ICS: 91.010.30 ; 91.080.10

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

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

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

Autorisation de publication: 30 mai 2007

La présente norme européenne EN 1993-1-12:2007 a le statut d'une norme belge. La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). La présente norme européenne EN 1993-1-12:2007 a le statut d'une norme belge. La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Cette norme européenne est diffusée par le NBN dans les délais imposés par le CEN. 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.

standards for .be

Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 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 BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 11

ICS: 91.010.30 ; 91.080.10

Geregistreerde 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

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

Toelating tot publicatie: 30 mei 2007

Deze Europese norm EN 1993-1-12:2007 heeft de status van een Belgische norm. Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans). Deze Europese norm EN 1993-1-12:2007 heeft de status van een Belgische norm. Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans). Deze Europese norm is door het NBN verspreid binnen de door de CEN opgelegde termijnen. Deze norm mag in België slechts samen met haar Nationale Bijlage (ANB) worden toegepast. Deze laatste legt hoofdzakelijk de waarden van de parameters vast die op nationaal vlak te bepalen zijn.

standards for .be

Bureau voor Normalisatie Brabançonnelaan 29 B-1000 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 BPOT BEB1 BTW: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prijsgroep: 11

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

EN 1993-1-12

Février 2007

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

© 2007 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 1993-1-12:2007 F

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 1993-1-9
- 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 ≤ 50 mm		50 mm < t ≤ 100 mm		100 mm < t ≤ 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 10149-2[a)]	1,5 mm ≤ t ≤ 8 mm		8 mm < t ≤ 16 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 % ;

- $\varepsilon_u \geq 15 f_y/E$.

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.

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

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

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.

2.5 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-5

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

2.6 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-6

L'Annexe B n'est pas applicable pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

2.7 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-7

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

2.8 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-8

1.1(1) Règles additionnelles :

L'EN 1993-1-8 peut s'appliquer également pour les aciers dont les nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700 si les règles additionnelles suivantes sont appliquées.

3.6.1(1) Il convient d'utiliser des aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700, ainsi que les vis travaillant en cisaillement dans des trous surdimensionnés et allongés, uniquement pour des assemblages de catégorie C.

3.10.3(2) Non applicable pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

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

3.12(2) Le présent paragraphe s'applique également aux assemblages en acier de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

4.2(2) Règle additionnelle :

La résistance du métal d'apport peut être inférieure à celle du matériau de base pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

NOTE L'Annexe Nationale peut définir des restrictions d'utilisation de ce type d'électrodes sous-nuancées.

4.5.3.2(6) Règle additionnelle :

Pour les électrodes sous-nuancées utilisées avec des aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700, il convient de remplacer la valeur f_u par la résistance à la rupture du métal d'apport f_{eu} selon le Tableau 3, dans le cas d'électrodes conformes à l'EN 499, l'EN 12534 et l'EN 12535. Il convient de prendre β_w égale à 1,0.

Tableau 3 — Résistance à la rupture f_{eu} des électrodes

Classe de résistance	35	42	55	62	69
Résistance à la rupture f_{eu} N/mm^2	440	500	640	700	770

4.7.1(1) Règle additionnelle :

Il convient que la résistance des assemblages soudés avec des électrodes sous-nuancées utilisées avec des nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700 soit basée sur la résistance du métal d'apport.

4.11 Règle additionnelle :

Dans les joints à recouvrement avec des nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700, il convient que la longueur des soudures d'angle ne soit pas supérieure à 50*a,* à moins que le calcul tienne compte de la répartition non uniforme des contraintes.

5.1.3 Non applicable aux aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

5.1.4 Non applicable aux aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

5.2.2.4 Non applicable aux aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

6 Règles additionnelles :

Les règles applicables aux assemblages semi-rigides ne s'appliquent pas aux aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700. Avec une analyse plastique globale non linéaire prenant en considération la plastification partielle des éléments dans les zones plastiques, les assemblages entre les éléments doivent être déterminés uniquement sur la base des assemblages à résistance complète. Avec une analyse élastique globale, un assemblage à résistance partielle peut être employé sous réserve que la résistance de l'assemblage soit supérieure aux sollicitations réelles exercées sur les éléments assemblés. Dans les deux cas, il convient de déterminer la résistance des assemblages sur la base d'une répartition élastique des efforts sur les composants.

6.2.6.9 à 6.2.6.12 Règles additionnelles :

Les règles applicables aux plaques d'assise de poteaux peuvent être utilisées pour les nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700, à condition que le mode de défaillance des boulons soit déterminant dans la vérification des platines en flexion du côté tendu de la liaison, et avec une répartition élastique des efforts exercés sur les tiges d'ancrage.

7.1.1(4) Règle additionnelle :

Pour les aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700, le coefficient de réduction est de 0,8.

2.9 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-9

8(1) Règle additionnelle :

Pour les poutres hybrides constituées de semelles en aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700 et satisfaisant à la condition $f_{\mathrm{yf}} \leq \varphi_{\mathrm{h}} f_{\mathrm{yw}}$ il convient que la limitation $\Delta\sigma \leq 1{,}5\, f_{\mathrm{y}}$ s'applique à la limite d'élasticité de la semelle $f_{\mathrm{yf}} / f_{\mathrm{yw}}$.

$\nu_{\mathrm{h}} = f_{\mathrm{yf}} / f_{\mathrm{yw}}$

2.10 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-10

2.3.2(1) Règle additionnelle :

Le Tableau 4 peut également être utilisé pour déterminer l'épaisseur maximale admissible d'un élément pour les nuances d'acier supérieures à S460 et jusqu'à S700.

NOTE 1 Les interpolations linéaires peuvent être utilisées avec le Tableau 4. La plupart des applications requièrent des valeurs σ_{Ed} comprises entre $\sigma_{\mathrm{Ed}} = 0{,}75 f_{\mathrm{y}}(t)$ et $\sigma_{\mathrm{Ed}} = 0{,}50 f_{\mathrm{y}}(t)$. $\sigma_{\mathrm{Ed}} = 0{,}25 f_{\mathrm{y}}(t)$ est donnée en vue d'une interpolation. Les extrapolations au-delà des valeurs extrêmes ne sont pas valables.

NOTE 2 Pour la commande de produits en aciers suivant le Tableau 4, il convient de spécifier les valeurs T_{J}.

NOTE 3 Le Tableau 2.1 est tiré des valeurs de résilience Charpy garanties CVN dans le sens de laminage du produit.

Tableau 4 — Valeurs maximales admissibles de l'épaisseur d'élément t en mm

Nuance d'acier	Qualité	Résilience Charpy CVN		Température de référence T_{Ed} [°C]																				
				10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50
		avec T [°C]	J_{min}	σ_{Ed} = 0,75 f_y(t)							σ_{Ed} = 0,50 f_y(t)							σ_{Ed} = 0,25 f_y(t)						
EN 10025-6																								
S500	Q	0	40	55	45	35	30	20	15	15	85	70	60	50	40	35	25	145	125	105	90	80	65	55
	Q	-20	30	65	55	45	35	30	20	15	105	85	70	60	50	40	35	170	145	125	105	90	80	65
	QL	-20	40	80	65	55	45	35	30	20	125	105	85	70	60	50	40	195	170	145	125	105	90	80
	QL	-40	30	100	80	65	55	45	35	30	145	125	105	85	70	60	50	200	195	170	145	125	105	90
	QL1	-40	40	120	100	80	65	55	45	35	170	145	125	105	85	70	60	200	200	195	170	145	125	105
	QL1	-60	30	140	120	100	80	65	55	45	200	170	145	125	105	85	70	205	200	200	195	170	145	125
S550	Q	0	40	50	40	30	25	20	15	10	80	65	55	45	35	30	25	140	120	100	85	75	60	50
	Q	-20	30	60	50	40	30	25	20	15	95	80	65	55	45	35	30	160	140	120	100	85	75	60
	QL	-20	40	75	60	50	40	30	25	20	115	95	80	65	55	45	35	185	160	140	120	100	85	75
	QL	-40	30	90	75	60	50	40	30	25	135	115	95	80	65	55	45	200	185	160	140	120	100	85
	QL1	-40	40	110	90	75	60	50	40	30	160	135	115	95	80	65	55	200	200	185	160	140	120	100
	QL1	-60	30	130	110	90	75	60	50	40	185	160	135	115	95	80	65	200	200	200	185	160	140	120
S620	Q	0	40	45	35	25	20	15	15	10	70	60	50	40	30	25	20	130	110	95	80	65	55	45
	Q	-20	30	55	45	35	25	20	15	15	85	70	60	50	40	30	25	150	130	110	95	80	65	55
	QL	-20	40	65	55	45	35	25	20	15	105	85	70	60	50	40	30	175	150	130	110	95	80	65
	QL	-40	30	80	65	55	45	35	25	20	125	105	85	70	60	50	40	200	175	150	130	110	95	80
	QL1	-40	40	100	80	65	55	45	35	25	145	125	105	85	70	60	50	200	200	175	150	130	110	95
	QL1	-60	30	120	100	80	65	55	45	35	170	145	125	105	85	70	60	200	200	200	175	150	130	110
S690	Q	0	40	40	30	25	20	15	10	10	65	55	45	35	30	20	20	120	100	85	75	60	50	45
	Q	-20	30	50	40	30	25	20	15	10	80	65	55	45	35	30	20	140	120	100	85	75	60	50
	QL	-20	40	60	50	40	30	25	20	15	95	80	65	55	45	35	30	165	140	120	100	85	75	60
	QL	-40	30	75	60	50	40	30	25	20	115	95	80	65	55	45	35	190	165	140	120	100	85	75
	QL1	-40	40	90	75	60	50	40	30	25	135	115	95	80	65	55	45	200	190	165	140	120	100	85
	QL1	-60	30	110	90	75	60	50	40	30	160	135	115	95	80	65	55	200	200	190	165	140	120	100
EN 10149-2																								
S500	MC	-20	40	80	65	55	45	35	30	20	125	105	85	70	60	50	40	195	170	145	125	105	90	80
S550	MC	-20	40	75	60	50	40	30	25	20	115	95	80	65	55	45	35	185	160	140	120	100	85	75
S600	MC	-20	40	70	55	45	35	30	20	15	105	90	75	60	50	40	35	180	155	130	110	95	80	70
S650	MC	-20	40	65	50	40	30	25	20	15	100	85	70	55	45	35	30	170	145	125	105	90	75	65
S700	MC	-20	40	60	45	35	30	25	20	15	95	80	65	50	45	35	30	165	140	120	100	85	70	60

2.11 Règles additionnelles à l'EN 1993-1-11

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

3 Règles additionnelles aux parties applicatives EN 1993-2 à EN 1993-6

(1) Les règles de calcul des parties applicatives EN 1993-2 à EN 1993-6 peuvent également être appliquées aux aciers de nuances supérieures à S460 et jusqu'à S700.

NOTE L'Annexe Nationale de la présente partie peut limiter la plage des nuances d'acier appropriées pour les EN 1993-2 à EN 1993-6.