

norme belge enregistrée

NBN EN 1993-1-12

1e éd., août 2007

Indice de classement: B 51

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-12 : Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la nuance d'acier S 700 (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700 (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-12: Additional rules for the extension of EN 1993 up to steel grades S 700 (+ AC:2009)

Autorisation de publication: 30 mai 2007

Remplace NBN ENV 1993-1-1 (2002), NBN ENV 1993-1-1/A1 (1995), NBN ENV 1993-1-1/A2 (1998).

La présente norme européenne NBN EN 1993-1-12:2007 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais et français).

Une version en néerlandais, ayant le même statut que les versions officielles, est également disponible au NBN.

Cette norme ne peut être utilisée en Belgique qu'en combinaison avec son annexe nationale (ANB) qui fixe principalement la valeur des paramètres à déterminer au niveau national.



Bureau de Normalisation - Rue de Birmingham 131 - 1070 Bruxelles - Belgique

Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be

Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOTBEB1 TVA BE0880857592

Geregistreeerde Belgische norm

NBN EN 1993-1-12

1e uitg., augustus 2007

Normklasse: B 51

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700 (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-12 : Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la nuance d'acier S 700 (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-12: Additional rules for the extension of EN 1993 up to steel grades S 700 (+ AC:2009)

Toelating tot publicatie: 30 mei 2007

Vervangt NBN ENV 1993-1-1 (2002), NBN ENV 1993-1-1/A1 (1995), NBN ENV 1993-1-1/A2 (1998).

Deze Europese norm NBN EN 1993-1-12:2007 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

Er is bij het NBN ook een Nederlandstalige versie beschikbaar, die dezelfde status heeft als de officiële versies.

Deze norm mag in België slechts samen met zijn nationale bijlage (ANB) worden toegepast. Deze laatste legt hoofdzakelijk de waarden van de parameters vast die op nationaal vlak worden bepaald.



Bureau voor Normalisatie - Birminghamstraat 131 - 1070 Brussel - België

Tel: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be

Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOTBEB1 BTW BE0880857592

Avant-propos national à la NBN EN 1993-1-12:2007

1. La norme NBN EN 1993-1-12:2007 "Eurocode 3 – Calcul des structures en acier - Partie 1-12 : Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la nuance d'acier S 700 (+AC:2009)" comprend l'annexe nationale NBN EN 1993-1-12 ANB:2010 qui a un caractère normatif en Belgique. Elle remplace à partir de la date de publication au Moniteur Belge de l'homologation de la norme NBN EN 1993-1-12 ANB:2010 les normes suivantes :

NBN ENV 1993-1-1:2002 "Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN) ".

NBN ENV 1993-1-1/A1:1995 Eurocode 3 - Calcul des structures en acier – Partie 1-1 : Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments

NBN ENV 1993-1-1/A2:1998 Eurocode 3 - Calcul des structures en acier – Partie 1-1: Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments

Le corrigendum EN 1993-1-12 :2007/AC:2009, tel que publié par le CEN, est joint à cette norme.

2. La version en langue française de l'EN 1993-1-12:2007 a été rédigée en France par l'AFNOR.
En conséquence, on y rencontre certaines expressions d'usage moins courant en Belgique.

Une liste de termes équivalents est donnée ci-après :

Terme de l'EN 1993-1-12	Terme équivalent en Belgique
client	le maître de l'ouvrage assisté de ses bureaux d'architectes, d'ingénierie et de consultance

Nationaal voorwoord van NBN EN 1993-1-12:2007

1. De norm NBN EN 1993-1-12:2007 «Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700 (+AC:2009)» omvat de nationale bijlage NBN EN 1993-1-12 ANB:2010 met een normatief karakter in België. Hij vervangt vanaf de datum van de publicatie in het Belgische Staatsblad van de bekrachtiging van de norm NBN EN 1993-1-12 ANB:2010 de volgende normen:

NBN ENV 1993-1-1:2002 "Eurocode 3 – Ontwerp van stalen draagsystemen - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen samen met Belgische toepassingsrichtlijn (gehomologeerde versie + NAD)"

NBN ENV 1993-1-1/A1:1995 Eurocode 3 - Ontwerp van stalen draagsystemen - Deel 1-1: Algemene regels - Algemene regels en regels voor gebouwen

NBN ENV 1993-1-1/A2:1998 Eurocode 3 - Berekening van stalen draagsystemen - Deel 1-1: Algemene regels - Algemene regels en regels voor gebouwen

Het corrigendum EN 1993-1-12:2007/AC:2009, zoals door CEN gepubliceerd, is na deze norm toegevoegd.

De Nederlandstalige vertaling is uitgegeven onder verantwoordelijkheid van het Bureau voor Normalisatie (NBN) en heeft dezelfde waarde. De vertaling is in samenwerking met het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) tot stand gekomen.

2. De Nederlandstalige versie van EN 1993-1-12 is tot stand gekomen op basis van een voorkeurterminologie die in samenwerking tussen het NBN en het NEN is opgesteld. Daarbij werd voor elk begrip een unieke woordkeuze gemaakt. Dit heeft als gevolg dat in de norm uitdrukkingen voorkomen die in één van de twee landen minder gebruikelijk zijn. Hierna volgt een lijst met synoniemen:

Oorspronkelijke term (Engels)	Verplichte term (Nederlands)	Synoniem (B)/(N)
action-effect	belastingeffect, of snedegrootheid	(aangrijpende) snedekracht
civil engineering	civiele techniek	burgerlijke bouwkunde (B)
concentrated load	geconcentreerde belasting	puntlast
construction work	bouwwerk	werk (B)
diameter	diameter	middellijn
defined	vastgesteld	gegeven

design resistance	rekenwaarde van de weerstand	weerstandbiedende snedekracht (B)
first moment of area	statisch moment, lineair oppervlaktemoment	statisch moment (B)
haunch	kniestuk	verzwaring
moment resistance	momentweerstand	moment met betrekking tot de capaciteit (N)
internal force	snedekracht	inwendige kracht
internal moment	snedemoment	inwendig moment
principle	beginsel	principe (B)
permanent action	blijvende belasting	permanente belasting (N)
redundancy	redundantie	overtolligheid
relevant	van toepassing	voorkomend
resistance	weerstand	capaciteit
second moment of area	traagheidsmoment, kwadratisch oppervlaktemoment	traagheidsmoment (B)
serviceability limit state	bruikbaarheidsgrenstoestand	gebruiksgrenstoestand (B)
situation	situatie	toestand (B)
spacing	hart-op-hartafstand	steekmaat, tussenafstand
specified	voorgeschreven	gegeven, bepaald, opgelegd
verification	toetsing	verificatie, controle (N)

2bis. De Europese normen (EN) waarnaar de tekst van deze norm met hun Engelse titel verwijst, dragen in België de volgende Nederlandstalige titels:

Vermelde norm met Engelse titel	Nederlandstalige titel (NBN)
EN 499 Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification	NBN EN 499 Lastoevoegmaterialen - Beklede elektroden voor booglassen met de hand van ongelegeerde en fijnkorrelige staalsoorten - Indeling
EN 10025-6 Hot rolled products of structural steels Part 6: Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched quenched and tempered condition	NBN EN 10025-6 Warmgewalste producten van constructiestaal Deel 6: Technische leveringsvoorwaarden voor platte producten van constructiestaal met hoge vloeigrens in de veredelde toestand

<p>EN 10149-1 Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming</p> <p>Part 1: General delivery conditions</p>	<p>NBN EN 10149-1 Warmgewalste platte produkten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen</p> <p>Deel 1: Algemene leveringsvoorwaarden</p>
<p>EN 10149-2 Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming</p> <p>Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels</p>	<p>NBN EN 10149-2 Warmgewalste platte produkten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen</p> <p>Deel 2: Leveringsvoorwaarden voor thermomechanisch gewalste staalsoorten</p>
<p>EN 12534 Welding consumables – Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas shielded metal arc welding of high strength steels – Classification</p>	<p>NBN EN 12534 Lastoevoegmaterialen - Draadelektroden, draden, staven en lasmetaal voor booglassen onder gasbescherming van staalsoorten met een hoge treksterkte - Indeling</p>
<p>EN 12535 Welding consumables – Tubular cored electrodes for gas shielded metal arc welding of high strength steels - Classification</p>	<p>NBN EN 12535 Lastoevoegmaterialen - Elektroden met gevulde draad voor booglassen onder gasbescherming en zonder gasbescherming van staalsoorten met een hoge treksterkte - Indeling</p>

ICS 91.010.30; 91.080.10

Version Française

**Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-12 :
Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la
nuance d'acier S 700**

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- Teil 1-12: Zusätzliche Regeln zur Erweiterung von EN
1993 auf Stahlsorten bis S 700

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-12:
Additional rules for the extension of EN 1993 up to steel
grades S 700

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 6 juillet 2006.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.



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

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos	3
1 Généralités	3
1.1 Domaine d'application	3
1.2 Références normatives	4
1.3 Symboles	4
2 Règles additionnelles de l'EN 1993-1-1 à l'EN 1993-1-11	5
2.1 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-1	5
2.2 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-2	6
2.3 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-3	6
2.4 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-4	6
2.5 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-5	7
2.6 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-6	7
2.7 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-7	7
2.8 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-8	7
2.9 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-9	8
2.10 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-10	8
2.11 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-11	9
3 Règles additionnelles aux parties applicatives EN 1993-2 à EN 1993-6	9

Avant-propos

Le présent document EN 1993-1-12, « Eurocode 3 : Calcul des structures en acier : Partie 1-12 Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la nuance d'acier S700 », a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 250 « Eurocodes structuraux », dont le secrétariat est tenu par BSI. le CEN/TC 250 est responsable de l'ensemble des «Eurocodes structuraux ».

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en **août 2007**, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en **mars 2010**.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Annexe Nationale pour l'EN 1993-1-12

La présente norme donne des procédures alternatives et des valeurs, et recommande des classes, avec des Notes indiquant où des choix nationaux peuvent devoir être faits. C'est pourquoi il convient de doter la Norme Nationale transposant l'EN 1993-1-12 d'une Annexe Nationale contenant tous les Paramètres Déterminés au niveau National à utiliser pour le dimensionnement de structures en acier à construire dans le pays concerné.

Les paragraphes suivants de l'EN 1993-1-12 permettent d'effectuer un choix national :

- **2.1** (3.1(2))
- **2.1** (3.2.2(1))
- **2.1** (5.4.3(1))
- **2.1** (6.2.3(2))
- **2.8** (4.2(2))
- **3** (1)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

(1) La présente norme EN 1993-1-12 donne les règles pouvant être utilisées avec les parties

- EN 1993-1-1
- EN 1993-1-2
- EN 1993-1-3
- EN 1993-1-4
- EN 1993-1-5
- EN 1993-1-6
- EN 1993-1-7
- EN 1993-1-8

EN 1993-1-12:2007 (F)

- EN 1993-1-9
- EN 1993-1-10
- EN 1993-1-11
- EN 1993-2
- EN 1993-3-1
- EN 1993-3-2
- EN 1993-4-1
- EN 1993-4-2
- EN 1993-4-3
- EN 1993-5
- EN 1993-6

pour permettre le calcul des structures en acier, dont les nuances sont supérieures à S460 et jusqu'à S700.

(2) Lorsqu'il se révèle nécessaire de modifier une règle dans d'autres parties afin de pouvoir utiliser une nuance jusqu'à S700, il est mentionné ce qui doit être fait, soit en précisant que la règle ne doit pas être utilisée avec des nuances d'acier supérieures à S460, puis en indiquant la règle requise, ou en spécifiant une ou plusieurs règles additionnelles.

1.2 Références normatives

(1) Cette norme européenne comporte, par référence datée ou non datée, des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés du texte, et les publications sont mentionnées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou les révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 499, *Produits consommables pour le soudage — Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins — Classification.*

EN 10025-6, *Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 6 : Conditions techniques de livraison pour produits plats en aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu.*

EN 10149-1, *Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid — Partie 1 : Conditions générales de livraison.*

EN 10149-2, *Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid — Partie 2 : Conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique.*

EN 12534, *Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes, fils, baguettes et dépôts en soudage à l'arc sous protection gazeuse des aciers à haute résistance — Classification.*

EN 12535, *Produits consommables pour le soudage — Fils fourrés pour le soudage à l'arc sous protection gazeuse des aciers à haute résistance — Classification.*

1.3 Symboles

(1) Les symboles utilisés dans la présente norme sont définis dans les normes auxquelles il est fait référence.

2 Règles additionnelles de l'EN 1993-1-1 à l'EN 1993-1-11

2.1 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-1

3.1(2) Note additionnelle :

NOTE L'Annexe Nationale peut spécifier des nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700 pour usage général ou pour des applications particulières. Les nuances dans les Tableaux 1 et 2 et les valeurs nominales qui peuvent être utilisées comme limites d'élasticité et résistances ultimes à la traction sont recommandées sous réserve de respecter les règles définies dans la présente Partie 1.12.

Tableau 1 — Valeurs nominales de la limite d'élasticité f_y et de la résistance ultime à la traction f_u pour l'acier de construction laminé à chaud

EN 10025-6 Nuances et qualités de l'acier	Épaisseur nominale de l'élément t mm					
	$t \leq 50$ mm		$50 \text{ mm} < t \leq 100$ mm		$100 \text{ mm} < t \leq 150$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
S 500Q/QL/QL1	500	590	480	590	440	540
S 550Q/QL/QL1	550	640	530	640	490	590
S 620Q/QL/QL1	620	700	580	700	560	650
S 690Q/QL/QL1	690	770	650	760	630	710

Tableau 2 — Valeurs nominales de la limite d'élasticité f_y et de la résistance ultime à la traction f_u pour les produits plats laminés à chaud.

EN 10149-2a)	$1,5 \text{ mm} \leq t \leq 8 \text{ mm}$		$8 \text{ mm} < t \leq 16 \text{ mm}$	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
S 500 MC	500	550	500	550
S 550 MC	550	600	550	600
S 600 MC	600	650	600	650
S 650 MC	650	700	630	700
S 700 MC	700	750	680	750

a) Il convient de spécifier la vérification de l'énergie de rupture conformément à l'EN 10149-1, article 11, option 5.

3.2.2(1) Note additionnelle :

NOTE Les valeurs limites du rapport f_u/f_y , l'allongement à la rupture et la déformation ultime ϵ_u pour les nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700 peuvent être définies dans l'Annexe Nationale. Les valeurs suivantes sont recommandées :

- $f_u/f_y \geq 1,05$;
- allongement à la rupture non inférieur à 10 % ;
- $\epsilon_u \geq 15f_y/E$.

3.2.2(2) Note additionnelle :

NOTE 1 Il convient de considérer les nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700, conformes à l'une des nuances d'acier énumérées dans les Tableaux 1 et 2, comme satisfaisant à ces exigences.

NOTE 2 La capacité d'une structure en acier à absorber la déformation est associée à la fois à l'allongement et aux propriétés de ténacité de ses produits en acier constitutifs. La performance globale requise dépend des déformations prévues. La performance locale requise dépend des dispositions constructives utilisées. Du fait de niveaux de contraintes plus élevés, les structures avec des aciers selon les Tableaux 1 et 2 requièrent une attention toute particulière, dans le contrôle des déformations et dans des dispositions constructives évitant les entailles et autres concentrations de contraintes. Il convient que l'analyse globale tienne compte, s'il y a lieu, des déformations imposées.

EN 1993-1-12:2007 (F)**5.4.1(3) Règle additionnelle :**

Non applicable pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

5.4.1(4)B Règle additionnelle :

Non applicable pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

5.4.3(1) Règle additionnelle :

Pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700, une analyse globale au moyen d'une analyse plastique non linéaire prenant en considération la plastification partielle des éléments en zones plastiques seulement, s'applique.

NOTE L'Annexe Nationale peut spécifier des règles additionnelles pour les aciers selon les Tableaux 1 et 2. Les règles applicables au calcul par des méthodes aux éléments finis sont données dans l'Annexe informative C de l'EN 1993-1-5.

6.2.3(2) Règle additionnelle :

Pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700, il convient de prendre la résistance de calcul d'une section nette égale à

$$N_{t,Rd} = \frac{0,9A_{net}f_u}{\gamma_{M12}} \quad (6.7a)$$

où γ_{M12} est le coefficient partiel applicable à la résistance de la section nette pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

NOTE L'Annexe Nationale peut spécifier la valeur de γ_{M12} . La valeur $\gamma_{M12} = \gamma_{M2} = 1,25$ est recommandée.

6.2.3(3) Règles additionnelles :

Il convient de ne pas utiliser les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700 pour les applications nécessitant un dimensionnement en capacité.

Tableau 6.2 Règle additionnelle :

Les règles applicables aux S460 s'appliquent également pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

2.2 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-2

La norme s'applique pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700 sans autres règles additionnelles.

2.3 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-3

La norme s'applique pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700 sans autres règles additionnelles.

2.4 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-4

L'EN 1993-1-4 n'est pas applicable.