

# REKOMMENDATIONER FÖR VAL AV UTFÖRANDEKLASS FÖR BÄRVERK I STÅL

Ove Lagerqvist, ProDevelopment  
www.sbi.se • Skapad 2017-03-03

*För bärverk i stål förutsätter EKS krav på tillförlitlighet dimensionering enligt eurokod 3 och utförande och kontroll enligt SS-EN 1090-2, där kraven på utförandet och kontrollens omfattning styrs av aktuell utförandeklass (EXC). I EKS 10 anges även att val av utförandeklass bör baseras på konsekvensklass enligt tabell C.1 i SS-EN 1993-1-1 samt på aktuell säkerhetsklass. Många inom branschen har dock upplevt att reglerna för val av EXC varit otydliga. Nu finns en vägledningstext på PBL Kunskapsbanken där Boverket ger förtydligande råd om val av EXC. Denna vägledningstext bygger i sin tur på ett nyligen avslutat SBUF-projekt som resulterat i rekommenderade nivåer på utförande och kontroll för bärverk i stål som dimensioneras enligt EKS.*



SS-EN 1090-2 definieras fyra olika utförandeklasser, där EXC1 har de lägsta kraven och EXC4 har de striktaste kraven. Vilken utförandeklass som ska tillämpas i det specifika fallet beror i princip av typ av belastning och konsekvenserna av ett felaktigt utförande. Valet av utförandeklass görs normalt under projekteringen och detta val påverkar i hög grad kraven på utförande och kontroll och därmed även de totala byggkostnaderna. De största skillnaderna är mellan EXC2 och EXC3, där EXC3

bland annat innebär krav på fullständig spårbarhet för ingående produkter, att kraven på svetsansvarigs kompetens ökar från IWT (eller motsvarande) till IWE (eller motsvarande) och att kraven på omfattning av oförstörande provning av svetsar fördubblas jämfört med EXC2. Man kan också notera att kvalificerade svetsprocedurer enligt SS-EN ISO 15612 tillåts i EXC2, men inte i EXC3.

## **EXC påverkar kostnaderna**

Det är svårt att med säkerhet fastställa i vilken omfattning byggkostnaderna kan påverkas av valet av utförandeklass, men en indikation ges av att det inom stålbyggnadsbranschen talas om att för en normal stålstomme kan steget från EXC2 till EXC3 innebära en kostnadsökning på 5 – 10 procent. Valet av utförandeklass styr dock inte endast kraven på utförande och kontroll, utan även vem som har rätt att utföra arbetet eftersom "tillverkaren" (verkstaden, stålentreprenören etc) ska vara certifierad enligt SS-EN 1090-1 för rätt utförandeklass för att få utfärda en prestandadeklaration och CE-märka den aktuella komponenten eller bärverket. Certifieringen, liksom det fortsatta upprätthållandet av certifikatet, är kostsam för det enskilda företaget, och dessa kostnader beror av vilken utförandeklass företaget är certifierad för. En mycket stor andel av de idag certifierade företagen är endast certifierade för utförande upp till EXC2. Detta gör att valet av utförandeklass också har betydelse för tillgången på godkända "tillverkare", särskilt utanför storstadsregionerna, vilket i sig kan ha betydelse för byggkostnaderna. Bilden har komplicerats ytterligare av att det för många praktiska tillämpningar rått en osäkerhet inom branschen om vilken utförandeklass som ska väljas.

Detta har gjort att man ibland i föreskrivande led tagit det tagit det säkra före det osäkra och valt en högre utförandeklass, vilket har lett till onödigt höga tillverknings- och byggkostnader.

Säkerhetsklass enligt EKS	Typ av last	Utförandeklass, EXC	Kontroll, EXC
1	Statisk/kvasistatisk	1	1
1	Utmattning	2	2
2/3	Statisk/kvasistatisk	2	2
2/3	Utmattning, $U < 0,7$	2	3
2/3	Utmattning, $U > 0,7$	3	3

Tabell: Rekommenderade nivåer på utförande och kontroll för bärverk i stål som dimensioneras enligt EKS, uttryckt som utförandeklass, EXC, enligt SS-EN 1090-2.  
 $U$  = utnyttjandegrad vid utmattning

### Tydligare rekommendationer önskvärda

Att reglerna för val av utförandeklass varit otydliga är en uppfattning som delas av många inom branschen. Man har även varit medveten om detta hos Boverket, där man uttryckt att man gärna ser att man i samverkan med företrädare för berörda delar av byggsektorn tar fram tydligare rekommendationer för val av utförandeklass. Detta är bakgrunden till den utredning om val av utförandeklasser som utförts av ProDevelopment AB på uppdrag av Sveriges Byggindustrier med bidrag från SBUF och med stöd av en referensgrupp med representanter från Boverket, MVR, NCC Construction Sverige AB, SBI samt TGR Teknikkonsult AB.

### Utredningens syfte och omfattning

Syftet med utredningen var att utveckla ett förslag till rekommenderade nivåer på utförande och kontroll för bärverk i stål som dimensioneras enligt EKS och som uppfyller samhällets krav på säkerhet, och som kan utgöra underlag för Boverkets vägledningstext om val av utförandeklass. Arbetet omfattade en kartläggning av hur andra länder som tillämpar Eurokod 3 och EN 1090-2 hanterar denna fråga samt en jämförelse mellan kraven för utförande och kontroll i SS-EN 1090-2 och kraven i BSK 07, som det tidigare svenska regelverket hänvisade till. Skälet till jämförelsen med BSK 07 var att få stöd för att hitta fram till en nivå på utförandet som ger motsvarande tillförlitlighet ur ett EKS-perspektiv som kraven på utförande och kontroll i BSK 07, som tidigare har visat sig ge "tillräckligt säkra" konstruktioner. Utredningen i sin helhet redovisas i rapporten Vägledning för val av utförandeklass, EXC, för bärverk i stål (SBUF-projekt 13259, ProDevelopment AB, november 2016), som har legat till grund för den vägledningstext om val av utförandeklass som

Boverket publicerade i februari 2017. Här ges endast en kortfattad sammanfattning av de slutsatser och rekommendationer som utredningen ledde fram till. Dessa rekommendationer kan i sin tur ses som en förtydligande tolkning av Boverkets vägledningstext.

### Säkerhetsklass eller konsekvensklass

En väsentlig fråga som diskuterades under arbetet var om konsekvensklass eller säkerhetsklass bör vara styrande för valet av utförandeklass. Konsekvensklass är ett begrepp som införts i och med eurokoderna och som i SS-EN 1991-1-7 definieras som "klassificering av konsekvenserna av ett brott eller en felaktig funktion hos bärverket". Av SS-EN 1990, bilaga B, kan man dra slutsatsen att indelningen i konsekvensklasser avser att tacka in risk för dödsfall såväl som risk för ekonomiska, samhällsliga och miljöbetingade konsekvenser av ett brott eller skada. på utförandet relateras till aktuell säkerhetsklass enligt EKS snarare än till eurokodens konsekvensklass. Eftersom begreppet säkerhetsklass dessutom är väl inarbetat i den svenska byggsektorn borde detta även minska ottydligheten kring frågan om val av utförandeklass. Om byggherren vill ställa högre krav på utförandet på grund av att ett brott eller skada kan få stora ekonomiska konsekvenser eller för att man vill öka bärverkets livslängd kan däremot eurokodens indelning i konsekvensklasser ge stöd för val av en högre utförandeklass.

### EXC2 räcker långt

En genomgång av kraven i SS-EN 1090-2 visar att valet av utförandeklass främst har betydelse för utförande och kontroll av svetsförband och förspända skruvförband. En jämförelse med BSK 07 visar att för statiskt belastade svets-



och skruvförband ger ett utförande motsvarande EXC2 i SS-EN 1090-2 en tillräcklig säkerhet mot brott i förhållande till de krav på tillförlitlighet som ställs i EKS för säkerhetsklass 2 och 3. Detsamma kan sägas om utmattningsbelastade förband förutsatt att kvalitetskraven för respektive förbandsklass i SS-EN 1993-1-9 är uppfyllda. För utmattningsbelastade svetsförband finns det dock vissa skillnader i utförande mellan EXC2 och EXC3 som kan ha betydelse för bärförmågan och vars inverkan ännu inte med säkerhet går att fastställa. Därför föreslås i rapporten, i enlighet med rekommendationen i SBI:s publikation 195, Traverskranbana, EXC3 om utnyttjandegraden för spänningsvidden vid utmattning är högre än 70 procent.

### **Rekommendationer för val av EXC**

Detta leder till att utförandeklasser enligt tabellen på sid 2 kan anses uppfylla samhällets krav på tillförlitlighet för bärverk i stål som dimensioneras enligt EKS. För utmattningsbelastade bärverk i säkerhetsklass 2 och 3 bör dock kontrollens omfattning alltid motsvara EXC3 eftersom den lättnad av kontrollen av svetsförband som medges i EKS 10, Avd E, Kap 3.1.1, 1a §, annars skulle kunna leda till en mindre omfattning av oförstörande provning än vad som tillämpades i BSK 07. Stöd för val av säkerhetsklass för byggnadsdelar i vanliga typer av byggnadsverk ges i EKS 10, Avd A, 10 – 13 §§. För andra typer av stålbärverk så som torn och master, skorstenar, silor och cisterner finns råd om val av säkerhetsklasser i respektive del av eurokod 3 och i EKS 10. □

### **Författare**

**Ove Lagerquist**, ProDevelopment

### **Läs mer på Internet**

**[www.sbuf.se](http://www.sbuf.se) – Projekt 13259**

