

Effektiv tjocklek för en slank plan tvärsnittsdel är den reducerade tjocklek som vid förutsatt linjär spänningsfördelning ger samma styvhet eller kapacitet som den verkliga tvärsnittsdelen vid ickelinjär spänningsfördelning. Effektiv tjocklek används i dessa bestämmelser för att beakta de avvikelser från linjär spänningsfördelning som orsakas av buckling.

Effektivt tvärsnitt är ett tvärsnitt med en eller flera tvärsnittsdelar med effektiv tjocklek eller effektiv bredd.

Flytled, flytområde är ett begränsat område av en konstruktion inom vilket krökningen ökar väsentligt vid i stort sett konstant moment.

Fristående expert är en kontrollant som inte har deltagit i projekteringen eller utförandet. En sådan kontrollant kan utses av t.ex. byggherre, projektör, entreprenör eller tillverkare och ingår då i byggherrens egenkontrollsystem. En fristående expert kan i vissa fall av byggherren föreslås som fristående sakkunnig enligt PBL. Se även avsnitt 9:421.

Fristående sakkunnig enligt PBL är en kontrollant som ej har deltagit i projekteringen eller utförandet. Intyg eller kontroller av en sådan kontrollant kan krävas av byggnadsnämnden om nämnden bedömer att byggherrens egenkontroll enligt PBL ej är tillräcklig för att samhällskraven skall bli uppfyllda i särskilda delar av ett projekt. Byggherren föreslår vem som skall vara fristående sakkunnig och byggnadsnämnden beslutar om den kan godta den personen.

I-stumsvets är en genomsvetsad svets i ett stumförband med t.ex. I-fog, V-fog eller dubbel V-fog.

Kapacitet är en synonym till bärförmåga och är ofta använd i sammansättningar (t.ex. tvärkraftskapacitet, momentkapacitet). Om ej annat anges avses dimensioneringsvärdet för kapacitet.

Seghetsklass Stål och tillsatsmaterial indelas i olika seghetsklasser A – E, med hänsyn till materialets förmåga att motverka sprött brott. Klassindelningen baseras främst på stålets slagseghetsegenskaper vid provning med Charpy-V metoden.

Skålning är när en fläns i en böjd balk deformeras mot neutrala lagret.

Tabell 2:25a Exempel på belagda elektroder för metallbågsvetsning enligt SS-EN ISO 2560:2005 och SS-EN 757:1997

Elektrodhållfasthetsklass, R_m (MPa)	Sträckgräns (MPa)	Seghetsklass för elektrod	Elektroder
440	355	C	SS-EN ISO 2560-E 35 0
440	355	E	SS-EN ISO 2560-E 35 4 B
500	420	D	SS-EN ISO 2560-E 42 2 B
500	420	E	SS-EN ISO 2560-E 42 4 B
690	620	E	SS-EN 757-E 62 4 B

Tabell 2:25b Exempel på rörelektroder för MAG/MIG-svetsning enligt SS-EN 758:1997 och SS-EN ISO 18276:2006

Elektrodhållfasthetsklass, R_m (MPa)	Sträckgräns (MPa)	Seghetsklass för elektrod	Elektroder
440	355	C	SS-EN 758-T 35 0
440	355	E	SS-EN 758-T 35 4 B
500	420	D	SS-EN 758-T 42 2 B
500	420	E	SS-EN 758-T 42 4 B
690	620	E	SS-EN ISO 18276-A T 62 4

7 MATERIAL

7:1 Allmänna materialegenskaper

BKR , avsnitt 2:4

Material till bärande konstruktioner, inklusive jord och berg, skall ha kända, och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för deras användning.

Till stålkonstruktioner bör användas material vars framställningsförfarande möjliggör produkter med jämn kvalitet. En hel del av byggprodukterna för stålkonstruktioner är i dag harmoniserade vilket innebär att icke CE-märkta produkter inom dessa områden saknar bestyrkta egenskaper se avsnitt 9:41. För övergångstider se http://ec.europa.eu/enter_pri-se/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=cpd.hs

Ytor, mått, form, homogenitet och mekaniska egenskaper för plåt, stänger och rör bör vara tillfredsställande för den avsedda användningen.

Egenskaper för grundmaterial behandlas i avsnitt 7:2. Tillsatsmaterial vid svetsning samt material för skruvförband och gängade konstruktionselement behandlas i avsnitt 7:3 respektive 7:4.

7:2 Grundmaterial

7:21 Allmänna krav

Grundmaterial bör uppfylla kraven för avsedd hållfasthetsklass, se avsnitt 2:21, och seghetsklass enligt avsnitt 7:23 samt de övriga materialkrav som svarar mot den avsedda användningen. Grundmaterial som får väsentlig påverkan av dragkrafter i tjockleksriktningen bör uppfylla kraven i avsnitt 7:24.

Vid stålkonstruktioner som ska varmförzinkas bör tillses att grundmaterialets kemiska sammansättning är lämplig för avsedd beläggning, varvid kisel- och fosforhalten särskilt beaktas. Uppgifter om lämpligt materialval vid stålkonstruktion som ska varmförzinkas ges i tillämplig stålstandard samt i *Val av stål vid varmförzinkning*, Nordic Galvanizers, augusti 2007.

En miljö med stor aggressivitet motsvarar korrosivitetssklass C4 enligt tabell 1:23a och en miljö med mycket stor aggressivitet korrosivitetssklasserna C5-I, C5-M och Im1–Im3 enligt tabellerna 1:23a och 1:23b.

Man bör välja en högre seghetsklass för tillsatsmaterialet än för grundmaterialet, jämför tabell 2:25a-b.

För höghållfasta stål (sträckgräns över 500 N/mm²) och stål med speciella egenskaper bör utlåtande från tillverkaren av tillsatsmaterial och stål ligga till grund vid val av tillsatsmaterial.

Om risk för hydrogensprickor föreligger bör elektroder med beteckningen H5 användas.

Exempel på elektroder för metallbågsvetsning och gasmetallbågsvetsning finns i avsnitt 2:25.

7:4 Fästelement

7:41 Allmänna krav

BKR, avsnitt 8:41

Fästelement (skruv, mutter och bricka samt gängat konstruktionselement) skall ha dokumenterad hållfasthet.

Skruv och mutter till högt förspända skruvförband skall ha sådana egenskaper att mutter och gängor normalt är starkare än skruven även vid ogynnsamma kombinationer av egenskaper och mått. Vid andra förband skall mutterns styrka motsvara minst den nominella dragbrottkraften för skruven.

Råd: Exempel på fästelement finns i *BSK 07* avsnitt 7:4.

7:42 Skruvar och muttrar

Exempel på skruvar och muttrar med metriska gängor till skruvförband med normal åtdragning, dvs. skruvförbandsklass S1(fin), S1 och S2, anges i tabell 7:42a.

För högt förspända förband S1F, S1F(fin), S1F(mod), S2F, S3 och S3(grov) anges exempel på skruvar och muttrar i tabell 7:42b. För att uppnå kravet i BKR på jämstyrka i muttern behövs normalt en mutter med höjd lika med skruvdiametern. I tabellen anges en standard för mutter som är under utarbetande med höjden lika med diametern. Hållfasthetsfordringar för skruvar och muttrar framgår av SS-EN ISO 898-1:1999.

Vid varmförzinkning av fästelement i högre hållfasthetsklass än 8.8 bör åtgärd vidtas för att minimera risken för väteförsprödning, t.ex. genom att en särskild tillverkningsprocess tillämpas. Åtgärden bör redovisas i intyg från tillverkaren enligt avsnitt 7:5.

Tabell 7:42a Exempel på skruvar och muttrar till normalt åtdragna förband S1(fin), S1 och S2

Hållfasthetsklass	Typ	Mått SS-EN ISO	Produktklass
Skruv 8.8	M6S	4014:2000	A eller B
	M6S	4017:2000 ¹	A eller B
Mutter 8	M6M	4032:2000	A eller B

¹ Användning av helgängad skruv SS-EN ISO 4017:2000 förutsätter att skruvtypen angetts på ritningen och att inverkan av gänga i skjuvsnitt med avseende på bärförmåga och ökade deformationer i förbandet beaktats vid dimensioneringen

Tabell 7:42b Exempel på skruvar och muttrar till högt förspända förband S1F, S1F(fin), S1F(mod), S2F, S3 och S3(grov)

Hållfasthetsklass	Typ, mått och produktklass
Skruv 10.9	EN 14399-3:2005 ¹ eller EN 14399-4:2005 ¹
Mutter 10	prEN 14399-10:2007 typ HRD

¹ Skillnaden mellan 14399-3 och 14399-4 för skruven är att standarderna ger olika gänglängd.

Snävare toleranser än vad som anges i standarderna enligt tabell 7:42a och 7:42b kan behövas för att uppfylla krav på hålpasning i passförband, dvs. skruvförbandsklass S2 och S2F.

7:43 Brickor

I högt förspända skruvförband, dvs. skruvförbandsklass S1F, S1F(fin), S1F(mod), S2F, S3 och S3(grov), bör härdade brickor med hårdheten min. 290 HV användas, exempelvis enligt SS-EN 14399-5:2005/AC:2006. I övriga skruvförband bör brickor med hårdheten min. 200 HV användas, exempelvis enligt SS-EN ISO 7089:2000. Hårdheten hos brickor bör inte överstiga 400 HV.

8:53 Montering av skruvar

BKR, avsnitt 8:543, tredje stycket

Råd: I passförband bör skruv väljas så att gängutloppet normalt slutar utanför godset.

I passförband, dvs. skruvförbandsklass S2- och S2F, och i skjuvförband med snäv hålpassung, dvs. skruvförbandsklass S1(fin) och S1F(fin), som överför skjuvkraft bör skruv väljas så att gängutloppet normalt slutar utanför godset. Dock kan gängutloppet sluta upp till en tredjedel av plåtens godstjocklek men högst 5 mm in i godset (se figur 8:53).

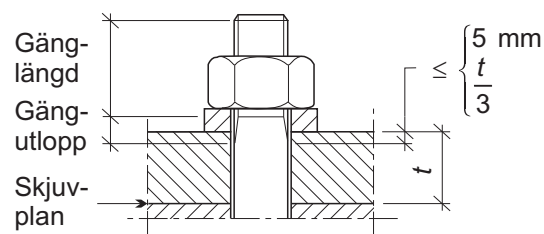
För övriga skruvförband kan gänga finnas mot godset, dock får gänga finnas i ett skjuvplan endast om detta förutsatts vid dimensioneringen och särskilt markerats på ritning, se avsnitt 6:432.

Skruvlängd bör väljas så att skruven har minst ett gängvarvs utstick utanför muttern.

BKR, avsnitt 8:543, fjärde stycket

Råd: Vid högt förspända förband bör bricka användas, om hålpplantrycket av förspänningskraft utan bricka överstiger dimensioneringsvärdet för godsets brottgräns.

Rådet innebär att minst en bricka enligt avsnitt 7:43 bör placeras under såväl skruvhuvud som mutter, såvida inte tillåtet hålpplantryck påvisas.



Figur 8:53 Gängutlopp mot godsyta.

Tabell 8:541 Hävarm och moment vid normal åtdragning av förzinkad skruv i hållfasthetsklass 8.8

Skruv-dimension (mm)	Hävarm vid manuell åtdragning (mm)		Moment vid åtdragning (Nm)	
	Skruv och mutter i leveranstillstånd ¹	Vaxad mutter	Skruv och mutter i leveranstillstånd ¹	Vaxad mutter
12	150	100	70	50
16	350	200	200	100
20	500	300	350	210
22	800	500	500	300
24	1000	600	600	350
27	1500	900	900	550
30	2000	1300	1250	750
36		2400	2350	1400

¹ Mutter förutsätts behandlad med t.ex. rostskyddsolja.

Muttern säkras mot lossning, t.ex. med kraftiga körslag i gängan eller med låsmutter. Säkring med svets bör inte utföras. En vanlig fjäderbricka ger inte tillförlitlig säkring.

8:542 Hög förspänning

Följande är exempel på utförande vid högt förspända förband i skruvförbandsklass S1F, S1F(fin), S2F, S3 och S3(grov).

Gångor och anliggningsytan på den del av fästelementet som roterar vid åtdragningen, normalt muttern, behandlas med lämpligt friktionsmedel. Följande förfarande förutsätter varmförzinkade fästelement med bivax som friktionsmedel.

Åtdragningen av skruvarna utförs med början i centrum av förbandet och sedan växelvis ut mot förbandets ändar. Alla skruvarna spänns först till ett utgångsläge med förbandets delar liggande väl an mot varandra och med ungefär samma spänning i varje skruv, motsvarande åtdragningsmoment enligt tabell 8:542. Det inbördes läget för varje skruv och samhörande mutter markeras. Därefter förspänns skruvarna genom vridning ytterligare 1/4 varv (90° med gränsvärd +10° och -5°). Om klämlängden för skruven överstiger fem gånger skruvdiametern ökas vridningsvinkeln med hänsyn till skruvens elastiska deformation vid åtdragningen.

9:64 Skruvförband

Grundkontroll av skruvförband bör omfatta kontroll av att

- fästelementens typ, märkning, antal och placering överensstämmer med konstruktionsritningen,
- vid friktionsförband, klass S3 och S3(grov), förbandets delar efter den förberedande åtdragningen har erforderlig planhet och god anliggning samt
- utförandet i övrigt överensstämmer med avsnitt 8:5.

9:65 Rostskydd

Grundkontroll av rostskydd bör omfatta

- kontroll av miljöbetingelser, varvid tillses att stålytans temperatur vid förbehandlingen och målningen är minst 3°C högre än den omgivande luftens daggpunkt eller i överensstämmelse med de riktlinjer som ges i SS-EN ISO 8504-2:2001,
- kontroll av att förbehandlade stålytor som skall beläggas har avsedd renhet, bedömd enligt SS-EN ISO 8501-1:2007 (SS 05 59 00) och avsedd ytråhet, bedömd enligt SS-EN ISO 8503-2:1995,
- mätning av beläggningsens skiktjocklek enligt SS-ISO 19840:2005 Appendix B samt
- kontroll av att utförandet av rostskyddet i övrigt överensstämmer med avsnitt 8:7.

Exempel på kontroll av rostskydd finns i SS-EN ISO 12944-7:1998. Se även *Anvisningar för kontroll vid rostskyddsmålning*, Bulletin 104, Korrosionsinstitutet.

9:66 Brandskyddsmålning

Vid brandskyddsmålning bör grundkontroll utföras enligt tillämpliga delar av avsnitt 9:65 och i enlighet med förekommande anvisningar från tillverkaren av brandskyddsfärgen.

- kontroll av utförande och skiktthjocklek hos brandskyddsmålning, stickprov
- visuell kontroll av ytrenhet och ytråhet enligt SS-ISO 8501-3:2006 respektive SS-ISO 8503-2:1992 för rotskyddssystem i C3-C5 och Im1-Im3, stickprov
- mätning av total skiktthjocklek enligt SS-ISO 19840:2005 Appendix B för rotskyddssystem i C3-C5 och Im1-Im3, 10 % av standardens omfattning vid utsatta delar av konstruktionen
- kontroll av portäthet hos organiska beläggningar i Im1-Im3 av enskiktstyp, t.ex. rotskyddssystem A6.06 enligt bilaga 4.

Andra exempel kan vara:

- oförstörande provning av svets även vid lägre utnyttjandegrad än enligt avsnitt 9:732, stickprov
- kontroll av homogenitet vid dragkrafter i stålets tjockleksriktning även vid andra förutsättningar än enligt avsnitt 9:72 eller vid konstruktioner i säkerhetsklass 1, stickprov
- kontroll av vidhäftning för totala rotskyddet enligt SS-EN ISO 4624:2003 vid C3-C5 och Im1-Im3.

9:72 Konstruktionsdelar med dragkraft i tjockleksriktningen

Tilläggskontroll av homogenitet bör utföras för konstruktionsdel i säkerhetsklass 2 och 3 med väsentlig dragkraft i tjockleksriktningen enligt avsnitt 7:24, punkterna a – d. Kontrollen bör omfatta alla berörda konstruktionsdelar, dock kan omfattningen minskas till delkontroll, vars omfattning anges i tilläggskontrollplanen, vid tillämpning av material och verifiering som uppfyller reglerna i avsnitt 7:24.

Kontrollen förutsätts utförd genom ultraljudprovning efter svetsningen av de delar av grundmaterialet som påverkas av dragkraft i tjockleksriktningen. Vid godstjocklek högst 25 mm utförs provningen