

## Exempel på avvikelser från rekommenderade värden

Nedan ges vissa utvalda exempel, dock ingen fullständig förteckning.

### Högsta hållfasthetsklass för betong, 3.1.2 (2)P

Rekommenderat värde är C90/105, valt värde är C100/115. Bakom denna höjning av gränsen ligger kunskaper och erfarenheter från 1990-talets nationella forskningsprojekt Högpresterande Betong.

### Minsta täckande betongskikt med hänsyn till exponeringsklass, 4.4.1.2 (5)

Rekommenderade värden ges i en tabell med hänsyn till s.k. bärverksklass. I Sverige väljs istället täckskikt enligt tabell 2 i SS 13 70 10, vilket innebar samma värden som de som använts fr.o.m. BBK 04. Valet innebar också att begreppet bärverksklass inte används.

### Minsta täckande betongskikt vid gjutning mot mark, 4.4.1.3 (4)

De rekommenderade värdena är formulerade som ett tillägg till *minsta* täckande betongskikt, vilket ansågs ologiskt, då detta är knutet till stångdiameter och exponeringsklass, och alltså borde vara oberoende av andra kriterier. Det svenska valet formuleras därför istället som ett ökat värde på tillägget för avvikelser,  $\Delta c_{dev}$ . Detta är normalt 10 mm eller mindre, och vid gjutning mot mark ökas det till 15 respektive 65 mm beroende på förutsättningar.

### Övre gräns för trycksträvslutning vid dimensionering av tvärkraftsarmering, 6.2.3 (2)

Rekommenderad övre gräns är  $\cot \theta = 2,5$  för både ospänd och spänd armering, men här valdes att höja den övre gränsen till 3,0 vid spännarmering. Bakom detta val ligger en mer nyanserad tolkning av det försöksunderlag som beskrivs i bakgrundsdokument till detta avsnitt.

### Övre gräns för stanskapacitet, 6.4.5 (3)

Sverige, liksom en del övriga länder, anser att den övre gräns som rekommenderas kan ge för hög bärförmåga vid stor mängd skjuvarmering. Därför införs ytterligare en övre gräns, som är 1,6 gånger kapaciteten utan skjuvarmering.

### Utmattning av betong, 6.8.7 (1)

I EN 1992-1-1 ges ett utmattningsvärde som *en* punkt på Wöhlerkurvan ( $N = 10^6$ ). En fullständig Wöhlerkurva ges i EN 1992-2 (brodelen till Eurokod 2), till vilken det därför hänvisas i NA. I uttrycket för referenshållfasthet  $f_{cd, \text{fat}}$  ingår en faktor  $k_1$  med rekommenderat värde 0,85; i Sverige väljs  $k_1 = 1,0$ . Den metod för kontroll av utmattning i excentriskt tryckt betong som infördes i BBK 04 återfinns som en bilaga i Boverkets föreskrift. Den utgör s.k. "kompletterande icke motstridande information". I Trafikverkets/Vägverkets motsvarande föreskrift finns dock inte denna metod med.

### Begränsning av armeringsspänning i bruksgränstillstånd, 7.2 (5)

Rekommenderat värde är  $0,8f_{yk}$  vid karakteristisk lastkombination, men i Sverige väljs  $1,0f_{yk}$ . För övriga spänningsbegränsningar, för såväl armering som betong, väljs rekommenderade värden.

### Begränsning av sprickbredd med hänsyn till exponeringsklass, 7.3.1 (5)

I stället för rekommenderade värden i tabell 7.1N väljs de värden som funnits i "täckskiktsstandard" SS 13 70 10 och som tillämpats sedan BBK 04, jfr täckande betongskikt ovan.

### **Gräns för dragspänning i förspänd betong, 7.3.2 (4)**

Rekommenderat värde för dragspänning, under vilken ingen minimiarmering behövs, är normalt  $f_{ctm}$ . I Sverige sänks gränsen till  $f_{ctk} / \zeta$ , med hänvisning till tidigare svensk praxis ( $\zeta$  är den s.k. spricksäkerhetsfaktorn).

### **Koefficient i uttryck för sprickavstånd vid beräkning av sprickbredd, 7.3.4 (3)**

Första termen i uttrycket för sprickavstånd är  $k_3c$ , där  $k_3$  har rekommenderat värde 3,4 och  $c$  är täcksjikt. Detta ansågs i alltför hög grad "straffa" stora täcksjikt genom att ge stor beräknad sprickbredd. I Sverige valdes att sätta  $k_3 = 7\phi/c$ , vilket innebär att första termen blir  $k_3c = 7\phi$  och alltså beroende av stångdiameter istället för av täcksjikt. Tanken bakom detta var att den första termen uttrycker vidhäftningsfria sträckor närmast sprickan. Siffran 7 utgår från en sträcka  $2\phi$  åt vardera hållet från sprickan, det hela sedan multiplicerat med en faktor 1,7 som ingår i uttrycket för sprickavstånd (samma faktor anges explicit i BBK). Något försöksunderlag för det valda värdet fanns dock inte.

### **Fritt avstånd mellan olika armeringslager, 8.2 (2)**

Arbetsgruppens förslag innebar att tidigare svensk praxis skulle tillämpas, dvs fritt avstånd skulle vara minst  $1,5\phi$  mellan olika lager och  $2\phi$  inom ett lager. Boverket valde dock sedermera att inte avvika från rekommenderade värden, innebärande minsta avstånd  $1\phi$  i båda riktningarna. Detta innebär att armering i många fall kan placeras tätare än tidigare, om inte andra kriterier styr (t.ex. stenstorlek).

### **Minsta bockningsdiameter med hänsyn till skada på armeringsstång, 8.3 (2)**

De i eurokoden rekommenderade värdena för tillåten bockningsdiameter är höga jämfört med svensk praxis. Det svenska valet innebär att bockningsradien ska vara minst 0,75 ggr den dorndiameter som använts vid bockningsprovningen (detta innebär också att värden enligt BBK 04,8.6.1 kan tillämpas). De rekommenderade värdena enligt tabell 8.1N tillämpas i övriga fall.

### **Minsta area för längsgående armering i balkar, 9.2.1.1 (1)**

Rekommenderat värde svarar ungefär mot den armering som krävs för att flytmomentet ska vara minst lika med sprickmomentet i ett rektangulärt tvärsnitt. Enligt arbetsgruppens förslag skulle man för andra tvärsnitt välja den armering som ger ett flytmoment lika med sprickmomentet. Boverket valde dock sedermera att låta det rekommenderade uttrycket gälla generellt, vilket innebär att minimiarmeringen kan bli för liten för vissa tvärsnitt och för stor för andra, i förhållande till grundprincipen att minimiarmeringen ska vara tillräcklig för att förhindra spröda brott.

### **Minsta mängd längsgående armering i pelare, 9.5.2 (2)**

Rekommenderat värde innebär att minimiarmeringen är proportionell mot normalkraften med en övre gräns på  $0,002A_c$ . Slankare pelare har vanligen lägre normalkraft och skulle alltså kunna få mindre minimiarmering, vilket ansågs olämpligt då det snarare borde vara tvärtom. Som svensk minimiarmering valdes  $0,002A_c$ , oavsett normalkraftens storlek.

### **Dragkraft som ska kunna tas av sammanhållningsarmering, 9.10.2.2 (2) och 9.10.2.3 (4)**

Rekommenderad övre gräns 70 kN slopas i de svenska valen. Reglerna motsvarar därmed tidigare svensk praxis.

### **Reduktionsfaktor för tryck- och draghållfasthet hos lättballastbetong, 11.3.5 (1-2)P**

Faktorerna  $\alpha_{cc}$  och  $\alpha_{ct}$ , med rekommenderad värden 0,85, sätts till 1,0 liksom för normalbetong.

### **Reduktionsfaktorer för tryck- och draghållfasthet för oarmerad betong, 12.3.1 (1)**

Faktorerna  $\alpha_{cc,pl}$  och  $\alpha_{ct,pl}$ , med rekommenderade värden 0,8, sätts till 1,0 respektive 0,5. Föreslagna värden bygger på att tryckhållfastheten utnyttjas som för armerad betong, medan draghållfastheten utnyttjas konservativt, åtminstone i brottgränstillstånd. Med  $\alpha_{ct} = 0,5$  erhålls samma utnyttjande som med spricksäkerhetsfaktor  $\zeta = 2$  för oarmerad betong i brottgränstillstånd.

### **Indikativa hållfasthetsklasser för betong, Annex E**

Denna informativa bilaga används inte i Sverige. Motivet är att beständighet inte är direkt relaterad till hållfasthet utan till  $v_{ct}$ , och att angivna värden på hållfasthet inte kan garantera att ett visst  $v_{ct}$ -krav blir uppfyllt.

## **Exempel på rekommenderade värden, som valts trots att de avviker från tidigare svensk praxis**

### **Utnyttjad tryckhållfasthet för betong, 3.1.6 (1)P**

Rekommenderat värde för betongens dimensioneringsvärde är  $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$ , där  $\alpha_{cc}$  är NDP med rekommenderat värde 1,0,  $f_{ck}$  är karakteristisk tryckhållfasthet (= första talet i hållfasthetsbeteckningen) och  $\gamma_c = 1,5$ . Med  $\alpha_{cc} = 1,0$  blir dimensionerande tryckhållfasthet ca 5 % högre än enligt BBK. Detsamma gäller karakteristisk tryckhållfasthet, vilket kan ha viss betydelse i bruksgränstillstånd.

### **Övre gräns för armeringens hållfasthet, 3.2.2 (3)P**

Dimensioneringsreglerna gäller för armering med sträckgräns i intervallet 400-600 MPa. Den övre gränsen är NDP, men Sverige väljer rekommenderat värde, trots att det innebär att armering med hållfasthet t.ex. 700 MPa inte längre kan utnyttjas fullt ut. Detta ansågs inte vara någon större förlust, eftersom utnyttjande av så hög hållfasthet hos ospänd armering sällan är lämpligt med hänsyn till sprickbredder.

### **Minsta fria avstånd mellan spännarmeringsenheter, 4.4.1.2 (3)**

Rekommenderade värden för förespänd armering är  $1,5\phi$  för lina eller slät tråd och  $2,5\phi$  för profile-rad tråd. Dessa värden avviker från BBK:s värden, som är  $\phi$  för enskilda trådar i förankringszon och  $3\phi$  för enskilda linor i förankringszon (även om armeringen är buntad utanför förankringszoner).

### **Högsta initiella förspänning i spännarmering vid uppspanning, 5.10.2.1 (1)P**

Rekommenderade övre gränser är 90 % av flytgränsen och 80 % av brottgränsen. Motsvarande värden i BBK är 85 och 75 %. Här bör observeras att flytgränsen definieras som 0,1-gräns i EK2 och 0,2-gräns i BBK. 90 % av 0,1-gränsen motsvarar i regel ungefär 87 % av 0,2-gränsen, så skillnaden blir inte så stor.

### **Största betongtryckspänning vid upp- eller avspänning, 5.10.2.2 (5)**

Rekommenderat värde är 60 % av karakteristisk tryckhållfasthet vid aktuell tidpunkt. Vid avspänning (förtillverkning) kan man gå upp till 70 % under vissa förutsättningar. Motsvarande värden enligt BBK är 85 % av karakteristisk hållfasthet vid aktuell tidpunkt, dock högst 60 % av slutlig karakteristisk hållfasthet.

### **Högsta tryckspänning i betong under långtidslast, 7.2 (3)**

Högsta tryckspänning enligt EK2 är klart lägre än enligt BBK, men det är ingen absolut övre gräns utan gränsen för s.k. linjär krypning. Om gränsen överskrids kan man på ett enkelt sätt förstora kryptalet med en faktor, som beror av spänningen. BBK:s gräns är inte heller en absolut övre gräns, men om den överskrids ska man göra en "särskild utredning om krypdeformationernas storlek och inverkan", och för detta ges inga som helst anvisningar.

### **Minimiarmering i höga balkar, 9.7 (1)**

EK2 ger ett fast värde på ortogonal minimiarmering, med BBK ger värden som beror av tvärkraft och moment. EK2: regel har fördelen att vara enklare, men BBK:s är naturligtvis mer nyanserad och anpassad till belastningen.

Det finns många fler exempel på såväl avvikelser som accepterade rekommenderade värden, men utrymmet medger inte mer.