

# SVENSK STANDARD

## SS-EN 1999-1-4:2007

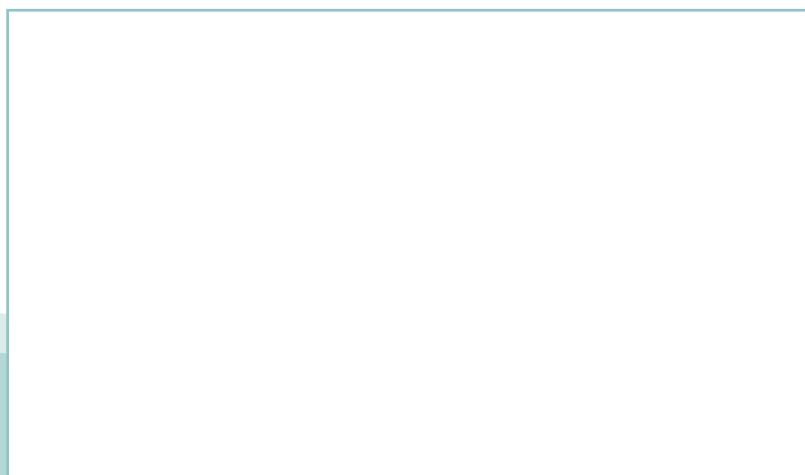


Fastställt/Approved: 2007-03-07  
Publicerad/Published: 2015-01-16  
Utgåva/Edition: 1  
Språk/Language: svenska/Swedish  
ICS: 91.010.30; 91.070.09; 91.070.80; 91.080.10; 93.020

---

### **Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1-4: Kallformad profilerad plåt**

### **Eurocode 9 – Design of aluminium structures – Part 1-4: Cold formed structural sheeting**



# Standarder får världen att fungera

*SIS (Swedish Standards Institute) är en fristående ideell förening med medlemmar från både privat och offentlig sektor. Vi är en del av det europeiska och globala nätverk som utarbetar internationella standarder. Standarder är dokumenterad kunskap utvecklad av framstående aktörer inom industri, näringsliv och samhälle och befrämjar handel över gränser, bidrar till att processer och produkter blir säkrare samt effektiviserar din verksamhet.*

## Delta och påverka

Som medlem i SIS har du möjlighet att påverka framtida standarder inom ditt område på nationell, europeisk och global nivå. Du får samtidigt tillgång till tidig information om utvecklingen inom din bransch.

## Ta del av det färdiga arbetet

Vi erbjuder våra kunder allt som rör standarder och deras tillämpning. Hos oss kan du köpa alla publikationer du behöver – allt från enskilda standarder, tekniska rapporter och standardpaket till handböcker och onlinetjänster. Genom vår webbtjänst e-nav får du tillgång till ett lättnavigerat bibliotek där alla standarder som är aktuella för ditt företag finns tillgängliga. Standarder och handböcker är källor till kunskap. Vi säljer dem.

## Utveckla din kompetens och lyckas bättre i ditt arbete

Hos SIS kan du gå öppna eller företagsinterna utbildningar kring innehåll och tillämpning av standarder. Genom vår närhet till den internationella utvecklingen och ISO får du rätt kunskap i rätt tid, direkt från källan. Med vår kunskap om standarders möjligheter hjälper vi våra kunder att skapa verklig nytta och lönsamhet i sina verksamheter.

**Vill du veta mer om SIS eller hur standarder kan effektivisera din verksamhet är du välkommen in på [www.sis.se](http://www.sis.se) eller ta kontakt med oss på tel 08-555 523 00.**



# Standards make the world go round

*SIS (Swedish Standards Institute) is an independent non-profit organisation with members from both the private and public sectors. We are part of the European and global network that draws up international standards. Standards consist of documented knowledge developed by prominent actors within the industry, business world and society. They promote cross-border trade, they help to make processes and products safer and they streamline your organisation.*

## Take part and have influence

As a member of SIS you will have the possibility to participate in standardization activities on national, European and global level. The membership in SIS will give you the opportunity to influence future standards and gain access to early stage information about developments within your field.

## Get to know the finished work

We offer our customers everything in connection with standards and their application. You can purchase all the publications you need from us - everything from individual standards, technical reports and standard packages through to manuals and online services. Our web service e-nav gives you access to an easy-to-navigate library where all standards that are relevant to your company are available. Standards and manuals are sources of knowledge. We sell them.

## Increase understanding and improve perception

With SIS you can undergo either shared or in-house training in the content and application of standards. Thanks to our proximity to international development and ISO you receive the right knowledge at the right time, direct from the source. With our knowledge about the potential of standards, we assist our customers in creating tangible benefit and profitability in their organisations.

**If you want to know more about SIS, or how standards can streamline your organisation, please visit [www.sis.se](http://www.sis.se) or contact us on phone +46 (0)8-555 523 00**



Europastandarden EN 1999-1-4:2007 gäller som svensk standard. Standarden fastställdes 2007-03-07 som SS-EN 1999-1-4:2007 och har utgivits i engelsk språkversion. Detta dokument återger EN 1999-1-4:2007 i svensk språkversion. De båda språkversionerna gäller parallellt.

I denna standard är dokumenten EN 1999-1-4:2007/AC:2009 och EN 1999-1-4:2007/A1:2011 inarbetade.

The European Standard EN 1999-1-4:2007 has the status of a Swedish Standard. The standard was 2007-03-07 approved and published as SS-EN 1999-1-4:2007 in English. This document contains a Swedish language version of EN 1999-1-4:2007. The two versions are valid in parallel.

In this standard the documents EN 1999-1-4:2007/AC:2009 och EN 1999-1-4:2007/A1:2011 are incorporated.

© Copyright/Upphovsrätten till denna produkt tillhör SIS, Swedish Standards Institute, Stockholm, Sverige. Användningen av denna produkt regleras av slutanvändarlicensen som återfinns i denna produkt, se standardens sista sidor.

© Copyright SIS, Swedish Standards Institute, Stockholm, Sweden. All rights reserved. The use of this product is governed by the end-user licence for this product. You will find the licence in the end of this document.

*Uppllysningar om sakinnehållet i standarden lämnas av SIS, Swedish Standards Institute, telefon 08-555 520 00. Standarder kan beställas hos SIS Förlag AB som även lämnar allmänna uppllysningar om svensk och utländsk standard.*

*Information about the content of the standard is available from the Swedish Standards Institute (SIS), telephone +46 8 555 520 00. Standards may be ordered from SIS Förlag AB, who can also provide general information about Swedish and foreign standards.*

Standarden är framtagen av kommittén för Stål- och aluminiumkonstruktioner samt samverkanskonstruktioner i stål och betong, SIS/TK 188.

Har du synpunkter på innehållet i den här standarden, vill du delta i ett kommande revideringsarbete eller vara med och ta fram andra standarder inom området? Gå in på [www.sis.se](http://www.sis.se) - där hittar du mer information.



ICS 91.010.30; 93.020

Svensk version

**Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner - Del 1-4:  
Kallformad profilerad plåt**

Eurocode 9 - Calcul des structures  
en aluminium - Partie 1-4: Les  
structures à plaques formées à  
froid

Eurocode 9 - Design of  
aluminium structures - Part 1-4:  
Cold formed structural sheeting

Eurocode 9 - Bemessung und  
Konstruktion von  
Aluminiumtragwerken -Teil 1-4:  
Kaltgeformte Profiltafeln

Denna standard är den officiella svenska versionen av EN 1999-1-4:2007. För översättningen svarar SIS.

Denna Europastandard antogs av CEN den 12 november 2006.

CEN-medlemmarna är förpliktade att följa fordringarna i CEN/CENELECs interna bestämmelser som anger på vilka villkor denna Europastandard i oförändrat skick ska ges status som nationell standard. Aktuella förteckningar och bibliografiska referenser rörande sådana nationella standarder kan på begäran erhållas från CENS centralsekretariat eller från någon av CENS medlemmar.

Denna Europastandard finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk, översatt under ansvar av en CEN-medlem till sitt eget språk och anmäld till CENS centralsekretariat, har samma status som de officiella versionerna.

CENS medlemmar är de nationella standardiseringsorganen i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

**CEN**

European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 BRUSSELS

## Innehåll

	Sida
<b>Förord .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Allmänt.....</b>	<b>7</b>
1.1 Omfattning .....	7
1.1.1 Omfattning av EN 1999 .....	7
1.1.2 Tillämpningsområde för EN 1999-1-4 .....	7
1.2 Normativa hänvisningar .....	8
1.2.1 Allmänna hänvisningar .....	8
1.2.2 Hänvisningar om dimensionering .....	8
1.2.3 Material och materialprovning .....	8
1.2.4 Hänvisningar om fästelement .....	8
1.2.5 Andra hänvisningar .....	8
1.3 Termer och definitioner .....	9
1.4 Beteckningar .....	10
1.5 Terminologi och beteckningsätt för måttangivelser .....	10
1.5.1 Tvärsnittsform .....	10
1.5.2 Utformning av avstyvningar .....	10
1.5.3 Tvärsnittsmått .....	11
1.5.4 Principer för tvärsnittsaxlar .....	11
<b>2 Grundläggande dimensioneringsregler .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Material .....</b>	<b>13</b>
3.1 Allmänt.....	13
3.2 Konstruktionsaluminium .....	13
3.2.1 Materialegenskaper .....	13
3.2.2 Tjocklek och geometriska toleranser .....	15
3.3 Mekaniska fästelement.....	15
<b>4 Beständighet .....</b>	<b>15</b>
<b>5 Bärverksanalys .....</b>	<b>16</b>
5.1 Inverkan av runda hörn.....	16
5.2 Geometriska proportioner.....	17
5.3 Beräkningsmodeller .....	17
5.4 Skålning av fläns .....	18
5.5 Buckling och distorsionsknäckning.....	19
5.5.1 Allmänt.....	19
5.5.2 Plana tvärsnittsdelar utan avstyvningar.....	19
5.5.3 Plana tvärsnittsdelar med avstyvningar.....	20
5.5.4 Trapetsprofilerad plåt med avstyvningar .....	24
<b>6 Brottgränstillstånd .....</b>	<b>31</b>
6.1 Tvärsnittsbärförmåga .....	31
6.1.1 Allmänt.....	31
6.1.2 Dragkraft.....	31
6.1.3 Tryckkraft .....	31
6.1.4 Böjande moment .....	32
6.1.5 Tvärkraft.....	34
6.1.6 Vridmoment .....	35
6.1.7 Koncentrerade krafter .....	35
6.1.8 Dragkraft och böjande moment .....	38
6.1.9 Tryckkraft och böjande moment .....	39
6.1.10 Tvärkraft, normalkraft och böjande moment.....	39
6.1.11 Böjande moment och koncentrerad kraft eller stödreaktion .....	40
6.2 Bärförmåga vid knäckning .....	40

6.2.1	Allmänt .....	40
6.2.2	Tryckkraft.....	41
6.2.3	Tryckkraft och böjande moment.....	42
6.3	Dimensionering med hänsyn till skivverkan .....	43
6.3.1	Allmänt .....	43
6.3.2	Skivverkan.....	43
6.3.3	Nödvändiga villkor.....	43
6.3.4	Skivverkan i profilerad aluminiumplåt .....	44
6.4	Perforerad plåt.....	45
<b>7</b>	<b>Bruksgränstillstånd .....</b>	<b>46</b>
7.1	Allmänt .....	46
7.2	Plastisk deformation.....	46
7.3	Utböjningar .....	46
<b>8</b>	<b>Förband med mekaniska fästelement.....</b>	<b>47</b>
8.1	Allmänt .....	47
8.2	Nit med splint.....	48
8.2.1	Allmänt .....	48
8.2.2	Dimensionerande bärförmåga för nitförband belastat med skjuvkraft .....	48
8.2.3	Dimensioneringsvärde för bärförmåga för draget nitförband .....	49
8.3	Gängande / borrarande skruvar .....	49
8.3.1	Allmänt .....	49
8.3.2	Dimensioneringsvärde för bärförmåga för skruvförband belastat med skjuvkraft .....	49
8.3.3	Dimensioneringsvärde för skruvförband belastat med dragkraft .....	50
<b>9</b>	<b>Dimensionering genom provning.....</b>	<b>52</b>
<b>Bilaga A</b>	<b>(normativ) Provningsmetoder .....</b>	<b>53</b>
A.1	Allmänt .....	53
A.2	Provning av profilerad plåt och plåtpaneler.....	53
A.2.1	Allmänt .....	53
A.2.2	Provning av fritt upplagd plåt.....	54
A.2.3	Provning av plåt i två spann .....	54
A.2.4	Provning av inre upplag .....	54
A.2.5	Provning vid ändstöd.....	57
A.3	Utvärdering av provningsresultaten .....	57
A.3.1	Allmänt .....	57
A.3.2	Korrigerigering av provningsresultaten .....	57
A.3.3	Karakteristiska värden.....	58
A.3.5	Bruksgränstillståndet.....	60
<b>Bilaga B</b>	<b>(informativ) Fästelements beständighet .....</b>	<b>61</b>
	<b>Litteraturlförteckning .....</b>	<b>63</b>
<b>Bilaga NA</b>	<b>(informativ) Nationellt valda parametrar m.m. ....</b>	<b>64</b>

**SS-EN 1999-1-4:2007 (Sv)****Förord**

Denna europastandard (EN 1999-1-4:2007) har utarbetats av den tekniska kommittén CEN/TC250 "Structural Eurocodes", vars sekretariat hålls av BSI.

Denna europastandard ska ges status som nationell standard, antingen genom publicering av en identisk text eller genom ikraftsättning senast i augusti 2007. Motstridande nationella standarder ska upphävas senast i mars 2010.

CEN/TC250 är ansvarig för alla eurokoder.

Uppmärksamhet bör riktas mot möjligheten att en del av produkterna i detta dokument kan vara föremål för patenträttigheter. CEN [och/eller CENELEC] ansvarar inte för att identifiera någon eller alla sådana patenträttigheter.

Enligt CEN/CENELECs interna bestämmelser ska de nationella standardiseringsorganen i följande länder fastställa denna europastandard:

Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

**Bakgrund till eurokodprogrammet**

EG-kommissionen antog 1975 ett arbetsprogram för byggområdet baserat på artikel 95 i Romfördraget. Programmets målsättning var att eliminera tekniska handelshinder och att harmonisera tekniska specifikationer.

Inom detta arbetsprogram tog EG-kommissionen initiativet till att ta fram harmoniserade tekniska regler för dimensionering av byggnadsverk, som i ett första skede skulle vara ett alternativ till medlemsländernas regler och i ett senare skede skulle ersätta dessa.

EG-kommissionen ledde under femton år genomförandet av eurokodprogrammet med hjälp av en styrgrupp med representanter från medlemsländerna, vilket under 1980-talet ledde fram till den första generationen av europeiska beräkningsregler.

År 1989 beslutade EG-kommissionen samt EGs och EFTAs medlemsländer, genom ett avtal<sup>1</sup> mellan EG-kommissionen och CEN, att överföra utarbetandet och publiceringen av eurokoderna till CEN genom ett antal mandat för att ge dem en framtida status som europastandard (EN). Detta sammanlänkar de facto eurokoderna med alla EG-direktiv och/eller kommissionsbeslut som berör europastandarder (t.ex. EG-direktiv 89/106/EEG gällande byggprodukter - CPD - och EG-direktiven 93/37/EG, 92/50/EEG och 89/440/EEG gällande offentlig upphandling samt motsvarande EFTA-direktiv initierade för att skapa den inre marknaden).

Eurokodprogrammet omfattar följande standarder som vanligtvis består av ett antal delar:

EN 1990	Eurokod 0	Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk
EN 1991	Eurokod 1:	Laster på bärverk
EN 1992	Eurokod 2:	Dimensionering av betongkonstruktioner
EN 1993	Eurokod 3:	Dimensionering av stålkonstruktioner
EN 1994	Eurokod 4:	Dimensionering av samverkanskonstruktioner i stål och betong
EN 1995	Eurokod 5:	Dimensionering av träkonstruktioner
EN 1996	Eurokod 6:	Dimensionering av murverkskonstruktioner
EN 1997	Eurokod 7:	Dimensionering av geokonstruktioner
EN 1998	Eurokod 8:	Dimensionering av konstruktioner med hänsyn till jordbävning
EN 1999	Eurokod 9:	Dimensionering av aluminiumkonstruktioner

<sup>1</sup> Överenskommelsen mellan EG-kommissionen och den europeiska standardiseringsorganisationen (CEN) rörande arbetet med EUROKODERNA för dimensionering av byggnader och anläggningar (BC/CEN/03/89).



Eurokoderna beaktar de föreskrivande myndigheternas ansvar och har tillförsäkrat dem rätten att bestämma värden som berör myndighetsrelaterade säkerhetsfrågor på nationell nivå, i de fall dessa fortfarande varierar från land till land.

### Status och tillämpningsområde för eurokoderna

EGs och EFTAs medlemsländer är eniga om att eurokoderna används som referensdokument med följande ändamål:

- som ett sätt att påvisa att byggnader och anläggningar uppfyller de väsentliga kraven i EGs direktiv 89/106/EEG, i synnerhet det väsentliga kravet nr. 1 – bärförmåga, stadga och beständighet – och det väsentliga kravet nr. 2 – säkerhet i händelse av brand
- som en grund för upprättande av kontrakt för byggande och tillhörande ingenjörstjänster
- som ett underlag för att upprätta harmoniserade tekniska specifikationer för byggprodukter (EN och ETA)

Vad gäller själva byggnadsverken har eurokoderna en direkt anknytning till de tolkningsdokument<sup>2</sup> som hänvisas till i artikel 12 i CPD, trots att eurokoderna är av annan natur än harmoniserade produktstandarder<sup>3</sup>. Det är därför nödvändigt att de tekniska aspekter som framkommer vid arbetet med eurokoderna blir beaktade på ett korrekt sätt av CENs tekniska kommittéer och/eller de arbetsgrupper inom EOTA som arbetar med produktstandarder så att dessa tekniska specifikationer blir förenliga med eurokoderna.

Eurokoderna innehåller gemensamma regler för allmänt bruk för dimensionering av bärverk och byggkomponenter både av traditionell och av innovativ karaktär. Mer ovanliga förhållanden om det gäller byggande eller dimensionering omfattas inte, utan i dessa fall erfordras särskilda expertutredningar.

### Nationella standarder som inför eurokoderna

De nationella standarder som inför eurokoderna innehåller hela den eurokodtext (inklusive alla bilagor) som publiceras av CEN, och kan föregås av ett nationellt försättsblad och ett nationellt förord, och kan följas av en Nationell bilaga.

Den nationella bilagan får endast innehålla information om de parametrar som har lämnats öppna i eurokoden för nationellt val. Dessa benämns nationellt valda parametrar och ska tillämpas vid dimensionering av byggnader och anläggningar i landet i fråga, d v s:

- värden på partialkoefficienter och/eller klasser där alternativ ges i eurokoden;
- värden som ska tillämpas där endast en beteckning anges i eurokoden;
- data som är specifika för landet (geografiska, klimatologiska, m.m.), t ex. snölastkarta;
- vilken metod som ska tillämpas där alternativa metoder anges i eurokoden;
- hänvisningar till icke motstridande kompletterande information som underlättar användningen av eurokoden.

### Samband mellan eurokoderna och harmoniserade tekniska specifikationer (EN och ETA) för produkter

Det är nödvändigt att de harmoniserade tekniska specifikationerna för byggprodukter och de tekniska reglerna för byggande<sup>4</sup> överensstämmer. Dessutom bör all information som medföljer CE-märkningen av byggprodukter och som hänvisar till eurokoderna tydligt ange vilka nationellt valda parametrar som har använts.

<sup>2</sup> Enligt artikel 3.3 i CPD, ska de väsentliga kraven (ER) ges ett konkret innehåll i tolkningsdokumenten för att skapa den nödvändiga länken mellan de väsentliga kraven och mandaten för harmoniserade EN och ETAG/ETA.

<sup>3</sup> Enligt artikel 12 i CPD ska tolkningsdokumenten:

- a) ange i konkreta termer de väsentliga kraven genom att harmonisera terminologin och den tekniska grundvalen och genom att ange klasser eller nivåer för varje krav där så behövs
- b) anvisa metoder så att dessa klasser eller kravnivåer kan korreleras med de tekniska specifikationerna, t.ex. metoder för beräkning och verifiering, tekniska konstruktionsregler, etc.
- c) fungera som underlag för utarbetandet av harmoniserade standarder och riktlinjer för europeiska tekniska godkännanden.

Eurokoderna har de facto en liknande roll beträffande ER 1 och en del av ER 2.

<sup>4</sup> se artikel 3.3 och artikel 12 i CPD, liksom avsnitten 4.2, 4.3.1, 4.3.2 och 5.2 i tolkningsdokument 1.

**SS-EN 1999-1-4:2007 (Sv)****Nationell bilaga till EN 1999-1-4**

Denna standard ger alternativa metoder, värden och rekommendationer för klasser med anmärkningar som anger var nationella val kan behöva göras. Den nationella standard som inför EN 1999-1-4 bör därför innehålla en nationell bilaga som innehåller alla nationellt valda parametrar som ska tillämpas vid dimensionering av byggnader och anläggningar i aluminium som uppförs i det aktuella landet.

Nationella val i EN 1999-1-4 är tillåtna i:

2(3)

2(4)

2(5)

3.1(3)

7.3(3)

A.1(1)

A.3.4(3)

## 1 Allmänt

### 1.1 Omfattning

#### 1.1.1 Omfattning av EN 1999

(1) P EN 1999 gäller för projektering av byggnader, anläggningar och andra bärverk i aluminium. Den uppfyller principer och krav i EN 1990 - Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk - avseende säkerhet och funktion hos bärverk samt grunderna för deras dimensionering och verifiering.

(2) EN 1999 behandlar endast krav på bärförmåga, brukbarhet, beständighet och motståndsförmåga mot brand i bärverk av aluminium. Andra krav, t ex avseende termisk- eller ljudisolering, omfattas inte.

(3) EN 1999 är avsedd att användas tillsammans med:

- EN 1990: Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk
- EN 1991: Laster på bärverk
- Europastandarder för konstruktionsdelar tillämpliga för aluminiumkonstruktioner
- EN 1090-1: Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner - Del 1: Bedömning av bärverksdelars överensstämmelse med ställda krav
- EN 1090-3: Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner – Del 3: Aluminium

(4) EN 1999 är uppdelad i fem delar:

EN 1999-1-1 Dimensionering av aluminiumkonstruktioner: Allmänna konstruktionsregler.

EN 1999-1-2 Dimensionering av aluminiumkonstruktioner: Brandteknisk dimensionering.

EN 1999-1-3 Dimensionering av aluminiumkonstruktioner: Konstruktioner känsliga för utmattnig.

EN 1999-1-4 Dimensionering av aluminiumkonstruktioner: Kallformad profilerad plåt.

EN 1999-1-5 Dimensionering av aluminiumkonstruktioner: Skal.

#### 1.1.2 Tillämpningsområde för EN 1999-1-4

(1) P EN 1999-1-4 ger dimensionsregler för kallformad trapetsprofilerad aluminiumplåt. Den gäller för kallformade aluminiumprodukter tillverkade av varmvalsad eller kallvalsad plåt eller band som har tillverkats genom processer som rullformning eller kantpressning. Utförandet av aluminium konstruktioner i kallformad plåt är täckt i EN 1090-3.

ANM. Anvisningarna i denna del kompletterar de i andra delar av EN 1999-1.

(2) Metoder ges också för dimensionering med hänsyn till skivverkan.

(3) Denna del gäller inte för kallformade aluminiumprofiler såsom C- och Z-profiler eller kallformade och svetsade cirkulära eller rektangulära rör.

(4) EN 1999-1-4 anger metoder för konstruktionsberäkning och för dimensionering genom provning. Metoderna för konstruktionsberäkning gäller bara inom angivna intervall avseende materialegenskaper och geometriska proportioner för vilka tillräcklig erfarenhet och provningsunderlag är tillgängliga. Dessa begränsningar gäller inte för dimensionering genom provning.

(5) EN 1999-1-4 omfattar inte lastförhållanden för provning av laster under montage och underhåll.