

**EN 1090 :**

**un nouveau défi**  
pour les constructeurs métalliques,  
les maîtres d'ouvrage et les concepteurs



**prof. ir. Wim HOECKMAN**

**Victor Buyck Steel Construction (Eeklo)**

**Vrije Universiteit Brussel**

# CONTENU

1. DESCRIPTION
2. CLASSES D'EXECUTION EXC
3. SUJETS EN 1090-2
4. BOULONS
5. SOUDAGE
6. LA ROUTE DE LA CERTIFICATION

# DESCRIPTION

## 1. Liaison à l'EN 1993 (calculs des constructions métalliques)

### 1.1.1 Description et domaine d'application de l'Eurocode 3

(3) L'Eurocode 3 est prévu être appliqué ensemble avec:

- EN 1990 "Eléments constructifs de base"
- EN 1991 "Charges sur les constructions"
- EN's, ETAG's et ETA's en ce qui concerne les matériaux

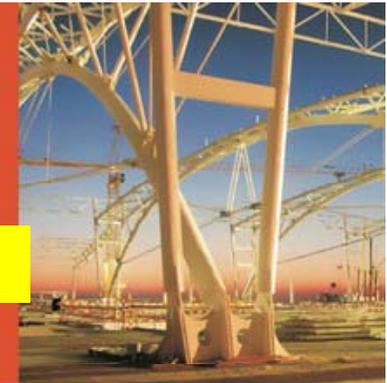
### - EN 1090 "Règles techniques pour l'exécution de la construction métallique"

- EN 1992 à EN 1999 dans le cas où elles concernent la construction métallique ou les éléments secondaires qui interviennent dans celle-ci

### 1.2 Hypothèses adoptées

(1) Le respect des règles générales de l'EN 1090 concerne les domaines suivants:

- fabrication et montage selon EN 1090



#### Design of Steel Structures

Eurocode 3: Design of steel structures  
Part 1-1: General rules and rules for buildings

Luís Simões da Silva  
Rui Simões  
Helena Gervásio

ECCS Eurocode Design Manuals



# DESCRIPTION

## 2. EN 1090

EN 1090 : Exécution des structures en acier et en aluminium

*1ère partie (EN 1090-1)*

*Exigences pour l'évaluation de la conformité des composants structuraux*

*2ème partie (EN 1090-2)*

*Exigences techniques pour les structures en acier*

*3ème partie (EN 1090-3)*

*Exigences techniques pour les structures en aluminium*

**EN 1090-1 : obligatoire à partir d'août 2011 – traduction disponible en NL**

**EN 1090-2 : obligatoire à partir de mars 2010 – traduction disponible en NL**

# DESCRIPTION

## 2. EN 1090 : Exécution des structures en acier

*Partie 1 (EN 1090-1) – applicable via Eurocode 3 ou cahier de charges*

### **Exigences :**

- \* *matériaux constitutifs*
- \* *tolérances*
- \* *soudabilité*
- \* *ténacité*
- \* *caractéristiques structurales (incl. fatigue et feu)*
- \* *réaction au feu*
- \* *substances dangereuses*
- \* *résistance au choc*
- \* *durabilité*

### **Méthodes d'évaluation**

*Evaluation de la conformité (via ETI-ITT et CPU-FPC)*

*Partie 2 (EN 1090-2) – applicable via Eurocode 3 ou cahier de charges*

# DESCRIPTION

## 2. EN 1090

EN 1090 : Exécution des structures en acier

*Partie 1 (EN 1090-1) – applicable via législation  
(Directive sur les Produits de  
Construction),*

*APRES publication de la norme* *uropa*

*Annexe ZA : Marquage CE*



## DESCRIPTION

### 3. EN 1090-1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux

PAR :

#### 1. ESSAI DE TYPE INITIAL ETI (INITIAL TYPE TESTING – ITT)

- pour de produits en série ou des nouveaux procédés
- peut être aussi un calcul de type initial (CTI)

#### 2. CONTROLE DE LA PRODUCTION EN USINE CPU (FPC)

- pour la construction métallique : la base !

STEEL AT WORK

## DESCRIPTION

### 4. EN 1090-1 : Contrôle de production en usine (CPU) (FPC)

A partir de **août 2010** au plus tard,  
**et plus tôt si exigé via Eurocode 3 ou cahier de charges,**  
**tous les constructeurs métalliques,**  
doivent être en possession d'un **système CPU - FPC certifié,**  
nonobstant le type de produit fabriqué  
(qu'il s'agisse d'un pont-rail ou d'un simple garde-corps)

>>>> d'où l'implication pour les petits ateliers

**L'annexe B de l'EN 1090-1 donne les informations détaillées relatives à l'agrément FPC,**

**l'ISO 9001 étant considérée comme point de départ.**

Après la période de co-existence,  
qui commence après la publication dans le Journal Officiel,  
**CHAQUE constructeur métallique sera légalement obligé**  
de posséder **un système CPU certifié** (marquage CE).

## DESCRIPTION

### 5. EN 1090-1 : Relation avec la DPC (Directive sur les produits de construction)

#### Exigences fondamentales (par rapport à la sécurité) :

1. Résistance mécanique et stabilité
2. Sécurité en cas d'incendie
3. Hygiène, santé et protection du milieu
4. Sécurité
5. Protections contre le bruit
6. HVAC doit être écologique

Par l'évaluation des documents de conformité (règles techniques du CEN)

Marquage CE sur les produits - > présomption de conformité

Libre circulation dans la communauté européenne

<http://ec.europa.eu/enterprise/construction/internal/cpd/cpd.htm>

# DESCRIPTION

## 5. EN 1090-1 : Relation avec la DPC (Directive sur les produits de construction)

STEEL AT WORK

### 2. SYSTEMS OF CONFORMITY ATTESTATION

Preference is given to application of the following systems of conformity attestation.

(i) Certification of the conformity of the product by an approved certification body on the basis of:

(a) (tasks for the manufacturer)

(1) factory production control;

(2) further testing of samples taken at the factory by the manufacturer in accordance with a prescribed test plan;

(b) (tasks for the approved body)

(3) initial type-testing of the product;

(4) initial inspection of factory and of factory production control;

(5) continuous surveillance, assessment and approval of factory production control;

(6) possibly, audit-testing of samples taken at the factory, on the market or on the construction site.

(ii) Declaration of conformity of the product by the manufacturer on the basis of:

First possibility:

(a) (Tasks for the manufacturer)

(1) initial type-testing of the product;

(2) factory production control;

(3) possibly, testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan;

(b) (tasks for the approved body)

(4) certification of factory production control on the basis of:

- initial inspection of factory and of factory production control,

- possibly, continuous surveillance, assessment and approval of factory production control.

Second possibility:

(1) initial type-testing of the product by an approved laboratory ;

(2) factory production control.

Third possibility:

(a) initial type-testing by the manufacturer;

(b) factory production control.

1/1+

2/2+

3

4

FABRICANT

ORGANISME NOTIFIE

DESCRIPTION

5. EN 1090-1 : Relation avec la DPC (Directive sur les produits de construction)

		1+	1	2+	2	3	4
ETI - ITT		O.N.	O.N.	FA	FA	O.N.	FA
Essais sur les échantillons selon plan d'essais établi au départ		FA	FA	(FA)	(FA)		
Audit du système + contrôle d'échantillons sur une commande		O.N.					
CPU - FPC		FA	FA	FA	FA	FA	FA
Certification	ETI - ITT	O.N.	O.N.	O.N.	O.N.		
	Audit périodique	O.N.	O.N.	O.N.			

CERTIFICAT DE CONFORMITE PAR O.N.

DECLARATION DE CONFORMITE PAR FA

acier apte à la précontrainte

construction métallique

écrans antibruits

mâts d'éclairages

s'éteint

papier à tâpisser

# DESCRIPTION

## 6. EN 1090-1 : Marquage CE

1

**Système CPU -FPC**

par l'atelier, sur base de l'ISO 9001

2

**Certificat de conformité**

par l'organisme notifié

3

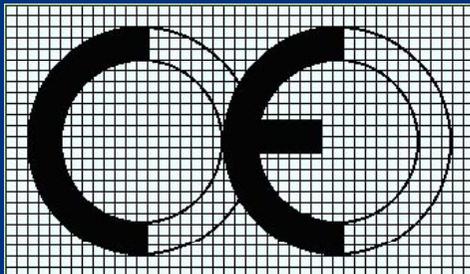
**Déclaration de conformité**

par le fabricant, la rédiger et la conserver

4

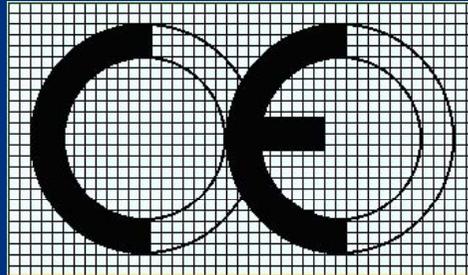
**Marquage CE**

selon l'annexe ZA, à appliquer sur le produit



# DESCRIPTION

## 6. EN 1090-1 : Marquage CE



 1148
 <b>VICTOR BUYCK STEEL CONSTRUCTION</b>  Victor Buyck Steel Construction B.V. Pokmoere 4, 9900 Eeklo, Belgium  10 N° 20100126
<b>EN 1090-1</b> Welded steel beams. Project Koniambo - 2 Skidbeams, Nr 100 & 200
Tolerances on geometrical data: EN 1090-2, tolerance class 1. Weldability : S355NL & S420NL according to EN 10025-3. Fracture toughness: 27 J at -50°C (longitudinal) Load bearing capacity: NPD by VBSC. Fatigue Strength: NPD by VBSC. Resistance to fire: NPD by VBSC. Reaction to fire: Material classified, Euroclass A1. Release of cadmium: No release. Emission of radioactivity: No emission. Durability: Surface preparation according EN 1090-2, Preparation grade P3. Surface painted according to EN ISO 12944, see component specification Doc KSB/PRO/CP/001 for details.
<u>Structural Characteristics :</u> Design: Provided by Sarens nv, drawings Skidbeam 100 & 200. Manufacturing: according to drawings 100 & 200 and EN 1090-2, Execution class EXC 3.

# DESCRIPTION

6. EN 1090-1 : Marquage CE

EXAMPLE

STEEL AT WORK



# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4

STEEL AT WORK

**EXC1 → EXC2 → EXC3 → EXC4 définies selon le degré requis par les règlements**

- **il peut y avoir plusieurs différents par type et même par détail**
- **si non précisé → EXC2 minimum**
- **à préciser par le concepteur après en avoir débattu avec le maître d'ouvrage**
- **les classes sont définies par les critères de l'annexe B de l'EN 1090-2**

# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4



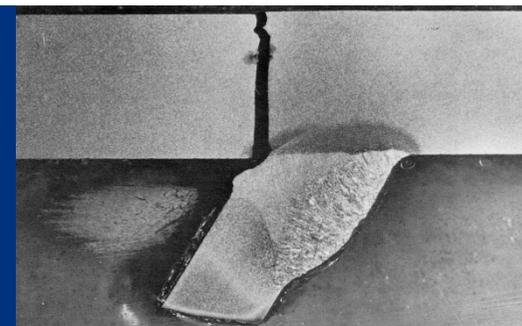
Classes de conséquences (consequence class) CC1, CC2, CC3

Selon l'annexe B de l'EN 1990 (et éventuellement selon EN 1991-1-7)

STEEL AT WORK

CC	Description	Exemples de bâtiments et travaux techniques civils
CC3	<b>Important</b> - Conséquences graves concernant la perte de vies humaines ou conséquences économiques et sociales sur l'environnement	Tribunes, bâtiments publics où le taux de mortalité est grand (par ex. salles de concert)
CC2	<b>Moyen</b> - Conséquences moyennes concernant la perte de vies humaines ou conséquences économiques et sociales sur l'environnement	Habitations et immeubles de bureaux, bâtiments publics où le taux de mortalité est moyen (par ex. Immeuble de bureaux)
CC1	<b>Faible</b> - Conséquences faibles concernant la perte de vies humaines ou conséquences économiques et sociales sur l'environnement	Bâtiments agricoles ou autres où les gens ne résident pas (par ex. entrepôt de remise, serre agricole)

# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4



## Catégories de service (Service category) SC 1, SC2

Catégories	Critères
<b>SC1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructions et sous-ensembles calculés pour des actions quasi statiques seulement</li> <li>• Constructions et sous-ensembles dans lesquelles les connections sont calculées sur base de surcharges de tremblement de terre dans des zones de faible activité sismique et dans la cas de DCL*</li> <li>• Constructions et sous-ensembles calculés à la fatigue des ponts roulants (Classe <math>S_0</math>)**</li> </ul>
<b>SC2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructions et sous-ensembles calculés à la fatigue selon EN 1993. (Exemples: ponts -route et ponts-rail, ponts roulants (classe <math>S_1</math> jusqu'à classe <math>S_9</math>)**, constructions soumises à des charges dynamiques dues au vent, au public ou à des machines en service)</li> <li>• Constructions et sous-ensembles dans lesquelles les connections sont calculées sur base de surcharges de tremblement de terre dans des zones de moyenne et forte activité sismique et dans la cas DCM* en DCH*</li> </ul>

\* DCL, DCM, DCH: selon EN 1998-1

\*\* Pour la partie sur de la fatigue des ponts roulants, voir EN 1991-3 et EN 13001-1

# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4



## Catégories de production (Production category) PC1, PC2

Catégories	Critères
<b>PC1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eléments <b>non soudés</b> dans les diverses qualités d'acier</li><li>• Eléments <b>soudés</b> dans les qualités d'acier <b>inférieures à S355</b></li></ul>
<b>PC2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eléments <b>soudés</b> dans les qualités d'acier <b>S355 et supérieures</b></li><li>• Sous-ensembles connectés, sur site, par soudure et importants pour la stabilité d'ensemble de la construction</li><li>• Sous-ensembles qui ont été déformés à chaud et ont subi un traitement thermique</li><li>• Sous-ensembles et poutres en treillis réalisés à l'aide de tubes ronds formés à froid</li></ul>

STEEL AT WORK

# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4

STEEL AT WORK

Classes de conséquences		CC1		CC2		CC3	
Catégories d'application		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Catégories de production	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC3 <sup>a</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC4

<sup>a</sup> La classe EXC4 ne s'applique qu'à des constructions spéciales ou pour lesquelles la ruine aurait des conséquences extrêmes selon la législation nationale.

**-> sera une nouvelle annexe X à EN 1993-1-1**



# CLASSES D'EXECUTION EXC1, EXC2, EXC3, EXC4

## RELATION DE BASE (informatif) :

**EXC1 :** structures simples  
(par exemple : hangar agricole)

**EXC2 :** bâtiments

**EXC3 :** ponts

**EXC4 :** structures spéciales  
(centrales nucléaires, ponts à grande travée, etc.)

+ exigences spécifiques du client



# CONTENU DE L'EN 1090-2

1. **Domaine d'application**
2. **Références normatives**
3. **Termes et définitions**
4. **Spécifications et documentation**
5. **Matériaux de base**
6. **Préparation et assemblage**
7. **Soudure**
8. **Connections mécaniques**
9. **Montage**
10. **Protection de surface**
11. **Tolérances géométriques**
12. **Inspection, essais et corrections**

# CONTENU DE L'EN 1090-2

**Annexe A : Informations à préciser, options et règles**

**Annexe B : Exigences pour la définition des classes d'exécution**

**Annexe C : Checklist pour l'examen du plan-qualité**

**Annexe D : Tolérances géométriques**

**Annexe E : Noeuds soudés dans les constructions tubulaires**

**Annexe F : Protection de surface**

**Annexe G : Définition du coefficient de frottement pour le boulons**

**Annexe H : Définition du couple de serrage des boulons**

**Annexe J : Indicateurs directs de la précontrainte**

**Annexe K : Boulons injectés**

**Annexe L : Utilisation du mode opératoire de soudure (WPS)**

**Annexe M : Contrôle des éléments de connection**

# BOULONS

## BOULONS APTES A LA PRECONTRAINTE (EN 14399):

### 1. Système HR (F, UK)

\* écrou épais, filet long

### 2. Système HV (D)

\* écrou mince, filet court

### 3. Système HRC

\* boulons TC



# BOULONS

## METHODES D'APPLICATION DE LA PRECONTRAINTE :

### 1. Méthode DU COUPLE:

étape 1 : 75% de  $M_r = k d F_{p,c}$

étape 2 : 110% de  $M_r$

### 2. Méthode DU COUPLE et DE L'ANGLE DE ROTATION :

étape 1 : 75% de  $M_r = k d F_{p,c}$

étape 2 : tourner de 60° - 90° - 120°

### 3. Méthode DIRECTE par DTI



# SOUDURES

Coordinateur de soudure: **B** : Spécialiste de soudage  
**S** : Technologue de soudage  
**C** : Ingénieur de soudage

STEEL AT WORK

EXC	Acier (type d'acier)	Norme d'application	Epaisseur (mm)		
			t ≤ 25 <sub>a</sub>	25 < t ≤ 50 <sub>b</sub>	t > 50
EXC2	S235 t/m S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN10210-1, EN 10219-1	B	S	C <sup>c</sup>
	S420 t/m S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10210-1, EN 10219-1	S	C <sup>d</sup>	C
EXC3	S235 t/m S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN10210-1, EN 10219-1	S	C	C
	S420 t/m S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3, EN10210-1, EN 10219-1	C	C	C
EXC4	Tous	Toutes	C	C	C

<sup>a</sup> Platines d'appui de poteaux et plaques d'about ≤ 50 mm.

<sup>b</sup> Platines d'appui de poteaux et plaques d'about ≤ 75 mm.

<sup>c</sup> Pour l'acier jusqu'à S275, le niveau S est suffisant.

<sup>d</sup> Pour l'acier N, NL, M en ML, le niveau S est suffisant.

# LA ROUTE DE LA CERTIFICATION

## POINTS ESSENTIELS

CE Marking

ISO 9001  
certifié

EN 1090

IMPLEMENTATION

ISO 3834 +  
SQS +  
CSR

6 mois

CPU - FPC

AUDIT

1 année

2 années

1 mois

PRE-AUDIT

CERTIFICAT

1 mois

STEEL AT WORK

# EN SAVOIR PLUS ?

09 et 10 décembre 2010

salle Leonardo à Wavre

2 journées d'étude sur la normalisation EN1090 partie 1 et 2

organisées par Infosteel



infosteel



WTCB



SECO



BCCA



Vrije  
Universiteit  
Brussel

OCAB OCBS



VICTOR BUYCK  
STEEL CONSTRUCTION

*version francophone en préparation*

CE-Markering  
voor staalconstructies

Handleiding