

SVENSK STANDARD

SS-EN 1993-2:2006

Fastställt/Approved: 2006-11-06

Publicerad/Published: 2009-01-22 (Korrigerad version 2/Corrected version 2, January 2017)

Utgåva/Edition: 1

Språk/Language: svenska/Swedish

ICS: 91.010.30; 91.070.03; 91.070.50; 91.070.60; 91.080.10

Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner – Del 2: Broar

Eurocode 3: Design of steel structures – Part 2: Steel bridges



SWEDISH
STANDARDS
INSTITUTE

Hitta rätt produkt och ett leveranssätt som passar dig

Standarder

Genom att följa gällande standard både effektiviserar och säkrar du ditt arbete. Många standarder ingår dessutom ofta i paket.

Tjänster

Abonnemang är tjänsten där vi uppdaterar dig med aktuella standarder när förändringar sker på dem du valt att abonnera på. På så sätt är du säker på att du alltid arbetar efter rätt utgåva.

e-nav är vår online-tjänst som ger dig och dina kollegor tillgång till standarder ni valt att abonnera på dygnet runt. Med e-nav kan samma standard användas av flera personer samtidigt.

Leveranssätt

Du väljer hur du vill ha dina standarder levererade. Vi kan erbjuda dig dem på papper och som pdf.

Andra produkter

Vi har böcker som underlättar arbetet att följa en standard. Med våra böcker får du ökad förståelse för hur standarder ska följas och vilka fördelar den ger dig i ditt arbete. Vi tar fram många egna publikationer och fungerar även som återförsäljare. Det gör att du hos oss kan hitta över 500 unika titlar. Vi har även tekniska rapporter, specifikationer och "workshop agreement".

Matriser är en översikt på standarder och handböcker som bör läsas tillsammans. De finns på sis.se och ger dig en bra bild över hur olika produkter hör ihop.

Standardiseringsprojekt

Du kan påverka innehållet i framtida standarder genom att delta i någon av SIS ca 400 Tekniska Kommittéer.

Find the right product and the type of delivery that suits you

Standards

By complying with current standards, you can make your work more efficient and ensure reliability. Also, several of the standards are often supplied in packages.

Services

Subscription is the service that keeps you up to date with current standards when changes occur in the ones you have chosen to subscribe to. This ensures that you are always working with the right edition.

e-nav is our online service that gives you and your colleagues access to the standards you subscribe to 24 hours a day. With e-nav, the same standards can be used by several people at once.

Type of delivery

You choose how you want your standards delivered. We can supply them both on paper and as PDF files.

Other products

We have books that facilitate standards compliance. They make it easier to understand how compliance works and how this benefits you in your operation. We produce many publications of our own, and also act as retailers. This means that we have more than 500 unique titles for you to choose from. We also have technical reports, specifications and workshop agreements.

Matrices, listed at sis.se, provide an overview of which publications belong together.

Standardisation project

You can influence the content of future standards by taking part in one or other of SIS's 400 or so Technical Committees.

Standarden EN 1993-2:2006 gäller som svensk standard. Europastandarden fastställdes 2006-11-06 som SS-EN 1993-2:2006 och utges nu också i svensk språkversion med nationell bilaga.

SS-EN 1993-2:2006, utgåva 1 och SS-ENV 1993-2, utgåva 1, gäller parallellt längst till 2010-03-30.

Nationellt förord

Eurokoderna innehåller metoder för att verifierabyggnadsverks och enskilda byggnadsverksdelars bärförmåga, stadga och beständighet samt deras funktionsduglighet då de utsätts för brand.

De innehåller ett antal parametrar där det enskilda landet får välja – s.k. nationellt valda parametrar (Nationally Determined Parameter), NDP. Det innebär att ländernas föreskrivande myndigheter i sin författning anger vad man väljer. För att underlätta användningen av Eurokoderna nationellt och ge den eftersträlvade transparensen för de internationellt verkande företagen, har man kommit överens om att de nationellt valda parametrarna ska återges i en informativ bilaga till respektive nationellt implementerade Eurokod.

Föreliggande standard innehåller den informativa nationella bilagan NA, men där återges inte valen utan ges enbart hänvisningar till föreskrifterna innehållande dessa.

På SIS hemsida, antingen via www.sis.se eller mer direkt www.eurokoder.se, ges en fyllig information om Eurokoderna. Nyheter annonseras i det elektroniska nyhetsbladet SIS EurokodNytt, som är gratis och beställs på adressen eurokoder@sis.se. Samma e-postadress kan användas för frågor om Eurokodernas tillämpning.

Denna korrigerade version 2 innehåller följande rättning/

This corrected version 2 contains the following correction:

Formel E.2 Bilaga E har korrigerats

Formula E.2 Annex E has been corrected

Korrigerade version 1 innehåller följande rättning/

Corrected version 1 contains the following correction:

Kapitel 6.3 är omnummererat för att stämma överens med den engelska språkversionen.

Chapter 6.3 is renumbered to correspond with the English language version.

© 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.

Upplysningar 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 upplysningar om svensk och utländsk standard.

Information about the content of the standard is available from the Swedish Standards Institute (SIS), tel +46 8 555 520 00.

Standards may be ordered from SIS Förlag AB, who can also provide general information about Swedish and foreign standards.

SIS Förlag AB, SE 118 80 Stockholm, Sweden. Tel: +46 8 555 523 10. Fax: +46 8 555 523 11.

E-mail: sis.sales@sis.se Internet: www.sis.se

EUROPASTANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1993-2

Oktober 2006

ICS 91.010.30; 93.040

Ersätter ENV 1993-2:1997

Svensk version

Eurokod 3 – Dimensionering av stålkonstruktioner – Del 2: Broar

Eurocode 3 – Calcul des structures
en acier – Partie 2: Ponts
métalliques

Eurocode 3 – Design of steel
structures – Part 2: Steel bridges

Eurocode 3 – Bemessung und
konstruktion von Stahlbauten –
Teil 2: Stahlbrücken

Denna standard är den officiella svenska versionen av EN 1993-2:2006. För översättningen svarar SIS.

Denna Europastandard antogs av CEN den 9 januari 2006.

CEN-medlemmarna är förpliktade att följa fordringarna i CEN/CENELECs interna bestämmelser som anger på vilka villkor denna Europastandard i oförändrat skick skall 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, 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: rue de Stassart 36, B-1050 BRUSSELS

Innehåll

	Sida
Förord	4
1 Allmänt	8
1.1 Omfattning	8
1.2 Normativa hänvisningar	8
1.3 Antaganden	9
1.4 Skillnader mellan principer och råd	9
1.5 Termer och definitioner	9
1.6 Beteckningar	10
1.7 Konventioner för koordinataxlar	10
2 Grundläggande dimensioneringsregler	11
2.1 Krav	11
2.2 Principer för dimensionering i gränstillstånd	12
2.3 Grundläggande variabler	12
2.4 Verifiering med partialkoefficientmetoden	12
2.5 Dimensionering genom provning	12
3 Material	13
3.1 Allmänt	13
3.2 Konstruktionsstål	13
3.3 Infästningsanordningar	14
3.4 Kablar och andra dragpåkända bärverksdelar	15
3.5 Lager	15
3.6 Andra brokomponenter	15
4 Beständighet	16
5 Bärverksanalys	17
5.1 Bestämning av bärverksmodell för analys	17
5.2 Global analys	17
5.3 Imperfektioner	18
5.4 Analysmetoder för att beakta materialets icke-linjära egenskaper	18
5.5 Klassificering av tvärsnitt	19
6 Brottgränstillstånd	19
6.1 Allmänt	19
6.2 Bärförmågan för tvärsnitt	20
6.3 Bärförmågan vid knäckning	23
6.4 Sammansatta tryckta bärverksdelar	27
6.5 Buckling	27
7 Bruksgränstillstånd	27
7.1 Allmänt	27
7.2 Beräkningsmodeller	28
7.3 Spänningsbegränsningar	29
7.4 Begränsningar av andning	29
7.5 Begränsningar av fria rummet	30
7.6 Begränsningar av utseendeskäl	30
7.7 Funktionskrav för järnvägsbroar	30
7.8 Funktionskrav för vägbroar	30
7.9 Funktionskrav för gångbroar	31
7.10 Funktionskrav för inverkan av vind	31
7.11 Tillgänglighet hos infästningsdetaljer och ytor	32
7.12 Avvattning	32

8	Fästelement, svetsar, förband och anslutningar	32
8.1	Skruv-, nit- och sprintförband	32
8.2	Svetsförband	34
9	Utmattningsverifiering	36
9.1	Allmänt	36
9.2	Utmattningslast	38
9.3	Partialkoefficienter för utmattningsverifiering	38
9.4	Spänningsvidd vid utmattning	38
9.5	Metoder för utmattningsverifiering	41
9.6	Utmattningshållfasthet	48
9.7	Efterbehandling av svetsar	49
10	Dimensionering genom provning	49
10.1	Allmänt	49
10.2	Provningstyper	49
10.3	Verifiering av aerodynamisk inverkan på broar	50
	Bilaga A (informativ) Teknisk beskrivning för lager	51
	Bilaga B (informativ) Tekniska krav på övergångskonstruktioner för vägbroar	68
	Bilaga C (informativ) Rekommendationer för konstruktiv utformning av stålbrobanor	72
	Bilaga D (informativ) Knäckningslängder för bärverksdelar i broar och antaganden om imperfektioner	97
	Bilaga E (informativ) Kombinerade effekter av lokal hjulbelastning och globala trafiklaster på vägbroar	108
	Bilaga NA (informativ) Nationellt valda parametrar m.m.	110

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)**Förord**

Detta dokument EN 1993-2, Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner – Del 2: Broar, har utarbetats av den tekniska kommittén CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", vars sekretariat hålls av BSI. CEN/TC250 är ansvarig för alla Eurokoder.

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

Detta dokument ersätter ENV 1993-2.

Enligt CEN-CENELECs interna bestämmelser ska följande länder fastställa denna Europastandard: Belgien, 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.

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 avtal¹ 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

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

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

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 tolkningsdokument² som hänvisas till i artikel 12 i CPD, trots att Eurokoderna är av annan natur än harmoniserade produktstandarder³. 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 när 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.^{a)}

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, dvs:

- värden och/eller klasser där alternativ ges i Eurokoden,

² 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.

³ 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.

^{a)} **Nationell fotnot:** Här åsyftas bilaga NA.

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)

- 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.

Den kan också innehålla

- beslut gällande tillämpningen av informativa bilagor,
- hänvisningar till icke motstridande kompletterande information som underlättar användningen av Eurokoden.

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

(1) Det är nödvändigt att de harmoniserade tekniska specifikationerna för byggprodukter och de tekniska reglerna för byggande⁴ 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.

Tilläggsinformation specifikt för EN 1993-2

EN 1993-2 är den andra delen av sex i EN 1993 – Dimensionering av stålkonstruktioner. Den beskriver principer och krav rörande säkerhet, användbarhet och beständighet hos brokonstruktioner av stål.

EN 1993-2 ger dimensioneringsregler i tillägg till de allmänna reglerna i EN 1993-1-1.

EN 1993-2 avses att användas tillsammans med Eurokod EN 1990 – Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk, EN 1991 – Laster på bärverk och del 2 i EN 1992 till EN 1998 då stålkonstruktioner eller stålkomponenter för broar åberopas.

Ämnesområden som redan täcks i dessa dokument upprepas ej.

EN 1993-2 är tänkt att användas av:

- kommittéer som tar fram specificerade byggprodukter samt normer för provning och byggnation,
- uppdragsgivare (t.ex. för framtagning av speciella krav),
- produktutvecklare och konstruktörer av byggprodukter,
- berörda myndigheter.

Numeriska värdena på partialkoefficienter och andra parametrar, som ger en godtagbar nivå på konstruktionens tillförlitlighet, ges som rekommendation. De har valts ut under antagande att en lämplig nivå på utförandekvalitet och kvalitetsprovning används.

Nationell bilaga för EN 1993-2

Denna standard ger alternativa metoder, värden och rekommendationer i ett antal anmärkningar som visar när nationella val får göras. Därför bör denna standard EN 1993-2 innehålla en nationell bilaga som omfattar alla nationellt fastlagda parametrar som ska användas för dimensionering av stålkonstruktioner i Sverige.

⁴ 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.

Nationella val tillåts i EN 1993-2 i:

2.1.3.2(1)	4(1)	7.4(1)	9.3(2)P	A.4.2.1(2)
2.1.3.3(5)	4(4)	8.1.3.2.1(1)	9.4.1(6)	A.4.2.1(3)
2.1.3.4(1)	5.2.1(4)	8.1.6.3(1)	9.5.2(2)	A.4.2.1(4)
2.1.3.4(2)	5.4.1(1)	8.2.1.4(1)	9.5.2(3)	A.4.2.4(2)
2.3.1(1)	6.1(1)P	8.2.1.5(1)	9.5.2(5)	C.1.1(2)
3.2.3(2)	6.2.2.3(1)	8.2.1.6(1)	9.5.2(6)	C.1.2.2(1)
3.2.3(3)	6.2.2.4(1)	8.2.10(1)	9.5.2(7)	C.1.2.2(2)
3.2.4(1)	6.3.2.3(1)	8.2.13(1)	9.5.3(2) (två ställen)	E.2(1)
3.4(1)	6.3.4.2(1)	8.2.14(1)	9.6(1) (två ställen)	
3.5(1)	6.3.4.2(7)	9.1.2(1)	9.7(1)	
3.6(1)	7.1(3)	9.1.3(1)	A.3.3(1)P	
3.6(2)	7.3(1)	9.3(1)P	A.3.6(2)	

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)**1 Allmänt****1.1 Omfattning****1.1.1 Omfattning av Eurokod 3**

(1) Se 1.1.1(1), (2), (3), (4), (5) och (6) i EN 1993-1-1.

1.1.2 Omfattning av Eurokod 3, del 2

(1) EN 1993-2 innehåller en allmän grund för dimensionering av stålbroar och bärverksdelar av stål hos samverkansbroar. Den innehåller regler som kompletterar, ändrar eller ersätter motsvarande regler i de olika delarna av EN 1993-1.

(2) Dimensioneringsvillkoren för samverkansbroar täcks av EN 1994-2.

(3) Dimensioneringen av höghållfasta kablar och tillhörande delar omfattas av EN 1993-1-11.

(4) Denna europastandard behandlar endast bärförmåga, användbarhet och beständighet hos brobärverk. Andra aspekter på dimensioneringen beaktas inte.

(5) För utförandet av stålbroar bör EN 1090 beaktas.

ANM. Så länge som EN 1090 inte är tillgänglig ges en provisorisk vägledning i bilaga C.

(6) Utförande behandlas i EN 1993-2 bara i en omfattning som är nödvändig för att beskriva kvaliteten hos använda konstruktionsmaterial och byggprodukter liksom erforderlig nivå på arbetsutförandet, så att de överensstämmer med antagandena i dimensioneringsreglerna.

(7) Speciella krav på seismisk dimensionering behandlas inte i EN 1993-2. Hänvisning görs till kraven i EN 1998, som kompletterar och ändrar reglerna i EN 1993-2 särskilt för detta ändamål.

1.2 Normativa hänvisningar

(1) Denna europastandard innefattar genom daterade eller odaterade referenser villkor från andra dokument. Dessa normativa hänvisningar ges på lämpliga ställen i texten och dokumenten listas nedan. För daterade referenser gäller tillägg eller revideringar för denna europastandard bara om de är inlagda i den som tillägg eller en revidering. För odaterade referenser gäller den senaste utgåvan av dokumentet (inklusive ändringar).

(2) Förutom de normativa hänvisningarna i EN 1990 och EN 1993-1 gäller följande hänvisningar:

EN 1090	<i>Execution of steel structures and aluminium structures</i>
EN 1337	<i>Structural bearings</i>
EN 10029:1991	<i>Specification for tolerances on dimensions, shape and mass for hot rolled steel plates 3 mm thick or above</i>
EN 10164	<i>Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions</i>
EN ISO 5817	<i>Arc-welded joints in steel – Guidance on quality levels for imperfections</i>
EN ISO 12944-3	<i>Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Design considerations</i>

- EN ISO 9013:2002 *Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances*
- EN ISO 15613 *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on pre-production welding test*
- EN ISO 15614-1 *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys*

1.3 Antaganden

- (1) Se 1.3(1) i EN 1993-1-1.

1.4 Skillnader mellan principer och råd

- (1) Se 1.4(1) i EN 1993-1-1.

1.5 Termer och definitioner

- (1) För användning av detta dokument gäller termer och definitioner enligt EN 1990, EN 1993-1 och följande.

1.5.1

bro

byggnadsverk huvudsakligen avsett att bära last från trafik eller fotgängare över ett naturligt hinder eller en transportled.

ANM. Detta regelverk gäller också för järnvägsbroar, akvedukter, broar för ledningar eller för andra forskaffningsmedel t.ex. flygplan.

1.5.2

landfäste

byggnadsverk för en bros ändupplag.

ANM. Åtskillnad görs vid behov mellan styva landfästen och eftergivliga landfästen.

1.5.3

integrerat landfäste

landfäste som är direkt förbundet med överbyggnaden utan någon rörelsefog.

1.5.4

mellanstöd

stöd för en bro som bär två fack och placerats under överbyggnaden.

1.5.5

lager

bärande element placerat mellan överbyggnaden och ett landfäste eller ett mellanstöd, vilket överför laster från överbyggnaden till landfästet eller mellanstödet.

1.5.6

kabel

dragen bärverksdel som förbinder överbyggnaden med pylonen eller pylonerna ovanför överbyggnaden.

1.5.7

förspänning

permanent inverkan på ett bärverk genom kontrollerade krafter eller kontrollerade deformationer.

ANM. Det finns olika typer av förspänning (t.ex. genom spännkabel eller genom pålagd deformation hos upplagen).

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)

1.5.8

fri höjd

för trafik tillgängligt höjdutrymme.

1.5.9

andning

genom cyklisk belastning i plåtplanet framtingad deformation, vinkelrätt mot plåtplanet.

1.5.10

sekundära konstruktionsdelar

konstruktionsdelar som inte är en del av en bro huvudkonstruktion.

ANM. Sekundära konstruktionsdelar som anordnats av andra orsaker, såsom till barriärer, räcken, stegar och tillträdeskydd.

1.6 Beteckningar

(1) Beteckningarna i EN 1990 och EN 1993-1 gäller. Ytterligare beteckningar är följande:

$\sigma_{Ed,ser}, T_{Ed,ser}$	nominella spänningar av den karakteristiska lastkombinationen
$\lambda, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_{max}, \lambda_{loc}, \lambda_{glo}$	ekvivalenta skadefaktorer
$\Phi_2, \Phi_{loc}, \Phi_{glo}$	ekvivalenta dynamiska skadefaktorer
$\Delta\sigma_p, \Delta\sigma_{loc}, \Delta\sigma_{glo}$	spänningsvidd av lasten p
μ_k	karakteristiskt värde på friktionskoefficienten
γ_μ	partialkoefficient för friktion
α	faktor som beror på lagertyp och antal lager med ogynnsamma eller gynnsamma krafter
T_{0max}, T_{0min}, T_0	temperaturer
$\Delta T_0, \Delta T_K, \Delta T_Y$	temperaturskillnader
γ_T	partialkoefficient för temperatur
$K, K_{foundation}, K_{pier}, K_{bearing}$	fjäderstyvhet
S_d, S_T	lagerförskjutning

(2) Ytterligare beteckningar definieras i texten där de först uppträder.

1.7 Konventioner för koordinataxlar

(1) Se 1.7(1), (2), (3) och (4) i EN 1993-1-1.

2 Grundläggande dimensioneringsregler

2.1 Krav

2.1.1 Grundläggande krav

(1) Se 2.1.1(1), (2) och (3) i EN 1993-1-1.

2.1.2 Hantering av tillförlitlighet

(1) Se 2.1.2(1) i EN 1993-1-1.

2.1.3 Livslängd, beständighet och robusthet

2.1.3.1 Allmänt

(1) Se 2.1.3.1(1) i EN 1993-1-1.

(2)P Broar ska dimensioneras mot utmattning för sin avsedda livslängd.

2.1.3.2 Avsedd livslängd

(1) Den avsedda livslängden bör sättas som den period för vilken en bro ska användas för avsett ändamål, med normalt underhåll, men utan omfattande reparationer.

ANM. 1 Den nationella bilagan kan ange den avsedda livslängden. För en permanent bro rekommenderas en avsedd livslängd på 100 år.

ANM. 2 För tillfälliga broar kan den avsedda livslängden anges i projektbeskrivningen.

(2) För konstruktionsdelar som inte kan dimensioneras för hela den avsedda livslängden, se 2.1.3.3

2.1.3.3 Beständighet

(1) För att tillförsäkra avsedd beständighet får broar och deras komponenter antingen utformas så att skador minimeras eller skyddas mot stora deformationer, förslitning, utmattning och olyckslaster, som förväntas under den avsedda livslängden.

(2) Bärande delar i en bro, till vilka barriärer eller räcken är infästa, bör dimensioneras så att plastisk deformation av barriären eller räckets kan uppstå utan att skada dessa bärande delar.

(3) Om en bros bärverksdelar måste kunna bytas ut, se 4(6), så bör utbytet av dessa delar betraktas som en tillfällig dimensioneringssituation.

(4) För att undvika glidning bör alla permanenta förband mellan bärande delar i bron utföras med förspända skruvar klass B eller C. Alternativt får passförband, nitar eller svetsar användas för att förhindra glidning.

(5) Förband, där kraftöverföringen enbart sker genom kontakt, får användas om bedömningen av utmattningshållfastheten motiverar det.

ANM. Den nationella bilagan kan innehålla tilläggsrekommendationer för beständig detaljutformning.

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)

2.1.3.4 Robusthet och skadetålighet

(1) Dimensioneringen av bron bör säkerställa, att då skada uppstår genom olyckslast i en bärverksdel, den återstående delen av bärverket minst motstår olyckslastkombinationen med rimliga medel.

ANM. Den nationella bilagan kan ange vilka komponenter som anses utsatta för exceptionella dimensioneringssituationer liksom regler för bedömning. Exempel på sådana komponenter är hängare, kablar och lager.

(2) Inverkan av korrosion eller utmattning på bärverksdelar och material bör beaktas genom lämplig detaljformning, se även EN 1993-1-9 och EN 1993-1-10.

ANM. 1 EN 1993-1-9, kapitel 3 ger dimensioneringsmetoder med användning av skadetålighets- eller livslängdsmetoden mot utmattningsbrott.

ANM. 2 Den nationella bilagan kan ange val av dimensioneringsmetod för utmattning.

ANM. 3 Kapitel 4 ger anvisningar avseende tillträde, underhåll och inspektion.

2.2 Principer för dimensionering i gränstillstånd

(1) Se 2.2(1) och (2) i EN 1993-1-1.

(2) För skadebegränsningar i brottgränstillstånd bör modellerna för global analys för tillfälliga och varaktiga dimensioneringssituationer vara elastiska, se 5.4.

(3) Den avsedda livslängden bör säkerställas genom utmattningsdimensionering eller lämplig konstruktiv detaljformning, se bilaga C, samt genom verifiering av bruksgränstillstånd.

2.3 Grundläggande variabler

2.3.1 Laster och miljöpåverkan

(1) Dimensioneringslaster för broar bör tas ur EN 1991. För lastkombinationer och partialkoefficienter se bilaga A.2 till EN 1990.

ANM. 1 Bilaga E ger fordonslaster på stålfarbanor i vägbroar.

ANM. 2 För laster som inte anges i EN 1991, se den nationella bilagan.

(2) Se 2.3(2), (3), (4) och (5) i EN 1993-1-1.

ANM. För bestämning av laster på lager, se bilaga A.

2.3.2 Material- och produkttegenskaper

(1) Se 2.3.2(1) i EN 1993-1-1.

2.4 Verifiering med partialkoefficientmetoden

(1) Se 2.4.1(1), 2.4.2(1) och (2), 2.4.3(1) och 2.4.4(1) i EN 1993-1-1.

2.5 Dimensionering genom provning

(1) Se 2.5(1), (2) och (3) i EN 1993-1-1.

3 Material

3.1 Allmänt

(1) Se 3.1(1) och (2) i EN 1993-1-1.

3.2 Konstruktionsstål

3.2.1 Materialegenskaper

(1) Se 3.2.1(1) i EN 1993-1-1.

3.2.2 Duktilitetskrav

(1) Se 3.2.2(1) och (2) i EN 1993-1-1.

3.2.3 Brottseghet

(1) Materialet bör ha erforderlig brottseghet för att förhindra sprödbrott under bärverkets avsedda livslängd.

(2) Inga andra sprödbrottskontroller behöver utföras om villkoren enligt EN 1993-1-10 uppfylls vid den lägsta användningstemperaturen.

ANM. 1 Lägsta användningstemperatur får bestämmas enligt EN 1991-1-5.

ANM. 2 Tilläggskrav, som beror på plåttjocklek, kan specificeras i den nationella bilagan. Exempel ges i tabell 3.1.

Tabell 3.1 – Tilläggskrav för grundmaterialets brottseghet

Exempel	Nominell tjocklek	Tilläggskrav
1	$t \leq 30$ mm	$T_{27J} = -20^{\circ}\text{C}$ enligt EN 10025
	$30 < t \leq 80$ mm	Finkornstål enligt EN 10025, t.ex. S355N/M
	$t > 80$ mm	Finkornstål enligt EN 10025, t.ex. S355NL/ML

(3) För bärverksdelar utsatta för tryck bör ett lämpligt minsta brottseghetsvärde väljas.

ANM. Den nationella bilagan kan ge vägledning för val av brottseghetsvärde för bärverksdelar utsatta för tryck. Användning av tabell 2.1 i EN 1993-1-10 rekommenderas med $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$.

3.2.4 Egenskaper i tjockleksriktningen

(1) Stål med förbättrade egenskaper i tjockleksriktningen (z-plåt) enligt EN 10164 bör användas där så krävs, se EN 1993-1-10.

ANM. Om Z_{Ed} -värdet har bestämts enligt EN 1993-1-10, kan den erforderliga kvalitetsklassen enligt EN 10164 anges i den nationella bilagan. Värdena i tabell 3.2 rekommenderas.

SS-EN 1993-2:2006 (Sv)

Tabell 3.2 – Kvalitetsklass enligt EN 10164

Målvärde Z_{Ed}	Klass
$Z_{Ed} \leq 10$	–
$10 < Z_{Ed} \leq 20$	Z15
$20 < Z_{Ed} \leq 30$	Z25
$Z_{Ed} > 30$	Z35

3.2.5 Toleranser

(1) Dimensions- och masstoleranser för valsade stålprofiler, konstruktionsrör och plåt bör överensstämma med aktuell produktstandard, ETAG eller ETA (Europeiskt Tekniskt Godkännande), om inte snävare toleranser har specificerats.

(2) För svetsade komponenter bör toleranser enligt EN 1090 tillämpas.

(3) Se 3.2.5(3) i EN 1993-1-1.

3.2.6 Dimensioneringsvärden för materialkoefficienter

(1) Se 3.2.6(1) i EN 1993-1-1.

3.3 Infästningsanordningar

3.3.1 Fästelement

3.3.1.1 Skruv, mutter och bricka

(1) Skruvar, muttrar och brickor bör överensstämma med referensgrupp 4 enligt EN 1993-1-8, 1.2.4⁵.

(2) Reglerna i denna del är tillämpliga på skruvar i hållfasthetsklasser enligt i tabell 3.3.

(3) De nominella värdena på sträckgränsen f_{yb} och brottgränsen f_{ub} enligt tabell 3.3 bör betraktas som karakteristiska värden vid beräkning.

Tabell 3.3 – Nominella värden på sträckgräns f_{yb} och brottgräns f_{ub} för skruvar

Sträckgräns	Skruvclass	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
	f_{yb} (MPa)	240	300	480	640	900
Brottgräns	f_{ub} (MPa)	400	500	600	800	1 000

⁵ Nationell fotnot: Fel hänvisning i det engelska originalet från CEN har rättats.

3.3.1.2 Förspända skruvar

(1) Höghållfast skruv i klass 8.8 och 10.9, som uppfyller kraven enligt referensgrupp 4 i EN 1993-1-8, 1.2.4⁵, får användas som förspända skruvar då åtdragningen utförs enligt referensgrupp 7 i EN 1993-1-8, 1.2.7⁵.

3.3.1.3 Nitar

(1) Materialegenskaper, dimensioner och toleranser hos stålningar bör överensstämma med referensgrupp 6 i EN 1993-1-8, 1.2.6⁵.

3.3.1.4 Grundskruvar

(1) Följande stålsorter för grundskruvar av stål får användas:

- Stålsorter enligt referensgrupp 1 i EN 1993-1-8, 1.2.1⁵;
- Stålsorter enligt referensgrupp 4 i EN 1993-1-8, 1.2.4⁵;
- Armeringsstång enligt EN 10080.

Den nominella sträckgränsen för grundskruvar bör inte överskrida 640 MPa.

3.3.1.5 Tillsatsmaterial vid svetsning

(1) Allt tillsatsmaterial bör överensstämma med referensgrupp 5 enligt EN 1993-1-8, 1.2.5⁵.

(2) Svetsmetallens egenskaper bör inte vara sämre än motsvarande värden för grundmaterialet som svetsas med avseende på:

- sträckgräns;
- brottgräns;
- brottförlängning;
- minsta slagseghetsvärde enligt Charpy V-prov för tillsatsmaterialet.

3.4 Kablar och andra dragpåkända bärverksdelar

För kablar och andra dragpåkända bärverksdelar se EN 1993-1-11.

ANM. Den nationella bilagan kan ange lämpliga kabeltyper för olika broar.

3.5 Lager

(1) Lager bör överensstämma med EN 1337.

ANM. Den nationella bilagan kan ge vägledning om lämpliga lagertyper för broar.

3.6 Andra brokomponenter

(1) Övergångskonstruktioner barriärer, räcken och andra brokomponenter bör överensstämma med aktuella tekniska beskrivningar.

⁵ Nationell fotnot: Fel hänvisning i det engelska originalet från CEN har rättats.