

Eurocode 3: Stålkonstruktioner – Del 1-5: Pladekonstruktioner

Eurocode 3 – Design of steel structures –
Part 1-5: Plated structural elements

COPYRIGHT © Danish Standards. NOT FOR COMMERCIAL USE OR REPRODUCTION

DANSK STANDARD
Danish Standards

Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund
Tel: +45 39 96 61 01
Fax: +45 39 96 61 02
dansk.standard@ds.dk
www.ds.dk

DS/EN 1993-1-5

København

DS projekt: M222923

ICS: 91.070.30; 91.080.10

Første del af denne publikations betegnelse er:

DS/EN, hvilket betyder, at det er en europæisk standard, der har status som dansk standard.

Denne publikations overensstemmelse er:

IDT med: EN 1993-1-5:2006.

DS-publikationen er på dansk og engelsk.

Denne publikation erstatter: DS/EN 1993-1-5:2007 som kun forelå i engelsksproget version. Der er ikke foretaget ændringer i denne nye udgave, ud over at den danske oversættelse er indføjet.

Der er tilføjet en dansk fodnote markeret med ^{DK}. Fodnoten er vejledende og udgør ikke en del af standarden.

DS-publikationstyper

Dansk Standard udgiver forskellige publikationstyper.

Typen på denne publikation fremgår af forsiden.

Der kan være tale om:

Dansk standard

- standard, der er udarbejdet på nationalt niveau, eller som er baseret på et andet lands nationale standard, eller
- standard, der er udarbejdet på internationalt og/eller europæisk niveau, og som har fået status som dansk standard

DS-information

- publikation, der er udarbejdet på nationalt niveau, og som ikke har opnået status som standard, eller
- publikation, der er udarbejdet på internationalt og/eller europæisk niveau, og som ikke har fået status som standard, fx en teknisk rapport, eller
- europæisk præstandard

DS-håndbog

- samling af standarder, eventuelt suppleret med informativt materiale

DS-hæfte

- publikation med informativt materiale

Til disse publikationstyper kan endvidere udgives

- tillæg og rettelsesblade

DS-publikationsform

Publikationstyperne udgives i forskellig form som henholdsvis

- fuldtekstpublikation (publikationen er trykt i sin helhed)
- godkendelsesblad (publikationen leveres i kopi med et trykt DS-omslag)
- elektronisk (publikationen leveres på et elektronisk medie)

DS-betegnelse

Alle DS-publikationers betegnelse begynder med DS efterfulgt af et eller flere præfikser og et nr., fx **DS 383**, **DS/EN 5414** osv. Hvis der efter nr. er angivet et **A** eller **Cor**, betyder det, enten at det er et **tillæg** eller et **rettelsesblad** til hovedstandarden, eller at det er indført i hovedstandarden.

DS-betegnelse angives på forsiden.

Overensstemmelse med anden publikation:

Overensstemmelse kan enten være IDT, EQV, NEQ eller MOD

- **IDT:** Når publikationen er identisk med en given publikation.
- **EQV:** Når publikationen teknisk er i overensstemmelse med en given publikation, men præsentationen er ændret.
- **NEQ:** Når publikationen teknisk eller præsentationsmæssigt ikke er i overensstemmelse med en given standard, men udarbejdet på baggrund af denne.
- **MOD:** Når publikationen er modificeret i forhold til en given publikation.

Kære bruger

Du kan holde dig ajour med den løbende udvikling på eurocode-området via hjemmesiden www.eurocodes.dk, hvor Dansk Standard bl.a. vil oplyse om ændringer til eurocodes, såsom: Tillæg (amendments), rettelsesblade (corrigenda), nationale annekser (NA), vejledninger etc.

På hjemmesiden vil du også kunne finde information om de DS-standardiseringsudvalg, der står bag arbejdet med eurocodes på de enkelte områder.

English Version

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-5:
Plaques planes

Eurocode 3 - Bemessung und konstruktion von Stahlbauten
- Teil 1-5: Plattenbeulen

This European Standard was approved by CEN on 13 January 2006.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Content	Page
1 Introduction	5
1.1 Scope	5
1.2 Normative references	5
1.3 Terms and definitions	5
1.4 Symbols	6
2 Basis of design and modelling	7
2.1 General	7
2.2 Effective width models for global analysis	7
2.3 Plate buckling effects on uniform members	7
2.4 Reduced stress method	8
2.5 Non uniform members	8
2.6 Members with corrugated webs	8
3 Shear lag in member design	9
3.1 General	9
3.2 Effective ^s width for elastic shear lag	9
3.3 Shear lag at the ultimate limit state	12
4 Plate buckling effects due to direct stresses at the ultimate limit state	13
4.1 General	13
4.2 Resistance to direct stresses	13
4.3 Effective cross section	13
4.4 Plate elements without longitudinal stiffeners	15
4.5 Stiffened plate elements with longitudinal stiffeners	18
4.6 Verification	21
5 Resistance to shear	21
5.1 Basis	21
5.2 Design resistance	22
5.3 Contribution from the web	22
5.4 Contribution from flanges	25
5.5 Verification	25
6 Resistance to transverse forces	25
6.1 Basis	25
6.2 Design resistance	26
6.3 Length of stiff bearing	26
6.4 Reduction factor χ_F for effective length for resistance	27
6.5 Effective loaded length	27
6.6 Verification	28
7 Interaction	28
7.1 Interaction between shear force, bending moment and axial force	28
7.2 Interaction between transverse force, bending moment and axial force	29
8 Flange induced buckling	29
9 Stiffeners and detailing	30
9.1 General	30
9.2 Direct stresses	30
9.3 Shear	34
9.4 Transverse loads	35
10 Reduced stress method	36
Annex A (informative) Calculation of critical stresses for stiffened plates	38

Indholdsfortegnelse

	Side
1 Indledning	5
1.1 Emne	5
1.2 Normative referencer	5
1.3 Begreber og definitioner	5
1.4 Symboler	6
2 Dimensioneringsgrundlag og modellering	7
2.1 Generelt	7
2.2 Effektiv bredde-modeller til global beregning	7
2.3 Virkninger af pladefoldning på elementer med konstant tværsnit	7
2.4 Metode med reduceret spænding	8
2.5 Elementer med varierende tværsnit	8
2.6 Elementer med profileret krop	8
3 Forskydningsdeformation ved dimensionering af elementer	9
3.1 Generelt	9
3.2 Effektiv ^s bredde for elastisk forskydningsdeformation	9
3.3 Forskydningsdeformationer i brudgrænsetilstanden	12
4 Virkninger af pladefoldning som følge af direkte spændinger i brudgrænsetilstanden	13
4.1 Generelt	13
4.2 Bæreevne mht. direkte spændinger	13
4.3 Effektivt tværsnit	13
4.4 Pladedele uden længdeafstivninger	15
4.5 Afstivede pladedele med længdeafstivninger	18
4.6 Eftervisning	21
5 Forskydningsbæreevne	21
5.1 Grundlag	21
5.2 Regningsmæssig bæreevne	22
5.3 Bidrag fra kroppen	22
5.4 Bidrag fra flanger	25
5.5 Eftervisning	25
6 Bæreevne med hensyn til tværkræfter	25
6.1 Grundlag	25
6.2 Regningsmæssig bæreevne	26
6.3 Fordelingslængde	26
6.4 Reduktionsfaktor χ_F for effektiv længde for bæreevne	27
6.5 Effektiv belastet længde	27
6.6 Eftervisning	28
7 Interaktion	28
7.1 Interaktion mellem forskydningskraft, bøjningsmoment og normalkraft	28
7.2 Interaktion mellem tværkraft, bøjningsmoment og normalkraft	29
8 Flangeindskydning	29
9 Afstivninger og detailudformning	30
9.1 Generelt	30
9.2 Direkte spændinger	30
9.3 Forskydning	34
9.4 Tværlast	35
Kapitel 10 Metode med reduceret spænding	36
Anneks A (informativt) Beregning af kritiske spændinger for afstivede plader	38

EN 1993-1-5: 2006 (E)

Annex B (informative) Non uniform members	43
Annex C (informative) Finite Element Methods of Analysis (FEM)	45
Annex D (informative) Plate girders with corrugated webs	50
Annex E (normative) Alternative methods for determining effective cross sections	53

Anneks B (informativt) Elementer med varierende tværsnit	43
Anneks C (informativt) Elementmetoder til beregning (<i>Finite Element Methods</i>, FEM)	45
Anneks D (informativt) Pladedragere med profileret krop	50
Anneks E (normativt) Alternative metoder til bestemmelse af effektive tværsnit	53

Foreword

This European Standard EN 1993-1-5, Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.5: Plated structural elements, has been prepared by Technical Committee CEN/TC250 « Structural Eurocodes », the Secretariat of which is held by BSI. CEN/TC250 is responsible for all Structural Eurocodes.

This European Standard shall be given the status of a National Standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by April 2007 and conflicting National Standards shall be withdrawn at latest by March 2010.

This Eurocode supersedes ENV 1993-1-5.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the National Standard Organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

National annex for EN 1993-1-5

This standard gives alternative procedures, values and recommendations with notes indicating where national choices may have to be made. The National Standard implementing EN 1993-1-5 should have a National Annex containing all Nationally Determined Parameters to be used for the design of steel structures to be constructed in the relevant country.

National choice is allowed in EN 1993-1-5 through:

- 2.2(5)
- 3.3(1)
- 4.3(6)
- 5.1(2)
- 6.4(2)
- 8(2)
- 9.1(1)
- 9.2.1(9)
- 10(1)
- 10(5)
- C.2(1)
- C.5(2)
- C.8(1)
- C.9(3)
- D.2.2(2)

Forord

Denne europæiske standard EN 1993-1-5, Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-5: Plated structural elements er udarbejdet af teknisk komité CEN/TC 250, Structural Eurocodes, hvis sekretariat varetages af BSI. CEN/TC 250 er ansvarlig for alle eurocodekonstruktionsnormer.

Denne europæiske standard skal inden april 2007 have status som national standard, enten ved at der udgives en identisk tekst eller ved formel godkendelse, og modstridende nationale standarder skal være trukket tilbage senest marts 2010.

Denne eurocode erstatter ENV 1993-1-5.

I henhold til CEN/CENELEC's interne regler er de nationale standardiseringsorganisationer i følgende lande forpligtet til at implementere denne europæiske standard: Belgien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrig, Grækenland, Nederlandene, Irland, Island, Italien, Letland, Litauen, Luxembourg, Malta, Norge, Polen, Portugal, Rumænien, Schweiz, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjekkiet, Tyskland, Ungarn og Østrig.

Nationalt annekst til EN 1993-1-5

Denne standard indeholder alternative fremgangsmåder, værdier og anbefalinger samt noter, der angiver, hvor det kan være nødvendigt at træffe nationale valg. Den nationale standard til implementering af EN 1993-1-5 bør indeholde et nationalt annekst med alle de nationalt bestemte parametre, der skal anvendes ved projektering af stålkonstruktioner til opførelse i det pågældende land.

Nationalt valg er ifølge EN 1993-1-5 tilladt i:

- 2.2(5)
- 3.3(1)
- 4.3(6)
- 5.1(2)
- 6.4(2)
- 8(2)
- 9.1(1)
- 9.2.1(9)
- 10(1)
- 10(5)
- C.2(1)
- C.5(2)
- C.8(1)
- C.9(3)
- D.2.2(2)