
	0 ¹	90 ²	0 ¹	90 ²	0 ¹	90 ²		
OSB/2,	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
OSB/3	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
OSB/4	6780	2680	4300	3200	4300	3200	1090	60

1 Värde parallellt strimlorna.

2 Värde vinkelrätt strimlorna.

3 Karakteristiska styvhetsvärden är angivna som medelvärde. Motsvarande 5 % fraktilen beräknas genom multiplikation med 0,85.

(BFS 2010:2).

5:24 Karakteristisk bärförmåga hos träförband

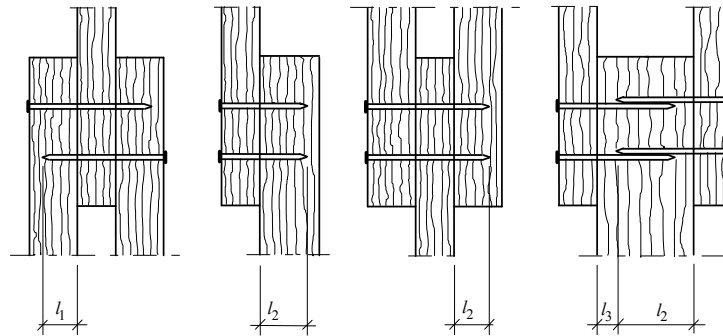
Bestämning av karakteristiska värden för bärförmågan hos träförband ska göras med beaktande av de egenskaper hos trävirke och fästelement som har betydelse för dess bärförmåga och beständighet.

Allmänt råd

Bestämning av karakteristiska värden utgående från provningsresultat bör ske enligt Boverkets handbok *Dimensionering genom provning*.

5:241¹⁷ Spikförband vid tvärkraft

Figur 5:241a Förankringslängd för spik



Allmänt råd

Om förutsättningarna i avsnitt 5:4 är uppfyllda kan karakteristiskt värde på bärformågan per skär vid tvärkraft R_{vk} (N) för en spik bestämmas enligt följande formler (a) och (b).

$$R_{vk} = 150 d^{1,7} \quad \text{för kvadratisk eller räfflad trådspik} \quad (a)$$

$$R_{vk} = 125 d^{1,7} \quad \text{för rund spik} \quad (b)$$

där d 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 $7d$,
- spikarnas förankringslängder inklusive spets enligt figur 5:241a

uppgår till

$l_1 \geq 8d$ för tvåskärig spik från båda sidor

$l_2 \geq 12d$ för slät spik enligt (a) eller (b)

$l_2 \geq 8d$ för kamspik och rullgängad spik,

- avståndet i fiberriktningen mellan spikar och mellan en spik och en obelastad virkesände är minst $10d$ samt avståndet mellan en spik och en belastad virkesände är minst $15d$,
- avståndet tvärs fiberriktningen mellan spikar och mellan en spik och en obelastad virkeskant är minst $5d$ samt avståndet mellan en spik och en belastad virkeskant är minst $10d$ och
- förbandet innehåller minst 2 spikar.

För definition av obelastad och belastad virkesände respektive virkeskant se SS-EN 1995-1-1, figur 8.7.

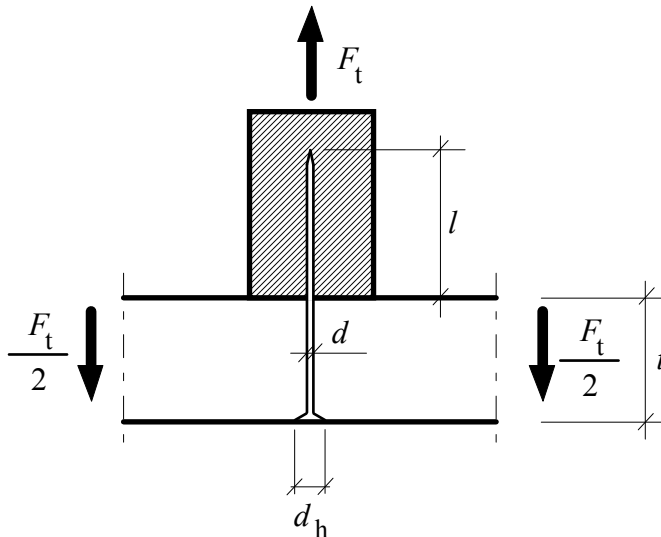
Vid tunnare virkesdelar eller kortare förankringslängder reduceras värdet på R_{vk} för respektive skär proportionellt mot den tunnaste virkesdelens tjocklek eller den kortaste förankringslängden. Virkestjockleken och förankringslängden l_1 förutsätts dock vara minst $5d$. Förankringslängden l_2 förutsätts vara minst $8d$ för slät spik respektive $5d$ för kamspik och rullgängad spik. Vid enskärigt förband förutsätts dessutom att l_2 inte är mindre än halva spikens längd. Om måttet l_3 enligt figur 5:241a är större än $3d$, kan spikarna från sidostyckena röra varandra i mittstycket.

¹⁷ Senaste lydelse BFS 1998:39.

I förband med stål mot trä kan under vissa förutsättningar högre karakteristisk bärförmåga förutsättas, se t.ex. SS-EN 1995-1-1, 8.2.3 och 8.3.1.4. (BFS 2010:2).

5:242 Spikförband vid utdragskraft

Figur 5:242a Utdragsbelastad spik



Allmänt råd

Om förutsättningarna i avsnitt 5:4 är uppfyllda kan karakteristiskt värde på bärförmågan vid utdragskraft för en spik förankrad i trävirke bestämmas som det minsta värdet på R_{tk} enligt följande formler (a)–(c).

$$R_{tk} \leq d l f_{tk} \quad (a)$$

$$R_{tk} \leq d t f_{tk} + d^2 f_{hk} \quad \text{endast slät spik} \quad (b)$$

$$R_{tk} \leq d^2 f_{hk} \quad \text{endast kamspik och rullgälad spik} \quad (c)$$

Värdet på R_{tk} gäller både vid spikning vinkelrätt mot fibrerna och vid symmetrisk skråspikning under förutsättning att

- förankringslängden l är minst $12d$ för slät spik och minst $8d$ för kamspik och rullgälad spik,
- spikarna bildar en vinkel med fiberriktningen som är 45° eller större och
- spikarna inte är slagna i ändträ.

Hållfasthetsparametrarna f_{tk} och f_{hk} väljs enligt följande tabell 5:242a. För kamspik avser förankringslängden l endast den kamförsedda delen av spiken.

Tabell 5:242a Hållfasthetsparametrarna f_{tk} och f_{hk} i (MPa) vid utdragsbelastad spik.

Spiktyp	f_{tk}	f_{hk}^1
Kvadratisk och räfflad spik	0,9	50
Rund spik	0,7	50
Kamspik, rullgångad spik	3	50
Varmförzinkad kamspik	2	50

1 Värdena förutsätter att $d_h \geq 2,5d$.

5:243¹⁸ Skruvförband vid tvärkraft (bultförband)

Allmänt råd

För en skruv kan det karakteristiska värdet på bärförmågan per skär vid tvärkraft bestämmas som det minsta värdet på R_{vk} (N) enligt följande formler (a)–(e).

$$R_{vk} \leq 6(\kappa_1 t_1 + \kappa_2 t_2) d \quad \text{endast enskärigt förband} \quad (a)$$

$$R_{vk} \leq 12 \kappa_2 t_2 d \quad \text{endast tvåskärigt förband} \quad (b)$$

$$R_{vk} \leq 24 \kappa_1 t_1 d \quad (c)$$

$$R_{vk} \leq 4 \kappa_1 t_1 d + 22d^2 \quad (d)$$

$$R_{vk} \leq 30 d^2 \sqrt{\kappa_1 + \kappa_2} \sqrt{\frac{f_{yk}}{240}} \quad (e)$$

BETECKNINGAR

t	virkestjocklek (mm)
d	skruvens diameter (mm)
κ	faktor som beaktar vinkeln mellan kraft- och fiberriktningen och som kan bestämmas enligt nedanstående figur 5:243a eller formlerna (g)–(h)
f_{yk}	skruvmaterialets sträckgräns (MPa)
α	vinkel mellan kraft- och fiberriktningen

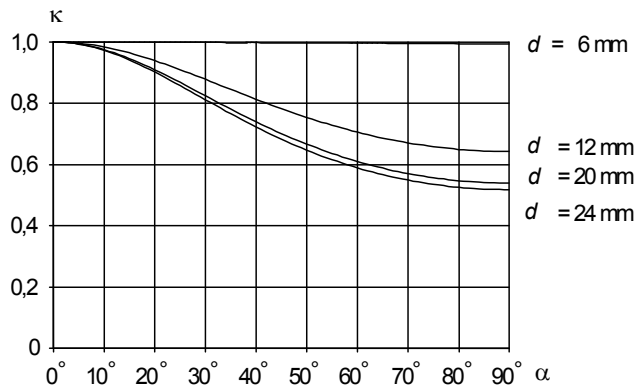
Vid tvåskärigt förband betecknar index 1 sidostycke och index 2 mellanstycke. Vid enskärigt förband förutsätts att index väljs så att

$$\kappa_1 t_1 \leq \kappa_2 t_2 \quad (f)$$

Värdet på R_{vk} förutsätter att avståndet mellan skruvar längs fiberriktningen och mellan en skruv och en virkesände är minst $7d$ samt att avståndet mellan skruvar tvärs fiberriktningen och mellan en skruv och en belastad virkeskant är minst $4d$. Avståndet mellan en skruv och en obelastad virkeskant kan dock vara minst $2d$.

¹⁸ Senaste lydelse BFS 1998:39.

Figur 5:243a Faktorn κ vid skruvförband.



$$\kappa = \frac{\kappa_{90}}{\kappa_{90} \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (g)$$

$$\kappa_{90} = 0,45 + 8d^{-1,5} \quad (h)$$

I förband med stål mot trä kan under vissa förutsättningar högre karakteristisk bärförmåga förutsättas, se t.ex. SS-EN 1995-1-1, avsnitt 8.5.1.3. (BFS 2010:2).

5:244 Träskruvsförband vid tvärkraft

Allmänt råd

För en träskruv, monterad vinkelrätt mot fiberriktningen, kan det karakteristiska värdet på bärförmågan per skär vid tvärkraft bestämmas som det minsta värdet på R_{vk} (N) enligt följande formler (a)–(c).

$$R_{vk} \leq 24 \kappa_1 t d \quad (a)$$

$$R_{vk} \leq 4 \kappa_1 t d + 22 d^2 \quad (b)$$

$$R_{vk} \leq 26 d^2 \sqrt{\kappa_1 + \kappa_2} \sqrt{\frac{f_{yk}}{180}} \quad (c)$$

BETECKNINGAR

t	tjockleken hos virkesdelen närmast skruvhuvudet (mm)
d	skruvens halsdiameter (mm)
κ	faktor som beaktar vinkeln α mellan kraft- och fiberriktningen enligt avsnitt 5:243
f_{yk}	sträckgränsen för materialet i träskruven (MPa)

Värdet på R_{vk} förutsätter att förbandet består av minst två skruvar och att avståndsreglerna i avsnitt 5:243 tillämpas. Vidare förutsätts att virkestjockleken är minst $2d$ och att skruvens förankringslängd är minst $8d$. Om förankringslängden är mindre än $8d$, reduceras R_{vk} proportionellt mot längden. Förankringslängden förutsätts dock inte underskrida $5d$.

I förband med stål mot trä kan under vissa förutsättningar högre värden på bärförmågan förutsättas. (BFS 1998:39).

5:245 Träskruvsförband vid utdragskraft

Allmänt råd

För en träskruv, kan det karakteristiska bärförmågan vid utdragskraft bestämmas enligt SS-EN 1995-1-1, avsnitt 8.7.2. (BFS 2010:2).

5:246 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. I andra typer av limförband än mellan oskarvade lameller samt mellan oskarvade flänsar och liv i balkar ska risken för ojämn spänningsfördelning beaktas.

5:3 Dimensionering genom beräkning och provning

Allmänt råd

Allmänna regler om dimensionering finns i avsnitt 2:3. (BFS 1995:18).

5:31 Dimensionering i brottgränstillstånd

5:311¹⁹ Beräkning av krafter och moment

Allmänt råd

Vid beräkning av krafter och moment i träkonstruktioner kan det för trämaterial förutsättas ett rätlinjigt samband mellan påkänning och töjning.

För bärverksdelar med varierande tvärsnitt, krökt form eller liknande samt vid förhållanden där sambandet mellan påkänning och töjning inte är rätlinjigt bör krafter och moment bestämmas enligt SS-EN 1995-1-1, avsnitt 6. (BFS 2010:2).

Förskjutningar i mekaniska förband ska beaktas.

Vid samverkan mellan flera förbindare i ett förband ska kraftfördelningen inom förbandet bestämmas med hänsyn till virkesdelarnas deformation samt till förbindarnas styvhet och deformationsförmåga. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Bärförmågan hos ett förband med flera förbindare av samma typ och dimension kan vara mindre än summan av de ingående förbindarnas enskilda bärförmågor.

Bärförmågan för förbindare placerade i rad längs kraftriktningen kan bestämmas enligt SS-EN 1995-1-1, avsnitt 8.

Bärförmågan hos träförband stål mot trä med belastad virkeskant kan minskas av brott längs förbandets omkrets, s.k. blockbrott. En metod för bestämning av bärförmågan hos omkretsen av en grupp förbindare finns i SS-EN 1995-1-1, Bilaga A. (BFS 2010:2).

Fuktrörelser i träkonstruktioner ska beaktas, om de har betydelse för bärförmågan.

¹⁹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

Vid bestämning av tvärsnittsstorheter ska inverkan av tvärsnittsreduktion beaktas. Hål på grund av skruv, träskruv och spik behöver dock inte beaktas, om förbindarnas tvärsnittsmått är högst 6 mm.

Vid beräkning av tvärkrafter i en balk upplagd på underkanten och belastad på överkanten får sådan belastning försummas som är placerad på mindre avstånd från det teoretiska upplaget än balkhöjden.

5:312 Beräkning av bärförmåga

Bärförmågan hos en träkonstruktion ska bestämmas enligt elasticitetsteorin om inte annat kan påvisas vara riktigare. Det ska dock beaktas att bärförmågan hos trämaterial kan begränsas av stukning.

Vid förband med dragpåkänning vinkelrätt mot fiberriktningen ska risken för fläkning beaktas. (BFS 1995:18).

5:312²⁰ Dimensionerande materialvärden

Dimensionerande värden för hållfasthet, bärförmåga, elasticitetsmodul och skjuvmodul i brottgränstillstånd ska bestämmas enligt följande formler (a)–(d).

$$f_d = \frac{k_{\text{mod}} f_k}{\gamma_m \gamma_n} \quad (\text{a})$$

$$R_d = \frac{k_{\text{mod}} R_k}{\gamma_m \gamma_n} \quad (\text{b})$$

$$E_{Rd} = \frac{k_{\text{mod}} E_{Rk}}{\gamma_m \gamma_n} \quad (\text{c})$$

$$G_{Rd} = \frac{k_{\text{mod}} G_{Rk}}{\gamma_m \gamma_n} \quad (\text{d})$$

BETECKNINGAR

f_k, R_k	karakteristiskt värde för hållfasthet respektive bärförmåga enligt avsnitten 5:23 och 5:24
E_{Rk}	karakteristiskt värde för elasticitetsmodul vid beräkning av bärförmåga enligt avsnitt 5:23
G_{Rk}	karakteristiskt värde för skjuvmodul vid beräkning av bärförmåga enligt avsnitt 5:23
γ_m	partialkoefficient för bärförmåga
γ_n	partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:115
k_{mod}	omräkningsfaktor som beaktar inverkan av fukt och lasters varaktighet enligt avsnitten 5:21 och 5:22. Värdena på k_{mod} anges i tabell 5:3121b

I brottgränstillstånd ska värdet på partialkoefficienten γ_m sättas till de värden som anges av tabell 5:3121a. Vid dimensionering i brukgränstillståndet, vid olyckslast, med hänsyn till föreskridande ras eller vid brand får partialkoefficienten γ_m sättas till 1,0.

²⁰ Senaste lydelse BFS 2003:6.

När det i detta avsnitt 5 hänvisas till beräkningsmodeller i eurokod SS-EN 1995-1-1 ska dimensionerande hållfasthet respektive bärförmågan bestämmas enligt avsnitt 5:3121. (BFS 2010:2).

Tabell 5:3121a Partialkoefficienten γ_m vid brottgränstillståndet hos konstruktionsvirke och andra träbaserade material

Materialtyp	γ_m
Konstruktionsvirke	1,3
Limträ	1,25
LVL, plywood, OSB	1,2
Spånskiva	1,3
Träfiberskiva, hård	1,3
Träfiberskiva, medium	1,3
Träfiberskiva, MDF	1,3
Träförband	1,3
Spikplåtförband	1,25

(BFS 2010:2).

Inverkan på hållfastheten av fukt och lasters varaktighet ska beaktas genom omräkningsfaktorn k_{mod} enligt tabell 5:3121b.

Om en lastkombination består av laster tillhörande olika lastvaraktigheter ska ett värde på k_{mod} väljas som motsvarar den last som har kortast varaktighet.

I ett förband mellan två element som belastas med olika varaktigheter, bör den dimensionerande bärförmågan beräknas med följande korrektionsfaktor k_{mod} enligt följande ekvation (e)

$$k_{mod} = \sqrt{k_{mod,1} k_{mod,2}} \quad (e)$$

där $k_{mod,1}$ och $k_{mod,2}$ är respektive faktor för de två elementen. (BFS 2010:2).

Tabell 5:3121b Omräkningsfaktorn k_{mod} för beräkning av bärförmåga i klimatklasserna 1, 2 och 3¹

Material	Standard	Kk ²	Kortvarigaste lasttyp				
			P	L	M	S	I
Konstruktionsvirke	SS-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Limträ	SS-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Fanerträ (LVL)	SS-EN 14374, SS-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Material	Standard	Kk ²	Kortvarigaste lasttyp				
			P	L	M	S	I
Plywood	SS-EN 636						
	Typ SS-EN 636-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Typ SS-EN 636-2	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Typ SS-EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Strimlespanskivor (OSB)	SS-EN 300						
	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Spanskivor	SS-EN 312						
	Typ P4, Typ P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	Typ P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
	Typ P6, Typ P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	Typ P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Träfiberskivor, hårda	SS-EN 622-2						
	HB.LA, HB.HLA 1, 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	HB.HLA 1, 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Träfiberskivor, medelhårda	SS-EN 622-3						
	MBH.LA 1, 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS 1, 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS 1, 2	2	(3)	(3)	(3)	0,45	0,80
Träfiberskivor, MDF	SS-EN 622-5						
	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MDF.HLS	2	(3)	(3)	(3)	0,45	0,80

- 1 För trä som byggs in i med en fuktkvot vid eller nära fibermåtnadspunkten, och som förväntas torka under belastningen ökas värdena på k_{def} , i tabell 5:3121b med 1,0.
2 Kk = Klimatklass.
3 I klimatklass 2 får träfiberskivor av klasser MBH.HLS1, MBH.HLS2 och MDF.HLS inte utnyttjas vid lasttyper P, L och M.

(BFS 2010:2).

5:3122²¹ Dragning

Allmänt råd

Bärförmågan vid dragning parallellt med fiberriktningen, R_{td} , kan bestämmas enligt följande formel. (BFS 2010:2).

$$R_{td} = f_{td} A$$

Storlekseffekt vid dragning vinkelrätt fiberriktningen R_{t90d} ska beaktas. (BFS 2010:2).

²¹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

Allmänt råd

Bärförmågan vid dragning vinkelrätt mot fiberriktningen, R_{t90d} kan bestämmas enligt SS-EN 1995-1-1, avsnitt 6. (BFS 2010:2).

5:3123²² Tryck

Bärförmågan vid tryck ska beräknas med hänsyn till risken för stabilitetsbrott och för präglning av lokalt tryck.

Allmänt råd

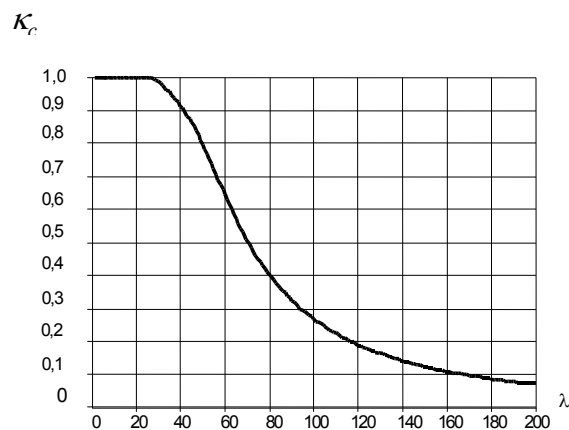
Bärförmågan R_{cd} för en tryckt, homogen stång av konstruktionsvirke eller limträ kan bestämmas enligt följande formel (a).

$$R_{cd} = \kappa_c f_{cd} A \quad (a)$$

BETECKNINGAR

f_{cd}	dimensionerande värde för tryck parallellt med fiberriktningen
A	stångens tvärsnittsarea
κ_c	reduktionsfaktor som beaktar risken för knäckning och som kan bestämmas enligt nedanstående figur 5:3123a eller formlerna (b)-(e)
λ	stångens slankhetstal = l_c / i där l_c är stångens knäckningslängd bestämd med hänsyn till fixering och inspänning i intilliggande konstruktioner och i är tvärsnittets tröghetsradie

Figur 5:3123a Reduktionsfaktorn κ_c för konstruktionsvirke med $E_{rk}/f_{ck} = 300$



²² Senaste lydelse BFS 1998:39.

$$\kappa_c = 1 \quad \text{för } \lambda \leq 27 \quad (b)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_r^2}} \quad \text{för } \lambda > 27 \quad (c)$$

$$k = 0,5 (1 + \beta (\lambda_r - 0,5) + \lambda_r^2) \quad (d)$$

$$\lambda_r = \frac{\lambda}{\pi} \sqrt{\frac{f_{ck}}{E_{Rk}}} \quad (e)$$

Om förutsättningarna i avsnitten 5:41 och 5:42 är uppfyllda, kan β sättas lika med 0,2 för konstruktionsvirke och 0,1 för limträ.

Bärförmågan vid prägling av lokalt tryck vinkelrätt mot fiberriktningen kan bestämmas enligt följande formel (f).

$$R_{c90d} = \kappa_{c90} f_{c90d} A \quad (f)$$

BETECKNINGAR

f_{c90d}	dimensionerandevärde för tryck vinkelrätt mot fiberriktningen
A	tryckbelastad area
κ_{c90}	förstoringsfaktor som bl.a. beaktar belastningslängden, se t.ex. SS-EN 1995-1-1, 6.1.5.

(BFS 2010:2).

5:3124 Böjning

Allmänt råd

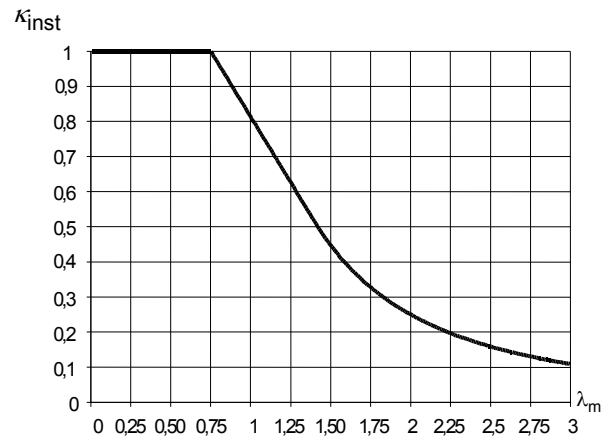
Bärförmågan R_{md} vid böjning kring en huvudaxel kan bestämmas enligt följande formel (a).

$$R_{md} = \kappa_{inst} W f_{md} \quad (a)$$

BETECKNINGAR

f_{md}	dimensionerande böjhållfasthet
W	böjmotstånd enligt elasticitetsteorin
κ_{inst}	reduktionsfaktor som beaktar risken för vippning. Om förutsättningarna i avsnitten 5:41 och 5:42 är uppfyllda, kan κ_{inst} bestämmas enligt följande figur 5:3124a eller formlerna (b)–(e)

Figur 5:3124a Reduktionsfaktorn κ_{inst}



$$\kappa_{inst} = 1 \quad \text{för } \lambda_m \leq 0,75 \quad (b)$$

$$\kappa_{inst} = 1,56 - 0,75 \lambda_m \quad \text{för } 0,75 < \lambda_m \leq 1,4 \quad (c)$$

$$\kappa_{inst} = \frac{1}{\lambda_m^2} \quad \text{för } \lambda_m > 1,4 \quad (d)$$

$$\lambda_m = \sqrt{\frac{f_{md}}{\sigma_{md\ cr}}} \quad (e)$$

BETECKNINGAR

λ_m	slankhetsparameter vid böjning
f_{md}	dimensionerande böjhållfasthet
$\sigma_{md\ cr}$	kritisk böjpåkänning vid vippning, beräknad enligt elasticitetsteorin med dimensionerande värden på elasticitetsmodul och skjuvmodul.

(BFS 1995:18).

5:3125 Skjuvning

Inverkan av spänningskoncentrationer vid plötsliga tvärsnittsförändringar, t.ex. inskränningar vid upplag, ska beaktas.

Allmänt råd

Bärförmågan vid skjuvning kan bestämmas enligt SS-EN 1995-1-1, avsnitt 6.1.7. (BFS 2010:2).

5:3126 Dragning och böjning

Allmänt råd

Följande villkor (a) och (b) bör uppfyllas.

$$\frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + k_m \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \frac{S_{\text{td}}}{R_{\text{td}}} \leq 1 \quad (\text{a})$$

$$k_m \frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \frac{S_{\text{td}}}{R_{\text{td}}} \leq 1 \quad (\text{b})$$

BETECKNINGAR

$S_{\text{mxd}}, S_{\text{myd}}$	dimensionerande lasteffekt av böjmoment kring x- resp. y-axeln
S_{td}	dimensionerande lasteffekt av dragkraft
$R_{\text{mxd}}, R_{\text{myd}}$	dimensionerande bärförmåga vid böjning enligt avsnitt 5:3124
R_{td}	dimensionerande bärförmåga vid dragning enligt avsnitt 5:3122

För rektangulärt tvärsnitt kan k_m sättas till 0,7 och för övriga tvärsnitt till 1,0.

5:3127 Tryck och böjning

Allmänt råd

Vid böjning och tryck utan risk för knäckning, dvs. om $\lambda \leq 27$, bör följande villkor (a) och (b) uppfyllas.

$$\frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + k_m \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \left(\frac{S_{\text{cd}}}{R_{\text{cd}}} \right)^2 \leq 1 \quad (\text{a})$$

$$k_m \frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \left(\frac{S_{\text{cd}}}{R_{\text{cd}}} \right)^2 \leq 1 \quad (\text{b})$$

BETECKNINGAR

$S_{\text{mxd}}, S_{\text{myd}}$	dimensionerande lasteffekt av böjmoment kring x- resp. y-axeln
S_{cd}	dimensionerande lasteffekt av tryckkraft
$R_{\text{mxd}}, R_{\text{myd}}$	dimensionerande bärförmåga vid böjning enligt avsnitt 5:3124
R_{cd}	dimensionerande bärförmåga vid tryck enligt avsnitt 5:3123
k_m	reduktionsfaktor enligt avsnitt 5:3126

Vid böjning och tryck där risk för knäckning kan föreligga, dvs. om $\lambda > 27$, bör följande villkor (c) och (d) uppfyllas.

$$\frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + k_m \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \frac{S_{\text{cd}}}{R_{\text{cd}}} \leq 1 \quad (\text{c})$$

$$k_m \frac{S_{\text{mxd}}}{R_{\text{mxd}}} + \frac{S_{\text{myd}}}{R_{\text{myd}}} + \frac{S_{\text{cd}}}{R_{\text{cd}}} \leq 1 \quad (\text{d})$$

BETECKNINGAR

$S_{\text{mxd}}, S_{\text{myd}}$	dimensionerande lasteffekt av böjmoment kring x- resp. y-axeln beräknad utan hänsyn till stångens deformation
S_{cd}	dimensionerande lasteffekt av tryckkraft
$R_{\text{mxd}}, R_{\text{myd}}$	dimensionerande bärförmåga vid böjning enligt avsnitt 5:3124
R_{cd}	dimensionerande bärförmåga vid tryck enligt avsnitt 5:3123
k_m	reduktionsfaktor enligt avsnitt 5:3126

5:32 Dimensionering i bruksgränstillstånd

5:321 Beräkning av krafter och moment

Allmänt råd

Beräkningsmodell bör i tillämpliga delar väljas enligt avsnitt 5:311.

Om en lastkombination består av laster med olika varaktighet enligt avsnitt 5:22, beräknas den totala lasteffekten som summan av de enskilda lasteffekterna.

5:322²³ Dimensionerande materialvärden

Dimensionerande värden i bruksgränstillstånd ska bestämmas enligt följande formel

$$E_d = E_k$$

BETECKNINGAR

E_d	dimensionerande materialvärde
E_k	karaktéristiskt grundvärde för beräkning i bruksgränstillstånd, t.ex. E_k (eller G_k) för styvhetsberäkning enligt avsnitt 5:23

(BFS 2010:2).

Allmänt råd

Förskjutningar i förband kan beräknas med utgångspunkt från det lägsta av värdena för ingående material. (BFS 2010:2).

5:323²⁴ Deformationsberäkning

Vid beräkning av deformationer ska inverkan av material, klimatklass och tids-effekten av lasterna beaktas.

Långtidsdeformationer beaktas med en faktor k_{def} relaterad till långtidslast. Om inget annat påvisas gälla, ska de värden på k_{def} som anges i tabell 5:323a för konstruktionsvirke och andra träbaserade material användas. (BFS 2010:2).

²³ Senaste lydelse BFS 1998:39.

²⁴ Senaste lydelse BFS 1995:18.

Tabell 5:323a Omräkningsfaktorn k_{def} för beräkning av deformationer hos konstruktionsvirke och andra träbaserade material

Material	EN- Standard	Klimatklass		
		1	2	3
<i>Konstruktionsvirke</i>	SS-EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
<i>Limträ</i>	SS-EN 14080	0,60	0,80	2,00
<i>Fanerträ (LVL)</i>	SS-EN 14374, SS-EN 14279	0,60	0,80	2,00
<i>Plywood</i>	SS-EN 636			
	Typ SS-EN 636-1	0,80	–	–
	Typ SS-EN 636-2	0,80	1,00	–
	Typ SS-EN 636-3	0,80	1,00	2,50
<i>Strimlespånskivor (OSB)</i>	SS-EN 300			
	OSB/2	2,25	–	–
	OSB/3, OSB/4	1,50	2,25	–
<i>Spånskivor</i>	SS-EN 312			
	Typ P4	2,25	–	–
	Typ P5	2,25	3,00	–
	Typ P6	1,50	–	–
	Typ P7	1,50	2,25	–
<i>Träfiberskivor, hårda</i>	SS-EN 622-2			
	HB.LA	2,25	–	–
	HB.HLA1, HB.HLA2	2,25	3,00	–
<i>Träfiberskivor, medelhårda</i>	SS-EN 622-3			
	MBH.LA1, MBH.LA2	3,00	–	–
	MBH.HLS1, BH.HLS2	3,00	4,00	–
<i>Torr tillverkade träfiberskivor (MDF)</i>	SS-EN 622-5			
	MDF.LA	2,25	–	–
	MDF.HLS	2,25	3,00	–

(BFS 2010:2).

Allmänt råd

Vid beräkning av deformationer under korttidslast bör E_d enligt avsnitt 5:322 användas.

Långtidsdeformationer (krypning) som uppkommer p.g.a. att lasten verkar under längre tid, kan beräknas utifrån en kvasi-permanent lastkombination enligt följande formel (a).

$$G_k + \sum_N \psi_{1,i} Q_{k,i} \quad (a)$$

BETECKNINGAR

N är antalet variabla laster

G_k är permanent last

$Q_{k,i}$ är karakteristiskt värde för variabel last

$\psi_{1,i}$ är lastreduktionsfaktor för bestämning av långtidsvärdet (kvasi-permanent värde) för variabel last i . Värden på $\psi_{1,i}$ för olika typer av variabla laster anges i avsnitt 3.9

Långtidsdeformationer u_{tot} bestäms enligt formel (b)

$$u_{\text{tot}} = u_{\text{inst}} + k_{\text{def}} u_{\text{inst,kv}} \quad (\text{b})$$

BETECKNINGAR

u_{tot}	är total långtidsdeformation
u_{inst}	är initialdeformation baserad på lastkombination 8 eller 9 i tabell 2:322c
$u_{\text{inst,kv}}$	är initialdeformation baserad på långtidslast enligt formel (a) ovan
k_{def}	är omräkningsfaktor som beaktar klimatklass enligt tabell 5:323a ovan

(BFS 2010:2).

5:324 Svikt

För träbjälklag ska risken för besvärande svängningar beaktas.

Allmänt råd

Svängningsbenägenheten hos ett bjälklag kan bedömas i enlighet med vad som anges i Boverkets handbok *Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast*. För bostadsbjälklag med massiva träbjälkar i huvudbärriktningen kan följande förenklade beräkningsmetod användas för att bedöma bjälklagets svängningsbenägenhet.

Nedböjningen hos en enskild bjälke i ett träbjälklag bör inte överstiga 1,5 mm under inverkan av en kortvarig punktlast ($k_{\text{def}} = 1$) vars dimensioneringsvärde är 1,0 kN. Bjälken förutsätts vid beräkningen vara fritt upplagd och belastad i sin mittpunkt. Eventuell lastfördelning till angränsande bjälkar får tillgodoräknas.

Om samverkan mellan bjälkar och golvskena utnyttjas vid beräkningen bör utförandet av fogningen omfattas av tilläggskontroll enligt avsnitt 2:621. (BFS 2010:2).

5:33²⁵ Dimensionering genom provning

I brottgränstillstånd ska dimensioneringsvärdet R_d bestämmas enligt följande formel.

$$R_d = \frac{k_{\text{mod}} R_k}{\gamma_{\text{mp}} \gamma_n}$$

BETECKNINGAR

R_k	karaktäristiskt värde på bärförmågan enligt avsnitt 2:33
k_{mod}	omräkningsfaktor för reduktion av bärförmåga med hänsyn till inverkan av fukt- och lasters varaktighet enligt avsnitten 5:21 och 5:22
γ_n	partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:115
γ_{mp}	partialkoefficient för bärförmåga som får väljas lika med γ_m enligt avsnitt 5:3121

(BFS 2010:2).

²⁵ Senaste lydelse BFS 1995:18.

Allmänt råd

Dimensioneringsvärden för bruksgränstillstånd kan bestämmas enligt Boverkets handbok *Dimensionering genom provning*.

5:4 Material

Allmänt råd

Allmänna regler om material finns i avsnitt 2:4.

I följande avsnitt ges exempel på material och fästelement som uppfyller dessa krav för träkonstruktioner.

5:41²⁶ Konstruktionsvirke

Allmänt råd

Ytterligare krav finns i avsnitten 5:11 och 5:2.

Initialkrokigheten hos ett konstruktionselement bör inte vara större än 1/300 av längden, om risk för instabilitet föreligger. (BFS 2010:2).

5:411²⁷ Visuellt sorterat konstruktionsvirke

Allmänt råd

Visuellt sorterat, sågat eller hyvlat konstruktionsvirke hänförs till hållfasthetsklasserna C35–C14 enligt SS-EN 1912. (BFS 2010:2).

5:412²⁸ Maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke

Allmänt råd

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna C40–C16 hänförs maskinellt hållfasthetssorterat konstruktionsvirke sorterat, kontrollerat och märkt enligt SS-EN 14081-1. (BFS 2010:2).

5:413²⁹ Fingerskarvat konstruktionsvirke

Allmänt råd

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna C30, C24 och C18 hänförs fingerskarvat konstruktionsvirke som tillverkas, och kontrolleras enligt SS-EN 385. (BFS 2010:2).

5:414 Rundvirke

Allmänt råd

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklass C30 hänförs rundvirke utan lös röta eller på djupet gående gångar efter virkesförstörande insekter. Rundvirke till permanenta konstruktioner bör inte ha bark. (BFS 2010:2).

²⁶ Senaste lydelse BFS 1998:39.

²⁷ Senaste lydelse BFS 1998:39.

²⁸ Senaste lydelse BFS 1998:39.

²⁹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

5:415³⁰ Limmat konstruktionsvirke

Allmänt råd

Till limmat konstruktionsvirke hänförs limmade träelement uppbyggda av två eller tre lameller med fibrerna orienterade i elementens längdriktning. Limmat konstruktionsvirke bör tillverkas, kontrolleras och märkas enligt SS-EN 14080 i tillämpliga delar. (BFS 2010:2).

5:42³¹ Limträ

Allmänt råd

Till limträ hänförs limmade träelement uppbyggda av minst fyra lameller med fibrerna orienterade i elementens längdriktning. Limträ bör ha bestyrkta egenskaper.

För CE-märkta produkter enligt SS-EN 14080 används material-egenskaperna enligt gällande standard.

Initialkrokigheten hos ett konstruktionslement bör inte vara större än 1/500 av längden om risk för instabilitet föreligger. (BFS 2010:2).

5:43 Konstruktionsskivor

Allmänt råd

Konstruktionsskivor av plywood, spånskivor, träfiberskivor, OSB och LVL bör ha de egenskaper samt uppfylla de krav på tillverkning, kontroll och märkning som anges i SS-EN 13986. (BFS 2010:2).

5:44 Förband

5:441 Mekaniska förbindare

Allmänt råd

Trådspik med ett tvärsnitt $d \leq 6$ mm och ett minsta karakteristiskt brottmoment enligt följande tabell 5:441a bör användas. För kvadratisk och räfflad spik är d (mm) minsta tvärmått och för rund spik diametern.

I skruvförband bör användas skruv och mutter i hållfasthetsklass 4.6 respektive 4 enligt SS-EN ISO 898.

Vid skruvförband och vid förband med träskruv bör användas brickor av stål med tjockleken minst $0,3d$ och tvärmåttet (diameter eller kantlängd) minst $3d$, där d är skruvdiametern.

Träskruv samt andra dymlingformade förbindare av stål bör ha de egenskaper samt uppfylla de krav på tillverkning, kontroll och märkning som anges i SS-EN 14592. Övriga mekaniska förbindare av stål såsom mellanläggsbrickor, spikplåtar samt spikningsplåtar bör ha de egenskaper samt uppfylla de krav på tillverkning, kontroll och märkning som anges i SS-EN 14545. (BFS 2010:2).

Tabell 5:441a Karakteristiskt brottmoment för trådspik.

Spiktyp	Brottmoment (Nmm)
Kvadratisk och räfflad	$10 (20-d) d^3$
Rund	$6,7 (20-d) d^3$

³⁰ Senaste lydelse BFS 1998:39.

³¹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

5:442 Lim

Allmänt råd

Lim som uppfyller fordringarna för limtyp I enligt SS-EN 301 kan användas för konstruktioner i samtliga klimatklasser. Lim som uppfyller fordringarna för limtyp II kan användas för konstruktioner i klimatklasserna 1–2. (BFS 2010:2).

5:5 Utförande

Allmänt råd

Allmänna regler om utförande finns i avsnitt 2:5.

I detta avsnitt finns exempel på utföranden som uppfyller dessa krav.

5:51 Virke

Allmänt råd

Virkesytor 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.

Fingerskarvat konstruktionsvirke kan användas i en bärande konstruktion under förutsättning att

a) virket är tillverkat, kontrollerat och märkt enligt förutsättningarna i avsnitt 5:413,

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 konstruktioner 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 stötblastning.

5:52 Förband

5:521 Spikförband

Allmänt råd

Vid en fog mellan en K-skiva och en virkesdel förutsätts att de kraftöverförande spikarna förankras i virkesdelen.

För spikar med $d \geq 5$ mm bör virket förborras med en borrhål med en diameter av 0,8 à 0,9 d .

| 5:522 har upphävts genom (BFS 2010:2).

5:523 Skruvförband

Allmänt råd

Skruvhål bör utföras så att skruv måste trängas in. Erforderlig efterdragning av skruv bör göras sedan virket har torkat.

Hål för träskruv bör borras för den ogängade delen med god passning till halsdiametern och för den gängade delen med borrhål med diameter 0,8 à 0,9 gånger kärndiametern.

5:524 Limförband

Allmänt råd

Vid spiklimning och skruvlimning bör lämpligt lim samt avståndet mellan spikar och skruvar väljas på grundval av förprovning. (BFS 2010:2).

5:6 Kontroll

De värden på partialkoefficienterna γ_m och γ_{mp} som anges i detta materialavsnitt förutsätter att sådan kontroll som anges i avsnitt 2:6 utförs. (BFS 1995:18).

5:61 Grundkontroll

Allmänt råd

Grundkontroll av träkonstruktioner bör omfatta kontroll av material, förbindningar, produkter och arbetsutförande.

Vid byggplatskontroll bör kontrolleras att kvalitet och dimensioner hos förbindningar, upplagsdetaljer och virke stämmer överens med de krav och förutsättningar som anges på ritningar och andra bygghandlingar samt utförande mot förutsättningarna i avsnitt 5:5. För förband bör även antal förbindare kontrolleras.

5:62³² Tilläggskontroll

Allmänt råd

Tilläggskontroll av träkonstruktioner bör omfatta kontroll av

- förbindningar för limträkonstruktioner,
- träskyddet hos konstruktioner belägna i jord, samt
- limförband som utnyttjas för kraftöverföring. (BFS 2010:2).

³² Senaste lydelse BFS 2003:6.

6 Murverkskonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av armerat och oarmerat murverk. (BFS 2010:2).

6:1 Förutsättningar

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2. (BFS 2010:2).

6:11³³ har upphävts genom (BFS 2010:2).

6:2 Dimensionering genom beräkning och provning

Vid verifiering av murverkskonstruktioner får SS-EN 1996-1-1 med tillhörande svenska nationella val användas enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om europeiska konstruktionsstandarder (BFS 2008:8), EKS. När eurokoden brukas i kombination med lasteffekter och lastkombinationer enligt Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58), BKR ska bärförmågan reduceras enligt formeln i avsnitt 6:21 nedan. (BFS 2010:2).

6:21³⁴ Dimensioneringsvärden

Vid verifiering bestäms värdet på bärförmågan ur följande formel.

$$R_d = \frac{R_{d,EC}}{\gamma_n}$$

BETECKNINGAR

$R_{d,EC}$ dimensionerande värde för bärförmåga enligt
SS-EN 1996-1-1 med tillhörande svenska nationella val

γ_n partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:115

(BFS 2010:2).

6:211³⁵ har upphävts genom (BFS 2010:2).

6:212³⁶ har upphävts genom (BFS 2010:2).

6:213³⁷ har upphävts genom (BFS 2010:2).

6:214³⁸ har upphävts genom (BFS 2010:2).

³³ Senaste lydelse BFS 1998:39.

³⁴ Senaste lydelse BFS 1998:39.

³⁵ Senaste lydelse BFS 1998:39.

³⁶ Senaste lydelse BFS 1995:18.

³⁷ Senaste lydelse BFS 1998:39.

³⁸ Senaste lydelse BFS 1998:39.

- | 6:22³⁹ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3⁴⁰ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:31 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:311⁴¹ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:312 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3121⁴² har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3122⁴³ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3123⁴⁴ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3124⁴⁵ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3125⁴⁶ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3126 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3127 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3128⁴⁷ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:3129⁴⁸ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:32 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:321 har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:322⁴⁹ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:33⁵⁰ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:4⁵¹ har upphävts genom (BFS 2010:2).

³⁹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁴⁰ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁴¹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁴² Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁴³ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁴⁴ Senaste lydelse BFS 2003:6.

⁴⁵ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁴⁶ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁴⁷ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁴⁸ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁴⁹ Senaste lydelse BFS 2003:6.

⁵⁰ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁵¹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

- | 6:41⁵² har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:42⁵³ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:43⁵⁴ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:44⁵⁵ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:45⁵⁶ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:5⁵⁷ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:51⁵⁸ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:6⁵⁹ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:61⁶⁰ har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | **6:611⁶¹** har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | 6:62⁶² har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | **6:621** har upphävts genom (BFS 2010:2).
- | **6:622** har upphävts genom (BFS 2010:2).

⁵² Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁵³ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁵⁴ Senaste lydelse BFS 2002:6.

⁵⁵ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁵⁶ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁵⁷ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁵⁸ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁵⁹ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁶⁰ Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁶¹ Senaste lydelse BFS 2003:6.

⁶² Senaste lydelse BFS 1998:39.

7⁶³ Betongkonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av normal betong, tung betong eller lättballastbetong. Reglerna avser såväl oarmerade som armerade platsgjutna eller förtillverkade konstruktioner med spänd eller ospänd armering. Reglerna avser dock inte konstruktioner av lättbetong, hålrumsbetong och andra speciella betongsorter. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Med normal betong, tung betong och lättballastbetong avses betong enligt definitionerna i SS-EN 206-1. (BFS 2010:2).

7:1 Krav

Allmänt råd

Allmänna krav finns i avsnitt 2:1.

7:11 Beständighet

Betongkonstruktioner ska utformas, dimensioneras och utföras så att skadlig nedbrytning förhindras. Detta ska ske genom att de angrepp konstruktionsdelarna förväntas utsättas för klagörs och att erforderliga åtgärder för att konstruktioner ska motstå angreppen vidtas. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Exponeringsklasser tillämpbara för de vanligast förekommande typerna av miljöpåverkan anges i SS-EN 206-1. Erforderliga åtgärder kan anses ha vidtagits om betongkonstruktionen uppfyller kraven i SS-EN 206-1, SS 13 70 03 och SS 13 70 10. (BFS 2003:6).

7:12 Motstånd mot vatteninträngning

Betongkonstruktioner som förväntas bli utsatta för ensidigt vattentryck ska ha tillräcklig grad av motstånd mot vatteninträngning. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Graden av motstånd mot vatteninträngning är beroende av konstruktionens utformning samt av betongens sammansättning, gjutning och härdning. Kravet på betongens sammansättning kan anses vara uppfyllt om SS-EN 206-1 samt SS 13 70 03 beaktas. (BFS 2003:6).

7:2 Förutsättningar

Beräkningsmodellerna i avsnitt 7 gäller för betong med högst tryckhållfasthet $f_{ck} = 57,0$ MPa. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2:2.

För betong med tryckhållfasthet $f_{ck} > 57,0$, ges viss vägledning i ”High Performance Concrete Structures – Design Handbook”. (BFS 2003:6).

⁶³ Senaste lydelse BFS 2003:6

7:21 har upphävts genom (BFS 2003:6).

7:22 Karakteristiska materialvärden för betong

Betong ska med hänsyn till dess tryckhållfasthet indelas i olika hållfasthetsklasser. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Normal och tung betong samt lättballastbetong bör med avseende på tryckhållfasthet indelas i klasser enligt SS-EN 206-1 och SS 13 70 03.

Denna klassificering är baserad på tryckhållfasthet bestämd i enlighet med SS-EN 12390-3 där lagring av provkroppar sker enligt SS-EN 12390-2. Provkroppar för bestämning av tryckhållfasthet kan även lagras enligt svensk praxis i enlighet med SS-EN 12390-2 T1. Omräkningen mellan de olika lagringssätten bör ske enligt SS 13 70 03. (BFS 2003:6).

7:221 Tryckhållfasthet

De karakteristiska värden för betongens tryckhållfasthet f_{ck} för normal betong och tung betong som anges i följande tabell 7:221a ska användas vid bestämning av dimensionerande materialvärden. Motsvarande värden för lättballastbetong anges i tabell 7:221b nedan.

För att karakteristiska värden $> 11,5$ MPa ska få utnyttjas fordras utförandeklass I eller II och för värden $> 24,0$ MPa fordras utförandeklass I. (BFS 2003:6).

Tabell 7:221a Karakteristiska värden för tryckhållfasthet f_{ck} för normal och tung betong

Hållfasthetsklass ¹	f_{ck} ³ (MPa)	Hållfasthetsklass ¹	f_{ck} ³ (MPa)
C 12/15	11,5	C 40/50	38,0
C 16/20	15,5	C 45/55	43,0
C 20/25	19,0	C 50/60	47,5
C 25/30	24,0	C 54/65 ²	51,5
C 28/35 ²	27,0	C 55/67	52,0
C 30/37	29,0	C 58/70 ²	55,0
C 32/40 ²	30,5	C 60/75	57,0
C 35/45	33,5		

¹ I hållfasthetsklassens beteckning (t.ex. C 25/30), motsvarar det första siffravärdet den fordrade tryckhållfastheten $f_{c,cyl}$ i MPa bestämd genom tryckprovning av betongcylindrar med 150 mm diameter och 300 mm höjd. Det andra siffravärdet i hållfasthetsklassens beteckning motsvarar den fordrade tryckhållfastheten $f_{c,cube}$ i MPa bestämd genom tryckprovning av 150 mm kuber. Provkropparna är tillverkade och lagrade enligt SS-EN 12390-2 och provade enligt SS-EN 12390-3.

² Mellanliggande hållfasthetsklasser avpassade för dimensionering enligt svensk praxis, se SS 13 70 03.

³ De karakteristiska värdena för tryckhållfasthet f_{ck} beaktar långtidseffekter. (BFS 2003:6).

Tabell 7:221b Karakteristiska värden för tryckhållfasthet f_{ck} för lättballastbetong

Hållfasthetsklass	f_{ck} (MPa)	Hållfasthetsklass	f_{ck} (MPa)
LC 12/13	10,0	LC 40/44	34,0
LC 16/18	14,0	LC 45/50	38,5
LC 20/22	17,0	LC 50/55	42,5
LC 25/28	21,5	LC 55/60	46,5
LC 30/33	25,5	LC 60/66	51,0
LC 35/38	30,0		

(BFS 2003:6).

7:222 Draghållfasthet

Om betongens hållfasthet endast kontrolleras genom tryckprovning enligt avsnitt 7:22 gäller de karakteristiska värden f_{ctk} för betongens draghållfasthet som anges i följande tabell 7:222a.

För att karakteristiska värden $> 1,05$ MPa ska få utnyttjas fordras utförande-klass I eller II och för värden $> 1,70$ MPa fordras utförandeklass I. (BFS 2004:9).

Tabell 7:222a Karakteristiska värden för normal och tung betongs draghållfasthet f_{ctk}

Hållfasthetsklass	f_{ctk}^1 (MPa)	Hållfasthetsklass	f_{ctk} (MPa)
C 12/15	1,05	C 40/50	2,40
C 16/20	1,25	C 45/55	2,55
C 20/25	1,45	C 50/60	2,75
C 25/30	1,70	C 54/65 ²	2,80
C 28/35 ²	1,80	C 55/67	2,85
C 30/37	1,90	C 58/70 ²	2,90
C 32/40 ²	2,00	C 60/75	2,95
C 35/45	2,10		

¹ Karakteristiska värden för draghållfasthet f_{ctk} beaktar långtidseffekter.² Mellanliggande hållfasthetsklasserna avpassade för dimensionering enligt svensk praxis, se SS 13 70 03.

(BFS 2003:6).

Tabell 7:222b Grundvärden för bestämning av karakteristisk draghållfasthet f_{ctk} hos lättballastbetong

Hållfasthetsklass	f_{ctk} (MPa)	Hållfasthetsklass	f_{ctk} (MPa)
LC 12/13	0,95	LC 40/44	2,25
LC 16/18	1,15	LC 45/50	2,45
LC 20/22	1,35	LC 50/55	2,60
LC 25/28	1,60	LC 55/60	2,70
LC 30/33	1,75	LC 60/66	2,75
LC 35/38	1,95		

(BFS 2004:9).

För att få fram karakteristiska värden för draghållfasthet f_{ctk} hos lättballastbetong ska grundvärdena i tabell 7:222b reduceras genom multiplikation med koefficienten η_1 enligt följande formel (a)

$$\eta_1 = 0,4 + 0,6 \frac{\rho}{2200} \quad (a)$$

där ρ är lättballastbetongens ugnstörta densitet (kg/m^3) bestämd i enlighet med SS-EN 12390-7.

Vid bestämning av betongens draghållfasthet genom spräckprovning i enlighet med SS-EN 12390-6, erhålls karakteristisk draghållfasthet genom multiplicering av spräckdraghållfastheten med 0,8. (BFS 2003:6).

7:223 Elasticitetsmodul

Vid måttligt snabb pålastning av konstruktioner av normal eller tung betong ska, om inget annat påvisas gälla, de karakteristiska värden för betongens elasticitetsmodul som anges i följande tabell 7:223a tillämpas. Tabellvärdena avser betong utan lufttillsats. (BFS 2004:9).

Allmänt råd

Vid snabba förlopp, t.ex. svängning, bör värdena multipliceras med 1,2.

Tabell 7:223a Karakteristiska värden¹ för betongens elasticitetsmodul E_{ck} för normal eller tung betong

Hållfasthetsklass	E_{ck} (GPa)	Hållfasthetsklass	E_{ck} (GPa)
C 12/15	27,0	C 40/50	35,0
C 16/20	29,0	C 45/55	36,0
C 20/25	30,0	C 50/60	37,0
C 25/30	31,0	C 54/65 ²	38,0
C 28/35 ²	32,0	C 55/67	38,0
C 30/37	33,0	C 58/70 ²	39,0
C 32/40 ²	33,0	C 60/75	39,0
C 35/45	34,0		

¹ Tabellens karakteristiska värden avser betong med ballast av urbergsmaterial.

² Mellanliggande hållfasthetsklasser avpassade för dimensionering enligt svensk praxis i enlighet med SS 13 70 03.

(BFS 2004:9).

För lättballastbetong bestäms värdet på E_{ck} genom att värdet för normal eller tung betong med samma cylinderhållfasthet multipliceras $(\rho/2200)^2$ där ρ är lättballastbetongens ugnstörta densitet (kg/m^3) i enlighet med SS-EN 12390-7. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Det karakteristiska värdet E_{ck} för betongens elasticitetsmodul kan antas vara konstant vid påkänningar mellan f_{ctd} och $0,6 f_{ccd}$.

7:23 Karakteristiska materialvärden för armering

7:231⁶⁴ Draghållfasthet

Allmänt råd

Val av lämpliga armeringssorter bör göras i enlighet med kraven i avsnitt 7:43. (BFS 2010:2).

7:232 Elasticitetsmodul

För ospänd armering ska, om inget annat påvisas gälla, det karakteristiska värdet E_{sk} för armeringens elasticitetsmodul antas vara 200 GPa. Det karakteristiska värdet för spännarmering ska bestämmas med ledning av provningsresultat från den aktuella stålsorten. (BFS 2003:6).

7:24 Spännkrafter

Den effektiva spännkraftens karakteristiska värde ska vid varje tidpunkt anses vara lika med det nominella värdet. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Med effektiv spännkraft avses kraften i spännarmeringen för en tänkt belastningssituation där spänningen i betongen på spännarmeringens nivå är lika med noll. (BFS 1998:39).

7:25 Mått- och formavvikelser

Toleranser för tvärsnittsmått och armeringens läge ska beaktas enligt ett av följande alternativ:

a) Om valda toleranser inte överstiger normalvärden och om tvärsnittets huvudmått är minst 150 mm, behöver avvikelser från nominella mått inte beaktas vid dimensionering. Vid stabilitetsbrott gäller motsvarande om tvärsnittets huvudmått i utböjningsriktningen är minst 250 mm. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Normalvärden för utförandetoleranser anges i SS-ENV 13670-1. (BFS 2003:6).

b) Om förutsättningarna enligt a) inte är uppfyllda, ska avvikelser från nominella mått särskilt beaktas vid dimensioneringen. Dimensioneringsvärdena för hållfasthet och styvhet får då ökas genom multiplikation med faktorn 1,1 för betong och 1,05 för armeringsstål.

Vid dimensionering av pelare och andra liknande tryckta konstruktionsdelar ska antagna värden på last- och upplagsexcentriciteter, initialkrokighet, initiallutning, initialskevhet och dylikt bestämmas med hänsyn till angivna toleranser.

Allmänt råd

Tillämpning av de beräkningsförutsättningar som finns i BKK avsnitt 3.4.2.3 förutsätter att normalvärden för toleranser väljs enligt SS-ENV 13670-1.

Vid dimensionering av betongkonstruktioner bör mindre toleranser än normalvärden ej tillämpas. (BFS 2004:9).

⁶⁴ Senaste lydelse BFS 2004:9.

7:3 Dimensionering genom beräkning och provning

Allmänt råd

Allmänna regler om dimensionering finns i avsnitt 2:3. (BFS 1995:18).

7:31 Dimensionering i brottgränstillstånd

Reglerna i detta avsnitt (avsnitt 7:31) avser balkar, pelare, ramar, bågar, plattor, väggar, skivor, fundament och liknande konstruktionsdelar av normal typ och med vanlig tvärsnitts- och detaljutformning.

7:311 Beräkning av krafter och moment

Fördelningen av krafter och moment i en konstruktion ska väljas i överensstämmelse med jämviktsvillkoren och så att konstruktionen under deformation förmår att anpassa sig till den valda fördelningen.

Allmänt råd

Med beaktande av föreskriftens krav kan beräkningarna baseras på elasticitetsteori eller på gränslasteori.

Metoder för val av beräkningsmodeller finns i BBK avsnitt 3.2.1.

För tillämpning av gränslasteori gäller följande villkor:

- a) Ett sprött brott får inte avgöra konstruktionens bärförmåga.
- b) Om den valda beräkningsmetoden förutsätter omfördelning av krafter eller moment ska de berörda konstruktionsdelarna ha tillräcklig deformationsförmåga.
- c) Risken för stabilitetsbrott ska beaktas.
- d) Risken för tillväxtflytbrott ska beaktas.

(BFS 2003:6).

Allmänt råd

Exempel på hur kraven kan uppfyllas finns i BBK avsnitt 3.2.3.

(BFS 2003:6).

Uppsprickning av konstruktionen ska beaktas om den är av betydelse.

Inverkan av alternativa ogynnsamma lastställningar ska beaktas.

Allmänt råd

För bjälklag i bostadshus och andra byggnader med jämförbara förutsättningar behöver inverkan av ogynnsam lastställning endast beaktas vid bestämning av stödarmeringens avslutning. (BFS 2003:6).

7:312 Beräkning av bärförmåga

Med hänsyn till kravet på seghet i brottgränstillstånd ska betongkonstruktioner utformas så att dragkrafter (t.ex. av ett böjande moment) upptas av armeringen. Undantag från detta krav får dock göras i följande fall:

- a) Konstruktionsdelar i säkerhetsklass 1 får utföras oarmerade.
- b) Konstruktionsdelar får utföras oarmerade om krympning och temperaturvariationer kan förväntas bli små och ett eventuellt dragbrott inte kan förväntas medföra allvarliga konsekvenser.
- c) För konstruktioner 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.

(BFS 2003:6).

Allmänt råd

För fallet d) finns lämpliga beräkningsmetoder i *BBK* avsnitt 3 och 6.

7:3121 Dimensionerande materialvärden

I brottgränstillstånd ska dimensionerande materialvärden bestämmas enligt följande formler (a)–(c).

$$f_d = \frac{f_k}{\eta \gamma_m \gamma_n} \quad (a)$$

$$E_d = \frac{E_k}{\eta \gamma_n \gamma_m} \quad (b)$$

där

f_k	karakteristiskt värde för hållfasthet enligt avsnitten 7:22 och 7:23
E_k	karakteristiskt värde för elasticitetsmodul enligt avsnitten 7:223 och 7:232
η	faktor som beaktar systematiska skillnader mellan den material-egenskap som erhålls vid provning och den verkliga konstruktion-ens egenskaper. Vad gäller hållfasthet, är η lika med 1,2 för betong och lika med 1,0 för armering
γ_m	partialkoefficient för bärförmåga
γ_n	partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:115

I brottgränstillstånd ska produkten $\eta \gamma_m$ för betong sättas lika med 1,5 vid bestämning av hållfasthetsvärde och 1,2 vid bestämning av elasticitetsmodul.

För armering ska motsvarande produkt $\eta \gamma_m$ sättas lika med 1,15 vid bestämning av hållfasthetsvärde och 1,05 vid bestämning av elasticitetsmodul.

För betongelement i utförandeklass I, vilka är byggprodukter med bestyrkta egenskaper i enlighet med avsnitt 1:4, kan dock 5 % högre hållfasthetsvärden för armering tillåtas om armeringens läge särskilt kontrolleras.

Vid dimensionering för olyckslast, med hänsyn till fortskridande ras och brand, får produkten $\eta \gamma_m$ för betong sättas lika med 1,2 vid bestämning av hållfasthetsvärde och 1,0 vid bestämning av elasticitetsmodul.

För armering får motsvarande produkt $\eta \gamma_m$ sättas lika med 1,0 vid bestämning av både hållfasthetsvärde och elasticitetsmodul.

Om utpräglad korttidslast ingår i en lastkombination, får värdet på f_{cd} vid dimensionering för olyckslast och med hänsyn till fortskridande ras multipliceras med faktorn 1,1. (*BFS 2004:9*).

Allmänt råd

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_{cd} huvudsakligen blir aktuell vid vissa olyckslaster. Reglerna om korttidslast kan även tillämpas för pålar utsatta för kraft från hejare. (*BFS 1995:18*).

Om ett högt värde på betongens draghållfasthet är ogynnsamt ska som dimensioneringsvärde användas

$$f_{cth} = 1,5 f_{ctk} \quad (c)$$

(BFS 1995:18).

Allmänt råd

Värdet på f_{ctk} kan härvid tas ur tabell 7:222a, även om f_{ctk} i andra sammanhang bestäms genom provning.

Om ett högt värde på betongens elasticitetsmodul är ogynnsamt i brottgränstillstånd, bör E_{cd} sättas lika med E_{ck} .

Dimensioneringsvärdet för betongens skjuvmodul G_{cd} kan antas vara lika med $0,4 E_{cd}$.

Tvärkontraktionstalet för betong kan antas vara 0,2. I de flesta fall kan dock tvärkontraktionen försummas, dvs. talet antas vara noll.

Dimensioneringsvärden för armeringens tryckhållfasthet kan bestämmas enligt *BBK* avsnitt 2.5.2.

7:3122 Utmattning

Konstruktioner utsatta för utmattningslast ska utformas och dimensioneras med hänsyn till risken för utmattningsbrott. Armeringspåkänningar för verifiering med hänsyn till utmattning beräknas på samma sätt som i bruksgränstillstånd. För verifiering med hänsyn till utmattning i övrigt används särskilda modeller.
(BFS 2004:9).

Allmänt råd

Exempel på beräkningsmetoder med hänsyn till utmattning finns i *BBK* avsnitt 3.3. Bestämning av hållfasthetsvärden för betong vid utmattning kan göras enligt *BBK* avsnitt 2.4.3. Bestämning av hållfasthetsvärden för armering vid utmattning kan göras enligt *BBK* avsnitt 2.5.3.

7:3123 Arbetskurvor

Allmänt råd

Betongens arbetskurva kan väljas enligt *BBK* avsnitt 2.4.5 eller baseras på provningsresultat. Arbetskurvan för varmvalsat och kallbearbetat armeringsstål kan antas enligt *BBK* avsnitt 2.5.5. För kallbearbetad armering kan dimensionering i brottgränstillstånd och dimensionering med hänsyn till fortskridande ras baseras på en arbetskurva enligt *BBK* avsnitt 2.5.5.

7:3124 Betongens krypning och krympning

Vid bestämning av betongens krypning ska den relativa luftfuktigheten, betongens sammansättning och behandling, konstruktionsdelens dimensioner, betongens ålder vid pålastning samt tiden från pålastningen till aktuellt tillfälle beaktas.
(BFS 2003:6).

Allmänt råd

Betongens krypning kan bestämmas enligt *BBK* avsnitt 2.4.7.

Vid bestämning av betongens krympning ska den relativa luftfuktigheten, betongens sammansättning och behandling, konstruktionsdelens dimensioner samt betongens ålder efter gjutningstillfället beaktas. Inverkan av ojämn krympning ska beaktas. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Betongens krympning kan bestämmas enligt *BBK* avsnitt 2.4.6.

7:3125 Spännkrafter och relaxation

Dimensioneringsvärdet för den effektiva spännkraften erhålls ur det karakteristiska värdet genom multiplikation med en partialkoefficient som väljs lika med 1,0, om inte speciella förhållanden motiverar annat.

Beräkning av uppspänningsdata ska baseras på det verkliga sambandet mellan påkänning och töjning. (*BFS 2003:6*).

Allmänt råd

Metoder för beräkning av inverkan av friktion och tidsberoende effekter finns i *BBK* avsnitten 2.7.2 och 2.7.3.

För spännarmering ska stålets relaxation beaktas.

Allmänt råd

Relaxationen bör beaktas enligt *BBK* avsnitt 2.5.6.

7:3126 Böjande moment med eller utan normalkraft

De begränsningar som gäller för betongens och armeringens deformationsförmåga ska beaktas.

Allmänt råd

Töjningsfördelningen bör väljas enligt *BBK* avsnitt 3.6.2.

Vid beräkning av sprucken betong ska betongen normalt inte förutsättas ta upp dragkrafter.

Allmänt råd

Tryckpåkänningens fördelning kan väljas enligt *BBK* avsnitt 3.6.4. Beräkning av osprucken betong bör ske enligt *BBK* avsnitt 3.6.3.

Normalkraften i ett tvärsnitt ska antas ha en minsta excentricitet, som sätts lika med 1/30 av tvärmåttet i respektive huvudtröghetsriktning. Excentriciteten räknas från tyngdpunkten för det ospruckna tvärsnittet utan hänsyn till armering och behöver inte antas uppträda samtidigt i två huvudriktningar.

Allmänt råd

Mindre excentricitet än 20 mm bör dock inte antas.

7:3127 Tvärkraft och vridande moment

Risken för sprött brott ska beaktas.

Allmänt råd

Exempel på dimensioneringsmetoder för tvärkraft finns i *BBK* avsnitt 3.7 och exempel på dimensioneringsmetoder för vridande moment finns i avsnitt 3.8.

7:3128 Förankring och anordning av armering

För undvikande av sprött brott ska armering förankras och anordnas så att dess övre sträckgräns eller 0,2-gräns med minst 95 % sannolikhet kan uppnås innan förankringsbrott eller skarvbrott inträffar.

Allmänt råd

Exempel på dimensioneringsmetoder för armeringens förankring finns i *BBK* avsnitt 3.9.1.

Armering ska i varje snitt kunna uppta den kraft som uppträder vid dimensioneringslast, med beaktande av sneda sprickors inverkan.

Allmänt råd

Exempel på metoder för avslutning av armering finns i *BBK* avsnitt 3.9.2.

Omlottskarvar ska utformas så att stångändarna får erforderlig förankring och så att aktuell kraft kan överföras från den ena stången till den andra. Den ökade spjälkningsrisken vid näraliggande skarvar ska beaktas.

Allmänt råd

Exempel på metoder för omlottskarvning av armering finns i *BBK* avsnitt 3.9.3.

Bockningsradier ska vara tillräckligt stora med hänsyn till armeringens bockbarhet och till risken för spjälkning i betongen.

Allmänt råd

Exempel på metoder för bestämning av bockningsradier finns i *BBK* avsnitt 3.9.4.

Täckande betongskikt ska ha tillräcklig tjocklek med hänsyn till förankring och skarvning av armering samt ge erforderligt skydd mot korrosion och i vissa fall brand.

Allmänt råd

Täckande betongskikt bör väljas enligt SS 13 70 10. (*BFS 2003:6*).

Avstånd mellan parallella armeringsenheter ska vara tillräckligt stora med hänsyn till förankring och skarvning av armeringen samt med hänsyn till gjutning och bearbetning av betongen.

Allmänt råd

Lämpliga avstånd mellan parallella armeringsenheter anges i *BBK* avsnitt 3.9.6.

För armeringsbunt gäller samma krav som för enskild stång. Bunt ska utformas så att alla ingående stänger kan kringgjas och eventuella mellanrum fyllas ut. Spjälkningsrisken vid bockning och vid placering av flera stänger i samma plan ska beaktas.

Allmänt råd

Exempel på metoder för buntning av armering finns i *BBK* avsnitt 3.9.7.

7:3129 Lokalt tryck och kraftöverföring genom fogar

Lokalt tryck ska begränsas så att

- prägling inte inträffar i sådan omfattning att konstruktionen blir störd av den lokala deformationen, och
- spjälkning inte inträffar i sådan omfattning att spjälkning medför störd funktion eller nedsatt bärförmåga eller beständighet för konstruktionen. (*BFS 1995:18*).

Allmänt råd

Exempel på dimensioneringsmetoder finns i *BBK* avsnitt 3.10.

Vid beräkning av krafter och moment i fogar ska beaktas att hållfasthet och deformationsegenskaper kan vara olika för fogar och element, för olika fogar och för olika delar av samma fog.

Dimensioneringen ska baseras på fogtypens funktionssätt vid kraftöverföring.

Allmänt råd

Exempel på dimensioneringsmetoder finns i *BBK* avsnitt 3.11.

7:32 Dimensionering i bruksgränstillstånd

Reglerna i detta avsnitt (avsnitt 7:32) avser balkar, pelare, ramar, bågar, plattor, väggar, skivor, fundament och liknande konstruktionsdelar av normal typ och med vanlig tvärsnitts- och detaljutformning.

Allmänt råd

Dimensionering i bruksgränstillstånd avser i första hand deformationer och sprickbildning, men kan i speciella fall gälla även andra förhållanden, t.ex. avnötning.

Beräkningsmodeller bör i tillämpliga delar väljas enligt avsnitt 7:311. Krafter och moment bör dock bestämmas enligt elasticitetsteori.

I bruksgränstillstånd får dimensionerande materialvärden bestämmas enligt följande formler (a)–(c).

$$f_d = f_k \quad (a)$$

$$E_d = E_k \quad (b)$$

där

f_k	karakteristiskt värde för hållfasthet enligt avsnitten 7:22 och 7:23
E_k	karakteristiskt värde för elasticitetsmodul enligt avsnitten 7:223 och 7:232

Om ett högt värde på betongens draghållfasthet är ogynnsamt ska dock som dimensioneringsvärde användas

$$f_{cth} = 1,5 f_{ctk} \quad (c)$$

Allmänt råd

Värdet på f_{ctk} kan härvid tas ur tabell 7:222a även om f_{ctk} i andra sammanhang bestäms genom provning.

Om hög tryckpåkänning uppkommer i betongen vid långtidslast erfordras särskild utredning av krypdeformationernas storlek och deras inverkan.

Allmänt råd

I de fall tryckpåkänningen begränsas enligt *BBK* avsnitten 4.4.1 och 4.4.2 erfordras ej särskild undersökning.

Påkänningen i spännarmeringen ska vid uppspanning begränsas så att spännkraften kan kontrolleras på ett tillförlitligt sätt genom förlängningsmätning och så att det inte föreligger risk för armeringsbrott. (BFS 2003:6).

Allmänt råd

Lämpliga gränsvärden vid uppspanning finns i *BBK* avsnitt 4.4.3.

7:33 Dimensionering genom provning

I brottgränstillstånd ska dimensioneringsvärdet R_d bestämmas enligt följande formel (a).

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{mp} \gamma_n} \quad (a)$$

där

R_k karakteristiskt värde för bärförmåga enligt avsnitt 2:33

γ_{mp} partialkoefficient för bärförmåga enligt följande tabell 7:33a

γ_n partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:1

(BFS 1995:18).

Tabell 7:33a Partialkoefficienten γ_{mp} för betongkonstruktioner.

Avgörande faktor	Oarmerad betong	Armerad betong
Betongens draghållfasthet	2,0	1,5
Betongens tryckhållfasthet	1,5	1,5
Armeringens draghållfasthet	–	1,15
Instabilitetsbrott	2,0	1,7

(BFS 1995:18).

Allmänt råd

I bruksgränstillstånd kan dimensioneringsvärden bestämmas enligt Boverkets handbok *Dimensionering genom provning*.

7:34 Redovisning

Allmänt råd

Vägledning beträffande ritningar och övriga konstruktionshandlingar för betongkonstruktioner ges i *BBK* avsnitt 1.4. (BFS 2003:6).

7:4 Material

Allmänt råd

Allmänna regler om material finns i avsnitt 2:4.

Delmaterial till betong, betongmassa, hårdnad betong samt armering ska ha sådana egenskaper att den färdiga konstruktionen får avsedd bärförmåga, stadga och beständighet. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Egenskaperna bör verifieras genom provning eller på annat lämpligt sätt.

7:41⁶⁵ Delmaterial till betong

Delmaterial till betong får inte innehålla skadliga mängder av sådana beståndsdelar som kan försämra betongens eller armeringens egenskaper eller funktion.

Vid tveksamhet om ett delmaterials lämplighet ska genom särskild utredning påvisas att konstruktionen får tillfredsställande bärförmåga, stadga och beständighet och avsedda egenskaper i övrigt.

Cement med aluminathalt större än 25 % får inte användas som bindemedel i betong för bärande byggnadsverksdelar. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Delmaterial till betong bör uppfylla de krav på materialegenskaper som anges i SS-EN 206-1 och SS 13 70 03.

För att anses som en byggprodukt med bestyrkta egenskaper enligt avsnitt 1:4 bör bestyrkandet av överensstämmelse när det gäller CE-märkt ballast till betong för användning i bärande konstruktioner ske i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav. (BFS 2010:2).

7:42 Betongmassa

Betongmassa ska ha sådan sammansättning att den vid gjutning kan fås att fylla ut formen, omsluta armeringen och förbli homogen under hanteringen.

7:43⁶⁶ Armering och ingjutningsgods

Armering ska ha sådana egenskaper att den i samverkan med betong kan ge den färdiga konstruktionen ett segt beteende vid brott.

Sträckgränsens karakteristiska värde motsvarar populationens 0,05 fraktil.

För att möjliggöra ett segt beteende vid brott ska det karakteristiska värdet för armeringens gränstjörning inte understiga 3,0 % och det karakteristiska värdet för kvoten mellan brottgräns och sträckgräns vara minst 1,08. Dessa värden avser 0,1 fraktilen.

I konstruktioner där inverkan av stödförskjutning eller annan tvångsinverkan är försumbar, får dock armering med en karakteristisk gränstjörning på minst 2,5 % användas. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Karakteristisk sträckgräns, gränstjörning, samt kvot mellan brottgräns och sträckgräns bör bestämmas på 90 % och 50 % konfidensnivå vid värdering av långsiktig nivå respektive revisionsprovning.

Den relativa kamarean, f_R bör för att armering, med karakteristisk sträckgräns lika med 500 MPa, ska kunna fungera som kamstång minst uppgå till värde enligt tabell 7:43a. Är sträckgränsen lika med 600 MPa bör relativ kamarean vara minst 0,11. (BFS 2010:2).

⁶⁵ Senaste lydelse BFS 2004:9.

⁶⁶ Senaste lydelse BFS 2004:9.

Tabell 7:43a Relativ kamarea

Nominell diameter (mm)	Relativ kamarea, $f_{R, \min}$
5,0–6,0	0,039
6,5–12,0	0,045
> 12,0	0,056

(BFS 2010:2).

Armeringens lämplighet för böckning ska verifieras. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Bekräftelse bör ske med enkelböckningsprovning enligt SS-EN ISO 15630-1 över dorn med diameter enligt tabell 7:43b till böckningsvinkel, $\gamma = 180^\circ$. Om brott uppstår eller om provstången uppvisar sprickor, övervalsningar och andra fel som bedöms nedsätta stångens användbarhet är provet inte godkänt. Obetydliga defekter lämnas utan avseende. (BFS 2010:2).

Tabell 7:43b Dorndiameter vid enkelböckningsprovning enligt SS-EN ISO 15630-1

Nominell diameter d (mm)	Dorndiameter
$6 \leq d \leq 10$	$1,5 d$
$10 < d \leq 20$	$2 d$
$20 < d \leq 32$	$3 d$
$32 < d \leq 40$	$4 d$

(BFS 2010:2)

Den kemiska sammansättningen för svetsbar armering ska överensstämma med SS-EN 10080, avsnitt 7.1. Andel kol får vid häftsvetsning för diameter, $d \geq 25$ mm inte överstiga 0,20 %. De i standarden avsnitt 7.1 angivna gränserna får även användas för verifiering av beständighet hos icke svetsbar armering. (BFS 2010:2).

Allmänt råd

Utmattningsprovning av armering med bestyrkta egenskaper bör utföras som typprovning enligt SS-EN 10080, avsnitt 8.3.2. Provningsen är endast aktuell för produkter avsedda för utmattningsbelastade byggnadsverksdelar.

Vid kraftkontrollerad utmattningsprovning med pulserande dragspänning bör armering med nominell sträckgräns 500 MPa klara $2 \cdot 10^6$ spänningscykler vid en spänningsvidd av 180 MPa och med maximal spänning 300 MPa. (BFS 2010:2).

Skarv- och fixeringssvetsad (häftsvetsad) armering och svetsat armeringsnät ska normalt vara svetsade så att de av svetsning påverkade områdena får en brotthållfasthet som överstiger armeringsstångernas flytgräns så mycket att ett segt brott möjliggörs.

Mekaniska armeringsskarvar, ändförankringar och förankringar till ingjutna fästdon ska ha en brotthållfasthet som överstiger armeringens flytgräns så mycket att ett segt brott möjliggörs. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Provning och verifiering av hållfasthet hos svetsförband i nät och armeringsbalkar bör utföras enligt SS-EN 10080, avsnitt 7.2.4.1 och 7.2.4.2.

I de fall där modell för utvärdering av provningar avseende segt beteende hos armering och ingjutningsgods saknas i respektive produktstandard, bör de metoder för utvärdering som anges i *BBK* avsnitten 7.3.2–7.3.4 tillämpas. (*BFS 2010:2*).

7:44 Förtillverkade betongelement

Allmänt råd

Se avsnitt 2:321 beträffande partialkoefficienter och karakteristiska materialvärden. (*BFS 2010:2*).

7:5 Utförande

Allmänt råd

Allmänna regler om utförande finns i avsnitt 2:5. Lämpligt utförande av betongarbete finns beskrivet i SS-ENV 13670-1. De ytterligare riktlinjer som ges i *BBK* avsnitt 8 bör också beaktas. (*BFS 2003:6*).

Under utförandet ska dagbok föras som dokumenterar utfört arbete, nederbörd, temperatur och övriga iakttagelser som har betydelse för den färdiga konstruktionens kvalitet.

7:51 Tillverkning av betongmassa

Betong ska proportioneras och tillverkas så att den får en homogen, jämn kvalitet och en konsistens som är anpassad till aktuell arbetsmetod. Betongmassans temperatur ska begränsas så att inga skadliga effekter uppkommer.

Tillverkning av betongmassa ska indelas i klasserna I, II och III med hänsyn till krav på kompetens, tillsyn, utrustning och transport samt jämnhet och noggrannhet vid tillverkningen. De högsta kraven gäller för klass I. (*BFS 1995:18*).

Allmänt råd

Tillverkning av betong, såväl byggplatstillverkad betong som fabriksbetong enligt definitionerna i SS-EN 206-1, bör ske enligt SS-EN 206-1 och SS 13 70 03.

Om tillverkningsklass III tillämpas kan standardiserad föreskriven betong enligt SS 13 70 02 användas.

Eftersom det vid mottagningskontroll ej är möjligt att avgöra den hårdnade betongens egenskaper innan gjutning sker, bör fabriksbetong enligt definition 3.1.5 i SS-EN 206-1 vara en produkt med bestyrkta egenskaper enligt avsnitt 1:4 eller på annat sätt vara underställd motsvarande grad av produktionskontroll. (*BFS 2003:6*).

7:52 Betongarbeten

Betongmassa ska transporteras, gjas, komprimeras och härdas så att den förblir homogen, utan skadlig sprickbildning, och så att den färdiga konstruktionen får avsedd bärförmåga, stadga och beständighet.

Gjutfogar ska utformas och utföras så att den färdiga konstruktionen får erforderlig hållfasthet, beständighet och täthet.

Allmänt råd

Härdning bör utföras enligt SS-ENV 13670-1 avsnitt 8.5 samt enligt riktlinjerna i *BBK* avsnitt 8.4.2. (*BFS 2004:9*).

Utförande av betongarbete ska indelas i utförandeklasserna I, II eller III med hänsyn till krav på kompetens, tillsyn samt jämnhet och noggrannhet i utförandet. De högsta kraven gäller för utförandeklass I.

Endast betongmassa i tillverkningsklass I får användas i utförandeklass I.

Endast betongmassa i tillverkningsklass I eller II får användas i utförandeklass II. (*BFS 1995:18*).

Allmänt råd

Betongarbeten som utförs enligt *BBK* avsnitten 8.4.1.2–8.4.1.4 uppfyller kraven för respektive utförandeklass I–III. (*BFS 2004:9*).

7:53 Formbyggnad och formrivning

Formbyggnad ska utföras så att den färdiga konstruktionen får avsedd form och funktion.

Formrivning får inte utföras förrän betongen uppnått erforderlig styvhet och hållfasthet och risk för skadlig sprickbildning inte föreligger.

Allmänt råd

Formrivning bör utföras enligt SS-ENV 13670-1. Beträffande erforderlig betonghållfasthet vid formrivning bör reglerna i *BBK* avsnitt 8.2 beaktas. (*BFS 2003:6*).

7:54 Armering

Bockningsradier ska väljas tillräckligt stora med hänsyn till risken för krossning och spjälkning av betongen och för att undvika sprickor och andra skador på armeringen.

Allmänt råd

Bockning av armering bör utföras enligt SS-ENV 13670-1. De ytterligare riktlinjer om varmbockning, begränsning av återbockning och bockning av fixeringssvetsad armering som ges i *BBK* avsnitt 8.6.1 bör beaktas. (*BFS 2004:9*).

Svetsning som berör kraftupptagande armering ska utföras så att svetsförband och armeringsstänger får erforderlig hållfasthet och seghet, med beaktande av de speciella risker som är förbundna med olika svetsmetoder.

Svetsning av armering till utmattningsbelastade konstruktioner ska utföras så att utmattningshållfastheten inte äventyras.

Allmänt råd

Svetsning av armering bör utföras enligt *BBK* avsnitt 8.6.2.1. (*BFS 2004:9*).

Vid inläggning av armering och kabelrör ska tillses att dessa är oskadade och fria från skadliga ämnen samt så rena att avsedd vidhäftning kan uppnås.

Armering och kabelrör ska inläggas och fixeras så att de efter betonggjutningen har avsett läge enligt ritning och inom gällande toleranser.

Allmänt råd

Monteringsarmering bör placeras så att den får erforderligt täckande betongskikt för skydd mot korrosion och så att övrig armering får avsett läge.

Uppspänning av armering bör utföras enligt SS-ENV 13670-1 avsnitt 7:6. (BFS 2003:6).

7:55 Förtillverkade betongelement

Om element måste lyftas i särskilda lyftpunkter ska dessa vara markerade.

Efter montering av element ska upplagslängder kunna kontrolleras, vilket kan kräva särskild märkning.

Allmänt råd

Tillverkning av betongelement bör ske i enlighet med SS-EN 206-1 och SS 13 70 03 och lagring, hantering och montering enligt SS-ENV 13670-1. Ytterligare riktlinjer som ges i *BBK* avsnitt 8.5 bör beaktas. (BFS 2004:9).

7:56 Speciella betongarbeten

Allmänt råd

Undervattensgjutning, injektering, sprutning med betong och vakuumbehandling bör ske enligt SS-ENV 13670-1 avsnitt 8.7 samt enligt riktlinjerna som ges i *BBK* avsnitt 8.4.4. (BFS 2004:9).

7:6 Kontroll

De värden på partialkoefficienterna γ_m och γ_{mp} som anges i detta materialavsnitt förutsätter att sådan kontroll som anges i avsnitt 2:6 utförs. (BFS 1995:18).

Allmänt råd

Kraven på kontroll i avsnitt 2:6 anses vara uppfyllda om åtgärder enligt lägst kontrollklass 2 i SS-ENV 13670-1 utförs.

Den kontroll som anges i detta avsnitt avser arbete i utförandeklass I och II samt tillverkningsklass I och II. (BFS 2003:6).

7:61⁶⁷ Allmänt

Allmänt råd

Erforderlig förundersökning och fortlöpande kontroll av delmaterial, färsk och hårdnad betong samt av armering bör utföras. Kontrollen bör utföras i enlighet med SS-EN 206-1, SS 13 70 03 och SS-ENV 13670-1 samt enligt riktlinjerna i *BBK* avsnitt 9.

Resultat från hållfasthetsprovning bör utvärderas enligt SS-EN 206-1 och SS 13 70 03 vid fortlöpande provning.

Vid hållfasthetsprovning i färdiga konstruktioner bör SS-EN 13791 med följande kompletteringar användas. Utvärdering enligt standardens avsnitt 7.3.3 ersätts med SS-ISO 12491, avsnitt 7.4 med tillhörande tabell 6, $p = 0,95$ och $\gamma = 0,50$. (BFS 2010:2).

⁶⁷ Senaste lydelse BFS 2004:9.

7:611 Grundkontroll och tilläggskontroll

Allmänt råd

Tillämpning av kontrollåtgärder enligt lägst kontrollklass 2 i SS-ENV 13670-1 anses uppfylla kraven på grundkontroll och tilläggskontroll i avsnitt 2.6. (BFS 2003:6).

7:612 har upphävts genom (BFS 2003:6).

7:62 Mottagningskontroll av betongmassa

Allmänt råd

Mottagningskontroll av betongmassa bör utföras enligt SS-ENV 13670-1 avsnitt 8.2 och 11.2. Som ”CE-märkt eller produktcertifierad betong” i SS-ENV 13670-1 räknas betong som är en byggprodukt med bestyrkta egenskaper enligt avsnitt 1:4. (BFS 2003:6).

7:63 Mottagningskontroll av armering

Allmänt råd

Vid mottagningskontroll bör armeringen identifieras med avseende på armeringstyp, materialkvalitet, ursprung och utförd kontroll.

Provningar vid mottagningskontroll av armering som inte är en byggprodukt med bestyrkta egenskaper bör utföras enligt BBK avsnitten 9.4.2 och 9.5.2. (BFS 2004:9).

7:64 Mottagningskontroll av fabrikstillverkade betongelement

Allmänt råd

Mottagningskontroll av fabrikstillverkade betongelement som är byggprodukter med bestyrkta egenskaper bör utföras enligt SS-ENV 13670-1 avsnitt 11.2. För andra fabrikstillverkade betongelement utförs mottagningskontrollen enligt BBK avsnitt 9.3.2.2. (BFS 2004:9).

7:65 Utförandekontroll

Allmänt råd

Tillsyn av betongarbeten i skilda utförandeklasser bör ske enligt BBK avsnitt 9.6.2.

Kontroll av byggplatstillverkad betongmassa bör utföras enligt SS-EN 206-1 och SS 13 70 03. (BFS 2003:6).

8 Stålkonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av stål (kolstål, kolmanganstål, mikrolegerat stål, seghärdat stål, termomekaniskt valsat stål, kallformningsstål och rostfritt konstruktionsstål).

Allmänt råd

Konstruktioner av tunn kallformad plåt, dimensionerade, utförda och kontrollerade enligt *StBK-N5, Norm för tunnplåtskonstruktioner 79*, uppfyller kraven för bärande konstruktioner i avsnitt 2.

8:1 Krav

Allmänt råd

Allmänna krav finns i avsnitt 2:1.

8:11 Seghet

Stålkonstruktioner ska utformas, dimensioneras och utföras så att de får sådana seghetsegenskaper att en hastig spänningsökning eller en lokal spänningskoncentration inte leder till brott i konstruktionen.

Material i hållfasthetsklass S355 ska vara slagseghetsprovat vid -20 °C med minst 27 J slagenergi. (BFS 2007:20).

Allmänt råd

Kravet på seghetsegenskaper kan anses vara uppfyllt, om konstruktionen utförs av material med egenskaper enligt *BSK 07* avsnitten 7:23 och 7:24. (BFS 2007:20).

8:12 Beständighet

Stålkonstruktioner ska utformas, dimensioneras och utföras med beaktande av risken för korrosion, avnötning och liknande företeelser.

Allmänt råd

Regler som behandlar rotskydd finns i avsnitt 8:56.

8:2 Förutsättningar

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2:2.

8:21 Laster

En bedömning från fall till fall får avgöra om laster som inte behandlas i avsnitt 2:21 ska betraktas som utmattningslast.

En last som under konstruktionens livslängd ger mindre än 10^3 spänningscykler behöver inte behandlas som utmattningslast.

8:22 Karakteristiska materialvärden

De grundvärden på hållfasthet och andra egenskaper som anges i detta avsnitt förutsätter material som uppfyller materialkraven i avsnitt 8:4.

8:221⁶⁸ Hållfasthetsvärde

För allmänna konstruktionsstål ska karakteristiska värden f_{yk} väljas lika med minimivärdet för den övre sträckgränsen eller 0,2-gränsen och f_{uk} lika med minimivärdet för brottgränsen. (BFS 2007:20).

Allmänt råd

Exempel på konstruktionsstål och tillhörande karakteristiska hållfasthetsvärden finns i BSK 07.

Motsvarande beteckning enligt SS-EN 10 002-1 är R_{eH} , $R_{p0,2}$ respektive R_m . SS-ISO 3898 använder beteckningen $f_{y,sup}$ för övre sträckgräns.

Det fordrade minimivärdet f_{yk} motsvarar ungefär 0,01-fraktilen. (BFS 2007:20).

För stålsorter av annan typ ska f_{yk} bestämmas med ledning av provningar av den övre sträckgränsen eller 0,2-gränsen för provstavar uttagna parallellt med valsriktningen. (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Standarden SS-EN 1993-1-3 innehåller karakteristiska hållfasthetsvärden för ytterligare stålsorter av tunnplåtstyp. (BFS 2010:2).

Utöver sträckgräns eller 0,2-gränsen och brottgränsvärde ska materialet uppfylla följande tre seghetskrav:

$$\frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1,10$$

brottförlängningen ska vara $\geq 14 \%$, samt

$$\frac{\varepsilon_u}{\varepsilon_y} \geq 15$$

Där brottförlängningen och brottöjningen ε_u är enligt SS-EN 10002-1:2001 och $\varepsilon_y = f_{yk}/E_k$. (BFS 2007:20).

8:222 Hållfasthetsvärden vid utmattningslast

Hållfasthetsvärden vid utmattningslast ska bestämmas med beaktande av spänningsvariationernas storlek och antal samt inverkan av spänningsanvisningar och arbetsutförande.

Den karakteristiska utmattningshållfastheten ska väljas så att den inte överstiger medelvärdet minskat med dubbla standardavvikelsen vid utmattningsprovning av provkroppar med motsvarande utformning och anvisningsverkan.

8:223 Elasticitetsmodul, skjuvmodul och tvärkontraktionstal

Om inte andra värden påvisas vara riktigare, ska de karakteristiska värdena E_k för elasticitetsmodulen och G_k för skjuvmodulen bestämmas till 210 GPa respektive 81 GPa.

Allmänt råd

För rostfria stål kan normalt antas $E_k = 190$ GPa och $G_k = 73$ GPa.

⁶⁸ Senaste lydelse BFS 2007:20.

Vid konstruktioner som förutsätter samverkan mellan stål och betong, får armeringens elasticitetsmodul ges samma karakteristiska värde som det som gäller för konstruktionsstålet.

Allmänt råd

Tvärkontraktionstalet kan väljas till 0,3 i elastiskt tillstånd och till 0,5 i plastiskt tillstånd.

8:224⁶⁹ Skruvförband

Dimensionering av skruvförband ska baseras på karakteristiska värden f_{buk} på skruvars brotthållfasthet enligt följande tabell 8:224a.

Tabell 8:224a Karakteristiska hållfasthetsvärden för skruvar.

Beteckning ¹	f_{buk} (MPa)
Skruv 8.8	800
Skruv 10.9	1 000

¹ Enligt SS-ISO 898-1.

Allmänt råd

Allmänna regler om seghet finns i avsnitt 8:11. (BFS 2010:2).

8:225 Svetsförband

Allmänt råd

Kolekvivalenten bör speciellt beaktas för svetsade konstruktioner.

Dimensionering av svetsförband ska baseras på följande förutsättningar:

- För egensvetsgods av standardiserade elektroder ska karakteristisk hållfasthet f_{euk} sättas lika med nominellt minimivärde av brotthållfasthet (R_m).
- För egensvetsgods av elektroder som inte är standardiserade ska f_{euk} sättas lika med nominellt minimivärde på brotthållfastheten enligt tillverkarens dokumentation. (BFS 2007:20).

Allmänt råd

Standardiserade elektroder finns i SS-EN 13479:2005. Hållfasthetsegenskaper hos icke standardiserade elektroder bör kontrolleras enligt SS-EN 14532-1:2005. (BFS 2007:20).

8:226 Mått- och formavvikelser

Vid dimensionering av pelare och andra liknande tryckta konstruktionsdelar med normala tillverknings- och monterings toleranser ska avvikelser i mått och form beaktas.

Allmänt råd

Dessa avvikelser bör beaktas på följande sätt, såvida en särskild utredning inte påvisar att något annat är riktigare:

- Konstruktionen antas ha en ej avsedd initialkrokighet och initiallutning i betraktad utböjningsriktning.
- Initialkrokigheten uttrycks som det största avståndet e_0 mellan verklig och teoretisk systemlinje. Krokigheten förutsätts vara sinus- eller parabel-

⁶⁹ Senaste lydelse BFS 2007:20.

formad med en pilhöjd $e_0 = 0,0015l$, där l betecknar pelarens längd. För delsträckor av en längre konstruktion får samma regler tillämpas.

- Initiallutningen förutsätts vara 0,005 för en konstruktionsdel som inte samverkar med andra. Om flera konstruktionsdelar samverkar, får initiallutningen antas vara mindre.
- Inverkan av en icke avsedd lastexcentricitet får anses vara beaktad genom förutsättningen om initialkrokighet.

Större värden på toleranser än de som normalt gäller för tillverkning och montering får tillämpas. I så fall ska också motsvarande större värden ingå i beräkningsförutsättningarna.

8:3 Dimensionering genom beräkning och provning

Allmänt råd

Allmänna regler om dimensionering finns i avsnitt 2:3. (BFS 1995:18).

8:31 Dimensionering i brottgränstillstånd

8:311 Beräkning av krafter och moment

Beräkningsmodellen ska särskilt beakta inverkan av följande faktorer, om deras inverkan inte har försumbar betydelse för resultatet:

- lokal buckling,
- skålning och skjuvdeformationer.

Om gränslastteori tillämpas vid beräkningen av krafter och moment, ska konstruktionen utformas så att dess deformationsförmåga är tillräckligt stor för att den avsedda fördelningen av krafter och moment ska uppnås.

Allmänt råd

Exempel på hur detta deformationskrav kan uppfyllas finns i BSK 07 avsnitt 3:32. (BFS 2007:20).

8:312 Beräkning av bärförmåga

En modell för beräkning av bärförmåga ska speciellt beakta följande:

- inverkan av lokal buckling,
- inverkan av skålning och skjuvdeformationer.

Allmänt råd

Exempel på modeller för beräkning av bärförmåga finns i BSK 07 avsnitt 3:4. (BFS 2007:20).

Dimensionerande värde för hållfasthet, elasticitetsmodul och skjuvmodul i brottgränstillstånd ska bestämmas enligt följande formler (a)–(e).

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m \gamma_n} \quad (a)$$

$$f_{ud} = \frac{f_{uk}}{1,2 \gamma_m \gamma_n} \quad (b)$$

Om $f_{ud} < f_{yd}$ får $f_{ud} = f_{yd}$ väljas.

$$f_{rd} = \frac{f_{rk}}{1,1 \gamma_n} \quad (c)$$

$$E_d = \frac{E_k}{\gamma_m \gamma_n} \quad (d)$$

$$G_d = \frac{G_k}{\gamma_m \gamma_n} \quad (e)$$

BETECKNINGAR

f_{yk}	karakteristiskt värde för sträckgräns enligt avsnitt 8:221
f_{uk}	karakteristiskt värde för brottgräns enligt avsnitt 8:221
f_{rk}	karakteristiskt värde för utmattningshållfasthet enligt 8:222
E_k	karakteristiskt värde för elasticitetsmodul enligt avsnitt 8:223
G_k	karakteristiskt värde för skjuvmodul enligt avsnitt 8:223
γ_m	partialkoefficient som beaktar osäkerheten vid bestämning av bärförmågan
γ_n	partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen enligt avsnitt 2:115
f_{yd} och f_{ud}	avser såväl tryckhållfasthet som draghållfasthet

I brottgränstillstånd ska värdet på partialkoefficienten γ_m 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 konstruktionens bärförmåga.

b) $\gamma_m = 1,1$, om förutsättningarna enligt a) inte är uppfyllda.

Allmänt råd

Exempel på hur krav under punkt a) kan uppfyllas finns i BSK 07 avsnitt 3:42.

Värdet på partialkoefficienten γ_m vid dimensionering med hänsyn till olyckslast och fortskridande ras finns i avsnitt 2:323. (BFS 2007:20).

8:3121 Egenspänningar

Egenspänningarnas inverkan på styvheten och bärförmågan ska beaktas.

Allmänt råd

Exempel på modell för egenspanningar finns i *BSK 07* avsnitt 3:44.
Inverkan av egenspanningar kan anses vara beaktad vid dimensionering enligt *BSK 07*. (*BFS 2007:20*).

8:3122 Utmattning

Vid utmattningslast ska beräkning av lasteffekter utföras enligt elasticitetsteorin.

Allmänt råd

Inverkan av utmattning kan beaktas genom att dimensioneringen kompletteras med en särskild beräkning av bärförmågan med hänsyn till utmattning, varvid inverkan av bl.a. spänningskollektivet och anvisningsverkan ska beaktas.

Dimensioneringen kan alternativt utföras med stöd av provningar. Därvid bör säkerheten mot utmattningsbrott svara mot kraven på hållfasthet i avsnitt 8:222.

8:3123 Skalkonstruktioner

Allmänt råd

Exempel på lämpliga metoder för dimensionering av skalkonstruktioner finns i *Skalhandboken*, Mekanförbundets förlag, Stockholm, 1990.

8:3124 Skruvförband

Bärförmåga i brottgränstillstånd hos skruvförband ska beräknas för såväl skruvar som för grundmaterial. Vid beräkning av bärförmåga ska inverkan av eventuella deformationer i förband beaktas. I ett friktionsförband ska bärförmåga även beräknas med hänsyn till glidning.

Dimensionerande hållfasthet för skruvar ska bestämmas enligt följande formel (a).

$$f_{\text{bud}} = \frac{f_{\text{buk}}}{\gamma_m \gamma_n} \quad (\text{a})$$

BETECKNINGAR

f_{buk}	karaktéristiskt värde för skruvars brotthållfasthet enligt avsnitt 8:224
γ_m	partialkoefficient som beaktar osäkerheten vid bestämning av bärförmågan
γ_n	partialkoefficient som beaktar säkerhetsklassen enligt avsnitt 2:115.

I brottgränstillstånd ska värdet på partialkoefficienten γ_m för skruvar sättas lika med 1,2. (*BFS 1998:39*).

Allmänt råd

Exempel på lämpliga metoder för beräkning av bärförmåga hos skruvförband finns i *BSK 07* avsnitt 6:4. (*BFS 2007:20*).

8:3125 Svetsförband

Bärförmågan i brottgränstillstånd hos svetsförband ska 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.

Allmänt råd

Exempel på lämpliga metoder för beräkning av bärförmåga hos svetsförband finns i BSK 07 avsnitt 6:3. (BFS 2007:20).

8:32 Dimensionering i bruksgränstillstånd

Allmänt råd

Allmänna krav för dimensionering i bruksgränstillstånd finns i avsnitt 2:12.

I den mån plastiska deformationer förekommer ska dessa beaktas, dock får egen-spänningar försummas.

I bruksgränstillstånd får dimensionerande materialvärden väljas lika med respektive karakteristiskt värde.

Allmänt råd

Dimensionering i bruksgränstillstånd bör ske enligt elasticitetsteori med beräkningsmodell i tillämpliga delar enligt avsnitt 8:31.

8:33 Dimensionering genom provning

I brottgränstillstånd ska dimensioneringsvärdet R_d bestämmas enligt följande formel (a).

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{mp} \gamma_n} \quad (a)$$

BETECKNINGAR

R_k	karakteristiskt värde för bärförmåga enligt avsnitt 2:33
γ_{mp}	partialkoefficient enligt följande tabell 8:33a, som beaktar osäkerhet vid bestämning av bärförmågan
γ_n	partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass enligt avsnitt 2:1

Tabell 8:33a Partialkoefficient, γ_{mp} , i brottgränstillstånd

Brotttyp	γ_{mp}
Flytning eller instabilitetsbrott	1,15 (1,05) ¹
Brott i material	1,3 (1,2) ¹
Brott i svets- eller skruvförband	1,2
Utmattningsbrott	1,1

¹ Värdena inom parentes gäller vid små toleranser enligt avsnitt 8:312 dvs. i de fall som ger $\gamma_m = 1,0$.

Allmänt råd

I bruksgränstillstånd kan dimensioneringsvärden bestämmas enligt Boverkets handbok *Dimensionering genom provning*.

8:4 Material

Allmänt råd

Allmänna regler om material finns i avsnitt 2:4.

8:41 Skruvförband

Fästelement (skruv, mutter och bricka samt gängat konstruktionselement) ska ha dokumenterad hållfasthet.

Skruv och mutter till högt förspända skruvförband ska ha sådana egenskaper att mutter och gängor normalt är starkare än skruven även vid ogynnsamma kombinationer av egenskaper och mått. Vid andra förband ska mutterns styrka motsvara minst den nominella dragbrottkraften för skruven. (BFS 2007:20).

Allmänt råd

Exempel på fästelement finns i BSK 07 avsnitt 7:4. (BFS 2007:20).

8:42 Tillsatsmaterial

Tillsatsmaterial vid svetsning ska ha sådana egenskaper att ett svetsförband får avsedd funktion och beständighet. Hållfastheten och andra väsentliga material-egenskaper ska vara dokumenterade.

Tillsatsmaterial ska anpassas till svetsmetod, grundmaterial, svetsprocedur och krav på svetsförbandet.

Vid risk för hydrogensprickor ska sådana tillsatsmaterial användas som ger låg hydrogenghalt i svetsgodset.

Vid en konstruktion där miljöns aggressivitet är stor eller mycket stor ska ett tillsatsmaterial användas, som ger ett svetsgods som har minst samma korrosions-tröghet som grundmaterialet.

Allmänt råd

Exempel på tillsatsmaterial finns i BSK 07 avsnitt 7:3. (BFS 2007:20).

8:43 Egenskaper i tjockleksriktningen

Vid konstruktioner som påverkas av dragkrafter i tjockleksriktningen ska åtgärder vidtas för att säkerställa att kraftöverföringen i tjockleksriktningen blir tillfredsställande med hänsyn till risken för skiktbristning i stålet.

Allmänt råd

Åtgärderna för att säkerställa att kraftöverföringen i tjockleksriktningen blir tillfredsställande bör avpassas med hänsyn till konstruktionens säkerhetsklass och utnyttjandegrad samt till dess utformning. De kan exempelvis bestå i att material med garanterade och verifierade egenskaper i tjockleksriktningen enligt BSK 07 avsnitt 7:24 väljs samt att tilläggskontroll utförs enligt BSK 07 avsnitt 9:72. (BFS 2007:20).

8:5 Utförande

Allmänt råd

Allmänna regler om utförande finns i avsnitt 2:5. Exempel på lämpligt utförande finns i *BSK 07* avsnitt 8. (*BFS 2007:20*).

8:51 Hantering av material

Plåt, stänger, rör, tillsatsmaterial för svetsning, fästelement och dylikt ska förvaras och hanteras på ett sådant sätt att olika material inte kan förväxlas och så att avsedda egenskaper inte menligt försämras.

Märkningen ska vara sådan att sambandet mellan materialet och tillhörande intyg säkerställs samt att förväxling förhindras. För stål S235JR och S275JR enligt SS-EN 10025-2 får märkningen förenklas. (*BFS 2007:20*).

8:52 Bearbetning

Allmänt råd

Vid bearbetning bör *BSK 07* avsnitt 8:3 beaktas. (*BFS 2007:20*).

8:53 Svetsförband

8:531⁷⁰ Svetsarbete

Svetsning i en stålkonstruktion får förekomma endast där svets angetts i bygghandling.

Allmänt råd

Exempel på riktlinjer för utförande av svetsarbete finns i SS-EN 1011-1 och SS-EN 1011-2.

Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om smältsvetsning och termisk skärning finns i *AFS 1992:9*. (*BFS 2010:2*).

8:532 Svetsplan

Svetsplan ska upprättas för svetsarbete. Undantag får göras för enklare arbete av rutinkaraktär.

Allmänt råd

Den som leder och övervakar svetsarbetet bör i samråd med konstruktören upprätta svetsplanen.

Vid sådant svetsarbete av komplicerad art där praktiska erfarenheter saknas bör provsvetsning utföras innan svetsplan upprättas.

Exempel på vad svetsplanen bör innehålla framgår av *BSK 07* avsnitt 1:42. (*BFS 2007:20*).

8:533 Svetsares kompetens

Allmänt råd

Allmänna regler för utförande finns i avsnitt 2:5.

Exempel på dokumenterad kompetens kan anses vara godkänd svetsarprövning enligt SS-EN 287-1:2004. (*BFS 2007:20*).

⁷⁰ Senaste lydelse BFS 2007:20.

8:54 Skruvförband

8:541 Håltagning och hålpasning

Håltagning ska göras med metod som ger tillräcklig noggrannhet i fråga om hålets storlek och placering samt på ett sådant sätt att grundmaterialets hållfasthet och seghet inte menligt försämras.

Allmänt råd

Om en för stor förskjutning uppkommit mellan hål i samhörande delar, kan hålen borras eller brotschas upp till närmast större skruvdiameter, varvid tillämpliga krav på hålpasning bör uppfyllas.

Exempel på metoder som uppfyller föreskriftens krav anges i *BSK 07* avsnitten 8:511 och 8:512.

Exempel på toleranser finns i *Toleranser för stålkonstruktioner*, publikation 112, Stålbyggnadsinstitutet, 1992. (*BFS 2007:20*).

8:542 Anligningsytor

Anligningsytor i skruvförband ska passa samman, så att erforderlig kontakt erhålls med hänsyn till förbandets funktion.

Allmänt råd

Speciellt bör beaktas krav på passning i högt förspända förband, så att klämkraftsförluster undviks.

Exempel på klassificering av anligningsytor och bearbetning av anligningsytor finns i *BSK 07* avsnitt 8:5. (*BFS 2007:20*).

8:543 Montering och säkring av skruvförband

I högt förspända förband ska varje skruv förspännas så att den förutsatta klämkraften uppnås. Speciell säkring av mutter ska ske när kraften på skruven växlar riktning. (*BFS 2007:20*).

Allmänt råd

Förband i övriga klasser bör utföras med normal åtdragning och tillförlitlig säkring av muttrarna.

I passförband bör skruv väljas så att gängutloppet normalt slutar utanför godset.

Vid högt förspända förband bör bricka användas, om hålpplantrycket av förspänningskraft utan bricka överstiger dimensioneringsvärdet för godsets brottgräns.

En skruv och mutter som förspänts och därefter lossats bör kasseras och ersättas med en ny.

Exempel på lämplig montering av skruvförband finns i *BSK 07* avsnitten 8:53 och 8:54. (*BFS 2007:20*).

8:55 Måttnoggrannhet vid tillverkning och montering

Stålkonstruktioner ska monteras med avsedd mått- och formnoggrannhet.

Avvikelse i form hos den färdiga konstruktionen får inte överskrida de toleranser som har förutsatts vid dimensioneringen.

Om en tryckkraft förutsätts överförd i kontaktytan mellan två delar av en svetsad konstruktion, ska delarna utföras så att anligningsytorna får erforderlig passning.

Allmänt råd

Exempel på toleranser för tillverkning och montering finns i *Toleranser för stålkonstruktioner*, publikation 112, Stålbyggnadsinstitutet, 1992.

8:56 Rostskydd

Stålkonstruktioner i korrosiv miljö ska ges erforderligt rostskydd.

Allmänt råd

Rostskydd kan utgöras av lämplig beläggning, katodiskt skydd eller rost-mån.

Exempel på klassificering av korrosiv miljö och lämpliga metoder för rostskydd finns i *BSK 07* avsnitt 1:23 respektive 8:7.

Krav på tekniska och personella förutsättningar vid rostskyddsmålning kan anses vara uppfyllda, om företaget är godkänt av *Auktorisations-nämnden för rostskyddsmålning*. (*BFS 2007:20*).

8:57 Montering

För monteringsarbete ska en monteringsplan upprättas. Montering får inte påbörjas förrän monteringsplan föreligger.

Allmänt råd

Den som leder och övervakar monteringsarbetet bör i samråd med konstruktören upprätta monteringsplanen.

Exempel på vad en monteringsplan bör innehålla framgår av *BSK 07* avsnitt 1:43. (*BFS 2007:20*).

8:6 Kontroll

De värden på partialkoefficienterna γ_m och γ_{mp} som anges i detta materialavsnitt förutsätter att sådan kontroll som anges i avsnitt 2:6 utförs. (*BFS 1995:18*).

8:61 Grundkontroll

Allmänt råd

Grundkontrollen bör omfatta följande områden:

- material,
- mått och form,
- svetsförband,
- skruvförband samt
- ytbehandling för rost- och brandskydd.

Exempel på kontrollåtgärder vid grundkontroll finns i *BSK 07* avsnitt 9.

Om omfattningen av grundkontrollen inte närmare anges, kan kontrollen begränsas till delkontroll. Därvid bör omfattningen av kontrollåtgärderna väljas så att det föreligger tillfredsställande säkerhet för att konstruktionen i sin helhet uppfyller kraven. (*BFS 2007:20*).

8:62 Tilläggskontroll

Allmänt råd

Tilläggskontrollen bör omfatta följande områden:

- objektanpassade kontrollåtgärder,
- konstruktionsdelar med dragkraft i tjockleksriktningen,
- svetsförband samt
- katodiskt skydd.

Exempel på kontrollåtgärder vid tilläggskontroll finns i *BSK 07* avsnitt 9. (*BFS 2007:20*).

9 Aluminiumkonstruktioner

Reglerna i detta avsnitt avser bärande konstruktioner av aluminiumplåt och strängpressade aluminiumstänger. (BFS 2010:2).

9:1 Förutsättningar

Allmänt råd

Allmänna förutsättningar finns i avsnitt 2. (BFS 2010:2).

9:2 Dimensionering genom beräkning och provning

Vid beräkning av aluminiumkonstruktioner får eurokod SS-EN 1999-1-1 t.o.m. SS-EN 1999-1-5 med tillhörande svenska nationella val användas enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om europeiska konstruktionsstandarder (BFS 2008:8), EKS. När eurokoden används i kombination med lasteffekter och lastkombinationer enligt Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58), BKR ska bärförmågan reduceras enligt formeln i avsnitt 9:21 nedan. (BFS 2010:2).

9:21 Dimensioneringsvärden

Vid verifiering bestäms värdet på bärförmågan ur följande formel.

$$R_d = \frac{R_{d,EC}}{\gamma_n}$$

BETECKNINGAR

$R_{d,EC}$ dimensionerande värde för bärförmåga enligt SS-EN 1999 med tillhörande svenska nationella val

γ_n partialkoefficient för säkerhetsklass enligt avsnitt 2:115

(BFS 2010:2).

9:22 har upphävts genom (BFS 2010:2).

9:221⁷¹ har upphävts genom (BFS 2010:2).

9:3⁷² har upphävts genom (BFS 2010:2).

9:31–9:312 har upphävts genom (BFS 2010:2).

9:3121⁷³ har upphävts genom (BFS 2010:2).

9:3122–9:32 har upphävts genom (BFS 2010:2).

⁷¹ Senaste lydelse BFS 1998:39.

⁷² Senaste lydelse BFS 1995:18.

⁷³ Senaste lydelse BFS 1995:18.

| 9:33⁷⁴ har upphävts genom (BFS 2010:2).

| 9:4–9:6 har upphävts genom (BFS 2010:2).

⁷⁴ Senaste lydelse BFS 195:18.

10 Bärförmåga vid brand

Ytterligare föreskrifter och allmänna råd om byggnaders bärförmåga vid brand finns i avsnitt 5:8 i Boverkets byggregler, BBR. (BFS 1998:39).

10:1 Krav

Bärverkets delar, inklusive upplag, fogar, förband och dylikt, ska utföras antingen så att kollaps inte inträffar

- under en given tidsperiod enligt kraven på brandteknisk klass för byggnadsdelar i avsnitt 5:82 i BBR,
- under ett fullständigt brandförlopp eller
- under del av ett fullständigt brandförlopp, se avsnitt 10:22, om det genom särskild utredning kan påvisas att utrymningssäkerheten inte försämras och att riskerna för räddningstjänstpersonalen och påverkan på omgivningen inte ökar. (BFS 2008:7).

Allmänt råd

Kraven på brottsäkerhet vid brand bör på samma sätt som vid vanligt lastfall nyanseras med hänsyn till konsekvenserna av ett brott. De faktorer, som påverkar valet av säkerhetsklass vid vanligt lastfall, nämligen byggnadens typ och användning, den bärande konstruktionens eller konstruktionsdelens art och det tänkta brottets karaktär, är relevanta även i brandfallet. Vid brand blir konsekvenserna av ett brott i hög grad beroende av om det finns människor kvar i byggnaden då brottet inträffar. Detta innebär att ju längre tid efter brandens utbrott det med en viss sannolikhet finns människor i byggnaden eller dess omedelbara närhet, desto större bör den krävda brottsäkerheten vara.

Vid dimensionering genom klassificering enligt avsnitt 5:82 i BBR beaktas dessa förhållanden genom den för aktuell tillämpning föreskrivna brandtekniska klassen, vilken beror av byggnadens användning, byggnadens höjd, brandbelastningens storlek och byggnadsdelens betydelse för byggnadskonstruktionens totala bärförmåga.

Vid *dimensionering baserad på modell av naturligt brandförlopp* enligt avsnitt 5:83 i BBR tas hänsyn till de beskrivna förhållandena genom att den dimensionerande brandbelastningen och brandförloppets varaktighet differentieras med hänsyn till aktuell tillämpning. Inverkan av de faktorer som påverkar valet av säkerhetsklass för byggnadskonstruktionens dimensionerande bärförmåga vid brand beaktas därigenom indirekt.

Vid brand kan betydande temperaturrelaterade uppkomma i byggnadens bärande stomme. För rambärverk och andra statiskt obestämda bärverk kan dessa rörelser medföra avsevärda tillskott i och omlagringar av snittkrafter och snittmoment och leda till sprickbildningar och andra skador i t.ex. pelare, balkar, bjälklag och väggar. Effekterna uppträder därvid inte endast i de direkt brandpåverkade byggnadsdelarna utan även i byggnadsstommen utanför den aktuella brandcellen. Det är viktigt att dessa effekter beaktas vid dimensioneringen och att byggnadsstommen ges en med hänsyn härtill lämplig konstruktiv detaljutformning. (BFS 1998:39).

10:11 Säkerhet mot brott och instabilitet vid brand

Partialkoefficienten γ_n får sättas till 1,0 oavsett konstruktionens säkerhetsklass.

Den dimensionerande lasteffekten S_d ska bestämmas för den ogynnsammaste lastkombinationen med partialkoefficienterna γ_f för last enligt tabell 2:322b i avsnitt 2:322.

Den dimensionerande bärförmågan R_d enligt partialkoefficientmetoden ska bestämmas med utgångspunkt från följande förutsättningar:

- Hållfasthetsminskningen vid förhöjd temperatur samt minskningen av verk samma tvärsnitt på grund av förbränning och brandpåverkan ska beaktas. Vid beräkning måste varje materials termiska och mekaniska egenskaper vara tillräckligt väl kända inom aktuellt temperaturområde.
- Egenskapsförändringar hos fästdon, förbindningar och dylikt vid brandpåverkan ska beaktas.
- Partialkoefficienten γ_m för material enligt avsnitt 2:323 får antas vara 1,0, om inte annat anges i avsnitten 4–9. (BFS 2008:7).

10:2 Dimensionering genom beräkning och provning

10:21 Bestämning av bärförmågan genom klassificering

Den karakteristiska bärförmågan hos en bärande byggnadsdel får bestämmas genom *provning* enligt SS-EN 13501-2 med brandpåverkan enligt avsnitt 4.2 (standardbrandkurvan). Byggnadsdelen förutsätts vara belastad med en yttre statisk last under hela provningstiden, motsvarande avsedd brandmotståndstid.

Denna last ska avpassas så att påkänningarna i kritiska snitt motsvarar dem som uppkommer av de dimensionerade lasterna vid brand enligt avsnitt 2:322. Temperaturutvecklingen i kritiska snitt ska om möjligt registreras under provningen.

Samhörande värden för påförd last och tid ska bilda grund för bestämning av bärförmågan vid viss brandmotståndstid.

Den karakteristiska bärförmågan för en konstruktion får beräknas med utgångspunkt från de förutsättningar som anges i avsnitt 10:11 och med brandpåverkan enligt avsnitt 4.2 i SS-EN 13501-2 (standardbrandkurvan). Antaganden om dimensioner, spännvidder, upplagsförhållanden, övrig utformning och mekaniska moduler ska göras enligt de principer som är godtagna vid dimensionering utan hänsyn till brand enligt avsnitt 2.

Den karakteristiska bärförmågan vid brand för en bärande konstruktion får bestämmas genom *kombination av provning och beräkning*. Provning får utföras med obelastade provföremål, om belastning inte kan antas påverka provföremålens verkningssätt. Temperaturutveckling i kritiska snitt ska om möjligt registreras under provningen. Med stöd av de registrerade temperaturförloppen och t.ex. uppmätt inbränningsdjup i träkonstruktioner kan sedan bärförmågan beräknas, om relevanta materialdata är kända och verifierade. (BFS 2005:18).

10:22 Bestämning av bärförmågan genom dimensionering, baserad på modell av naturligt brandförlopp

Bestämning av bärförmågan med utgångspunkt från modell av naturligt brandförlopp får i vissa fall göras genom provning. Även kombination av provning och beräkning får göras. I samtliga fall gäller tillämpliga delar av föreskrifterna i avsnitt 10:21.

Allmänt råd

Dimensionering kan ske enligt SS-EN 1991-1-2. (BFS 2008:7).

10:221 Brandbelastning

Det dimensionerade värdet på brandbelastningen ska vara det värde som inryms i 80 % av de observerade värdena i ett representativt statistiskt material. Vid dimensionering av byggnadsdelar som enligt tabell (a), kolumn 1, i avsnitt 5:821 i BBR, ska vara utförda i klass R 90, ska dock detta värde på brandbelastningen ökas med 50 %.

Byggnadsdelar som ska vara utförda i klass R 60 eller högre ska dimensioneras under fullständigt brandförlopp (inkl. avsvälning), medan det för lägre brandtekniska klasser gäller under den tid som klassbeteckningens tal anger (dock exkl. avsvälning). (BFS 1998:39).

Allmänt råd

Brandbelastning bör beräknas enligt Boverkets rapport *Brandbelastning*, med val av karakteristiska värden enligt tabell 2. (BFS 2008:7).

10:222 Brandcellstemperatur

Gastemperaturen T_t i en brandcell ska beräknas ur värme- och massbalans-ekvationer (modell av naturligt brandförlopp). Hänsyn får tas till tekniska installationer. (BFS 2008:7).

Allmänt råd

Brandcellstemperatur kan beräknas enligt SS-EN 1991-1-2, bilaga A. (BFS 2008:7).

10:223 Lokal brand

Om brand inte kan förväntas leda till övertändning kan dimensionering utföras enbart för lokal brand. Att brand inte kan förväntas bli övertänd ska visas i en särskild utredning, utan hänsyn tagen till tekniska installationer. (BFS 2008:7).

Allmänt råd

Lokal brand kan beräknas enligt SS-EN 1991-1-2, bilaga C. Hänsyn till lokal brand kan också bli aktuellt även för de fall då övertändning förväntas. (BFS 2008:7).

*Bilaga I***Förteckning⁷⁵ över standarder m.m. som konstruktionsreglerna hänvisar till****SIS – Standardiseringen i Sverige**

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
SS 13 70 02	Standardiserad föreskriven betong	7:51
SS 13 70 03:2008	Betong – Användning av SS-EN 206-1 i Sverige	7:11, 7:12, 7:22, 7:221, 7:222, 7:223, 7:41, 7:51, 7:55, 7:61, 7:65
SS 13 70 10	Betongkonstruktioner – Täckande betongskikt	7:11, 7:3128
SS-EN 206-1:2000+ SS-EN 206-1/A1 :2004+SS-EN 206-1/A2:2005	Betong – Del 1: Fordringar, egenskaper, tillverkning, överensstämmelse	7, 7:11, 7:12, 7:22, 7:41, 7:51, 7:55, 7:61, 7:65
SS-EN 287-1:2004	Svetsarprovning – Smältsvetsning – Del 1: Stål	8:533
SS-EN 301:2006	Lim – Lim av fenol – och aminoplast för bärande träkonstruktioner – Klassificering	5:442
SS-EN 312:2004	Spånskivor – Krav i olika användningar	5:23, 5:3121, 5:323
SS-EN 385 utgåva 2	Träkonstruktioner – Fingerskarvat konstruktionsvirke – Funktions- och produktionskrav	5:413
SS-EN 300	OSB-skivor (skivor av orienterade stora spån) – Typer och krav	5:3123, 5:323
SS-EN 622-2	Träfiberskivor – Krav – Del 2: Hårda träfiberskivor	5:3123, 5:323
SS-EN 622-3	Träfiberskivor – Krav – Del 3: Medelhårda träfiberskivor	5:3123, 5:323
SS-EN 622-5	Träfiberskivor – Krav – Del 5: Torrtillverkade träfiberskivor (MDF)	5:3123, 5:323
SS-EN 636	Plywood – Krav i olika användningar	5:3123, 5:323
SS-EN 636-1	Plywood – Krav i olika användningar – Del 1: Plywood i torrt klimat	5:3123, 5:323
SS-EN 636-2	Plywood – Krav i olika användningar – Del 2: Plywood i fuktigt klimat	5:3123, 5:323
SS-EN 636-3	Plywood – Krav i olika användningar – Del 3: Väderexponeradplywood	5:3123, 5:323
SS-EN 1011-1:2009	Svetsning – Rekommendationer för svetsning av metalliska material – Del 1: Allmänna riktlinjer för bågsvetsning	8:531
SS-EN 1011-2:2001+ SS-EN 1011-2/A1:2004	Svetsning – Rekommendationer för svetsning av metalliska material – Del 2: Bågsvetsning av ferritiska stå	8:531

⁷⁵ Bilagan ändrad i BFS 1999:7, BFS 2002:46, BFS 2003:6 och BFS 2010:2.

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
SS-EN 1912:2004 + A2:2008	Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Inordnande av visuella sorteringsklasser i hållfasthetsklasser	5:411
SS-EN 10 002–1:2001	Metalliska material – Dragprovning – Del 1: Provningsmetod (vid rumstemperatur)	8:221
SS-EN 10025–2:2004	Varmvalsade konstruktionsstål – Del 2: Tekniska leveransbestämmelser för olegerade stål	8:51
SS-EN 10080:2005	Armeringsstål – Svetsbart armeringsstål – Allmänt	7:43
SS-EN 12390-2	Provning av hårdnad betong – Del 2: Tillverkning och hårdning av provkroppar för hållfasthetsbestämning	7:22, 7:221
SS-EN 12390-2 T1	Provning av hårdnad betong – Del 2: Tillverkning och hårdning av provkroppar för hållfasthetsbestämning – Tillägg T1 – bilaga NA (informativ) Hårdning av kuber före hållfasthetsprovning (alternativ metod)	7:22
SS-EN 12390-3:2009	Provning av hårdnad betong – Del 3: Tryckhållfasthet hos provkroppar	7:22, 7:221
SS-EN 12390-6+ SS-EN 12390-6/AC:2004	Provning av hårdnad betong – Del 6: Spräckhållfasthet hos provkroppar	7:222
SS-EN 12390-7:2009	Provning av hårdnad betong – Densitet	7:222, 7:223
SS-EN 12794:2005 +A1:2007/AC:2008	Förtillverkade betongprodukter – Betongpålar	4:313
SS-EN 13479:2005	Tillsatsmaterial för svetsning – Generell produktstandard för tillsatsmaterial och svetspulver för smältsvetsning av metalliska material	8:225
SS-EN 13501-2:2007	Brandprovning – Byggnadsdelar. Bestämning av motståndsförmåga vid brand	2:322, 10:21
SS-EN 13791	Bedömning av tryckhållfasthet i färdiga betongkonstruktioner och förtillverkade betongelement	7:61
SS-EN 13986:2004	Träbaserade skivor för byggnader – Egenskaper, utvärdering av överensstämmelse och märkning	5:43
SS-EN 14080:2005	Träkonstruktioner – Limträ – Krav	5:3121, 5:323, 5:415, 5:42
SS-EN 14081-1:2005	Träkonstruktioner – Sågat konstruktionsvirke – Del 1: Allmänna krav för visuell och maskinell hållfasthetssortering	5:3121, 5:323, 5:412
SS-EN 14279	Fanerträ (LVL) – Definitioner, klasser och specifikationer	5:3121
SS-EN 14374	Träkonstruktioner - Fanerträ (LVL) – Krav	5:3121, 5:323

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
SS-EN 14532-1:2005	Tillsatsmaterial vid svetsning – Provningsmetoder och kvalitetskrav – Del 1: Grundläggande metoder och bedömning av överensstämmelse för tillsatsmaterial för stål, nickel och nickellegeringar	8:225
SS-EN 14545:2008	Träkonstruktioner – Mekaniska förbindare av stål (exkl. dymlingformade som spik, skruv etc., men inkl. mellanläggsbrickor) – Krav	5:441
SS-EN 14592:2008	Träkonstruktioner – Dymlingformade förbindare av stål (inkl. klammer) – Krav	5:441
SS-EN ISO 15630-1	Armeringsstål och stål för spännarmering – Provningsmetoder - Del 1: Stång, valstråd och tråd (ISO 15630-1:2002	7:43
SS-EN 45011 utgåva 2	Certifieringsorgan – Allmänna krav vid certifiering av produkter (ISO/IEC Guide 65:1996)	1:42
SS-EN 1991-1-2:2002+ SS-EN 1991-1-2/AC:2009	Eurokod 1: Laster på bärverk – Del 1–2: Allmänna laster – Termisk och mekanisk verkan av brand	10:22, 10:222, 10:223
SS-EN 1993-1-3:2006	Stålkonstruktioner – Dimensionering – Eurocode 3 – Del 1–3. Tunnplåtkonstruktioner	8:221
SS-EN 1995-1-1:2004	Träkonstruktioner – Dimensionering – Del 1. Allmänna regler och regler för byggnader (utgåva 1)	5:241 5:243, 5:245, 5:311, 5:3121, 5:3122, 5:3123, 5:3125
SS-EN 1996-1-1	Eurokod 6: Dimensionering av murverkskonstruktioner – Del 1–1: Allmänna regler för armerade och oarmerade murverkskonstruktioner	6:2, 6:21
SS-EN 1999-1-1	Eurokod 9 : Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1–1: Allmänna regler	9:2
SS-EN 1999-1-2	Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1–2: Brandteknisk dimensionering	9:2
SS-EN 1999-1-3	Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1–3: Utmattning	9:2
SS-EN 1999-1-4	Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1–4: Kallformad profilerad plåt	9:2
SS-EN 1999-1-5	Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1–5: Skal	9:2
SS-EN 1999	Eurokod 9 : Dimensionering av aluminiumkonstruktioner	9:21
SS-ENV 13670-1	Betongkonstruktioner – Utförande – Del 1: Allmänna regler	7:25, 7:5, 7:52, 7:53, 7:54, 7:55, 7:56, 7:6, 7:61, 7:611, 7:62, 7:64

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
SS-EN ISO 898-1 :2009	Fästelement – Hållfasthetsfordringar – Del 1: Skruvar och pinnskruvar med metrisk ISO-gänga	5:441, 8:224
SS-EN ISO/IEC 17011:2005	Bedömning av överensstämmelse – Allmänna krav på ackrediteringsorgan som ackrediterar organ för bedömning av överensstämmelse	1:42
SS-ISO 2394	Tillförlitlighet hos bärverk – allmänna principer	2:114, 2:12, 2:321
SS-ISO 3898 utgåva 2	Byggkonstruktion – Storhetsbeteckningar	8:221
SS-ISO 12491	Statistiska metoder för kvalitetsstyrning av byggmaterial och byggprodukter	7:61

Arbetskyddsstyrelsen

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
AFS 1992:9	Smältsvetsning och termisk skärning	8:531

Boverkets regler och publikationer

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
BFS 1993:57	Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd (föreskriftsserie BBR)	2:13, 2:322, 2:62, 5:2, 10, 10:1, 10:221
BFS 1993:58	Boverkets konstruktionsregler – föreskrifter och allmänna råd (föreskriftsserie BKR)	
BFS 1995:6	Boverkets föreskrifter och allmänna råd om typgodkännande och tillverkningskontroll (föreskriftsserie TYP)	1:1
BFS 1999:17	Boverkets kungörande av tekniska specifikationer m.m. för att införliva rådets direktiv 89/106/EEG av den 21 december 1988 om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om byggprodukter (föreskriftsserie TEK)	1:41
BFS 2008:8	Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) (föreskriftsserie EKS)	1:5, 5:2, 6:2, 9:2
Boverkets rapport	Brandbelastning ISBN 978-91-86045-16-6	10:221
Boverkets handbok	Snö- och vindlast, utgåva 2, BSV 97 ISBN 91-7147-394-7	3:5, 3:6
Boverkets handbok	Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast ISBN 91-7147-909-0	2:113, 3:8, 5:324
Boverkets handbok	Dimensionering genom provning ISBN 91-7147 -124-3	2:33, 4:33, 5:24, 5:33, 7:33, 8:33

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
Boverkets handbok	Boverkets handbok om betongkonstruktioner, BBK 04 ISBN 91-7147-816-7	7:25, 7:311, 7:312, 7:3121, 7:3122, 7:3123, 7:3124, 7:3125, 7:3126, 7:3127, 7:3128, 7:3129, 7:32, 7:34, 7:43, 7:5, 7:52, 7:53, 7:54, 7:55, 7:56, 7:61, 7:63, 7:64, 7:65
Boverkets handbok	Boverkets handbok om stålkonstruktioner, BSK 07 ISBN 978-91-85751-58-7	5:1, 8:11, 8:221, 8:311, 8:312, 8:3121, 8:3124, 8:3125, 8:41, 8:42, 8:43, 8:5, 8:52, 8:532, 8:541, 8:542, 8:543, 8:56, 8:57, 8:61, 8:62

Lagar – Förordningar

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
SFS 1987:10	Plan- och bygglag, PBL	1:1, 1:22
SFS 1987:383	Plan- och byggförordningen, PBF	
SFS 1992:1119	Lagen om teknisk kontroll	1:4
SFS 1994:847	Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVL	1:1, 1:4
SFS 1994:1215	Förordning om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVF	1:1, 1:2, 1:21
SFS 1994:2029	Förordning om tekniska regler	

EG-rättsakter

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
89/106/EEG	Rådets direktiv 89/106/EEG av den 21 december 1988 om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om byggprodukter.	1:42

Övrigt

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
	High Performance Concrete Structures – Design Handbook, AB Svensk Byggtjänst (2000) ISBN 91-7332-929-0	7:2
	Skalhandboken, Mekanförbundets förlag, Stockholm ISBN 91-5241-066-8	8:3123
	Betonghandbok Konstruktion, utgåva 2 Svensk Byggtjänst ISBN 91-7332-533-2	2:23

Publikationsnummer	Titel	Avsnitt i BKR
BRO 2004	Vägverkets allmänna tekniska beskrivning för nybyggande och förbättring av broar Bro 2004, Publikation 2004:56+ ATB BRO 2004 supplement nr 2	3:431
BV Bro	Banverkets BV Bro, utgåva 8, Banverkets ändringar och tillägg till Vägverkets Bro 2004, BVS 583.10	2:115, 2:322, 3:431
K 18 Bygg	Dimensionering av stålkonstruktioner, utdrag ur Handboken Bygg, kapitel K 18 och K19. Stålbyggnadsinstitutet ISBN 91-524-1066-8.	2:23
NKB-skrift nr 55	Retningslinjer för last- og sikkerhedsbestemmelser for bærende konstruktioner (1987)	2:114
Publikation 112	Toleranser för stålkonstruktioner Stålbyggnadsinstitutet	8:541, 8:55
StBK-N5	Norm för tunnplåtskonstruktioner 79 Statens Stålbyggnadskommitté	8
TNC 95	Plan- och byggtermer 1994, utgåva 1 Tekniska nomenklaturcentralen TNC (numera Terminologicentrum), ISBN 91-7196-095-3 Länk www.rikstermbanken.se	1:6

Bilaga 2

Tabell 1a Snölast på mark, S_0 för Sveriges kommuner baserat på kartan i figur 3:5a

Kommun	S_0	Kommun	S_0	Kommun	S_0
Ale	1,5	Filipstad	2,5	Högsby	2,0-2,5 ^b
Alingsås	2,0	Finspång	2,5	Hörby	1,5
Alvesta	2,0	Flen	2,0	Höör	1,5
Aneby	2,5	Forshaga	2,5	Jokkmokk	3,0-4,5 ^a
Arboga	2,5	Färgelanda	2,0	Järfälla	2,0
Arjeplog	3,0-4,5 ^a	Gagnef	3,0	Jönköping	2,5-3,0 ^b
Arvidsjaur	3,0	Gislaved	2,0-2,5 ^b	Kalix	3,0
Arvika	2,5	Gnesta	2,0	Kalmar	2,0-2,5 ^b
Askersund	2,5	Gnosjö	2,0-2,5 ^b	Karlsborg	2,0
Avesta	2,5	Gotland	2,5	Karlshamn	1,5-2,0 ^b
Bengtsfors	2,5	Grums	2,5	Karlskoga	2,5
Berg	3,0-4,5 ^a	Grästorps	2,0	Karlskrona	2,0
Bjurholm	3,0	Gullspång	2,5	Karlstad	2,5
Bjuv	1,5	Gällivare	3,0-4,5 ^a	Katrineholm	2,0-2,5 ^b
Boden	3,0	Gävle	2,5-3,0 ^b	Kil	2,5
Bollebygd	2,0	Göteborg	1,5	Kinda	2,0-2,5 ^b
Bollnäs	3,0	Götene	2,0	Kiruna	2,5-4,5 ^b
Borgholm	2,0	Habo	2,5	Klippan	1,5
Borlänge	3,0	Hagfors	2,5	Knivsta	1,5
Borås	2,0-2,5 ^b	Hallsberg	2,5	Kramfors	3,0-4,5 ^b
Botkyrka	2,0	Hallstahammar	2,0	Kristianstad	1,5
Boxholm	2,0	Halmstad	1,5-2,5 ^b	Kristinehamn	2,5
Bromölla	1,5	Hammarö	2,5	Krokom	3,0-5,5 ^a
Bräcke	2,5-3,0 ^b	Haninge	2,0	Kumla	2,5
Burlöv	1,0	Haparanda	3,0	Kungsbacka	1,5
Båstad	1,5	Heby	2,0-2,5 ^b	Kungsör	2,0
Dals-Ed	2,0	Hedemora	2,5	Kungälv	1,5
Danderyd	2,0	Helsingborg	1,0	Kävlinge	1,0-1,5 ^b
Degerfors	2,5	Herrljunga	2,0	Köping	2,5
Dorotea	3,0-4,5 ^a	Hjo	2,0	Laholm	1,5-3,0 ^b
Eda	2,5-3,0 ^b	Hofors	2,5	Landskrona	1,0
Ekerö	2,0	Huddinge	2,0	Laxå	2,5
Eksjö	2,5	Hudiksvall	3,0-3,5 ^b	Lekeberg	2,5
Emmaboda	2,0	Hultsfred	2,5	Leksand	2,5-3,0 ^b
Enköping	2,0	Hylte	2,0	Lerum	1,5
Eskilstuna	2,0	Håbo	1,5	Lessebo	2,0
Eslöv	1,5	Hällefors	3,0	Lidingö	2,0
Essunga	2,0	Härjedalen	3,0-4,5 ^a	Lidköping	2,0
Fagersta	2,5	Härnösand	3,5	Lilla Edet	1,5
Falkenberg	1,5-2,0 ^b	Härryda	1,5-2,0 ^b	Lindesberg	2,5
Falköping	2,0-2,5 ^b	Hässleholm	1,5-2,0 ^b	Linköping	2,0
Falun	2,5-3,0 ^b	Höganäs	1,0	Ljungby	2,0-2,5 ^b

Kommun	S ₀
Ljusdal	3,0
Ljusnarsberg	3,0
Lomma	1,0
Ludvika	2,5-3,0 ^b
Luleå	3,0
Lund	1,5
Lycksele	3,0-3,5 ^b
Lysekil	1,5
Malmö	1,0
Malung	2,5-3,5 ^b
Malå	3,0
Mariestad	2,5
Mark	2,0
Markaryd	2,5-3,0 ^b
Mellerud	2,0
Mjölby	2,0
Mora	2,5-3,5 ^b
Motala	2,0-2,5 ^b
Mullsjö	2,5
Munkedal	1,5-2,0 ^b
Munkfors	2,5
Mölnadal	1,5
Mönsterås	2,5
Mörbylånga	2,0
Nacka	2,0
Nora	2,5-3,0 ^b
Norberg	2,5
Nordanstig	3,0-3,5 ^b
Nordmaling	3,0-3,5 ^b
Norrköping	2,0-2,5 ^b
Norrtälje	2,0
Norsjö	3,0
Nybro	2,0-2,5 ^b
Nykvarn	2,0
Nyköping	2,0-2,5 ^b
Nynäshamn	2,0-2,5 ^b
Nässjö	2,5
Ockelbo	2,5-3,0 ^b
Olofström	2,0
Orsa	2,5-3,0 ^b
Orust	1,5
Osby	1,5-2,0 ^b
Oskarshamn	2,5
Ovanåker	2,5-3,0 ^b
Oxelösund	2,5

Kommun	S ₀
Pajala	3,0-3,5 ^b
Partille	1,5
Perstorp	1,5
Piteå	3,0-3,5 ^b
Ragunda	2,5
Robertsfors	3,0
Ronneby	2,0
Rättvik	3,0
Sala	2,0-2,5 ^b
Salem	2,0
Sandviken	2,5-3,0 ^b
Sigtuna	1,5
Simrishamn	1,5
Sjöbo	1,5
Skara	2,0-2,5 ^b
Skellefteå	3,0-3,5 ^b
Skinnskatteberg	2,5-3,0 ^b
Skurup	1,0
Skövde	2,5
Smedjebacken	3,0
Sollefteå	2,5-3,0 ^b
Sollentuna	2,0
Solna	2,0
Sorsele	3,0-3,5 ^a
Sotenäs	1,5
Staffanstorps	1,0
Stenungsund	1,5
Stockholm	2,0
Storfors	2,5
Storuman	3,0-4,5 ^a
Strängnäs	2,0
Strömstad	1,5-2,0 ^b
Strömsund	2,5-5,5 ^a
Sundbyberg	2,0
Sundsvall	2,5-3,5 ^b
Sunne	2,5
Surahammar	2,0-2,5 ^b
Svalöv	1,5
Svedala	1,0
Svenljunga	2,0-2,5 ^b
Säffle	2,5
Säter	2,5-3,0 ^b
Sävsjö	2,0-2,5 ^b
Söderhamn	3,0
Söderköping	2,0-2,5 ^b

Kommun	S ₀
Södertälje	2,0
Sölvesborg	1,5
Tanum	1,5
Tibro	2,0
Tidaholm	2,0-2,5 ^b
Tierp	2,5
Timrå	3,0-3,5 ^b
Tingsryd	2,0
Tjörn	1,5
Tomelilla	1,5
Torsby	2,5-3,5 ^b
Torsås	2,0
Tranemo	2,5
Tranås	2,5
Trelleborg	1,0
Trollhättan	2,0
Trosa	2,0-2,5 ^b
Tyresö	2,0
Täby	2,0
Töreboda	2,0-2,5 ^b
Uddevalla	1,5
Ulricehamn	2,5-3,0 ^b
Umeå	3,0
Upplands-Bro	1,5
Upplands Väsby	2,0
Uppsala	2,0
Uppvidinge	2,0
Vadstena	2,0
Vaggeryd	2,0-2,5 ^b
Valdemarsvik	2,5
Vallentuna	2,0
Vansbro	2,5
Vara	2,0
Varberg	1,5-2,0 ^b
Vaxholm	2,0
Vellinge	1,0
Vetlanda	2,0-2,5 ^b
Vilhelmina	3,0-5,5 ^a
Vimmerby	2,5
Vindeln	3,0
Vingåker	2,0-2,5 ^b
Värgårda	2,0
Vänersborg	2,0
Vännäs	3,0
Värmdö	2,0

Kommun	S ₀	Kommun	S ₀	Kommun	S ₀
Värnamo	2,0	Åsele	3,0	Örebro	2,5
Västervik	2,5-3,0 ^b	Åstorp	1,5	Örkelljunga	1,5-2,0 ^b
Västerås	2,0	Åtvidaberg	2,0-2,5 ^b	Örnsköldsvik	3,0-3,5 ^b
Växjö	2,0	Älmhult	2,0	Östersund	2,0-3,5 ^b
Ydre	2,5	Älvdalen	3,0-3,5 ^a	Österåker	2,0
Ystad	1,5	Älvkarleby	2,5	Östhammar	2,0-2,5 ^b
Åmål	2,5	Älvsbyn	3,0	Östra Göinge	1,5
Ånge	2,5-3,0 ^b	Ängelholm	1,5	Överkalix	3,0-3,5 ^b
Åre	3,5-5,5 ^a	Öckerö	1,5	Övertorneå	3,0-4,5 ^b
Årjäng	2,5-3,0 ^b	Ödeshög	2,0		

- a Det högsta värdet i intervallet används ovan och nära trädgränsen. Det näst högsta i höglänt skogsterräng i de västliga delarna av kommunen. Det lägsta värdet används i låglänt terräng i östliga delar av kommunen. Eventuellt övriga värden används i låglänt terräng i kommunens västliga delar samt i kommunens övriga delar. Se även karta över snözoner. Vid tveksamma fall bör SMHI konsulteras.
- b Det övre värdet i intervallet gäller i högre belägen terräng. Se även karta över snözoner. I tveksamma fall väljs det högsta värdet.
- För både not a och b gäller som allmän tumregel att snömängden ökar med ca 15 % per 100 m höjddökning.

Tabell 1b Maximal, $T_{\max}$ och minimal, $T_{\min}$ lufttemperatur för Sveriges kommuner baserat på kartorna i figur 3:8a och b. Uppgifterna avser respektive kommuns mittpunkt.

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Ale	36	-36
Alingsås	35	-36
Alvesta	36	-32
Aneby	35	-34
Arboga	35	-34
Arjeplog	31	-46
Arvidsjaur	33	-44
Arvika	35	-40
Askersund	35	-34
Avesta	36	-39
Bengtsfors	34	-39
Berg	31	-47
Bjurholm	31	-42
Bjuv	35	-27
Boden	32	-42
Bollebygd	35	-35
Bollnäs	34	-38
Borgholm	34	-26
Borlänge	35	-41
Borås	35	-35
Botkyrka	35	-30
Boxholm	36	-36
Bromölla	34	-25
Bräcke	33	-44
Burlöv	34	-22
Båstad	34	-26
Dals-Ed	33	-37
Danderyd	36	-31
Degerfors	35	-37
Dorotea	31	-46
Eda	35	-40
Ekerö	35	-31
Eksjö	37	-30
Emmaboda	36	-29
Enköping	35	-34
Eskilstuna	35	-33
Eslöv	35	-26
Essunga	35	-36
Fagersta	35	-38
Falkenberg	34	-31
Falköping	34	-34
Falun	35	-41

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Filipstad	35	-39
Finspång	35	-35
Flen	35	-32
Forshaga	34	-38
Färgelanda	33	-34
Gagnef	35	-41
Gislaved	35	-33
Gnesta	35	-30
Gnosjö	35	-34
Gotland	34	-27
Grums	34	-39
Grästorp	34	-34
Gullspång	34	-36
Gällivare	31	-41
Gävle	35	-34
Göteborg	35	-29
Götene	34	-36
Habo	34	-35
Hagfors	35	-40
Hallsberg	35	-33
Hallstahammar	35	-35
Halmstad	35	-32
Hammarö	34	-37
Haninge	34	-30
Haparanda	33	-41
Heby	35	-36
Hedemora	35	-40
Helsingborg	34	-24
Herrljunga	34	-36
Hjo	34	-33
Hofors	35	-38
Huddinge	35	-29
Hudiksvall	34	-38
Hultsfred	38	-34
Hylte	35	-33
Håbo	35	-33
Hällefors	35	-38
Härjedalen	32	-46
Härnösand	33	-38
Härryda	35	-32
Hässleholm	36	-30
Höganäs	33	-22

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Högsby	37	-33
Hörby	35	-26
Höör	36	-28
Jokkmokk	31	-43
Järfälla	35	-32
Jönköping	35	-36
Kalix	32	-41
Kalmar	36	-28
Karlsborg	33	-34
Karlshamn	34	-27
Karlskoga	35	-36
Karlskrona	34	-25
Karlstad	34	-37
Katrineholm	35	-34
Kil	34	-39
Kinda	37	-35
Kiruna	30	-45
Klippan	36	-30
Knivsta	35	-35
Kramfors	33	-38
Kristianstad	35	-26
Kristinehamn	34	-36
Krokom	31	-42
Kumla	35	-34
Kungsbacka	34	-28
Kungsör	35	-34
Kungälv	35	-32
Kävlinge	34	-24
Köping	35	-35
Laholm	36	-32
Landskrona	34	-24
Laxå	35	-35
Lekeberg	35	-35
Leksand	34	-42
Lerum	35	-34
Lessebo	36	-31
Lidingö	36	-28
Lidköping	34	-35
Lilla Edet	35	-35
Lindesberg	36	-36
Linköping	36	-33
Ljungby	36	-34
Ljusdal	34	-44
Ljusnarsberg	35	-39
Lomma	34	-23

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Ludvika	35	-40
Luleå	32	-41
Lund	34	-23
Lycksele	33	-43
Lysekil	32	-30
Malmö	33	-22
Malung	34	-44
Malå	32	-46
Mariestad	34	-36
Mark	34	-32
Markaryd	36	-33
Mellerud	33	-35
Mjölby	35	-34
Mora	34	-44
Motala	35	-34
Mullsjö	34	-34
Munkedal	33	-33
Munkfors	35	-39
Möndal	34	-29
Mönsterås	36	-31
Mörbylånga	34	-24
Nacka	35	-29
Nora	35	-36
Norberg	35	-39
Nordanstig	34	-38
Nordmaling	30	-39
Norrköping	36	-33
Norrtälje	33	-36
Norsjö	33	-44
Nybro	36	-30
Nykvarn	35	-30
Nyköping	35	-31
Nynäshamn	33	-29
Nässjö	35	-32
Ockelbo	33	-37
Olofström	35	-28
Orsa	34	-44
Orust	33	-30
Osby	36	-31
Oskarshamn	36	-34
Ovanåker	35	-40
Oxelösund	35	-29
Pajala	32	-44
Partille	34	-31
Perstorp	36	-30

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Piteå	33	-41
Ragunda	33	-43
Robertsfors	30	-39
Ronneby	35	-27
Rättvik	34	-42
Sala	35	-37
Salem	35	-30
Sandviken	35	-37
Sigtuna	35	-34
Simrishamn	34	-22
Sjöbo	34	-23
Skara	34	-34
Skellefteå	32	-41
Skinnskatteberg	35	-37
Skurup	33	-22
Skövde	34	-31
Smedjebacken	35	-39
Sollefteå	33	-44
Sollentuna	36	-32
Solna	36	-30
Sorsele	31	-45
Sotenäs	32	-29
Staffanstorps	34	-23
Stenungsund	35	-34
Stockholm	36	-29
Storfors	35	-37
Storuman	31	-44
Strängnäs	35	-32
Strömstad	33	-35
Strömsund	31	-44
Sundbyberg	36	-31
Sundsvall	34	-42
Sunne	35	-39
Surahammar	35	-36
Svalöv	35	-27
Svedala	33	-22
Svenljunga	34	-33
Säffle	34	-40
Säter	35	-40
Sävsjö	36	-34
Söderhamn	35	-35
Söderköping	36	-32
Södertälje	34	-29
Sölvesborg	34	-23
Tanum	33	-33

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Tibro	34	-32
Tidaholm	34	-33
Tierp	34	-34
Timrå	34	-40
Tingsryd	36	-30
Tjörn	33	-31
Tomelilla	34	-23
Torsby	35	-41
Torsås	34	-25
Tranemo	35	-32
Tranås	35	-36
Trelleborg	33	-21
Trollhättan	35	-35
Trosa	33	-28
Tyresö	35	-29
Täby	36	-33
Töreboda	34	-34
Uddevalla	34	-32
Ulricehamn	34	-30
Umeå	29	-38
Upplands-Bro	35	-33
Upplands Väsby	35	-33
Uppsala	35	-35
Uppvidinge	37	-32
Vadstena	34	-34
Vaggeryd	36	-36
Valdemarsvik	35	-31
Vallentuna	35	-37
Vansbro	34	-41
Vara	35	-36
Varberg	34	-29
Vaxholm	35	-31
Vellinge	32	-21
Vetlanda	37	-32
Vilhelmina	31	-45
Vimmerby	37	-34
Vindeln	32	-42
Vingåker	34	-33
Vårgårda	35	-36
Vänersborg	34	-33
Vännäs	30	-40
Värmdö	34	-30
Värnamo	36	-35
Västervik	37	-33
Västerås	35	-34

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Växjö	36	-32
Ydre	36	-33
Ystad	34	-22
Ämål	34	-39
Änge	34	-45
Äre	30	-45
Ärjäng	34	-41
Äsele	32	-45
Ästorp	35	-27
Ätvidaberg	36	-33
Älmhult	36	-32
Älvdalen	33	-46
Älvkarleby	35	-33

Kommun	$T_{\max}$	$T_{\min}$
Älvsbyn	33	-43
Ängelholm	35	-28
Öckerö	32	-26
Ödeshög	34	-35
Örebro	36	-33
Örkelljunga	36	-31
Örnsköldsvik	33	-42
Östersund	31	-41
Österåker	35	-35
Östhammar	33	-34
Östra Göinge	35	-29
Överkalix	32	-43
Övertorneå	32	-43

Övergångsbestämmelser⁷⁶

Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58), BKR 94, träder ikraft den 1 januari 1994, då Boverkets nybyggnadsregler (BFS 1988:18 med ändringar 1990:28, 1991:38 och 1993:21) upphör att gälla.

Äldre föreskrifter ska dock tillämpas på lovpliktiga arbeten i ärenden där ansökan om lov görs före den 1 januari 1994 och ärendet avgörs av kommunen före den 1 juli 1995 samt på arbeten som inte kräver lov och som har påbörjats före den 1 januari 1994.

Om sökanden begär det, ska äldre föreskrifter tillämpas i ärenden där ansökan om lov görs före den 1 januari 1995 och ärendet avgörs av kommunen före den 1 juli 1995. Därvid ska dock de nya föreskrifterna i avsnitten 1:4 och 1:5 i BBR 94 och BKR 94 tillämpas.

Denna författning⁷⁷ träder i kraft den 1 juli 1995. Äldre föreskrifter ska dock tillämpas i ärenden som avgjorts av kommunen före den 1 juli 1995.

Denna författning⁷⁸ träder i kraft den 1 januari 1999. Äldre bestämmelser ska dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan för vilka bygganmälan görs före den 1 januari 1999, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan som påbörjas före den 1 januari 1999.

Denna författning⁷⁹ träder i kraft den 1 juli 1999. Äldre bestämmelser ska dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan och för vilka bygganmälan görs före den 1 juli 1999, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan och som påbörjas före den 1 juli 1999.

Denna författning⁸⁰ träder i kraft den 1 januari 2000. Äldre bestämmelser ska dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan för vilka bygganmälan görs före den 1 januari 2000, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan som påbörjas före den 1 januari 2000.

Denna författning⁸¹ träder i kraft den 1 maj 2002.

⁷⁶ Till BFS 1993:58.

⁷⁷ BFS 1995:18.

⁷⁸ BFS 1998:39.

⁷⁹ BFS 1999:7.

⁸⁰ BFS 1999:46.

⁸¹ BFS 2002:6.

Denna författning⁸² träder i kraft den 1 april 2003. Äldre bestämmelser får dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan för vilka bygganmälan görs före den 1 juli 2003, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan som påbörjas före den 1 juli 2003.

Denna författning⁸³ träder i kraft den 1 augusti 2004. Äldre bestämmelser ska dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan för vilka bygganmälan görs före den 31 december 2004, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan som påbörjas före den 31 december 2004.

Denna författning⁸⁴ träder i kraft den 1 december 2005.

Denna författning⁸⁵ träder i kraft den 9 maj 2006. Äldre bestämmelser får dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan för vilka bygganmälan görs före den 1 september 2006, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan som påbörjas före den 1 september 2006.

Denna författning⁸⁶ träder i kraft den 15 december 2007.

Denna författning⁸⁷ träder i kraft den 1 juli 2008.

Äldre bestämmelser får dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan och för vilka bygganmälan görs före den 1 juli 2009, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan om de påbörjas före den 1 juli 2009.

⁸² BFS 2003:6.

⁸³ BFS 2004:9.

⁸⁴ BFS 2005:18.

⁸⁵ BFS 2006:11.

⁸⁶ BFS 2007:20.

⁸⁷ BFS 2008:7.

Denna författning⁸⁸ träder i kraft den 31 januari 2010.

Äldre bestämmelser får dock tillämpas på arbeten som kräver bygganmälan och för vilka bygganmälan görs före den 1 juni 2010, samt på arbeten som inte kräver bygganmälan om de påbörjas före den 1 juni 2010.

På Boverkets vägnar

JANNA VALIK

Mohammed Ali Alhasani
(Bygg- och förvaltningsenheten)

⁸⁸ BFS 2010:2.