

## STÅLKONSTRUKTIONER AV TUNNPLÅT

## B6

## Anvisningar 1989

Dessa anvisningar angår i Finlands byggbestämmelsesamling, om vilken har förordnats i ministeriets för inrikesärendena beslut (867/75). Dessa anvisningar ersätter de anvisningar B6 Stålkonstruktioner av tunnplåt som givits den 15 november 1976.

Anvisningarna hör till bestämmelserna om bärande konstruktioner, konstruktioners säkerhet och belastningar samt konstruktiv brandsäkerhet.

Dessa nya anvisningar träder i kraft den 1 juli 1989 och gäller för byggnadsåtgärd, vartill tillstånd har sökts nämnda dag eller därefter dock sålunda, att tidigare anvisningar får följas i byggnadsskeenden, vars tillstånd sökts före den 1 juli 1991.

Helsingfors den 30 oktober 1988

Avdelningschef  
Överdirektör

Sirkka Hautojärvi

Överingenjör

Esko Mononen

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	<b>Allmänt</b> .....	1	4.	<b>Dimensionering</b> .....	16
1.1	Tillämpningsområde .....	1	4.1	Beräkningsprinciper för bärförmåga och jämförelse med kraftstorheter .....	16
1.2	Konstruktionernas klassindelning .....	1	4.2	Bärförmågor .....	16
1.2.1	Konstruktionsklasser .....	1	4.2.1	Bärförmåga vid dragande normalkraft ....	16
1.2.2	Projektör och arbetsledare .....	2	4.2.2	Bärförmåga vid tryckande normalkraft ...	17
1.3	Erforderliga handlingar .....	2	4.2.3	Bärförmåga vid tvärkraft .....	17
1.3.1	Hållfasthetsberäkningar .....	2	4.2.4	Bärförmåga vid böjmoment .....	17
1.3.2	Ritningar och arbetsbeskrivning .....	3	4.2.5	Bärförmåga vid kombinationer av kraft- storheter .....	20
1.3.3	Tillämplig standard och certifierad bruksbeskrivning .....	3	4.3	Profilstångers sidostöd .....	20
1.4	Vokabular och beteckningar .....	4	4.4	Profilplåts och profilstångers stabilitet ...	21
2.	<b>Material och tillbehör</b> .....	4	4.4.1	Bärförmåga vid centrisk tryckande kraft	21
3.	<b>Projektering av konstruktioner</b> .....	4	4.4.2	Stångers hållfasthet mot vippning .....	23
3.1	Allmänna projekteringsgrunder .....	4	4.5	Inverkan av böjmomentets fördelning ....	23
3.2	Belastning .....	5	4.6	Buckling .....	24
3.3	Miljö .....	6	4.6.1	Grunder .....	24
3.4	Kraftstorheter .....	6	4.6.2	Effektiv bredd .....	24
3.5	Materialegenskaper .....	6	4.6.3	Tvårsnittsdelar med avstyvningar .....	27
3.6	Gränstillstånd .....	8	4.6.4	Tvårsnittsdelar bestående av böjda kanter .....	28
3.6.1	Brottgränstillstånd .....	9	4.6.5	Skjuvhållfasthet .....	31
3.6.2	Bruksgränstillstånd .....	9	4.7	Bärförmåga vid punktlast .....	33
3.7	Dimensioneringsvärde för material- hållfasthet .....	11	4.8	Skivverkan .....	36
3.8	Partialkoefficient för material .....	11	4.9	Betraktande i bruksgränstillstånd .....	36
3.9	Konstruktiva villkor .....	12	4.9.1	Betraktande av förskjutningar .....	36
3.9.1	Tvårsnittsdelarnas slankhet .....	12	5.	<b>Mekaniska förband</b> .....	36
3.9.2	Tvårsnittets mått och livplåtarnas lutning	13	5.1	Förbandstyper .....	36
3.9.3	Stångers största tillåtna slankhet .....	14	5.2	Dimensionering .....	37
3.9.4	Inverkan av skjuvdeformationer och flänsens böjning .....	14	5.2.1	Allmänt .....	37

5.2.2	Fästdonens materialhållfasthetsvärden och dimensioneringsvärden .....	38	10.	<b>Stålets skyddande från miljö-påverkningar</b> .....	55
5.2.3	Krafternas fördelning på fästdonen .....	39	10.1	Miljöklasser .....	55
5.2.4	Andra anvisningar .....	41	10.2	Skyddsmetoder .....	56
5.2.5	Fästdonens bärförmågor .....	42	10.3	Materialval för fästdon och val av skyddsmetod .....	
5.2.6	Konstruktiva anvisningar .....	46			
6.	<b>Svetsförband</b> .....	47	11.	<b>Konstruktioners duglighet</b> .....	58
7.	<b>Konstruktioner med växlande belastning</b> .....	47	11.1	Grunder .....	58
8.	<b>Brandteknisk dimensionering</b> .....	48	11.2	Kvalitetskontroll av material och tillbehör .....	58
8.1	Grunder för dimensionering .....	48	11.2.1	Ståltunnplåt .....	58
8.2	Laster .....	48	11.2.2	Skrubar, nitar och spikar .....	59
8.3	Tunnplåtstålets materialegenskaper .....	48	11.2.3	Ytbehandling .....	60
8.4	Temperaturstegring i stål .....	49	11.2.4	Andra material och tillbehör .....	61
8.5	Beräkningsanvisningar .....	49	11.3	Kvalitetskontroll av tillverkningen .....	61
8.6	Oskyddad bärande profilplåtspatta .....	49	11.3.1	Tillverkning av profilplåt och profilstänger .....	61
9.	<b>Konstruktioners tillverkning och montering</b> .....	49	11.3.2	Färdiga beläggningar och beläggningsarbeten .....	61
9.1	Grunder .....	49	11.3.3	Tillverkningstoleranser .....	62
9.2	Behandling av material och tillbehör .....	50	11.4	Kvalitetskontroll vid montering .....	62
9.3	Bult-, skruv-, nit- och spikförband .....	50	11.5	Åtgärder med anledning av otillfredsställande kvalitet .....	64
9.3.1	Bultförband .....	50			
9.3.2	Skruvförband .....	50	Bilaga 1	Begreppsförklaringar .....	
9.3.3	Nitförband .....	50	Bilaga 2	Beteckningar .....	
9.3.4	Spikförband .....	51	Bilaga 3	Förteckning över tillämpliga standarder 30.10.1988 .....	
9.4	Svetsförband .....	51			
9.5	Montering .....	51			
9.5.1	Monteringsschema .....	51			
9.5.2	Transport och förflyttningar .....	51			
9.5.3	Uppförandet av konstruktionen .....	52			

## 1 Allmänt

### 1.1 Tillämpningsområde

Dessa anvisningar gäller dimensionering, tillverkning och kvalitetskontroll av medels gränstillståndsmetoden projekterade ståltunnplåtskonstruktioner (i enlighet med bilaga 1), vilkas material och tillbehör är kallformade enligt anvisningarna under punkt 2. Anvisningarna gäller för ståltunnplåtskonstruktioner vars nominella tjocklek är minst 0,5 mm.

### 1.2 Konstruktionernas klassindelning

#### 1.2.1 Konstruktionsklasser

Stålkonstruktioner av tunnplåt indelas i konstruktionsklasserna 1, 2 och 3.

Konstruktionen projekteras och utförs enligt den konstruktionsklass, till vilken den enligt tabell 1.1 tillhör.

Tabell 1.1

#### Konstruktionsklasserna

Konstruktionsklass	Konstruktionsexempel
1.	Byggnader, i vilka ofta vistas stora grupper människor, såsom: — minst 5-vånings bostads-, kontors-, och affärshus, — konsertsalar, teatrar, sport- och utställningshallar, åskådarläktare. Specialkonstruktioner såsom: — stora master och torn
2.	Byggnader som inte tillhör klass 1 eller 3.
3.	Byggnader i vilka det endast tillfälligt vistas människor, såsom: — små förrådsbyggnader, — små produktionsbyggnader inom lantbruket

Klassificeringen enligt tabell 1.1 gäller byggnadernas primärkonstruktioner, till vilka anses höra bärande stommen och dess delar (såsom balkar, fackverk, pelare osv.), takbalkar, stabiliserande stråvor, lyftkransskenor, stödkonstruktioner för maskiner och anläggningar samt med dessa jämförbara konstruktionsdelar. Till sekundärkonstruktioner räknas ytterväggar och mellanväggar, vilka får horisontal last av skillnader i lufttryck, fönster, dörrar och därmed jämförbara konstruktionsdelar.

Profilplåt som används i takkonstruktioner, och som belastas genom böjning kan dimensioneras för sekundärkonstruktionens beräkningslast enligt anvisningen under rubrik 3.2 i de fall att:

- tillverkningen har skett under överinseende av godkänt kontrollorgan eller godkänd provningsanstalt
- profilplåtens horisontala styvhet inte har utnyttjats vid dimensioneringen av byggnadens styvhet i sidoleed.

Takkonstruktioners fogar dimensioneras för primärkonstruktionernas beräkningslaster enligt 3.2.

### 1.2.2 Projektör och arbetsledare

Projektören som utför konstruktionsplaneringen och arbetsledaren som leder konstruktionens tillverkning, bör ha en tillräcklig kompetens för ifrågasvarande konstruktion.

## 1.3 Erforderliga handlingar

### 1.3.1 Hållfasthetsberäkningar

Konstruktionens hållfasthetsberäkningar bör omfatta åtminstone följande:

- teoretiska beräkningsmodeller,
- laster
- beräknade kraftstorheterna
- konstruktionens mått och materialuppgifter
- brottgränstillståndsbetraktanden
- bruksgränstillståndsbetraktanden

### 1.3.2 Ritningar och arbetsbeskrivning

Ritningar och arbetsbeskrivningar som omfattar stålkonstruktioner av tunnplåt bör innehålla följande:

- konstruktionsklass,
- de karakteristiska nyttolaster som använts vid projektering,
- materialens och tillbehörens kvalitet,
- konstruktionernas mått, form och tillåtna måttoleranser,
- definition av miljöklass och skyddsätt för ifrågasvarande konstruktion,
- ifall profilplåten eventuellt är avsedd att fungera som en stabiliserande konstruktionsdel, bör detta framgå,
- övriga uppgifter som kan anses vara behövliga.

Vid behov bör ytterligare om färdigtillverkade konstruktionsdelar framgå:

- vikt,
- de konstruktionsdelar som kan belastas vid transport och lyft,
- anvisningar för de arrangemang som förutsätts vid lyft, lagring, montering och övrig behandling.

### 1.3.3 Tillämplig standard och certifierad bruksbeskrivning

En tillämplig standard är en material-, provnings-, projekterings-, metod- eller motsvarande standard, som nämns i förteckningen över tillämpliga standarder. Andra material än de som är nämnda i tillämpliga standarder bör ha en certifierad bruksbeskrivning. Med tillbehör förstås bricka, skruv, nit, spik eller annan dylik produkt.

En certifierad bruksbeskrivning är en separat produktbeskrivning, som utarbetas för material baserad på prov och andra redovisningar. En certifierad bruksbeskrivning innehåller erforderliga uppgifter om egenskaperna hos material, om deras användbarhet, sätten för deras användning eller om omständigheter i samband med tillämpningen.

## 1.4 Vokabulär och beteckningar

Den vokabulär som används i dessa anvisningar är upptagen i bilaga 1. Betäckningar som används finnes i bilaga 2.

I dessa anvisningar används för stålklasser, miljöklasser mm. beteckningar och klassificeringar, som angetts i tillämpliga standarder.

## 2 Material och tillbehör

För stålkonstruktioner och -konstruktionsdelar av tunnplåt används material och tillbehör som fyller kraven i tillämplig standard eller certifierad bruksbeskrivning.

Materialets och tillbehörens kvalitet, form och ytbehandling väljs så, att de motsvarar konstruktionens planerade bruksändamål.

Materialet och tillbehören får inte ha sådana fel, som kan riskera konstruktionens hållfasthet eller riskera konstruktionens planerade funktion, och inte heller sådana fel som kan förkorta planerad bruksålder eller i betydande grad försämra konstruktionens bruksegenskaper.

## 3 Projektering av konstruktioner

### 3.1 Allmänna projekteringsgrunder

Konstruktionerna projekteras enligt de allmänna projekteringsgrunder, som förutsätts i belastningsbestämmelserna, sålunda att dimensioneringslaster bestäms enligt avsnitt 3.2.

Den bärande konstruktionens funktionssätt samt material, tillbehör och fogutformning för konstruktionen väljs med hänsyn till de krav angående hållfasthet, deformationsförmåga, styvhet, beständighet och andra eventuella egenskaper som ställs för ifrågasvarande konstruktion. Förutom vad som nämnts ovan bör hänsyn tas till de specialkrav som tillverkningen, transporten och monteringen förutsätter samt även de krav som ställs av service och skötsel.

Beräkningsmodellen som används vid hållfasthetsberäkningen bör väljas så, att den med tillräcklig noggrannhet motsvarar den reella konstruktionens funktion. Beräkningsmodellens stavar och stänger idealiseras till linjer, vilka bör väljas så att de sammanfaller med tyngdpunktsaxlarna och deras längder dvs. spännvidder bör räknas från dessa linjers eller motsvarande stödlinjers, dvs. linjer vinkelräta mot stödytan och belägna i stödytans centrum, skärningspunkter.

Beräkningen utförs med nominella mått. Materialdimensionerna bestäms i beräkningarna trots allt sålunda att från de nominella värdena subtraheras eventuella icke verksamma ytskikt samt av toleransvärdena det negativa värdet, som eventuellt minskar det verksamma tvärsnittet.

Konstruktioners deformationer bör beaktas vid projektering av fogar och kopplingar till andra konstruktioner.

Tilläggseffekten av stavarnas initiallutning beaktas i beräkningsmodellen vid beräkning av kraftstorheter i tvärsnitten.

### 3.2 Belastning

De för konstruktionen specifika karakteristiska laster antas till sin storlek vara åtminstone så stora som belastningsbestämmelserna föreskriver. Beräkningslaster för brandtillstånd finns upptagna under rubrik 8.

I **brottgränstillstånd** räknas primärkonstruktionens dimensioneringsvärde för belastning  $F_d$  ur formel 3.1.

$$F_d = 1,6 \cdot (g + q_{k1} + q_{k2} + \sum_{i=3}^n 0,5 \cdot q_{ki}) \quad (3.1)$$

Dimensioneringsvärdet för belastningen i sekundärkonstruktionen räknas i **brottgränstillstånd** ur formel 3.2.

$$F_d = 1,4 \cdot (g + q_{k1} + q_{k2} + \sum_{i=3}^n 0,5 \cdot q_{ki}) \quad (3.2)$$

Då permanent last motverkar konstruktionens förskjutning, nedfallande eller uppstigning, används som partialkoefficient för den permanenta lasten värdet 1,0 i brottgränstillstånd.

I **bruksgränstillstånd** räknas dimensioneringsvärdet för belastningen  $F_d$  ur formel 3.3.

$$F_d = g + q_{k1} + q_{k2} + \sum_{i=3}^n 0,5 \cdot q_{ki} \quad (3.3)$$

Dimensioneringsvärdet för belastningen väljs så, att man erhåller den bestämmande effekten. Beteckningarna i formlerna 3.1, 3.2 och 3.3 är följande:

$g$  är permanent last,  
 $q_{k1}$  är en variabel last, men icke snö- eller vindlast,  
 $q_{k2}$  är en variabel naturlast (snö- eller vindlast, av vilka den andra är en övrig variabel last)  
 $q_{ki}$  är övrig variabel last.

I formlerna 3.1...3.3 betyder + beteckningen att lasterna verkar samtidigt.

### 3.3 Miljö

Konstruktionens miljö klassificeras enligt tillämp-

lig standard och konstruktioner skyddas i överensstämmelse med avsnitt 10 på ett sätt som miljöklassen förutsätter.

### 3.4 Kraftstorheter

Kraftstorheter beräknas medelst beräkningsmetoder som baserar sig på ett elastiskt dvs. rätlinjigt samband mellan spänningar och deformationer ( $\epsilon \leq \epsilon_y$ ). Växlingar i den effektiva tvärsnittsytan och därav följande växlingar i stängernas styvhet behöver inte beaktas vid uträkandet av kraftstorheterna.

Vid uträkandet av böjmomentet för kontinuerlig profilplåt över flera stöd, kan inverkan av stödets bredd beaktas sålunda att det stödmoment som uträknats med hjälp av spännvidd från stödmitt till stödmitt reduceras med värdet  $F \cdot l_a / 4$ , varvid  $F$  är stödreaktionens storlek och  $l_a$  är stödytans bredd. I denna beräkning för  $l_a$  inte överskrida  $500 \cdot t$ , varvid  $t$  är profilplåtens tjocklek.

### 3.5 Materialegenskaper

Materialegenskaperna representerade under denna rubrik gäller för temperaturintervallet  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$ . Materialegenskaperna vid höga temperaturer är representerade under rubrik 8.

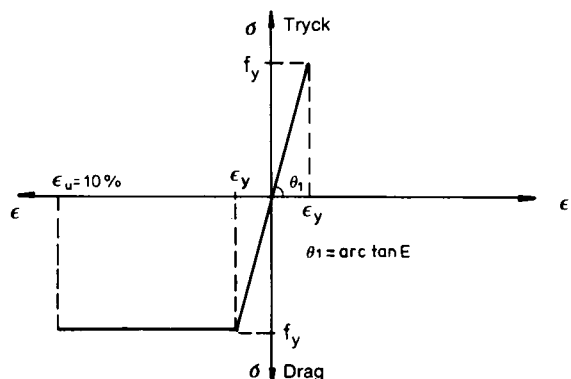
Som materialkonstanter för det allmänna konstruktionsstålet inom temperaturintervallet  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$  används värden enligt tabell 3.1.

**Tabell 3.1**

Stålets materialkonstanter

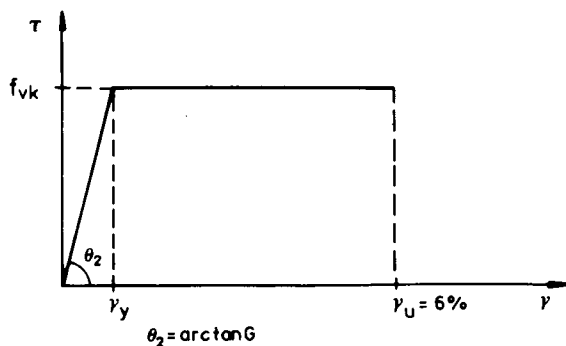
Egenskap	Beteckning	Siffervärde	Enhet
Elasticitetsmodul	E	$2,1 \cdot 10^5$	N/mm <sup>2</sup>
Skjuvmodul	G	$0,8 \cdot 10^5$	N/mm <sup>2</sup>
Tvårkontraktionstal	$\nu$	0,3	
Värmeutvidgningskoefficient	$\alpha$	$12 \cdot 10^{-6}$	1/K

Sambandet mellan stålets normalspänning och motsvarande normaldeformation antas för temperaturintervallet  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$  vara den som framgår ur figur 3.1. Sambandet mellan skärspänningen och motsvarande skjuvinkel antas för samma temperaturintervall  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$  vara sådan som visas i figur 3.2.



**Bild 3.1**

Stålets  $\sigma - \epsilon$  samband.

**Bild 3.2**Stålets  $\tau - \gamma$ -förhållande.

De olika stålqualiteternas  $f_y$ -värden framgår ur tabell 3.2.

**Tabell 3.2** $f_y$ -värden för olika stålqualiteter.

Stålqualität	$f_y$ -värde (N/mm <sup>2</sup> )
Z28	280
Z32	320
Z36	360
Z40	400
Z01	200
Z02	200

### 3.6 Gränstillstånd

Konstruktioner projekteras med beaktande av både brott- och bruksgränstillstånden.

#### 3.6.1 Brottgränstillstånd

Brottgränstillstånd är bl.a:

- då det sker brott i materialet i en för konstruktionens bärförmåga kritisk punkt,
- då konstruktionen eller en del därav mister sin stabilitet,
- då konstruktionens deformationer blivit för stora (t.ex. brottgränstillstånd för nedböjning)
- då konstruktionen förskjuts från sitt läge, eller då konstruktionen välter.

Angående brottgränstillstånd för nedböjning antas detta värde vara uppnått då konstruktionens nedböjning överskrider bruksgränstillståndets nedböjning med värdet  $L/30$ , varvid  $L$  är konstruktionens spännvidd. Detta värde för nedböjningen kan överskridas i de fall då konstruktionen vid stora nedböjningar kan anses t.ex. fungera som en hängkonstruktion och det inte uppstår farorisker av de stora nedböjningarna.

#### 3.6.2 Bruksgränstillstånd

Bruksgränstillstånd är bl.a:

- deformationsgränstillstånd vanligen nedböjningsgränstillstånd,
- vibrationsgränstillstånd,
- accelerationsgränstillstånd,
- gränstillstånd för gång vid behov.

Bruksgränstillstånd för nedböjningar som förorsakas av nytto- och naturlaster vid statisk belastning, i de fall då nedböjningarna förorsakar olägenheter är upptagna i tabell 3.3. Dessa värden bör användas i

beräkningarna om det inte på grund av konstruktionens typ, användningsändamål eller funktion kan anses att andra värden lämpar sig bättre.

**Tabell 3.3**

Bruksgränstillstånd för böjningar och deformationer.

Konstruktion	Nedböjningens gränstillstånd
Primärbalkar, — i takkonstruktioner — i mellanbjälklag	L/300 L/400
Takbalkar Balkar i väggkonstruktioner	L/200 L/150
Profilplåt — i takkonstruktioner där risk för vattenanhopningar eller annan skada på taket inte föreligger — i takkonstruktioner, där risk för vattenanhopningar eller annan skada på taket föreligger, — då $L \leq 4,5$ m — då $4,5$ m $< L \leq 6,0$ — då $L > 6,0$ m — i mellanbjälklag — i väggkonstruktioner — i konsoler	L/100 L/150 30 mm L/200 L/300 L/100 L/100
Gränsvärde för konstruktionens sidoförskjutningar. — byggnader i 1 och 2 våningar — andra byggnader	H/150 H/400
L = spännvidd H = byggnadens höjd vid beräkningsnivå	

Konstruktionens deformationer beräknas vanligtvis medelst metoder som baserar sig på ett lineärt  $\sigma - \epsilon$  samband, varvid dock bör tas hänsyn till eventuell buckling och därav förorsakad minskning av styvheten. Denna minskning kan beräknas enligt metoderna för brottgränstillstånd.

### 3.7 Dimensioneringsvärde för materialhållfasthet

Dimensioneringsvärdet för stålets drag- och tryckhållfasthet  $f_d$  räknas ur formel 3.4.

$$f_d = f_y / \gamma_m \quad (3.4)$$

varvid  $f_y$  -värdena finns i tabell 3.2. Motsvarande värden på  $f_y$  för höga temperaturer finns under rubrik 8.

$\gamma_m$  är materialets partialkoefficient enligt det som framförts under rubrik 3.8.

Dimensioneringsvärdet för stålets skjuvhållfasthet  $f_{vd}$  räknas på det sätt som presenteras under rubrik 4.6.5.

Dimensioneringsvärden för stålets elasticitetsmodul, skjuvmodul, tvärkontraktionstal och värmeutvidgningskoefficient är redovisade under rubrik 3.5. Motsvarande värden för höga temperaturer finns under rubrik 8.

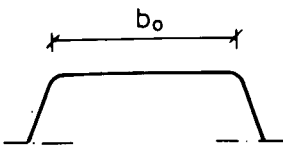
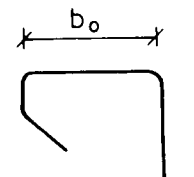
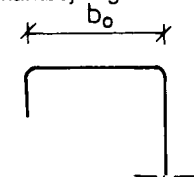
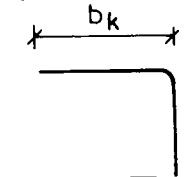
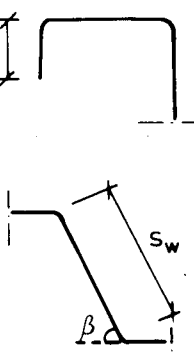
### 3.8 Partialkoefficient för material

Materialets partialkoefficient  $\gamma_m$  både för brott- och bruksgränstillstånd och även för brandteknisk dimensionering är  $\gamma_m = 1,0$ .

### 3.9 Konstruktiva villkor

#### 3.9.1 Tvärsnittsdelarnas slankhet

De största tillåtna värdena på tvärsnittsdelarnas slankhet är upptagna i bild 3.3. Villkoren för tvärsnittsdelarnas slankhet gäller även tvärsnittsdelar med avstyvningar.

Tvärsnittsdel	Slankhetsvillkor
<p>Fläns som i bägge ändar fortsätter i livplåt eller tvärsnittsdel med motsvarande styvhet.</p>  <p>Fläns, vars ena ända fortsätter i livplåt och — andra ända i tvärsnittsdel vars styvhet är större än vanlig enkel kantböjning.</p>  <p>— andra ända i tvärsnittsdel som motsvarar en enkel kantböjning.</p>  <p>Tvärsnittsdel bestående av en rak fri kant.</p>  <p>Livplåt</p> 	<p>a) <math>b_0/t &lt; 500</math></p> <p>b) <math>b_0/t &lt; 90</math></p> <p>c) <math>b_0/t &lt; 60</math></p> <p>d) <math>b_k/t &lt; 50</math></p> <p>e) <math>b_k/t &lt; 50</math></p> <p>f) <math>s_w/t &lt; 0,5 \cdot E/f_y</math> och g) <math>s_w/t &lt; 500</math></p>

**Bild 3.3**  
Tvärsnittsdelarnas största tillåtna slankhet.

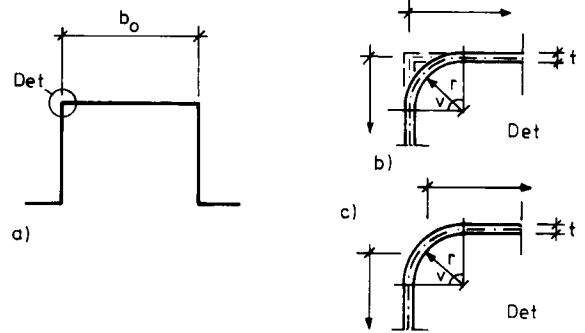
#### 3.9.2 Tvärsnittets mått och livplåtarnas lutning

Tvärsnittets mått kan bestämmas längs med plåtens mittlinje. Då plåtens inre böjradie  $r$  fyller kraven uttryckta medelst formlerna 3.6 och 3.7, kan rundningen i hörnen lämnas obeaktad och tvärsnittet antas bestå av skarpkantade plana delar. (Bild 3.4b) Ifall böjradien  $r$  inte fyller kraven i formlerna 3.6 och 3.7 men nog kraven i formel 3.8 antas tvärsnittets plåtar börja från hornets mitt (se bild 3.4c).

$$r \leq 5 \cdot t \quad (3.6)$$

$$r \leq 0,15 \cdot b_0 / \tan(v/2) \quad (3.7)$$

$$r \leq 0,04 \cdot t \cdot E/f_y \quad (3.8)$$



**Bild 3.4**

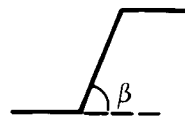
Beaktandet av hörnens böjradie i hållfasthetsberäkningarna.

- a) Tvärsnittets mått.  
b) Tvärsnittet antas bestå av skarphörniga delar  
c) Tvärsnittsdelarna antas börja från de rundade hörnens mittpunkt.

I övriga fall bestäms bärförmåga genom provning.

För livplåtens lutning uppställs ett villkor enligt formel 3.9.

$$50^\circ \leq \beta \leq 90^\circ \quad (3.9)$$



**Bild 3.5**

Livplåtens lutningsvinkel  $\beta$

#### 3.9.3 Stängers största tillåtna slankhet

Tryckta stängers slankhet  $\lambda_k (= L_c/i)$  får inte överstiga värdet 250.

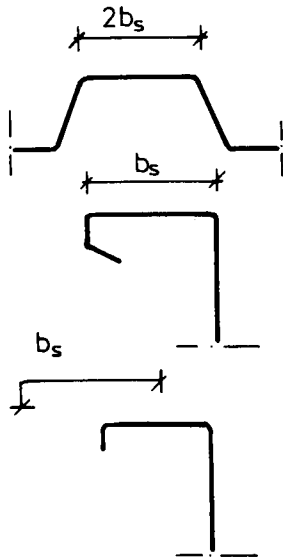
#### 3.9.4 Inverkan av skjuvdeformationer och flänsens böjning

I det fall att villkoret i formel 3.10 är uppfyllt behöver man inte ta hänsyn till inverkan av skjuvdeformationer.

$$b_s \leq L_1 / 40 \quad (3.10)$$

varvid  $L_1$  är lika spännvidden i enkla balkar på två stöd, i kontinuerliga konstruktioner är  $L_1$  lika med avståndet mellan fältets böjmomentkurvas nollpunkter och i konsoler är  $L_1$  lika med konsolen spännvidd multiplicerad med 2.

$b_s$  räknas enligt bild 3.6.



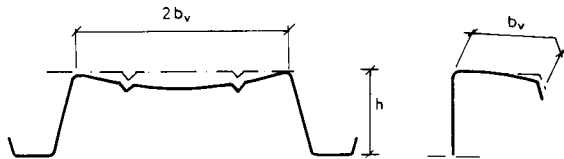
**Bild 3.6**  
Bestämmandet av  $b_s$ .

Då kravet i formel 3.10 inte uppfylls tas skjuvdeformationer i beaktande, vid bestämmandet av effektiva bredden, på det sätt som föreskrivs i tillämplig standard.

I fall kravet i formel 3.11 uppfylls så behöver man inte ta i beaktande att en bred fläns böjer sig mot neutralaxeln, då tröghetsmoment och böjmotstånd beräknas. I andra fall tas flänsens formförändring av nämnda böjning i beaktande på det sätt som föreskrivs i tillämplig standard.

$$2b_v/t \leq 250 h/(2b_v), \quad (3.11)$$

varvid  $b_v$  bestäms såsom visas i bild 3.7  
 $h$  är tvärsnittets höjd.



**Bild 3.7**  
Breda flänsens böjning.

## 4 Dimensionering

### 4.1 Beräkningsprinciper för bärförmåga och jämförelse med kraftstorheter

Med hjälp av beräkningar visas, att konstruktionens bärförmåga är tillräcklig i förhållande till uppträdande belastningen.

Angående bärförmåga mot stabilitetsbrott görs beräkningarna på det sätt som redovisas i det följande.

Vid uträkningen av tvärsnittsvärden minskas hålens andel, dvs. skruvhål mm., endast i tvärsnittets dragna delar. Den nettoyta som gäller för beräkningen utgörs av den minimiyta som fås då alla förminskande faktorer tagits med, också hålen mm.

I ett flerdimensionellt spänningstillstånd kontrolleras villkoret i formel 4.1, då anvisningen nämnda under rubrik 4.2.5 inte går att tillämpa.

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3 \tau_{xy}^2} \leq f_y / \gamma_m \quad (4.1)$$

varvid  $\sigma_x$  och  $\sigma_y$  är normalspänningar som verkar vinkelrätt mot varandra och beaktas rätt förtecken, och  $\tau_{xy}$  är skjuvspänningen i samma punkt.

## 4.2 Bärförmågor

### 4.2.1 Bärförmåga vid dragande normalkraft

Dragbärförmåga  $N_{Rt}$  för en konstruktionsdel räknas ur formel 4.2

$$N_{Rt} = f_d \cdot A \quad (4.2)$$

Varvid  $A$  är mest bestämmande nettoyta, som uträknas på det sätt som beskrivits under rubrik 4.1.

### 4.2.2 Bärförmåga vid tryckande normalkraft

Tryckbärförmågan  $N_{Rc}$  för en konstruktionsdel räknas ur formel 4.3.

$$N_{Rc} = f_{cd} \cdot A_e \quad (4.3)$$

varvid  $f_{cd}$  är dimensioneringsvärdet för hållfastheten enligt 4.4.1 och

$A_e$  är effektiv tvärsnittsytta enligt 4.6 då tvärsnittet belastas av en jämnt fördelad tryckspänning  $\sigma_c = f_y$ .

För de fall som nämns i tabell 4.1 kan  $f_{cd}$ -värdet utan noggrannare utredningar antas vara  $0,15 f_d$ , om profilstångens slankhet i förhållande till tvärsnittets större styvhetsvärde (dvs. i  $y$ -axelns riktning)  $\lambda_k \leq 170$ .

### 4.2.3 Bärförmåga vid tvärkraft

Livplåtens skjuvbärförmåga  $V_R$  beräknas ur formel 4.4.

$$V_R = f_{vd} \cdot s_w \cdot t \quad (4.4)$$

varvid  $f_{vd}$  är dimensioneringsvärdet för skjuvhållfastheten enligt 4.6.5,  
 $s_w$  är livplåtens bredd enligt bild 4.8.

### 4.2.4 Bärförmåga vid böjmoment

#### 4.2.4.1 Böjbärförmåga för profilplåtkonstruktioner

Profilplåtkonstruktioners böjbärförmåga  $M_R$  räknas ur formel 4.6.

$$M_R = f_d \cdot W_e \quad (4.6)$$

varvid  $W_e$  är böjmotståndet för effektiv tvärsnittsytta beräknad enligt 4.6.

Om bredvid varandra belägna profilplåtar fästes vid varandra längs sina fria kanter med överlappning, varvid fästskruvarna eller -nitarna har ett inbördes avstånd som är högst 500 mm, kan de fria kanternas reducerande inverkan på böjmotstånd och böjstyvhet lämnas obeaktat.

Inverkan av kanternas överlappning kan vid uträklandet av profilplåtars böjmotstånd och böjstyvhet beaktas på det sätt som beskrivs i tillämplig standard.

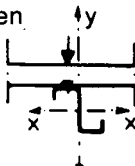
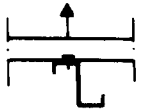
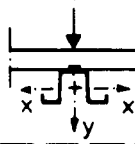
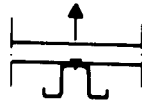
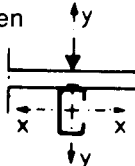
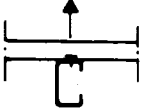
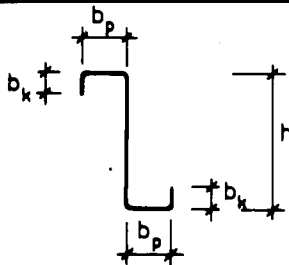
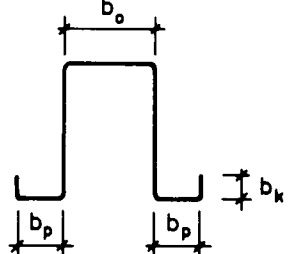
#### 4.2.4.2 Böjbärförmåga för profilerade stänger

Vid beräkning av profilstångers böjbärförmåga  $M_{Rl}$  för stålkonstruktioner kan formel 4.7 användas.

$$M_{Rl} = \Psi \cdot f_{cd} \cdot W_e = \Psi \cdot f_{clik} \cdot W_e / \gamma_m \quad (4.7)$$

Tabell 4.1

Nominella värden för profilstängers vippningshållförmåga  $f_{cl,k}$  för de fäststödsarrangemang som är upptagna i tabellen.

KONSTRUKTION	FÄSTSTÖDSARRANGEMANG	
	Fästes vid profilplåt ( $h \geq 45$ mm, $t \geq 0,63$ mm) med skruvar ( $d \geq 4,8$ mm) och största centrumavstånd 300 mm. Profilplåtarna fästes vid varandra med överlappning och skruvar eller nitar med största centrum- avstånd 500 mm.	Fästes vid element med två skruvar ( $d \geq 6,3$ mm) och största centrum- avstånd 1200 mm.
Z-profil i tak- och väggkonstruktioner		
Den tryckta flänsen fästad 	$0,85 \cdot f_y$	$0,55 \cdot f_y$
Den dragna flänsen fästad 	$0,55 \cdot f_y$	$0,40 \cdot f_y$
Hattprofil i tak- och väggkonstruktioner		
Den tryckta flänsen fästad 	$0,95 \cdot f_y$	$0,90 \cdot f_y$
Den dragna flänsen fästad 	$0,55 \cdot f_y$	$0,40 \cdot f_y$
C-profil i väggkonstruktioner		
Den tryckta flänsen fästad 	$0,75 \cdot f_y$	$0,50 \cdot f_y$
Den dragna flänsen fästad 	$0,45 \cdot f_y$	$0,35 \cdot f_y$
		a) $h/t \leq 7,0 \sqrt{E/f_y}$ b) $b_p/t \leq 2,4 \sqrt{E/f_y}$ c) $0,20 \leq b_k/b_p \leq 0,45$ d) $r \leq 5 \cdot t$ e) $b_o/t \leq 150$



varvid  $\Psi = 1,0$  för Z- ja C-profiler, vilkas bägge flänsar är förstärkta enligt 4.3 och även för hattprofiler.

$\Psi = 0,9$  för alla övriga fall.

$f_{cd}$  är vippningshållfasthetens dimensioneringsvärde enligt 4.4.2.

$W_e$  är den effektiva tvärsnittsyntans böjmotstånd enligt 4.6.

För vissa stänger med fäststöd enligt tabell 4.1 kan värdet  $f_{ck}$  bestämmas enligt tabellen utan de noggrannare utredningar som förutsätts under rubrik 4.4.2.

#### 4.2.5 Bärförmåga vid kombinationer av kraftstorheter

För kombinationer av kraftstorheter granskas bärförmågan på det sätt som visas i tabell 4.2. I formelerna sättes kraftstorheternas egenvärden.

#### 4.3 Profilstängers sidostöd

För faktorn  $\Psi$  i formel 4.7 värdet 1,0 användas då profilstängens (Z- eller C-profil) bägge flänsar stöds på följande sätt:

- Sidostödets centrumavstånd är högst en fjärdedel av spännvidden, då lasten är jämt fördelad.
- För punktlast placeras ett extra stöd vid punkten där lasten verkar.
- Stängens och den stödjande konstruktionens förband dimensioneras enligt 5.2.4.

#### 4.4 Profiplåts och profilstängers stabilitet

##### 4.4.1 Bärförmåga vid centrisk tryckande kraft

Tryckbärförmågan  $N_{Rc}$  för en konstruktionsdel med jämnt fördelad styvhet beräknas ur formel 4.8.

$$N_{Rc} = f_{cd} \cdot A_e = f_{ck} \cdot A_e / \gamma_m \quad (4.8)$$

varvid

$$f_{ck} = (\beta - \sqrt{(\beta^2 - 1/\bar{\lambda}_k^2)}) \cdot f_y, \quad (4.9)$$

då

$$\beta = \frac{1 + \alpha (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2}{2 \bar{\lambda}_k^2} \quad (4.10)$$

och

$\bar{\lambda}_k$  för profiplåtskonstruktioner är enligt formel 4.11.

$$\bar{\lambda}_k = \frac{L_c}{i_e \cdot \pi} \sqrt{f_y / E} \quad (4.11)$$

För öppna profiplåtskonstruktioner som tillverkats genom kallmangling, beräknas  $\bar{\lambda}_k$  ur formel 4.12.

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{f_y / \sigma_{el}} \quad (4.12)$$

varvid  $\sigma_{el}$  är elasticitetsteoretisk knäckningslast, som beräknas enligt den tillämpliga standard som behandlar ämnet.

Faktorn  $\alpha$  i formel 4.10 beskrivs i tabell 4.3.

**Tabell 4.3**

Knäckningsklasserna och faktorn  $\alpha$ .

Knäckningsklass	Faktorn $\alpha$
A	0,21
C	0,49


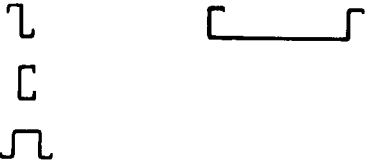
Knäckningsklasserna är visade i tabell 4.4.

**Tabell 4.2**

Tunnplåtskonstruktioners bärförmåga vid kombinationer av kraftstorheter.

Kombination av kraftstorheter	Villkor för samverkan
Böjmoment och dragkraft	a) $\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M}{M_R} \leq 1,0$
Böjmoment och tryckkraft	b) $\frac{N}{N_{Rc}} [ 1 + 0,5 \bar{\lambda}_k ( 1 - \frac{N}{N_{Rc}} ) ] + \frac{M}{M_R} \leq 1,0$
Böjmoment, tvärkraft och normalkraft 1), 2)	c) $\frac{M}{M_R} + \frac{V}{V_R} + \frac{N}{N_R} \leq 1,3$
Böjmoment och stödkraft eller punktlast och normalkraft 1), 2)	d) $\frac{M}{M_R} + \frac{F}{F_R} + \frac{N}{N_R} \leq 1,3$
$\bar{\lambda}_k = 1,0$ utan noggrannare utredningar	
Då det är frågan om böjning i förhållande till två axlar sätts för värdet $M/M_R$ följande uttryck	
$\frac{M_x}{M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}}$	
För profilstänger gäller $M_R = M_{Rl}$	
1) Då N är dragkraft, $N_R = N_{Rt}$ Då N är tryckkraft, $N_R = N_{Rc}$	
2) För böjmomentets och normalkraftens samverkan granskas ytterligare villkoren a) och b)	

**Tabell 4.4**  
Knäckningsklasserna.

Profilplåt 	A
Profilstänger och kassetter 	C

I ovan givna formler för beräkning av knäckningsbärförmågan har initialspänningarnas och initialkrokighets ( $L/1000$ ) inverkan på bärförmågan beaktats. Då verklig initialkrokighet är större än nämnda, dimensioneras stängens som samtidigt tryck- och böjbelastad. Tilläggsmomentet förorsakat av stängens större initialkrokighet vid utböjningens maximivärde  $v_{\text{tod}}$  beräknas ur formel 4.13.

$$\Delta M = N (v_{\text{tod}} - L/1000) \quad (4.13)$$

Knäckningslängden är redovisad i tabell 4.5.

Då konstruktionens stödförhållanden inte är sådana som förutsatts i tabell 4.5, beräknas knäckningslängden så att stödets infästningsgrad och förskjutning beaktas sådana som de i verkligheten är, varvid knäckningslängden i princip ökas mot det värde i tabellen 4.5 som närmast motsvarar det aktuella fallet.

#### 4.4.2 Stängers hållfasthet mot vippning

Dimensioneringsvärdet för stängens vippningshållfasthet  $f_{\text{cld}}$  uträknas ur formel 4.14.

$$f_{\text{cld}} = f_{\text{clk}} / \gamma_m \quad (4.14)$$

$$\text{varvid } f_{\text{clk}} = (\beta - \sqrt{\beta^2 - 1/\bar{\lambda}_1^2}) \cdot f_y \quad (4.15)$$

$$\text{då } \beta = \frac{1 + 0,49 (\bar{\lambda}_1 - 0,2) + \bar{\lambda}_1^2}{2\bar{\lambda}_1^2} \quad (4.16)$$

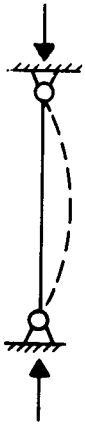


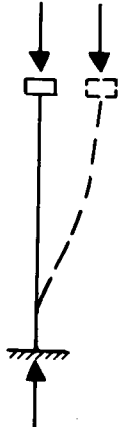
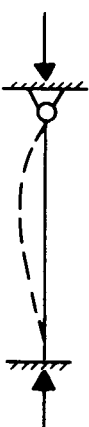




$$\text{och } \bar{\lambda}_1 = \sqrt{f_y / \sigma_{\text{el},1}} \quad (4.17)$$

och  $\sigma_{\text{el},1}$  är vippningsspänningen enligt elasticitetsteorin och beräknas såsom föreskrivs i tillämplig standard.

#### 4.5 Inverkan av böjmomentets fördelning

Utan noggrannare utredningar används vid dimensioneringen alltid böjmomentets största värde, i tabellens 4.2 villkor a) och b).

**Tabell 4.5**  
Knäckningslängden  $L_c = \gamma \cdot L$ .

Stång med led i bägge ändrar.	Stång med styv infästning i andra ändan.	Stång med styv infästning i bägge ändrar.	Stång med styv infästning i bägge ändrar. Ena ändan får sidoförskjutning.	Stång med led i ena ändan och styv infästning i den andra.
				
$\gamma = 1,0$	$\gamma = 2,1$	$\gamma = 0,6$	$\gamma = 1,2$	$\gamma = 0,8$
Randvillkor för stångens ändrar	   	Hindrar vridning Fri vridning Hindrad vridning Fri vridning	Hindrad förskjutning Hindrad förskjutning Fri förskjutning Fri förskjutning	

**4.6 Buckling**

**4.6.1 Grunder**

Lokal buckling beaktas i beräkningarna genom att använda effektiva tvärsnittsvärden vid bestämmandet av den tryckta tvärsnittsytan för tryckta konstruktioner och vid bestämmandet av böjmotståndet för böjda konstruktioner.

**4.6.2 Effektiv bredd**

Tvärsnittets effektiva bredd  $b_e$  beräknas ur formlerna 4.18 och 4.19.

$$b_e = b, \text{ då } \lambda_p \leq 0,67 \tag{4.18}$$

$$b_e = \frac{1}{\bar{\lambda}_p} \left( 1 - \frac{0,22}{\bar{\lambda}_p} \right) b, \text{ då } \bar{\lambda}_p > 0,67 \tag{4.19}$$

varvid  $\bar{\lambda}_p$  är modifierad slankhet, som räknas ur formel 4.20.

$b$  är den tryckta tvärsnittsdelens bredd.

$$\bar{\lambda}_p = \frac{1,05}{\sqrt{k}} \frac{b}{t} \sqrt{\sigma_c/E} \tag{4.20}$$


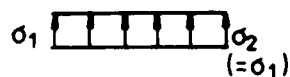
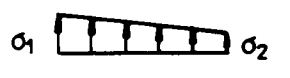
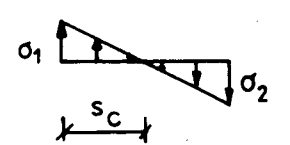
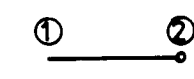
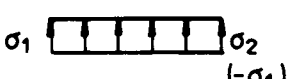
varvid bucklingskoefficienten  $k$ , randspänningen  $\sigma_c$  och bredden  $b$  är definierade i tabell 4.6.

Effektiva bredden indelas i delareor såsom visas i bilderna 4.1, 4.2, 4.4, 4.6 och 4.7.

Vid granskning av böjd livplåt, ersätts  $b$  och  $b_e$  med  $s_c$  och  $s_e$ . För delarea med fri kant används åter beteckningarna  $b_k$  och  $b_{ek}$ .

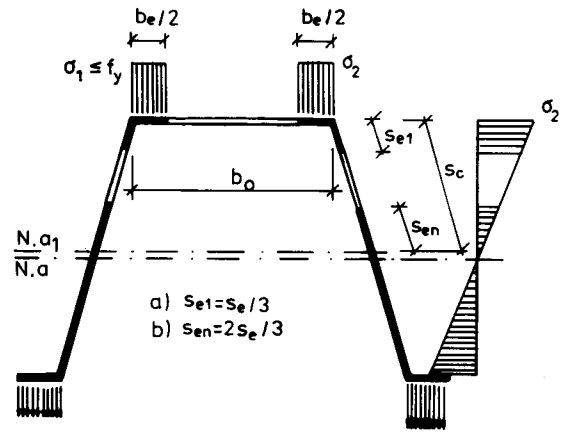
**Tabell 4.6**

Bucklingskoefficienten  $k$ , randspänningen  $\sigma_c$  och den tryckta tvärsnittsdelens bredd  $b$  för olika fall.

Stödarrangemang	Spänningstillstånd	Bucklingskoefficient $k$	$\sigma_c^2$	$b$
 Led i bägge ändar. <sup>1)</sup>	 $\sigma_1$ $\sigma_2$ (= $\sigma_1$ )	4,0	$\sigma_1$	$b_0$
	 $\sigma_1$ $\sigma_2$	$7,81 - \frac{\sigma_2}{\sigma_1} 3,81$	$\sigma_1$	$b_0$
	 $\sigma_1$ $\sigma_2$ $s_c$	7,81	$\sigma_1$	$s_c$
 Led i ena ändan och den andra fri.	 $\sigma_1$ $\sigma_2$ (= $\sigma_1$ )	0,43	$\sigma_1$	$b_k$

<sup>1)</sup> Stödarrangemanget led betyder att plandelens kant fogas till livplåt, fläns eller plandel med motsvarande styvhet.

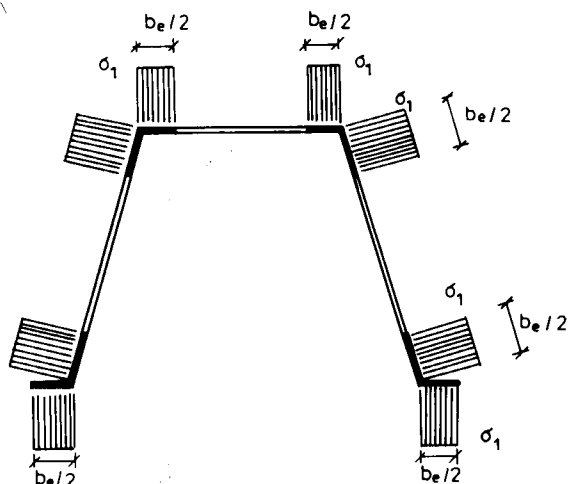
<sup>2)</sup> För brottgränstillstånd kan  $\sigma_c$ :s värde antas vara  $\sigma_c = f_y$ . Bucklingskoefficienten för tvärsnitt med böjd kant är redovisad i 4.6.4.



**Bild 4.1**

Det effektiva tvärsnittet för en böjd profilplåt ( $\sigma_1 = \sigma_2$ )

$N.a$  är förkortning för neutralaxel och betyder i bilden det effektiva tvärsnittets neutralaxel. Vid uträkningen av livplåtens effektiva bredd, antas livplåtens tryckta del (bredden  $s_c$ ) börja från den punkt, genom vilken neutralaxeln går i det fall att hela livplåten räknas som effektiv medan för flänsen tas endast effektiv bredd ( $N.a_1$ ).



**Bild 4.2**  
Det effektiva tvärsnittet för centralt tryckbelastad profilplåt.

**4.6.3 Tvärsnittsdelar med avstyvningar**

Angående tvärsnittsdelar med avstyvningar reduceras dimensioneringstjockleken för den avstyvande delen och den delen av det effektiva tvärsnittet som hör till den avstyvande delen medelst en faktor  $r_{ji}$ , som beräknas ur formel 4.21.

$$r_{ji} = 1,30 - 0,6 \bar{\lambda}_{ji}, \text{ värdet bör dock ligga mellan 0 och 1,0} \quad (4.21)$$

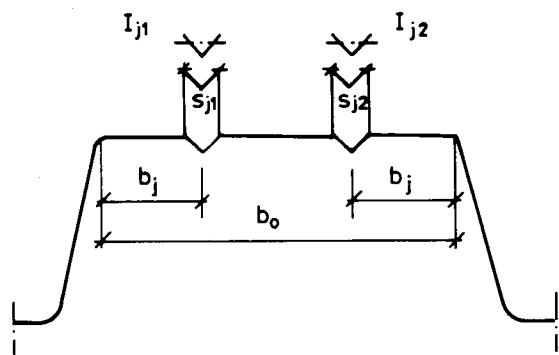
För de fall som visas i bild 4.3 räknas  $\bar{\lambda}_{ji}$  ur formel 4.22.

$$\bar{\lambda}_{ji} = \sqrt{\frac{\sigma_{ji} \cdot A_{ji} \cdot (b_o - b_j) b_j \sqrt{n}}{E \cdot t \cdot \sqrt{t \cdot b_o \cdot I_{ji}}}} \quad (4.22)$$

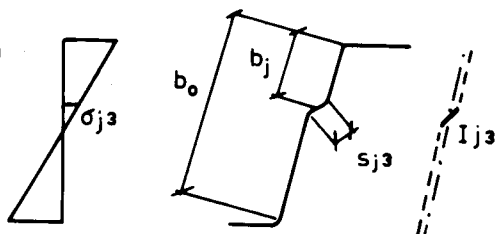
varvid  $\sigma_{ji}$  är tryckspänningen för den avstyvande tvärsnittsdel.

$A_{ji}$  är avstyvningens yta ( $s_{ji} \cdot t_i$  i bild 4.3)  
 $b_j$  är avstyvningens tyngdpunkts minimiavstånd från den tryckta randen enligt bild 4.3

a)



b)



**Bild 4.3**  
Beteckningarna för formel 4.22, för vissa grundläggande fall.  
a) Tryckt fläns, med avstyvningar.  
b) Böjd och avstyvad livplåtsdel.

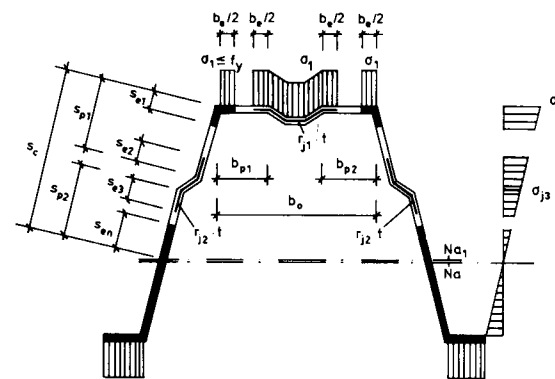
$I_{ji}$  är tröghetsmomentet för den avstyvningen i, i förhållande till sin tyngdpunktsaxel, parallell med de tvärsnittsdelar som ligger på var sin sida närmast till ifrågakvande avstyvning.

$n$  är antalet tryckta avstyvningar. I hållfasthetsberäkningarna beaktas högst två närmast sidokanterna belägna avstyvningar.

Ett exempel på effektivt tvärsnitt för profilplåt med avstyvningar är visad i bild 4.4.

Bildens 4.4  $b_e$  räknas ur formlerna 4.18 och 4.19, varvid  $\bar{\lambda}_p$  räknas ur formel 4.20 med värdet  $k = 4$ ,  $b = b_o$  och  $\sigma_c = \sigma_1$ . Längden  $s_e$  räknas ur formlerna 4.18 och 4.19, varvid  $\bar{\lambda}_p$  åter räknas ur formel 4.20 med värdet  $k = 7,81$ ,  $b = s_c$  och  $\sigma_c = \sigma_1$ . Livplåtens tryckta del (bredden  $s_c$ ) kan antas börja i den punkt, genom vilken neutralaxeln går, då hela livplåten räknas som effektiv och flänsen är reducerad. ( $N.a_1$ )

- a)  $s_{e1} = s_e/3$
- b)  $s_{e2} = s_{e3} = s_e/2$
- c)  $s_{en} = 2 \cdot s_e/3$
- d)  $b_e \leq b_{p1}$
- e)  $b_e \leq b_{p2}$
- f)  $s_{e1} + s_{e2} \leq s_{p1}$
- g)  $s_{e3} + s_{en} \leq s_{p2}$



**Bild 4.4**  
Det effektiva tvärsnittet för en böjd profilplåt med avstyvningar.

**4.6.4 Tvärsnittsdelar bestående av böjda kanter**

Den effektiva tvärsnittsdel vid böjda kanten och därmed sammanhängande verksam plåtdel reduceras till tjockleken medelst faktorn  $r_r$  som räknas ur formel 4.23. Den böjda kantens styvhet inverkar på den sammanhängande plåtens effektiva bredd, såsom visad i bild 4.6.

$$r_r = 1,49 - 0,6 \bar{\lambda}_r, \text{ värdet bör dock vara mellan 0 och 1,0} \quad (4.23)$$

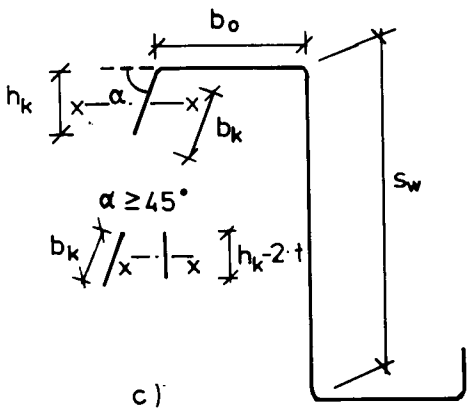
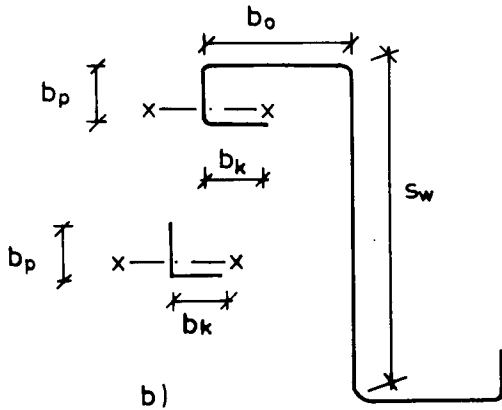
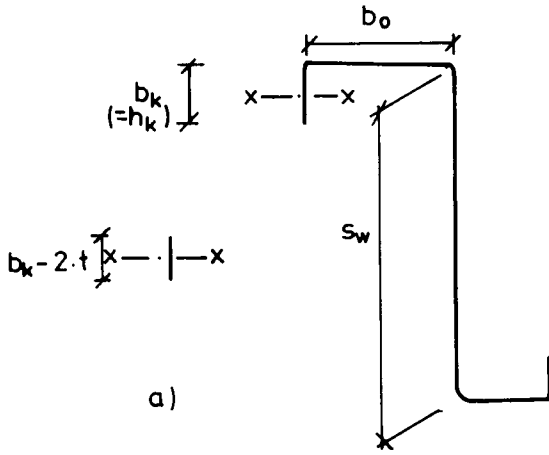
För de fall som visas i bild 4.5 kan  $\bar{\lambda}_r$  räknas ur formel 4.24.

$$\bar{\lambda}_r = \sqrt{\frac{\sigma_k \cdot A_k \cdot b_o \sqrt{b_o + 2 \cdot s_w}}{E \cdot t \sqrt{t \cdot I_k}}} \quad (4.24)$$

varvid  $A_k$  är den böjda kantens yta. För en enkel kantböjning  $A_k = b_k \cdot t$   
 $I_k$  är kantböjningens tröghetsmoment kring den av sina tyngdpunktsaxlar, som är parallell med den sammanhängande tvärsnittdelens sträckning (axeln x-x i bild 4.5). Tröghetsmoment för en enkel kantböjning  $I_k$  räknas ur formel 4.25.

$$I_k = \frac{(h_k - 2 \cdot t)^3}{12} \frac{b_k}{h_k} t \quad (4.25)$$

$\sigma_k$  är tryckspänningen i kantböjningen



**Bild 4.5**

Kantböjningens beteckningar

a) Enkel kantböjning

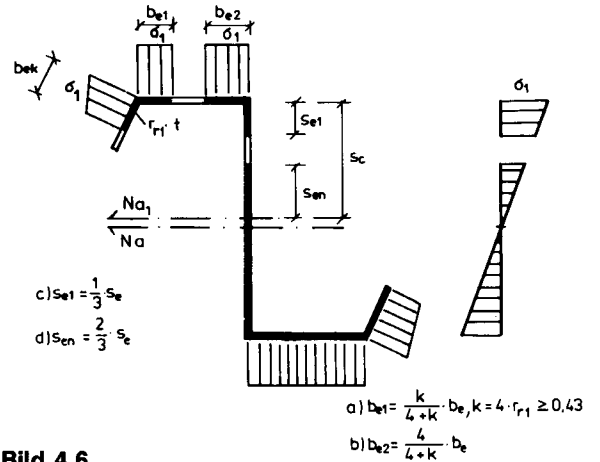
b) Flerdelad kantböjning

c) Enkel snedvinklig kantböjning

Bild 4.6 visar ett exempel på ett tvärsnitt, med kantböjning effektiva tvärsnittsarea.

Längden  $b_e$  i bild 4.6 räknas ur formlerna 4.18 och 4.19, varvid  $\bar{\lambda}_p$  räknas ur formel 4.20, med värdet  $k = 4 r_{r1}$  dock åtminstone  $= 0,43$ , med värdet  $b = b_0$  och  $\sigma_c = \sigma_1$ .

$b_{ek}$  och  $s_e$  beräknas enligt 4.6.2. Livplåtens tryckta del (bredden  $s_c$ ) kan antas börja från den punkt, där plåtplanet skär den neutralaxel, som bestäms så att hela livplåten antas vara effektiv medan flänsen och kantböjningen reduceras. ( $N \cdot a_1$  bild 4.6).



**Bild 4.6**

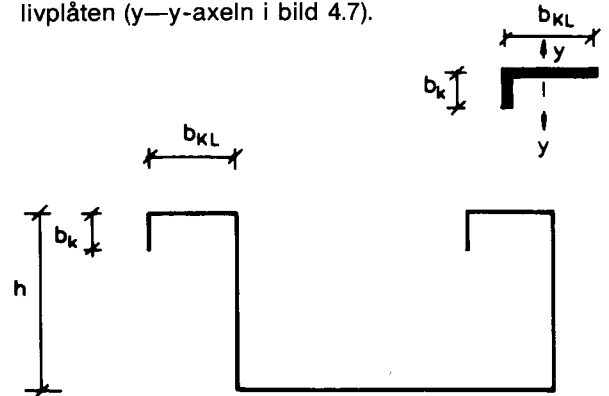
Den effektiva tvärsnittet för en böjd profilstång.

För konstruktioner, där flänsens knäckning inte betyder brott för hela konstruktionen (t.ex. kassetter och hattprofiler), görs för den av livplåten stödda flänsen en reduktion enligt bild 4.7.

Längden  $b_e$  i bild 4.7 räknas ur formlerna 4.18 och 4.19, varvid  $\bar{\lambda}_p$  fås ur formel 4.20 med värdet  $k = 4 r_{r1}$  dock åtminstone  $0,43$ ,  $b = b_{KL}$  och  $\sigma_c = \sigma_1$ . Faktorn  $r_{r1}$  räknas ur formlerna 4.23 och 4.24.

Dellängderna  $s_e$  och  $b_{ek}$  beräknas så som beskrivs under rubrik 4.6.2. Vid uträkandet av  $s_e$  kan livplåtens tryckta del (bredden  $s_c$ ) antas börja i den punkt där livplåten skärs av den neutralaxel som fås då hela livplåten antas vara effektiv medan flänsen och kantböjningen reduceras. ( $N \cdot a_1$  i bild 4.7).

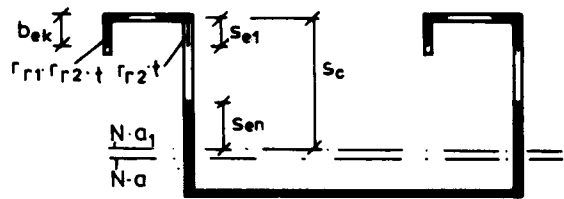
Faktorn  $r_{r2}$  räknas ur formeln 4.23, varvid  $\bar{\lambda}_r$  räknas ur formel 4.24 med värdet  $b_0 = h$ ,  $s_w = 1,5 b_{LL}$ ,  $A_k = (b_k + b_{KL}) \cdot t$  och  $I_k$  är kantböjningens och flänsens gemensamma ytas ( $A_k$ ) tröghetsmoment i förhållande till den tyngdpunktsaxel som är parallell med livplåten ( $y-y$ -axeln i bild 4.7).



a)  $b_{e1} = \frac{k}{4+k} \cdot b_e$

b)  $b_{e2} = \frac{4}{4+k} \cdot b_e$

$b_{e1} \quad b_{e2}$



c)  $s_{e1} = \frac{1}{3} \cdot s_e$   
 d)  $s_{en} = \frac{2}{3} \cdot s_e$

**Bild 4.7**

Det effektiva tvärsnittet för en böjd kasett, där den smala flänsen är tryckt.

#### 4.6.5 Skjuvhållfasthet

Dimensioneringsvärdet för plåtens skjuvhållfasthet  $f_{vd}$  räknas ur formel 4.26.

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m \quad (4.26)$$

varvid  $f_{vk}$  beräknas ur de formler som redovisats i tabell 4.7.

**Tabell 4.7**

Skjuvhållfasthetens nominella värde  $f_{vk}$ .

a) $f_{vk} = 0,6 f_y$ då $\bar{\lambda}_p \leq 0,90$
b) $f_{vk} = (0,84 - 0,26 \bar{\lambda}_p) f_y$ då $0,90 < \bar{\lambda}_p \leq 1,60$
c) $f_{vk} = \frac{1,08}{\bar{\lambda}_p^2} \cdot f_y$ då $1,60 < \bar{\lambda}_p \leq 5,0$

Det modifierade slankheten  $\bar{\lambda}_p$  beräknas ur formel 4.27

$$\bar{\lambda}_p = \sqrt{f_y / \tau_{el}} \quad (4.27)$$

varvid  $\tau_{el}$  räknas ur formel 4.28

$$\tau_{el} = \frac{k_r \cdot \pi^2 E}{12(1-\nu^2)} \left(\frac{t}{s_1}\right)^2 \quad (4.28)$$

maximivärdet får dock ej överstiga

$$\frac{5,34 \cdot \pi^2 \cdot E}{12(1-\nu^2)} \left(\frac{t}{s_p}\right)^2$$

varvid  $s_1$  är längden av tvärsnittets livplåt

$s_p$  är bredden av tvärsnittets bredaste plandel och

$k_r$  räknas ur formel 4.29

$$k_r = 5,34 + \frac{2,10}{t} \sqrt{\frac{I_a}{s_1}} \quad (4.29)$$

varvid  $I_a$  är tvärsnittsdelens, bild 4.8 c), tröghetsmoment i förhållande till en axel parallell med de plandelar som är fortsättning på den avstyvande delen. I de fall då avstyvningarna är flera i samma livplåt betyder  $I_a$  summan av dessas tröghetsmoment enligt föregående.

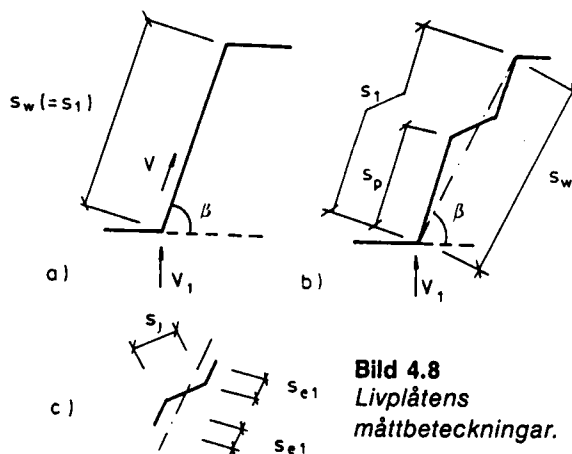
För en livplåt utan avstyvningsdelar är  $k_r = 5,34$ .

#### 4.7 Bärförmåga vid punktlast

Då stödkraften anbringas stödet genom trycket från livplåten, bör konstruktionens livplåts bärförmåga vid punktlast kontrolleras.

I de fall då stödet eller punktlasten befinner sig på ett minimiavstånd av  $1,5 s_w$  från konstruktionens ända, beräknas livplåtens bärförmåga vid punktlasten  $F_R$  ur formel 4.30.

$$F_R = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot F_{Ro} \quad (4.30)$$



**Bild 4.8**  
Livplåtens måttbeteckningar.

- a) och b) Då livplåten lutar, är skjuvkraften för dimensioneringslasten  $V = V_1 / \sin \beta$ , varvid  $V_1$  är skjuvkraften för dimensioneringslasten vinkelrätt mot stödytan.
- c) Bestämning av tvärsnitt för beräkning av  $I_a \cdot s_{e1}$  räknas enligt 4.6.2.

varvid  $k_1$  räknas ur formlerna 4.32...4.34,  
 $k_2$  räknas ur formlerna 4.35...4.37 och  
 $k_3 = 1,0$  för profilplåtar, vilkas livplåt inte har avstyvningar,  
 $k_3 = 0,8$  för profilplåtar, vilkas livplåt har avstyvningar. Ifall försök utförts kan även andra välgrundade värden användas.  
 $k_3 = 0,8$  för profilstänger och kassetter.  
 $F_{Ro}$  räknas ur formel 4.31.

$$F_{Ro} = f_d \cdot t^2 \left( 4,3 - 765 \frac{f_y}{E} \right) (1 - 0,1 \sqrt{r/t}) \left( 2,4 + \left( \frac{\beta}{90^\circ} \right)^2 \right) \quad (4.31)$$

varvid  $r$  är hörnets inre böjradie,

$\beta$  är livplåtens lutningsvinkel enligt bild 4.8.

För livplåt utan avstyvningar är

$$k_1 = 1 \quad (4.32)$$

För livplåt med avstyvningar är  $k_1 =$  det mindre av de värden som fås ur formlerna 4.33 och 4.34.

$$k_1 = 1,74 - 0,06 e_{max} / t \quad (4.33)$$

$$k_1 = 0,95 + 50000 t^2 \cdot e_{min} / (b_1^2 \cdot s_p) \quad (4.34)$$

För formel 4.30 gäller

$$k_2 = 1 + 0,01 \cdot \frac{I_a}{t}, \text{ då } I_a \leq 100 \cdot t \quad (4.35)$$

$$k_2 = 1,1 + 0,01 \cdot \frac{I_a}{t} - 0,1 \left( \frac{I_a}{100 \cdot t} \right)^2, \quad (4.36)$$

då  $100 \cdot t < I_a \leq 500 \cdot t$

$$= 3,6, \text{ då } I_a > 500 \cdot t \quad (4.37)$$

I formlerna 4.33...4.37.

$I_a$  är stödets bredd eller bredden av punktlastens verkningsområde enligt bild 4.9. Om profilplåtens stöd utgöres av Z- eller C-profil, antages stödets bredd vara 2/3 av profilens flänsbredd.

$s_p$  on är bredden av den tvärsnittsdelen som är närmast den belastade flänsen och utgör den del av livplåten som ligger mellan fläns och den första avstyvningen, enligt bild 4.10.

$e_{max}$ ,  $e_{min}$  är det största respektive minsta måttet för livplåtens teoretiska mittlinjes avvikelser från den teoretiska linjen som sammanbinder flänsarnas och livplåtarnas teoretiska skärningspunkter, uppmätta vid avstyvningens ändpunkter enligt bild 4.10.

Vid användningen av formler 4.33 och 4.34 måste avstyvningens ändrar vara på olika sidor av den teoretiska linjen som sammanbinder flänsarnas och livplåtarnas teoretiska skärningspunkter.

$b_1$  är längden av flänsens tvärsnittsdelen enligt bild 4.10.

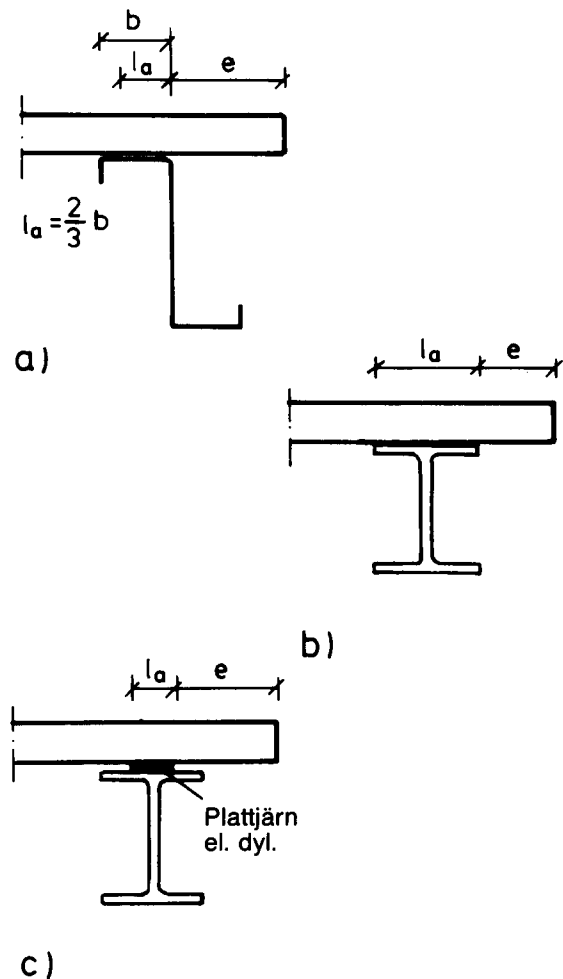


Bild 4.9

Stödytans bredd  $b_1$  och kantavstånd  $e$ .

Då stödets eller punktlastens avstånd  $e$  från konstruktionens ända är mindre än  $1,5 s_w$ , kan livplåtens bärförmåga vid punktlast antas vara hälften av det värde som fås ur formel 4.30.

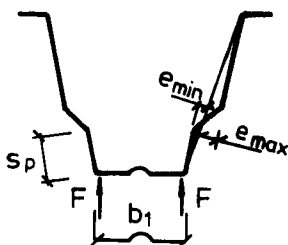


Bild 4.10

Beteckningar för livplåt med avstyvningar.

## 4.8 Skivverkan

Styvheten av det plana fält som profilplåtarna tillsammans bildar eller mao. fältets skivverkan kan räknas tillgodo vid beräkning av byggnads stabilitet, vid statiskt belastade byggnader. Som statisk belastning antas i detta sammanhang bl.a. vind- och snölast vara och även sådan last av lyftkran, vars sidokrafter i profilplåtarnas plan inte överstiger 50 % av vad som kan tillåtas med hänsyn till planetens hållfasthet. Beräkning av skivverkan och skivhållfastheten sker enligt tillämplig standard.

## 4.9 Beträktande i bruksgränstillstånd

### 4.9.1 Beträktande av förskjutningar

En kontinuerlig konstruktions tröghetsmoment  $I_e$  för beräkning av nedböjningar kan räknas ur formel 4.38.

$$I_e = \frac{2 I_{ek} + I_{et}}{3} \quad (4.38)$$

varvid  $I_{ek}$  är effektivt tröghetsmoment för det tvärsnitt som motsvarar maximifältmoment, och  $I_{et}$  är effektivt tröghetsmoment på stöd.

Vid beräkning av effektivt tvärsnitt i bruksgränstillstånd enligt 4.6.3 och 4.6.4 kan vid uträkningarna antas att  $r_{ji} = r_{r1} = 1,0$ . Faktorn  $r_{r2}$  räknas utgående från bruksgränstillståndets spänningar.

## 5 Mekaniska förband

### 5.1 Förbandstyper

Under denna rubrik behandlas följande förbandstyper:

- skruvförband, med skruvar för borrhning och gängning,
- nitförband,
- spikförband, med spikar för skjutning.

Vid dimensionering av bultförband bör anvisningen i B7 punkt 5 beaktas.

### 5.2 Dimensionering

#### 5.2.1 Allmänt

Förbanden dimensioneras för de brottmekanismer som visas i bild 5.1. För samtidigt verkande skjuv- och dragkraft kontrolleras ytterligare villkoren i formelerna 5.1 och 5.2.

$$\left( \frac{F_t}{F_{Rt}} \right)^2 + \left( \frac{F_v}{F_{Rv}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.1)$$

$$\left( \frac{F_t}{F_{Rl}} \right)^2 + \left( \frac{F_v}{F_{Rh}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.2)$$

varvid  $F_{Rt}$  är fästdonets dragbärförmåga  
 $F_{Rv}$  är fästdonets skjuvbärförmåga  
 $F_{Rl}$  är förbandets genomdragnings- och genomstansningsbärförmåga  
 $F_{Rh}$  är förbandets kantpressnings- och lutningspressningsbärförmåga.

## a) Belastning i fogens plan

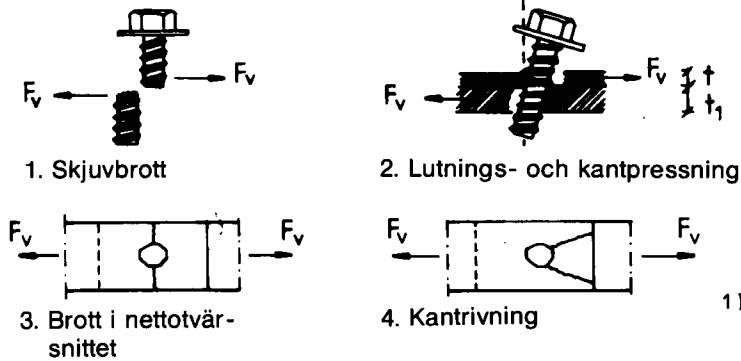
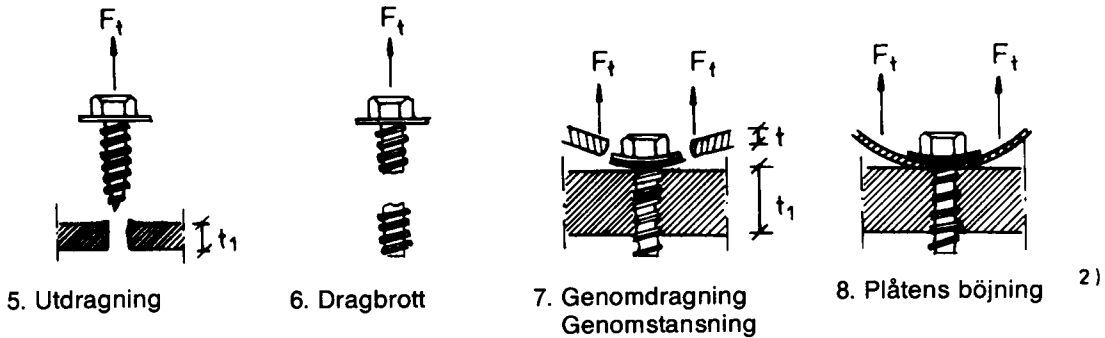


Bild 5.1

Förbandens brottmekanismer

- a) Skjuvförband  
b) Dragförband

## b) Belastning vinkelrätt mot fogens plans



1) Kantrivning blir inte avgörande i dimensioneringen, då anvisningar för kantavstånd enligt 5.2.6 följs.

2) Böjning av plåten behöver man inte ta i beaktande i dimensioneringen, då fästdonets avstånd från flänsens kant är högst 50 mm.

Minimikantavstånden och centrumavstånden för fästdonen, förutsatta av dimensioneringsformler och monteringskrav, är redovisade i bild 5.7 och tabell 5.8.

Tabell 5.2

Skjuvbärförmågans nominella värden  $F_{Rvk}$  (N/niitti), för karanitar.

Dessa anvisningar förutsätter, att de plåtdelar som fogas till varandra, fogas utan mellanmaterial direkt mot varandra.

Skaffets diameter mm	Nitens material <sup>2)</sup>			
	Stål	Rostfritt stål	Monel <sup>1)</sup>	Aluminium
4,0	1600	2800	2400	800
4,8	2400	4200	3500	1100
5,0	2600	4600	—	—
6,4	4400	—	6200	2000

## 5.2.2 Fästdonens materialhållfasthetsvärden och dimensioneringsvärden

Skruvarnas och karanitarnas, se bild 5.2. materialhållfasthetsvärden fås ur tabell 5.1 och 5.2.

Tabell 5.1

Skjuvbärförmågans nominella värden  $F_{Rvk}$  (N/ruuvi), för skruvar avsedda för borring och gängning.

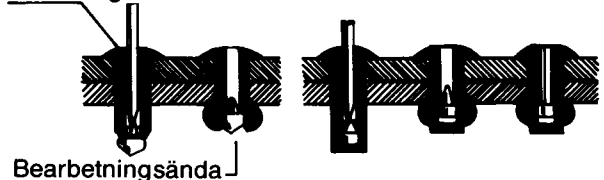
Gängans yttre diameter mm	Skruvens material <sup>1)</sup>	
	Härdat stål	Rostfritt stål
4,8	5200	4600
5,5	7200	6500
6,3	9800	8500
8,0	16300	14300

1) Materialdefinition enligt tillämplig standard.

1) Nickel-kopparlegering, vilken har två delar nickel och en del koppar.

2) Materialdefinition enligt tillämplig standard.

## Monteringsända

Bild 5.2  
Karanit.

## 5.2.3 Krafternas fördelning på fästdonen

Krafterna som verkar på fästdonen bör beräknas med hänsyn till förbandets funktion, de fogade delarnas styvhet och jämviktssvillkor.

De tilläggskrafter som åstadkommes av hävstångsverkan summeras till de krafter som åstadkommes av andra belastningar.



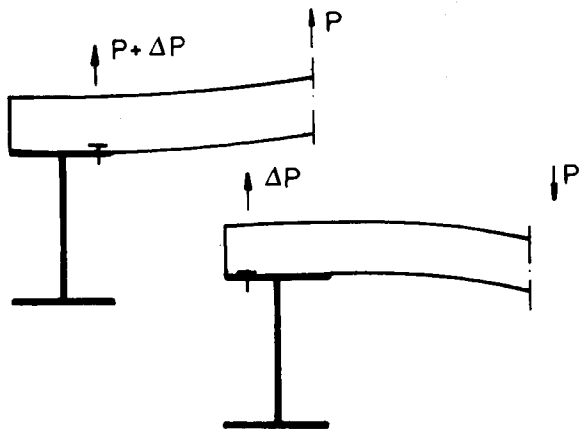


Bild 5.3

Exempel på hävstångsverkan  
 $\Delta P$  är hävstångskraften

Krafterna på grund av hävstångsverkan kan lämnas obeaktade för profilplåtkonstruktioner, ifall följande villkor är uppfyllda:

- enskild plättjocklek överstiger inte 1,5 mm.
- flänsens bredd är vid fästsättningsstället minst 14 mm större än fästdonets huvuds bredd eller fästdonets bricks bredd,
- dragbärförmågan och utdragsbärförmågan för fästdonets skaft är minst 1.25 gånger större än genomdragnings- och stansningsbärförmågan.

I förband enligt bild 5.4 antas fästdonens krafter vara jämnt fördelade på fästdonen, om  $L_0$  inte överstiger 15d. Då förbandets längd enligt bild 5.4 är större än 15d, ökas fästdonens dimensionerande krafter genom multiplikation med faktorn  $k_0$ , som fås ur bild 5.4.

Med  $L_0$  förstås centrumavståndet mellan förbandets yttersta fästdon.

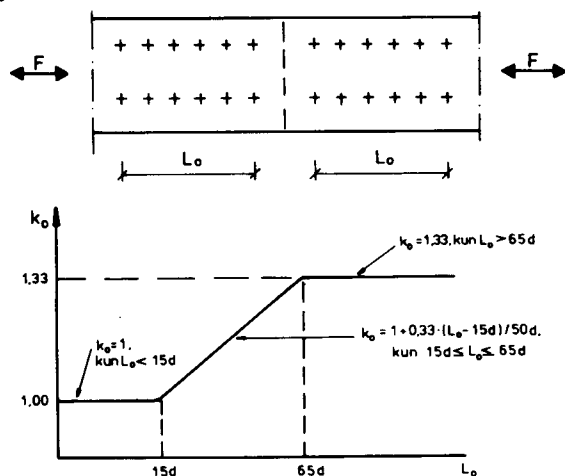


Bild 5.4

Faktorn  $k_0$ .

#### 5.2.4 Andra anvisningar

Förbandet utformas så att den är så symmetrisk som möjligt, och så att det finns tillräckligt med utrymme för fästdonens fästsättning och åtstramning.

Skarvningen av stänger dimensioneras så, att de till sin styvhet motsvarar den skarvade stängens antagna styvhet.

I det fall då knäckning är dimensionerande, görs skarven minst lika styv som stängen.

Ändförband och skarvförband för tryckt stång och för både tryckt och böjd stång görs lika hållfast som själva stängen eller dimensioneras för centrisk tryckkraft  $N$  och böjmoment  $M_j$ , som räknas ur formel 5.3.

$$M_j = M + \left( \frac{N}{N_{Rc}} - \frac{N}{N_R} \right) \cdot f_d \cdot W_e \cdot \eta_1 \quad (5.3)$$

varvid  $M$  och  $N$  är krafter, beräknade utgående från dimensioneringslasterna, enligt teorier av första graden

$$\text{och } N_R = f_d \cdot A_e \quad (5.4)$$

I formeln 5.3 räknas faktorn  $\eta_1$  ur formel 5.5

$$\eta_1 = \sin(\pi \cdot z / L_c) \quad (5.5)$$

varvid  $z$  är avståndet räknat från böjradiens vändpunkt till skarvförbandet eller respektive ändförband för ifrågakvarande knäckböjda stång

$L_c$  är knäcklängd.

Ifall faktorn  $\Psi = 1,0$  i formel 4.7 för Z- och C-profiler, dimensioneras förbanden mellan dessa profiler och stödjande konstruktion för kraften  $F_L$ , som räknas ur formlerna 5.6 och 5.7.

$$F_L = 1,5 \cdot F \cdot e_s / h \text{ C-profil} \quad (5.6)$$

$$F_L = 0,2 \cdot F \quad \text{Z-profil} \quad (5.7)$$

varvid  $F$  är den belastning som verkar i livplåtens riktning inom avståndet  $e/2$  räknat stödet åt bägge hållen, och  $e$  är avståndet mellan stödpunkterna

$e_s$  är skarvcentrumets avstånd från livet

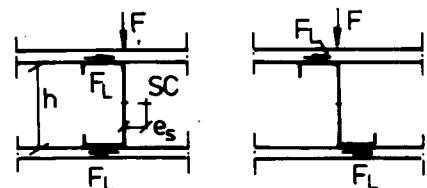


Bild 5.5

C- och Z-profiler stödda i bägge flänsar.

#### 5.2.5 Fästdonens bärförmågor

Fästdonens bärförmågor är redovisade i tabellerna 5.3, 5.4 och 5.5.

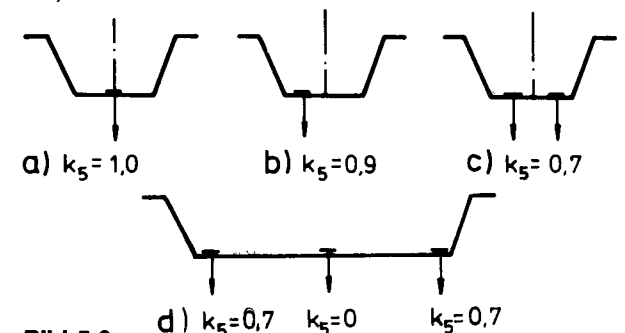


Bild 5.6

Faktorn  $k_5$ .

a) Fästsättning av profilplåt i flänsens mitt.

b) Fästsättning av profilplåt i en av flänsens fjärde delspunkter.

c) Fästsättning av profilplåt i två av flänsens fjärde delspunkter.

d) Fästsättning av kasett.

### 5.2.6 Konstruktiva anvisningar

Fästdonens minsta kant- och centrumavstånd är redovisade i bild 5.7 och tabell 5.8.

Då förbandet belastas samtidigt med skjuvkraft och dragkraft, bör anvisningen i bild 5.7 följas.

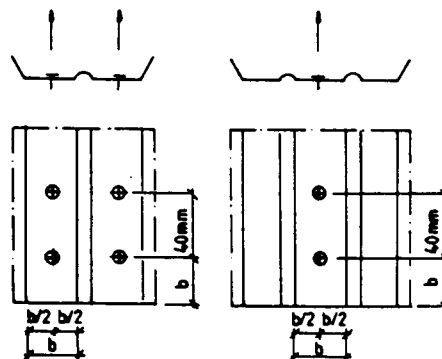
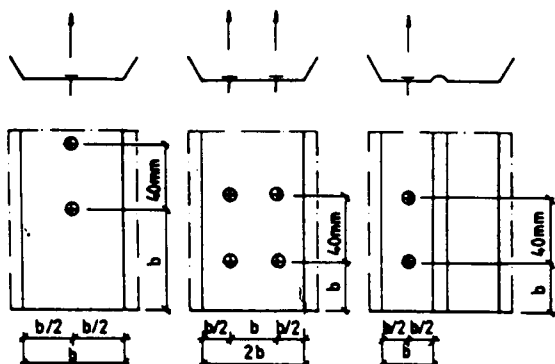


Bild 5.7

Fästdonens minsta tillåtna kant- och centrumavstånd, då fogen belastas med dragkraft.

Kantavståndet kan vara mindre än vad som visats i bild 5.7. I ett sådant fall minskar genomdragningsbärförmåga och stansningsbärförmåga i samma förhållande som kantavståndet minskar, sålunda att kantavståndet visat i bild 5.7 svarar för bärförmågans fulla värde. Kantavståndet får dock inte vara mindre än 25 mm.

Tabell 5.3

Bärförmåga för skruv avsedd för gängning och borrning.

Typ av brott	Bärförmåga	Anmärkningar och begränsningar
Skruvens skjuvbrott	$F_{Rv} = \frac{0,8 F_{Rvk}}{\gamma_m}$ (per snitt) a)	Skruvens skjuvbärförmåga bör dessutom fylla villkoret $F_{Rv} \geq 1,20 F_{Rh}$ b)
Kantryck och lutning <sup>1)</sup>	$F_{Rh} = 2,6 \sqrt{t^3 \cdot d \cdot f_d}$ c) dock högst $1,6 \cdot t \cdot d \cdot f_d$ , då $t = t_1$ $F_{Rh} = 1,6 \cdot t \cdot d \cdot f_d$ d) då $2,5 \cdot t \leq t_1$ för $1 < t_1/t < 2,5$ interpoleras mellanvärdena rätlinigt ur formlerna c) och d)	Villkor för användning av formlerna c) och d) är, att skruvens huvud monteraras mot den tunnare plåten (dimensioneringstjocklek t)
Skruvens dragbrott	$F_{Rt} = \frac{1,2 F_{Rvk}}{\gamma_m}$ e)	
Genomdragningsbrott och stansning	$F_{R1} = 12 \cdot t \cdot f_d \cdot k_4 \cdot k_5$ f) varvid $k_4 = 0,6$ $k_5$ är faktor enligt bild 5.6 $F_{R1}$ [N] t [mm] $f_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Formel f) gäller, då — $t \leq 1,5$ mm — lasten är centrisk — skruvens huvud eller brickans diameter är minst 14 mm
Utdragningsbrott	För gängande skruv $F_{Ru} = 0,5 \cdot t_1 \cdot d \cdot f_{d1}$ g) För borrande skruv $F_{Ru} = 1,5 \sqrt{t_1^3 \cdot d \cdot f_{d1}}$ h)	Formel g) gäller då, $t_1 > 0,8$ mm Då skruven inte går genom underlaget, användes för värdet $t_1$ i formlerna g) och h) skruvens djup.
t är dimensioneringstjocklek för den tunnaste av de fogade plåtarna d är skruvens diameter t <sub>1</sub> är dimensioneringstjocklek för festsättningsunderlaget eller för den tjockare av de fogade plåtarna f <sub>d1</sub> är dimensioneringsvärdet för underlagets drag- och tryckhållfasthet		
Tabellens värden gäller för skruvar, vilkas diameter d är $3,0 \text{ mm} \leq d \leq 8,0 \text{ mm}$		

<sup>1)</sup> Då man använder en skruv, som har en bricka med tätning multipliceras det ur formlar a), c) eller d) räknade värdet med talet 0,8.

Tabell 5.4

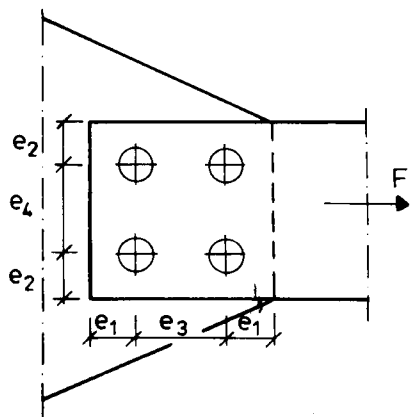
Bärförmåga för nitar/nit.

Typ av brott	Bärförmåga	Anmärkingar och begränsningar
Nitens skjuvbrott	$F_{Rv} = \frac{0,8 F_{Rvk}}{\gamma_m}$ (per snitt) a)	$F_{Rv} \geq 1,20 F_{Rh}$ b) Nitens skjuvbärförmåga $F_{Rv}$ bör dessutom fylla villkoret b)
Kanttryck och lutning	$F_{Rh} = 2,6\sqrt{t^3 \cdot d} \cdot f_d$ c) dock högst $1,6 \cdot t \cdot d \cdot f_d$ , då $t = t_1$ $F_{Rh} = 1,6 \cdot t \cdot d \cdot f_d$ d) då $2,5 \cdot t \leq t_1$  För $1 < t_1/t < 2,5$ interpoleras mellan- värdena rätlinigt	Förutsättning för användning av formel d) är, att nitens huvud monteras mot den tunnare plåten
Nitens dragbrott	$F_{Rt} = \frac{F_{Rvk}}{\gamma_m}$ e)	
Genomdragningsbrott och stansning	$F_{R1} = 5 \cdot t \cdot f_d$ f) varvid $F_{R1}$ [N] $t$ [mm] $f_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Formeln f) gäller, då — $t \leq 1,5$ mm — lasten är centrisk — diametern av nitens huvud är minst 10 mm
Utdragningsbrott	$F_{Ru} = 0,5 t_1 \cdot d \cdot f_{d1}$ g)	
<p><math>t</math> är dimensioneringstjockleken av den plåt som är närmast nitens huvud  <math>d</math> är nitens diameter  <math>t_1</math> är dimensioneringstjockleken av den plåt som är närmast nitens bearbetningsända  <math>f_{d1}</math> är drag- och tryckbärförmågans dimensioneringsvärde för den plåt, som är närmast nitens bearbetningsända</p>		
Tabellens värden gäller för de nitar, vilkas diameter $d$ är $2,6 \text{ mm} \leq d \leq 6,4 \text{ mm}$		

Tabell 5.5

Bärförmåga för spikar, avsedda för att skjutas/spik

Typ av brott	Bärförmåga	Anmärkingar och begränsningar
Kanttryck	$F_{Rh} = 2,5 \cdot t \cdot d \cdot f_d$ a)	
Genomdragningsbrott och stansning	$F_{R1} = 12 \cdot t \cdot f_d \cdot k_4 \cdot k_5$ b) varvid $k_4 = 0,6$ $k_5$ är faktor enligt bild 5.6  $F_{R1}$ [N] $t$ [mm] $f_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Formeln b) gäller då — belastningen är centrisk — spikens styrskiva eller bricka bör ha minimidiametern 14 mm
<p>Förutsättning för användning av tabellens värden är  — att spikens diameter <math>d</math> är <math>3,7 \text{ mm} \leq d \leq 6,0 \text{ mm}</math>  — att den fogade plåtens materialtjocklek <math>t</math> är  — <math>t \leq 1,5</math> mm, då <math>d &gt; 4,5</math> mm  — <math>t \leq 1,2</math> mm, då <math>3,7 \text{ mm} \leq d &lt; 4,5</math> mm  — att hållfastheten för den fogade plåten <math>f_y \leq 360 \text{ N/mm}^2</math>  — att vid fastsättning av flera plåtar på en gång, plåtarnas sammanlagda materialtjocklek är högst 4 mm, då räknas fastsättningsunderlaget inte med  — att fastsättningsunderlaget är stål enligt tillämplig standard, anvisning B7, vars materialtjocklek <math>t</math> är  — <math>6 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}</math>, då <math>f_y \leq 275 \text{ N/mm}^2</math>  — <math>6 \text{ mm} \leq t \leq 10 \text{ mm}</math>, då <math>275 \text{ N/mm}^2 &lt; f_y \leq 355 \text{ N/mm}^2</math></p>		
Då spikens diameter $d \leq 4,5$ mm, kan fastsättningsunderlagets minimivärde antas vara 4 mm.		



Skruv avsedd för borrning och gängning eller nit  
 $e_1, e_3$  och  $e_4 \geq 3d$

$e_2 \geq 1.5d$

spik  $e_1, e_2, e_3$  och  $e_4 \geq 4.5d$

### Tabell 5.8

Fästdonens minsta kant- och centrumavstånd, då förbandet belastas med skjuvkraft.

Fästdonens största kant- och centrumavstånd väljs så, att plåtarna i fogen fås så tätt emot varandra, att det inte tränger in vatten mellan plåtarna.

Det största centrumavståndet för skruvar, avsedda för borrning och gängning, kan antas vara  $10d$  och för nitar kan avståndet antas vara  $20d$ .

## 6 Svetsförband

För svetsförband gäller de anvisningar som finns i tillämpliga standarder.

## 7 Konstruktioner med växlande belastning

Dessa anvisningar berör endast statisk belastade konstruktioner.

## 8 Brandteknisk dimensionering

### 8.1 Grunder för dimensionering

Konstruktionerna dimensioneras för brandverkan enligt 3.6.1 då det gäller brottgränstillstånd och dimensioneras angående sin täthet och isoleringsförmåga enligt tillämplig standard. Brottgränstillståndets dimensionering sker enligt punkt 4, varvid används laster och materialegenskaper enligt punkt 8. I alla konstruktionsklasser sättes partialkoefficienterna för laster och material värdet 1.0. I beräkningarna beaktas de hindrade deformationernas inverkan på kraftstorheter och konstruktionens helhetsstabilitet.

Temperaturens utveckling i brandutrymmet räknas enligt anvisning B7 punkt 8.1.

### 8.2 Laster

Lasterna räknas enligt anvisning B7 punkt 8.2.

### 8.3 Tunnsplåtstålets materialegenskaper

Stålets hållfasthet  $f_{yT}$  räknas ur formel 8.1.

$$f_{yT} = f_y \cdot e^{-1.45 \left( \frac{T_s - 20}{580} \right)^{2.3}} \quad (8.1)$$

varvid  $T_s$  är stålets temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )

Övriga materialegenskaper definieras enligt anvisning B7 punkt 8.3.

### 8.4 Temperaturstegring i stål

Temperaturstegring i stål räknas enligt anvisning B7 punkt 8.4. Då  $F/V$  eller  $F_i/V$  i anvisningens B7 formel 8.18 eller 8.20 är större än 1000 är tidsdifferensens  $\Delta t$  maximivärde 15 s.

### 8.5 Beräkningsanvisningar

Som konstruktionens och dess delars modifierad slankhet  $\lambda$  används värden som uträknats utgående från stålets beräkningstemperatur. Som knäckningsklass tas klass C.

### 8.6 Oskyddad bärande profilplåtspatta

Profilplåtdeck som planerats enligt dessa anvisningar antas oskyddad fylla 10 minuters brandbärförmågaskrav, om plåtens dimensioneringstjocklek är minst 0,63 mm.

## 9 Konstruktioners tillverkning och montering

### 9.1 Grunder

Konstruktionerna tillverkas enligt anvisningarna i konstruktionsplaneringsdokumenten av material och tillbehör som fyller kraven i ritningarna.

Vid tillverkningen bör det finnas en yrkeskunning arbetsledning och dito personal. Förhållandena på tillverkningsplatsen bör arrangeras sålunda, att de hållfasthetskrav och kvalitetskrav som uppställts också uppfylls.

Vid tillverkningen används sakliga arbetsredskap. De arrangemang angående kvalitetskontroll som påbjudes tillverkningen och monteringen är beskrivna under rubrik 11.

### 9.2 Behandling av material och tillbehör

Material och tillbehör rengöres vid behov så, att tillverkningen och kontrollen inte försvåras på grund av någonslags otillräcklig rengöring.

Fel i material och tillbehör kan vid tillverkningen avlägsnas ifall åtgärderna inte äventyrar uppfyllandet av kvalitetskraven och reparationsåtgärderna inte heller annars har skadliga verkningar.

Måtten i ritningarna betyder mått som motsvarar temperaturen +20°C, ifall annat icke anges.

Material, tillbehör och elementdelar lagras på tillverkningsplatsen så, att de inte skadas. Förzinkade tillbehör lagras så, att vitrost inte uppkommer.

### 9.3 Bult-, skruv-, nit- och spikförband

#### 9.3.1 Bultförband

Angående bultförband följs anvisningarna i ifrågasvarande anvisning B7.

#### 9.3.2 Skruvförband

Vid fastsättning av skruvar följs tillverkarens anvisningar.

#### 9.3.3 Nitförband

Vid fastsättning av nitar följs tillverkarens anvisningar.

#### 9.3.4 Spikförband

Vid fastsättning av skjutbara spikar följs tillverkarens anvisningar.

### 9.4 Svetsförband

Angående svetsförband följs anvisningarna i tillämpliga standarder.

## 9.5 Montering

### 9.5.1 Monteringsschema

För monteringen uppgöres ett schema, varvid beaktas vid behov bl.a. följande:

- konstruktionens egenskaper
- förhållandena på byggnadsplatsen
- arbetsmaskiner och redskap
- försöksmontering
- monteringskedan
- hjälpkonstruktioner
- lyftställen
- delarnas vikt
- tillfälliga stöd och avstyvningar
- konstruktionernas säkerhet i olika monteringskedan
- rörelser och förskjutningar
- ytbehandling

### 9.5.2 Transport och förflyttningar

Konstruktionens delar bör under transporten skyddas så, att inga varaktiga formförändringar uppstår. Speciell uppmärksamhet bör fästas vid det faktum, att tunnplåtkonstruktioner är ömtåliga för lokala stötar.

### 9.5.3 Uppförandet av konstruktionen

#### 9.5.3.1 Hopfogning

Konstruktionens delar fogas ihop sålunda att, det inte uppkommer skadliga formförändringar eller spänningar.

#### 9.5.3.2 Toleranser

För konstruktioner av profilplåt och profilstänger som tillverkats genom kallformning bör måttoleranserna hålla sig inom de tillåtna värdena redovisade i tabell 9.1 och 9.2, ifall konstruktionshandlingarna inte förutsätter annat.

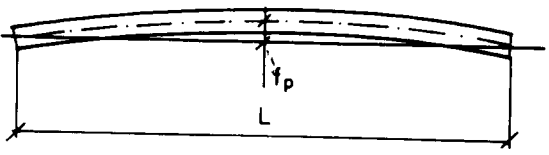
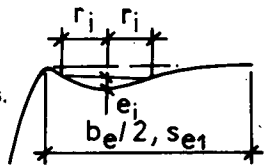
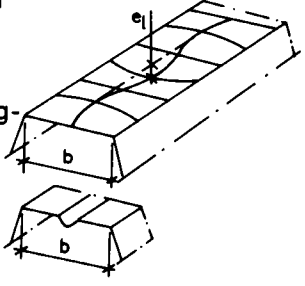
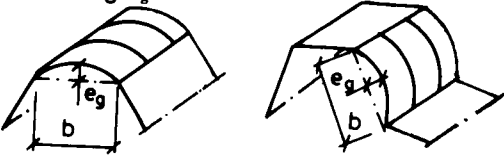
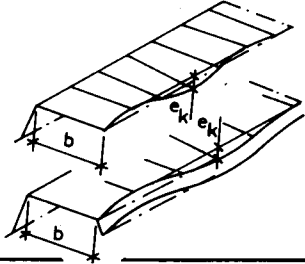
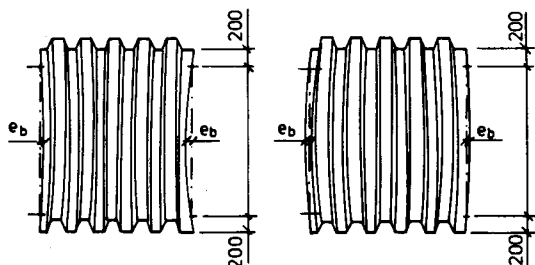
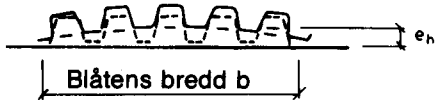
**Tabell 9.1**

*Tillåtna måttoleranser för konstruktioner av profilplåt och profilstänger som tillverkats genom kallformning.*

Mått	Tillåten avvikning från nominellt värde
Höjd	−1 mm, för mått ≤ 50 mm −2 %, dock endast 2 mm för mått > 50 mm +3 %
Bredd	± 2 %
Kantböjningens bredd	−5 %
Avstyvningens höjd	−5 %
Hörnens avrundningsradie	±1 mm
Hörnen	±3°

Tabell 9.2

Tillåten initialkrokighet, initialbuckling, initialbuktning och initialböjning för konstruktioner av profilplåt och profilstänger som tillverkats genom kallformning.

Mått	Tillåten avvikelse
Initialkrokighet $f_p$ 	$f_p \leq L/1000$ , för pelare  $f_p \leq L/650$ , för balkar dock högst 40 mm
Lokal initialbuckla för plandel, (lokal skada i fläns eller livplåt) inom plandelens randområde dvs. inom bredden $b_p/3$ 	$e_i \leq r_i/25$  varvid $r_i$ är avståndet från punkt med maximavvikelse och $b_p$ är plandelens bredd
Initialbuckla i fläns som fortsätter i livplåtar eller livplåt som fortsätter i flänsar (försäkrad av initialspänningar) $e_l$ 	$e_l \leq b/50$  varvid $b$ är bredden av ifrågasvarande fläns eller livplåt
Livplåtens eller flänsens initialbuktning $e_g$ 	$e_g \leq b/50$
Avvickelse av fri kant eller kantböjning $e_k$ 	$e_k \leq b/50$
Buktning $e_b$ i plåtens plan per plåtlängd 	$e_b \leq 10$ mm, då tvärsnittets höjd $h \leq 55$ mm  $e_b \leq 13$ mm, då tvärsnittets höjd $h > 55$ mm
Plåtens buktning i höjded $e_h$ 	$e_h \leq b/100$

Monteringstoleranser är redovisade i tabell 9.3. Vid användning av tunnplåtkonstruktioner som delar av stomkonstruktionerna bör anvisningarna i B7 och där redovisade värden beaktas.

**Tabell 9.3**

Monteringstoleranser för profilplåtkonstruktioner.

Bredden av plåtplanet $b$	Höjden av plåten $h$
uppmätt på en meters sträcka	$0,95b_{nim} \leq b \leq 1,05b_{nim}$ , varvid $b_{nim}$ är plåtens nominella bredd
uppmätt på en 10 m:s sträcka	$0,98b_{nim} \leq b \leq 1,02b_{nim}$
uppmätt på en sträcka omfattande fem profillängder (= $5 \cdot b_x$ )	$b \leq b_{nim} + 0,6h$
uppmätt på en sträcka omfattande 50 profillängder	$b \leq b_{nim} + 2h$
Skador (bucklor) får inte förekomma i plåtprofilernas tryckta hörndelar eller avstyvningar tätare än i var femte profil räknat inom ett 1 m långt område tvärsöver planet. Enskilda bucklor bör vara mindre än gränsvärdena i tabell 9.2.	

## 10 Stålets skyddande från miljöpåverkningar

### 10.1 Miljöklasser

Miljöförhållandena indelas på grund av sin aggressivitet mot stålkonstruktioner i fem påverkningsklasser M0...M4 enligt tillämplig standard.

### 10.2 Skyddsmetoder

Tabell 10.1 innehåller anvisningar för val av lämplig skyddsmetod för tunnplåtkonstruktioner.

**Tabell 10.1**

Val av skyddsmetod.

Miljöklass	Skyddsmetod
M0 <sup>1)</sup>	Varmförzinkning <sup>2)</sup> eller målning <sup>3)</sup>
M1	Varmförzinkning 350 g/m (25 $\mu$ m) <sup>2)</sup> eller målning <sup>3)</sup>
M2	Varmförzinkning 350 g/m (25 $\mu$ m) eller målning
M3	Varmförzinkning 275 g/m (20 $\mu$ ) och plastbehandling Varmförzinkning 350 g/m (25 $\mu$ ) och målning
M4	Undersöks skilt

- 1) I miljöklass MO kan även obehandlad stålplåt komma ifråga.
- 2) Ytbehandlingsskiktens tjocklek bör följa anvisningar i tillämplig standard.
- 3) Målningsarrangemangen är beskrivna i de tillämpliga standarderna.

### 10.3 Materialval för fästdon och val av skyddsmetod

Fästdonens material och skyddsmetod väljs med beaktande av miljöklasser.

Tabell 10.2 innehåller anvisningar angående fästdonens material och skyddssystem.

**Tabell 10.2**

Val av fästdonens material och skyddsmetod

Miljöklass	Fästdonens material och skyddssystem			
	Elförzinkad och möjl. förkromad stål. Zinksjikt $\geq 7 \mu$ m.	Rostfritt stål <sup>1)</sup>	Monel <sup>2)</sup>	Aluminium <sup>1)</sup>
M0 <sup>6)</sup>	X	X	X	X
M1	X <sup>3)</sup>	X	X	X
M2		X	X	X
M3		X <sup>4)</sup>	X	X <sup>5)</sup>
M4		X <sup>4)</sup>		

X = rekommenderas

- 1) Enligt tillämplig standard.
- 2) Avser endast nitar.
- 3) I miljöklass M1 anses elförzinkning och förkromning tillräcklig.
- 4) Titta på förteckningen över tillämpliga standarder.
- 5) Inte i havsklimat.
- 6) I miljöklass M0 kan även obehandlade fästdon av stål komma ifråga.

## 11 Konstruktioners duglighet

### 11.1 Grunder

Konstruktionernas duglighet värderas utgående från kvaliteten på material, tillbehör, element mm, med beaktande av konstruktionsplaneringens och tillverkningens kvalitet samt de handlingar som finns tillbuds.

Dugligheten av material, tillbehör, färdiga elementdelar eller konstruktioner och deras skyddsbeläggning värderas enligt någon av följande metoder, ifall det inte vid konstruktionsgranskningarna framkommit sådant som ger skäl att tvivla på konstruktionens duglighet.

- Tillverkningen har skett under kontroll av godkänt kontrollorgan eller godkänd provningsanstalt.
- Uppfyllandet av kraven på egenskaper säkras enligt 11.1...11.4.
- Egenskaperna konstateras av godkänd provningsanstalt medelst provförsök.

Försöksproven väljs och testförsöken utförs i detta fall sålunda att man med dem får en tillräckligt pålitlig bild av det testade stålpartiet.

## 11.2 Kvalitetskontroll av material och tillbehör

### 11.2.1 Ståltunnplåt

Åtgärder vid kvalitetskontroll är redovisade i tabell 11.1.

**Tabell 11.1**

*Tunnplåtars åtgärder vid kvalitetskontroll*

- I konstruktionsklasserna 1 och 2, identitetsintyg 3—2 enligt tillämplig standard eller tillverkning under kontroll av godkänt kontrollorgan.
- I konstruktionsklass 3, kvalitetsintyg 3—1 enligt tillämplig standard eller identitetsintyg 3—2 eller tillverkning under kontroll av godkänt kontrollorgan.
- Kontroll av materialtjocklek.
- Kontroll av ytbehandling.
- Kontroll av övriga mått.
- Tillverkarens eller leverantörens namn.
- Då kvalitetsintyg eller identitetsintyg inte föreligger och tillverkningen inte skett under kontroll av godkänt kontrollorgan, konstateras kvaliteten genom provning av prov som tas ur den färdiga konstruktionen. Provbitarna tas och testas av godkänt provningsanstalt.

### 11.2.2 Skruvar, nitar och spikar

Åtgärder vid kvalitetskontroll är beskrivna i tabell 11.2.

**Tabell 11.2**

*Åtgärder vid kvalitetskontroll för skruvar, nitar och spikar.*

- I konstruktionsklass 1 och 2, identitetsintyg 3—2 enligt tillämplig standard, certifierad bruksanvisning eller tillverkning under kontroll av godkänt kontrollorgan.
- I konstruktionsklass 3, kvalitetsintyg 3—1 eller identitetsintyg 3—2 enligt tillämplig standard, certifierad bruksanvisning eller tillverkning under kontroll av godkänt kontrollorgan.
- Då kvalitetsintyg, identitetsintyg eller certifierad bruksanvisning inte föreligger och tillverkningen inte skett under kontroll av godkänt kontrollorgan, konstateras kvaliteten ur prov tagna ur den färdiga konstruktionen. Provförsöken utförs i godkänd provningsanstalt.
- I alla konstruktionsklasser kontrolleras anteckningarna rörande följanden fakta:
  - Tillverkarens namn.
  - Hållfasthetsuppgifter och måttuppgifter.
  - Fästdonens material och ytbehandling.

### 11.2.3 Ytbehandling

Åtgärder vid kvalitetskontroll är visade i tabell 11.3.

**Tabell 11.3**

*Åtgärder vid kvalitetskontroll för ytbehandling*

- Ur anteckningar granskas att produkterna motsvarar kraven i konstruktionsplaneringen.
- Tillverkarens namn kontrolleras.

### 11.2.4 Andra material och tillbehör

Angående övriga material och tillbehör följs anvisningarna i denna publikation till tillämpliga delar.

## 11.3 Kvalitetskontroll av tillverkningen

### 11.3.1 Tillverkning av profilplåt och profilstänger

Tillverkare, som har gjort upp en överenskommelse med godkänt kontrollorgan eller godkänd provningsanstalt om kvalitetskontroll av tillverkningen bifogar varje leveransparti uppgifter om kvalitetskontrollen och dess resultat.

Då tillverkningen inte utförts under övervakning av godkänt kontrollorgan eller godkänd provningsanstalt, konstateras kvaliteten ur prov tagna ur varje leveransparti. Ifall leveransens hela mängd underskrider 1000 kg kan profilplåtkonstruktionerna godkännas utan dylika prov ur leveranspartiet om konstruktionerna tillhör klass 3.

### 11.3.2 Färdiga beläggningar och beläggningsarbeten

Plåtar som ytbehandlats industriellt kontrolleras på basis av tillgängliga uppgifter. I övriga fall utförs åtgärder vid kvalitetskontroll enligt 11.4.

**Tabell 11.4**

*Åtgärder vid kvalitetskontroll av beläggningsarbeten.*

- Angående målningsarbeten kontrolleras åtminstone följande saker:
  - Den obehandlade ytans rostningsgrad.
  - Rengöringsmetod och rengöringsgrad.
  - De olika målningssskiktens anpassning.
  - Målningsmetod ur tillbudsstående anteckningar.
  - Kontroll av huru anvisningarna i tillämplig standard, anvisningarna i målningsleverantörens produktanvisningar mm. efterföljts angående arbetsmetoder, arbetsredskap, arbetsförhållanden mm.
  - Mätning av målningssskiktens tjocklek utförs i den omfattning som förutsätts i tillämplig standard.
- Angående förzinkningsarbeten kontrolleras åtminstone följande saker:
  - Kontroll av huru direktiven i tillämplig standard efterföljts angående mätning av skikt-tjockleken, arbetsmetoder, arbetsredskap, arbetsförhållanden mm.

### 11.3.3 Tillverkningstoleranser

Mått noggrannheten konstateras medelst tillräckligt många kontrollmätningar.



#### 11.4 Kvalitetskontroll vid montering

Åtgärder vid kvalitetskontroll är redovisade i tabell 11.5.

**Tabell 11.5**

*Åtgärder vid kvalitetskontroll av montering.*

Före arbetena påbörjas bör man göra sig bekant med:

- arbetsbeskrivningen
- ritningarna
- monteringsschemat
- kvalitetskontrollskemat

Dessutom bör monteringsunderlaget granskas.

Vid mottagningskontrollen för material, tillbehör och färdiga elementdelar bör följande säker granskas:

- transportprotokoll
- forsedlar
- transportskador
- lagstningsskador

Till kontrollen av monteringsarbetenas utförande hör följande granskningar:

- konstruktionernas placering
- konstruktionernas rakhet i vertikal- och horisontalriktning
- materialtjocklek
- övriga mått
- toleranser
- behandlingen av material, tillbehör och färdiga elementdelar
  - lyftarrangemangen
  - lagringen
  - intern transport
  - skyddsåtgärder
  - förband

#### 11.5 Åtgärder med anledning av otillfredsställande kvalitet

Då otillfredsställande kvalitet förekommer bör man utgående från tillbudsstående kvalitetsövervakningshandlingar klarlägga orsakerna till den otillfredsställande kvaliteten samt kartlägga var denna förekommer.

Då det är fråga om materialets eller tillbehörens dåliga kvalitet, bör kraven angående egenskaperna klarläggas genom testning av prover tagna från den färdiga konstruktionen.

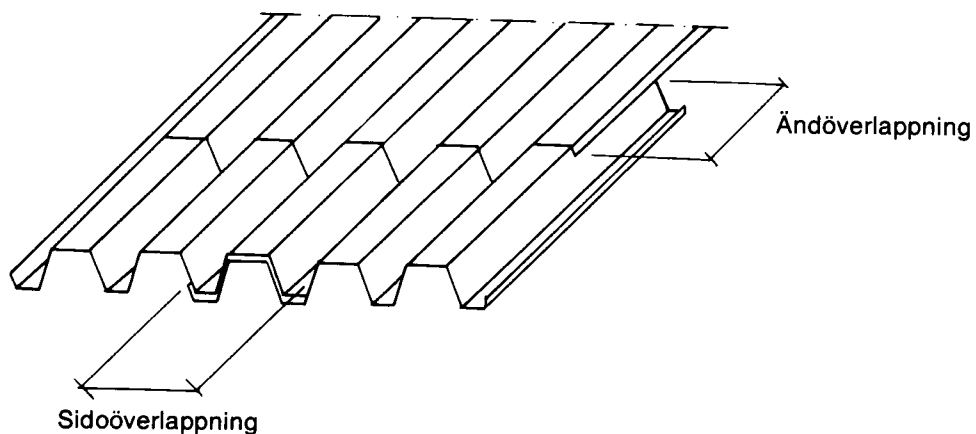
Måttavvikelseernas konstruktiva inverkan på konstruktionens hållfasthet kan man vanligtvis klarlägga beräkningsmässigt.

Utgående från tillbudsstående granskningsmaterial analyseras situationen och vidtas de åtgärder med vilka konstruktionen fås i ett dugligt skick.

Konstruktionens bärförmåga kan även konstateras medelst provbelastning.

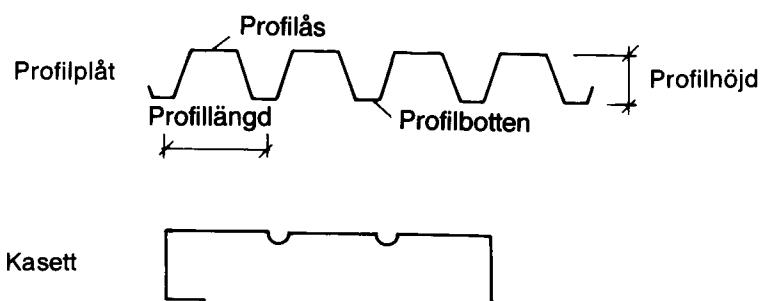
## BILAGA 1 BEGREPPSFÖRKLARINGAR

### Överlappning



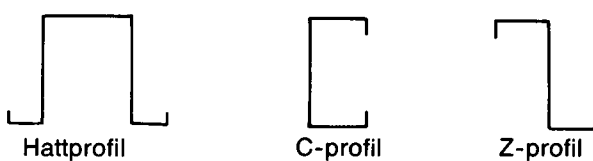
### Profilplåt

Allmänt uttryck för tillbehör av profilerad tunnplåt. Exempel på olika profilplåtar är visade i bilderna nedan.



### Profilstång

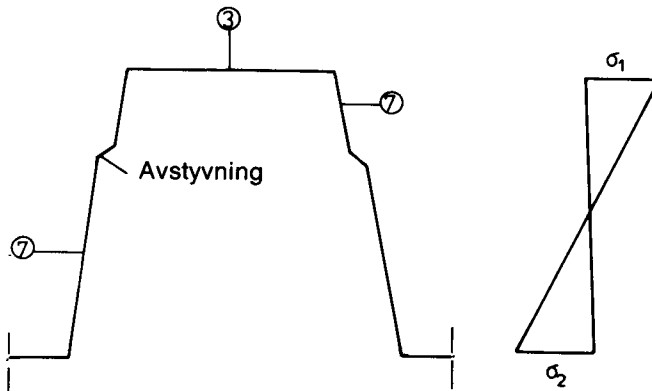
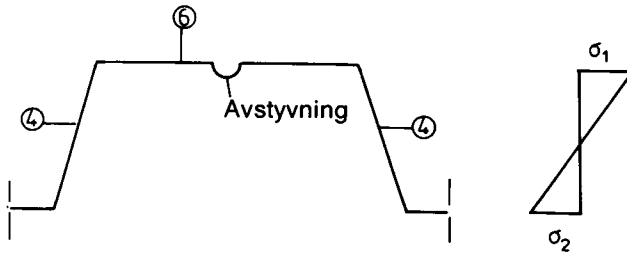
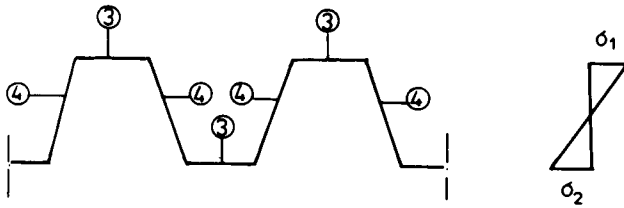
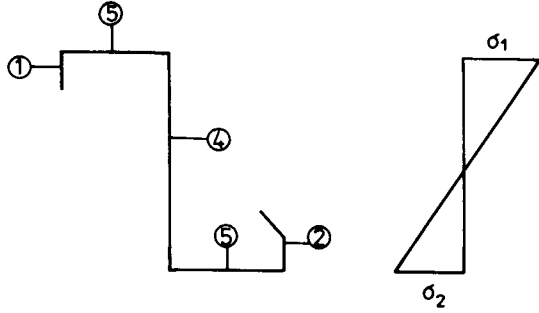
Allmänt uttryck för stångliknande tillbehör av profilerad tunnplåt. Exempel på olika tvärsnitt av profilstänger visas i bilderna nedan.



### Tvärsnittets benämningar

I dessa anvisningar används de benämningar på tvärsnittets delar, som framgår ur bilderna nedan.

- ① enkel kantböjning  
(plandel med fri kant)
- ② Flerdelad kantböjning
- ③ Fläns
- ④ Livplåt
- ⑤ Fläns med kantböjning
- ⑥ Fläns med avstyvning
- ⑦ Livplåt med avstyvning



**BILAGA 2****Beteckningar**

(listan innehåller inte alla beteckningar, en del är redovisade inne i textdelen)

E	Elasticitetsmodul	i	Tröghetsradie
$F_R$	Bärförmåga vid punktlast	k	Bucklingskoefficient
$F_{Rl}$	Genomdragnings- och stansningsbärförmåga	$l_a$	Bredden av punktlasts verkningssområde eller av stödyta
$F_{Rh}$	Lutnings- och kanttryckbärförmåga	r	Radie, hörnens inre avrundningsradie
$F_{Rt}$	Fästdonens dragbärförmåga	$r_r$	Dimensioneringstjocklekens reduceringskoefficienter
$F_{Ru}$	Utdragningsbärförmåga	$r_j$	Dimensioneringstjocklekens reduceringskoefficienter
$F_{Rv}$	Fästdonens skjuvbärförmåga	$s_c$	Bredden av livplåtens tryckta tvärsnittsdel
$F_{Rvk}$	Nominella värdet för fästdonens skjuvbärförmåga	$s_{ec}$	Effektiv bredd (livplåtens tryckta del)
G	Skjuvmodul	$s_w$	Livplåtens bredd (avståndet mellan livplåtens och flänsarnas mittlinjers skärningspunkter)
I	Tröghetsmoment	t	Plåtens dimensioneringstjocklek
L	Längd, spännvidd, måttavstånd, avstånd mellan stöd	$t_j$	Dimensioneringstjockleken av förbandets tjockare plåt, underlagets dimensioneringstjocklek eller fästdonens genomtragningsdjup i underlaget
$L_c$	Knäckningslängd	$\gamma_m$	Materialets partialkoefficient
M	Böjmoment av dimensioneringslast	$\lambda_k$	Slankhet
$M_R$	Bärförmåga vid böjmoment	$\bar{\lambda}_k$	Konstruktionsdelens modifierad slankhet med hänsyn till knäckning
$M_{Rl}$	Bärförmåga vid vippning	$\bar{\lambda}_l$	Konstruktionsdelens modifierad slankhet med hänsyn till vippning
N	Normalkraft av dimensioneringslast	$\bar{\lambda}_p$	Tvärsnittsdelens modifierad slankhet
$N_{Rc}$	Bärförmåga vid tryckande normalkraft	$\nu$	Tvärkontraktionstal (Poissons tal)
$N_{Rt}$	Bärförmåga vid dragande normalkraft	$\sigma_{el}$	Bucklingsspänning eller knäckningsspänning enligt elasticitetsteorin
V	Skjuvkraft av dimensioneringslast	$\sigma_{el, I}$	Vippningsspänning enligt elasticitetsteorin
$V_R$	Bärförmåga vid skjuvkraft		
$W_e$	Effektivt böjmotsånd		
b	Bredd		
$b_e$	Effektiv bredd (fläns)		
$b_{ek}$	Effektiv bredd (tvärsnittsdel bestående av en rak fri kant)		
$b_k$	Bredd av tvärsnittsdel bestående av en rak fri kant		
d	Fästdonens diameter		
$f_{cd}$	Tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde med hänsyn till knäckning		
$f_{ck}$	Tryckhållfasthetens karakteristiska värde med hänsyn till knäckning		
$f_{cld}$	Vippningshållfasthetens dimensioneringsvärde		
$f_{clk}$	Vippningshållfasthetens karakteristiska värde		
$f_d$	Drag- och tryckhållfasthetens dimensioneringsvärde		
h	Höjd		
		Di viktigaste underindexen har följande betydelse:	
		c	Tryck
		d	Dimensioneringsvärde
		e	Effektiv
		el	Enligt elasticitetsteorin
		k	Karakteristiskt värde
		I	Vippning
		p	Buckling
		t	Drag
		v	Skjuv
		w	Livplåt
		y	Flyt
		R	Bärförmåga

**BILAGA 3****Finlands byggbestämmelsesamling  
B6 Stålkonstruktioner av tunnplåt  
Anvisningar 1989****Förteckning över tillämpliga  
standarder 30.10.1988****Allmänt**

I anknytning till Finlands byggbestämmelsesamling del B6, stålkonstruktioner av tunnplåt (anvisningar) är tillämplig standard en material-, provnings-, projekterings-, metod- eller motsvarande standard, som nämns i förteckningen över tillämpliga standarder. Denna förteckning kompletteras eller ändras vid behov.

Denna förteckning innehåller nummer eller kännemärke, namn och tryckningsår för standarden eller motsvarande. Efter dessa uppgifter har vid behov medels separat text angetts eventuella begränsningar, som gäller för den ifrågavarande standarden eller motsvarande, som finns i denna förteckning över tillämpliga standarder.

**Stål och formprodukter**

- SFS 650 Varmförzinkade formbara tunnplåtstål. Typer och beteckningar. 1986
- SFS 670 Varmförzinkade konstruktiva tunnplåtstål. Typer och beteckningar. 1986
- SFS 679 Kallvalsade konstruktiva tunnplåtstål. 1986 Ståltyp CR 220, CR 280, CR 320, CR 360 och CR 400.

**Materialprovning av metaller**

- SF 3 Materialintyg. 1979
- SFS 3173 Dragprovning av metaller. 1974

**Korrosion av metaller**

- SFS 2765 Ytbeläggningar av metaller. Varmförzinkningsbeläggningar för stål och gjutjärn. 1972
- SFS 2766 Ytbeläggningar av metaller. Elektrolytiska beläggningar av zink på gjutjärn och stål. 1983
- SFS 3761 Färg och lack. Rostgrader hos stålytor och noggrannhetsgrader vid stålytors förbehandling för rostskyddsmålning. 1978
- SFS 4596 Korrosion av metaller. Miljöklasser. 1980
- SFS 4956 Korrosionsskyddsmålning. Planering 1984
- SFS 4957 Korrosionsskyddsmålning. Förbehandling. 1983
- SFS 4958 Korrosionsskyddsmålning. Beaktandet av målningsarbetena i stålkonstruktionernas planering. 1983

- SFS 4959 Korrosionsskyddsmålning. Målningsmetoder och målningsarbete. 1983
- SFS 4960 Korrosionsskyddsmålning. Kvalitetskontroll. 1983
- SFS 4961 Korrosionsskyddsmålning. Reparationsmålning. 1984
- SFS 4962 Korrosionsskyddsmålning. Målfärg och målningsarrangemang. 1984
- SFS 4963 Korrosionsskyddsmålning. Rekommendationer angående målningsarrangemang för skogsindustrin. 1984

**Skrubar avsedda för borrhning och gängning, nitar**

- SS 3180 Fästelement — Gängpressande skruvar med ST-gängor — Allmänna tekniska krav. 1986
- SS 3392 Gängade skruvar — Bestämning av hållfasthets och monteringssegenskaper. 1980
- SIS271114 Tunnplåtsförband. Bestämning av hållfasthet parallellt med plåtplanet. 1976
- SIS271115 Infästning av profilerad plåt. Bestämning av hållfasthet vinkelrätt mot plåtplanet. 1976

**Skruvens material.****Rostfritt stål.**

- SS 142302 Rostfritt stål 2302. 1985
- SFS 725 Austenitiskt rostfritt stål 725XC4CrNi18 9.1986.
- SFS 757 Austenitiskt rostfritt stål 757X4CrNiMo17 12 3. 1986.

**Härdat stål.**

- SS 141370 Sätthärdad stål 13 70. 1980

**Nitar****Nitars material****Stål**

- SIS 1325 Skruv- och nitstål 13 25. 1975

**Rostfritt stål**

- SFS 725 Austenitiskt rostfritt stål, 725X4CrNi 18 9. 1986.
- SFS 757 Austenitiskt rostfritt stål 757X4CrNiMo17 12 3. 1986.

**Aluminium**

- SFS 2588 Aluminium. Bearbetbara legeringar AlMg3. 1972

**Övriga standarder**

- SFS 4193 Brandprovning av byggnadsdelar. Bestämning av brandmotståndsförmåga. 1978