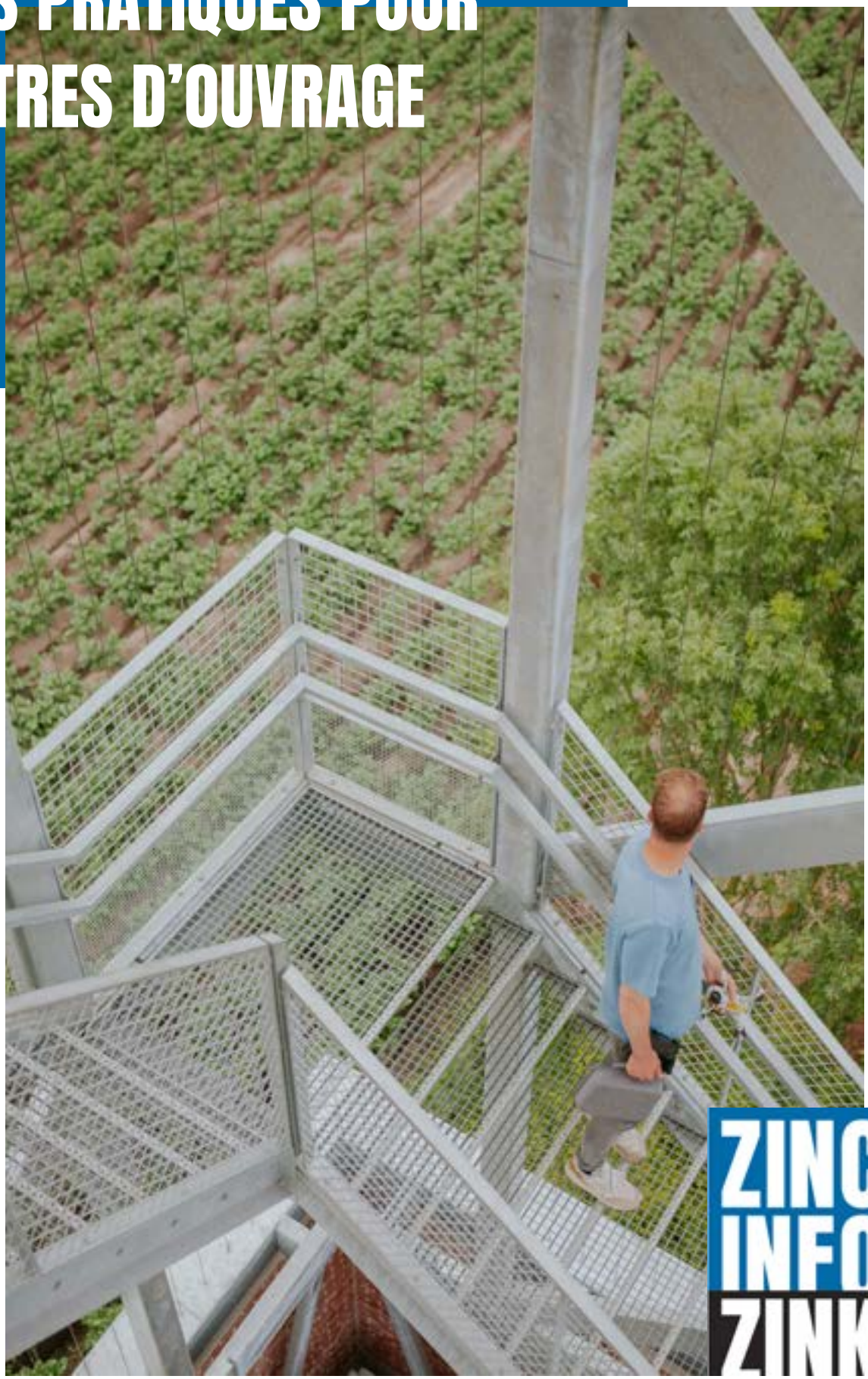
Galvaniser à chaud
CONSEILS PRATIQUES POUR LES MAÎTRES D'OUVRAGE

Version 2025



ZINC INFO ZINK

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	3
INTRODUCTION	4
TRAVAILLER CONFORMÉMENT À LA NORME ISO 1461	4
ACIER	5
PRÉPARATION DE L'ACIER	8
RÉALISATION D'OUVERTURES	9
ASSEMBLAGE ET SOUDAGE	12
FILETAGE ET PIÈCES MOBILES	15
MARQUAGE DU MATÉRIEL	16
LOGISTIQUE ET STOCKAGE	17
LISTE DE MOTS-CLÉS AVEC POINTS D'ATTENTION	18
APERÇU DES FICHES TECHNIQUES	24

PRÉFACE

Pour ceux qui travaillent avec de l'acier galvanisé à chaud ou qui y sont confrontés, cette brochure d'InfoZinc Benelux offre un aperçu clair des points techniques à prendre en considération.

Notre site web contient déjà de nombreuses informations sur la galvanisation à chaud, allant d'applications inspirantes dans notre environnement à des explications techniques détaillées. Comme toutes ces informations ne sont pas toujours cohérentes à première vue, nous avons compilé cette brochure sous forme de guide pratique. Vous y trouverez notamment des informations sur les normes, l'acier approprié, les prétraitements nécessaires, les trous de galvanisation, l'assemblage, le soudage et les pièces mobiles.

Si nécessaire, nous renvoyons à des fiches techniques qui approfondissent chaque aspect. Les titres de cette brochure vous permettent de consulter directement ces documents.

Notre objectif est que toutes les personnes impliquées dans la galvanisation à chaud disposent de connaissances suffisantes pour communiquer efficacement avec les acteurs du marché.

Vous avez des questions ou des suggestions ? N'hésitez pas à nous contacter à l'adresse helpdesk@zinkinfobenelux.com .

Équipe InfoZinc Benelux

1. INTRODUCTION

La galvanisation à chaud est un procédé d'immersion dans lequel le zinc liquide doit pouvoir atteindre tous les recoins de la construction ou de la pièce, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les objets à galvaniser sont plongés dans un bain de zinc à une température d'environ 450 °C ; dans certains cas, cette température peut atteindre environ 550 °C. Ce dernier procédé est appelé galvanisation à haute température.
La norme EN-ISO 1461 stipule dans son annexe C : « La conception des objets destinés à être galvanisés à chaud doit être adaptée à ce procédé. Le donneur d'ordre doit demander conseil à l'entreprise de galvanisation avant de concevoir ou de fabriquer un objet qui devra ensuite être galvanisé à chaud, car il peut être nécessaire d'adapter la construction de l'objet à ce procédé ».

En tant que concepteur ou constructeur, vous devez tenir compte de divers éléments, notamment :
- la composition et la surface de l'acier ;
- les assemblages soudés ;
- déformation possible d'objets et de constructions composites due à des contraintes ;
- écoulement du zinc liquide dans les profilés creux.

Les points susmentionnés montrent clairement qu'une préparation minutieuse des objets destinés à être galvanisés à chaud est nécessaire. Elle constitue la base d'une galvanisation efficace, garantissant une exécution correcte du processus de production et une protection maximale contre la corrosion !
Les informations rassemblées ici permettent, lors de la conception et de la réalisation des plans de construction, de prendre connaissance des points qui influencent positivement le processus de galvanisation et améliorent la qualité du produit final.

Les informations sont réparties en huit chapitres qui suivent autant que possible la préparation souhaitée pour le processus de galvanisation. Vous trouverez enfin un aperçu de nos fiches techniques.

2. TRAVAILLER CONFORMÉMENT À LA NORME EN-ISO 1461

Toutes les zingueries thermiques aux Pays-Bas et en Belgique travaillent selon la norme EN-ISO 1461, publiée par le NEN (NL) et le NBN (B) en 2009. Cette norme (EN-ISO 1461, annexe A) stipule que la zinguerie et le donneur d'ordre doivent se fournir mutuellement les informations nécessaires sur les objets à zinguer.

2.1 Galvanisateur

- À la demande du donneur d'ordre, l'atelier de galvanisation doit fournir toutes les informations pertinentes oncernant le traitement (ultérieur) des produits à galvaniser.
- Si le travail galvanisé présente quelques zones non galvanisées, l'atelier de galvanisation peut les retoucher conformément à la norme (EN-ISO 1461, 6.3)

2.2 Client

Le donneur d'ordre doit fournir à l'atelier de galvanisation les informations nécessaires concernant les exigences particulières, les points à prendre en compte et les objectifs spécifiques, tels que :
- la composition et les propriétés du matériau de base qui ont une influence sur la galvanisation à chaud (EN-ISO 1461, annexe A ; A2a) ;
- indication des surfaces pertinentes, indiquées sur un dessin ou marquées sur un échantillon (EN-ISO 1461, annexe A ; A2c) ;
- l'indication sur un dessin ou un échantillon des endroits où, pour des raisons d'utilisation, aucun renfort en zinc ne doit être présent (EN-ISO 1461, annexe A ; A2d) ;
  Remarque : il convient de discuter au préalable avec l'atelier de galvanisation pour savoir si cela est réalisable.
- une épaisseur spéciale (éventuelle) de la couche de zinc, dans la mesure où cela est techniquement possible (EN ISO 1461, 6.2.1) ;
- la conclusion d'accords d'inspection ;
- traitements ultérieurs (éventuels) de la couche de zinc, par exemple préparation de la couche de finition conformément aux normes EN 15773, NEN 5254 et à la directive pratique « Peinture en poudre et peinture liquide sur supports galvanisés » si une couche de finition organique (peinture/peinture en poudre) doit être appliquée.

3. ACIER

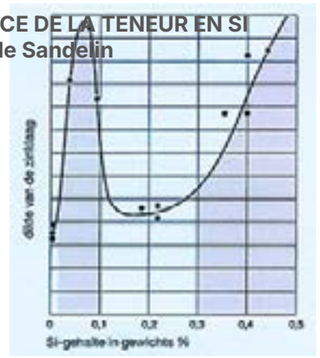
La plupart des types d'acier peuvent être galvanisés à chaud, mais le choix de l'acier détermine dans une large mesure l'aspect de la couche de zinc. Dans la pratique, il apparaît que, bien que toutes les parties aient agi conformément à ce qui avait été convenu, les attentes visuelles (du donneur d'ordre) ne peuvent pas toujours être satisfaites en raison de la composition de l'acier utilisé ou de l'état de sa surface.

3.1 Composition de l'acier

Les zingueries reçoivent souvent des questions sur la présence de taches ternes dans le travail zingué. En principe, la composition de l'acier n'est pas homogène. Il existe de grandes différences entre, par exemple, les matériaux laminés à chaud et à froid, qui ont été ou non calmés au silicium. La réaction entre le zinc et l'acier peut être intense en raison des différents composants de l'acier. Il en résulte qu'après la galvanisation, l'aspect de la couche de zinc est gris argenté à certains endroits, tandis qu'à d'autres endroits, la couche de zinc est gris foncé. Cela est principalement dû à l'influence du silicium sur la violence de la réaction, qui entraîne la formation d'un alliage zinc-fer avec une structure cristalline totalement différente. Il peut en résulter un aspect gris terne et/ou une structure irrégulière, souvent avec une épaisseur de couche de
zinc plus importante. L'inconvénient de ces couches de zinc est qu'elles sont parfois plus fragiles, avec une structure ouverte à la surface. Cela n'a pas d'importance directe pour la protection contre la corrosion, mais cela peut parfois en avoir lors d'opérations ultérieures.

- Lors de la commande d'échantillons, veuillez préciser que les matériaux doivent être galvanisés.
- Préférer une teneur en silicium < 0,03 % ou > 0,14 % et < 0,25 % (respectivement catégorie A et catégorie B d'acier).
- La teneur en phosphore ne doit de préférence pas dépasser 0,045 %.
- Lorsque la teneur en silicium est inférieure à 0,01 %, la teneur en aluminium doit être inférieure à 0,035 %.
- Lorsque la teneur en silicium est inférieure à 0,03 %, le rapport silicium/phosphore doit être inférieur à 0,09 % (Si + 2,5 x P).
- Lorsque la teneur en silicium est inférieure à 0,03 %, le rapport silicium/phosphore Si + 2,5 x P doit être inférieur à 0,04 % dans le l'acier laminé à froid.
- Teneur en manganèse < 1,35 %
- Teneur en carbone < 0,30 %.

Note: Les valeurs ci-dessus sont indicatives. Elles ont été établies à partir de données pratiques. La composition de l'acier à la surface peut différer de la composition du lot d'acier mentionnée sur le certificat d'acier. Tenez compte du fait que l'état de surface de l'acier peut également jouer un rôle important (par exemple pour les aciers MC).



L'acier de décolletage contenant du soufre ne convient pas à la galvanisation à chaud, tout comme les matériaux sensibles au vieillissement. Certains types de fonte peuvent également poser des problèmes en raison des impuretés présentes à la surface. Avant d'utiliser de tels métaux, il est conseillé d'en informer au préalable l'atelier de galvanisation et, le cas échéant, de faire réaliser un essai de galvanisation.

Dans le cas de couches de zinc épaisses « imprégnées », il est recommandé d'observer une prudence particulière lors du transport et du montage afin d'éviter tout dommage. Il convient également d'agir avec prudence lors du sablage de ces couches de zinc, en cas d'application d'un système Duplex. Une couche de zinc « imprégnée » peut parfois provoquer des cloques et des cratères dans un revêtement organique. L'atelier de galvanisation doit être informé à l'avance du fait qu'un système de peinture ou de revêtement en poudre sera appliqué sur le matériau galvanisé. Dans ce cas, l'atelier de galvanisation peut signaler à l'entreprise d'application la présence d'une couche de zinc « allié ».

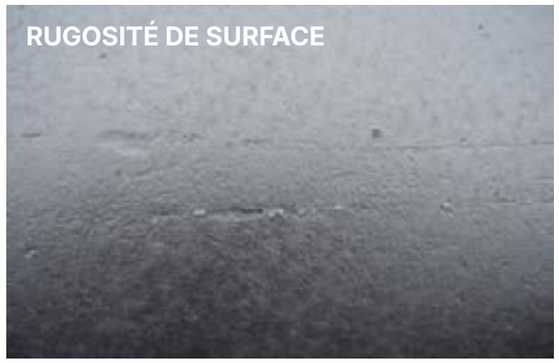
La fiche technique 18 contient des informations sur l'influence des éléments réactifs dans l'acier à galvaniser.

3.2 Surface de l'acier
La surface de l'acier détermine dans une large mesure l'aspect de la couche de zinc. Un certain nombre de contaminants et leurs conséquences sont mentionnés ci-dessous.

3.2.1 Impuretés sur l'acier
La peinture, le vernis, les excès de spray de soudure, le spray de soudure à base de silicone, certains marqueurs ou les couches épaisses d'huile et de graisse ne peuvent pas être éliminés lors du processus normal de galvanisation. Ces contaminants doivent être éliminés avant la livraison à l'usine de galvanisation.

3.2.2.Formation de rouille
La rouille, à condition qu'elle ne soit pas trop profonde, ne pose aucun problème. L'acier fortement rongé par la rouille doit être sablé au préalable. Même après sablage, les matériaux profondément rouillés ne deviennent pas lisses et restent rugueux.

3.2.3. Rugosité de surface
Les irrégularités de la surface de l'acier donnent un revêtement de zinc irrégulier.



-

3.2.4. Défauts de laminage

L'acier doit être exempt de marques de laminage et de doublures. Si celles-ci ne sont pas éliminées, elles formeront des protubérances acérées après la galvanisation.

3.2.5. Utilisation de matériaux galvanisés

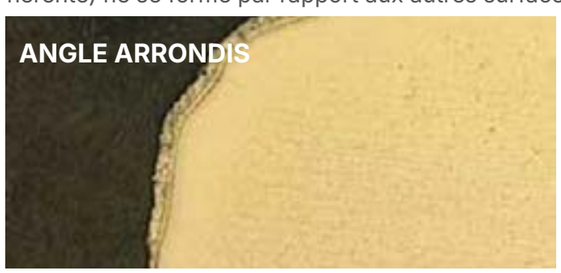
Il est préférable de ne pas combiner de l'acier galvanisé thermiquement ou électrolytiquement avec de l'acier non galvanisé. Si leur utilisation est inévitable, le matériau galvanisé doit être dégalvanisé au préalable, ce qui entraîne des coûts supplémentaires.

4. Préparation de l'acier

Lors du traitement dans l'entreprise de construction, il est important de tenir compte du fait que le produit final sera galvanisé à chaud et devra éventuellement être revêtu par la suite. Lors d'opérations telles que le sciage, le découpage, le poinçonnage et le perçage, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies.

Remarque : lors de la découpe et du poinçonnage de matériaux plus épais, une bavure peut apparaître au milieu du bord de coupe.

Lors du découpage autogène, du découpage au plasma ou du découpage au laser, il est important, outre l'arrondi des bords, de meuler ou de sabler l'ensemble du bord de coupe afin d'éliminer la couche d'oxyde qui s'y trouve. Cela permet d'éviter que, lors du zingage, une couche de zinc plus fine (parfois moins adhérente) ne se forme par rapport aux autres surfaces.



5. Réalisation d'ouvertures

Afin de réduire la force ascendante pendant le processus de galvanisation, il est nécessaire de réaliser des ouvertures dans les pièces et les constructions. Cela permet notamment de garantir une sécurité optimale et de mieux contrôler l'aspect visuel de la couche de zinc. L'emplacement des ouvertures dépend notamment des profilés utilisés et de la forme des pièces ou de la construction. La taille des ouvertures est essentielle au bon déroulement du processus, en particulier lors de l'utilisation de profilés tubulaires et/ou carrés.

Vérification 6 Trous et évidements

Valeurs recommandées pour les ouvertures de ventilation et d'évacuation dans les éléments de construction creux													
nombre et emplacement des trous et des évidements de chaque côté de l'espace creux													
nombre			1	1	2	2	2	4	4	4	4 trous (15 mm) et 1 trou central	4 trous (15 mm) et 1 trou centralt	4 anneaux de dégagement (25 mm) et 1 trou central trou
placement													
Rond	Carré	Rectangulaire	Diamètre (en mm)				Évidement (en mm)	Diamètre (en mm)		Évidement (en mm)	Diamètre du trou central (en mm)		
15	15	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	20	30×15	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	30	40×20	12	12	10	10	-	-	-	-	-	-	-
40	40	50×30	14	14	12	12	10	-	-	-	-	-	-
50	50	60×40	16	16	12	12	13	10	10	-	-	-	-
60	60	80×40	20	20	12	12	15	10	10	12	-	-	-
80	80	100×60	25	20	16	16	20	12	12	15	-	-	-
100	100	120×80	30	25	20	20	25	14	15	20	-	-	-
120	120	160×80	35	30	25	25	30	20	20	25	-	-	-
160	160	200×120	45	40	35	30	40	25	20	30	35	-	-
200	200	260×140	60	50	40	35	50	30	25	35	50	40	-
300	300	350×250	-	-	60	55	75	45	40	55	80	70	75
400	400	450×250	-	-	80	75	100	60	50	75	110	100	110
500	500	600×300	-	-	100	90	125	75	65	90	140	125	135
600	600	700×400	-	-	120	110	150	85	75	110	170	150	165

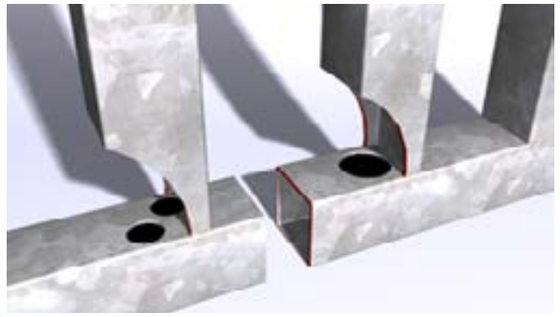
Tableau 2 : taille minimale des ouvertures pouvant être utilisées

5.1. Ouvertures d’entrée et de sortie
Ces ouvertures sont utilisées pour permettre aux substances de prétraitement, à l’air et au zinc liquide d’entrer et de sortir
de l’objet ou de la construction au début et à la fin du processus d’immersion. Les ouvertures doivent être pratiquées aux points les plus bas et les plus hauts de la pièce.

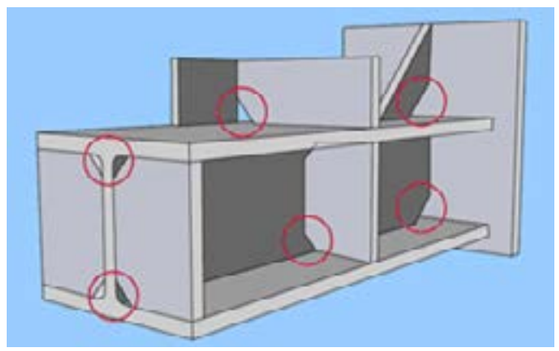
ORIFICES D’ENTRÉE ET DE SORTIE

Remarque : ces ouvertures sont nécessaires pour permettre une immersion complète ; elles empêchent les inclusions d’air et la rétention de zinc et de résidus. Elles permettent également d’éviter les situations dangereuses

5.2 Ouvertures de passage
Il est préférable de ne pas réaliser d’ouvertures de passage comme sur la photo ci-dessous. Ces ouvertures sont réalisées pour permettre le passage des liquides et du zinc liquide pendant le processus d’immersion. Cependant, les ouvertures de passage ne sont plus visibles, ce qui présente un risque d’explosion potentiel si une ouverture a été oubliée. C’est pourquoi il faut prouver de manière convaincante que toutes les ouvertures ont été réalisées et qu’elles ont toujours un diamètre d’au moins 3/4 de la taille du profilé.
À GAUCHE : OUVERTURES DIAGONALES
À DROITE : DIAMÈTRE DE DÉBIT 3/4 DE LA DIMENSION DU PROFILÉ



OUVERTURES DE DÉBIT PROFIL COMPOSÉ



5.3 Ouvertures d’aération
Ces ouvertures sont indispensables en cas de surfaces se chevauchant (supérieures à 70 cm²) : l’air éventuellement emprisonné peut s’échapper et la déformation est évitée. Le risque d’explosion dû à la présence éventuelle de liquides de prétraitement est également évité.

5.4 Dispositifs de suspension
Dans la plupart des cas, des dispositifs de suspension pour les éléments de construction sont nécessaires lors du processus de galvanisation à chaud. Parfois, l’entreprise de construction part du principe que les trous de montage déjà pratiqués dans la construction peuvent être utilisés à cette fin. Ce n’est pas toujours le cas. Pour les éléments longs, les dispositifs de suspension doivent être placés à une distance suffisante des extrémités à l’aide de trous ou d’oeillets de levage. Par exemple, pour une longueur de 8 m, cette distance est d’environ 1,5 m à partir des extrémités ; pour une longueur de 15 m, elle est d’environ 2,5 m. Cela permet d’éviter toute déformation due à la flexion. La taille et la position du dispositif de suspension doivent être choisies de manière à éviter toute irrégularité et/ou épaisseur dans ou sur la couche de zinc, telle que des marques de fil. Un dispositif de suspension bien pensé est également nécessaire pour les pièces plus petites.

6. Assemblage et soudage

En examinant au préalable la composition et l'ordre de soudage, il est possible d'éviter un certain nombre de problèmes.

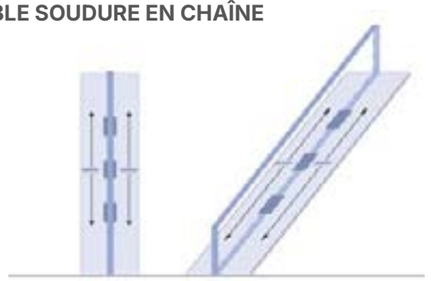
UNE STRUCTURE AUSSI COMPLEXE NÉCESSITE UN ORDRE DE SOUDAGE BIEN PENSÉ

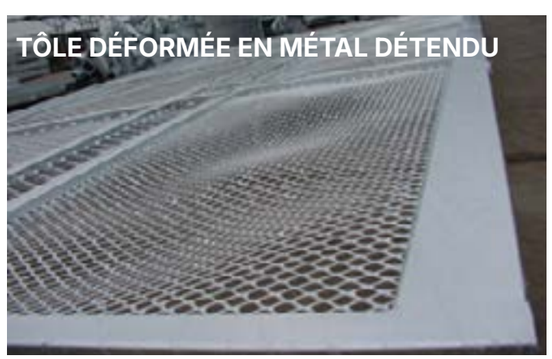
6.1 Assemblage

Lors de l'assemblage des pièces et des constructions à galvaniser, les points suivants sont importants pour le constructeur:

1. Afin de garantir que les pièces et les structures puissent être correctement galvanisées, il convient de tenir compte du poids, des dimensions et des formes des pièces et des structures, notamment :
   - poids maximal des objets et poids maximal de levage dans l'atelier de galvanisation ;
   - dimensions maximales longueur x largeur x profondeur (= hauteur) (voir aperçu des galvaniseries) afin de pouvoir traiter l'objet en une seule trempage.
   - possibilité d'un double trempage ou d'un trempage incliné si cela ne peut être évité ;
   - conception simple et/ou efficace. C'est-à-dire des pièces droites et séparées ou des assemblages plats et séparés.
   - évitez les formes tridimensionnelles.
2. Afin d'éviter que les pièces et les constructions ne se déforment lors de l'immersion dans le zinc liquide, il est nécessaire de tenir compte des éléments suivants :
   - concevoir de manière aussi symétrique que possible ;
   - utiliser autant que possible des épaisseurs de matériaux identiques ;
   - limiter autant que possible les contraintes de laminage, de déformation et de redressage (moins il y a de contraintes, mieux c'est !) ;
   - dimensions suffisantes des ouvertures d'entrée et de sortie, ainsi que des ouvertures de passage et d'aération ;
   - une composition et un ordre de soudage corrects ;
   - la rigidité de la construction ;
   - apposer des bandes de renfort sur les grandes constructions ouvertes et les tôles minces.

DOUBLE SOUDURE EN CHAÎNE




TÔLE DÉFORMÉE EN MÉTAL DÉTENDU

3. Afin de réaliser les ouvertures au bon endroit (voir chapitre 4), il est conseillé de tenir comptet:
   - réaliser les ouvertures avant l'assemblage ;
   - les ouvertures dans les coins, dans la mesure du possible
   - à l'emplacement du dispositif de levage

Remarque : veillez à répartir correctement le poids

Afin d'éviter que l'air (chauffé) en expansion ne provoque une déformation, des fissures ou une explosion au niveau des surfaces qui se chevauchent, il est recommandé de tenir compte des points suivants :

- le fait qu'il ne doit pas y avoir de petit espace entre ces surfaces lors du soudage périphérique ;
- la nécessité d'une ventilation lors du soudage périphérique de ces surfaces : soit en pratiquant des trous de ventilation dans l'un des deux matériaux, soit en interrompant le soudage à plusieurs endroits sur 1 à 2 cm ;
- la réalisation de soudures en chaîne tout autour, en laissant un espace d'environ 2,5 mm entre les deux pièces à assembler.

Remarque : le prétraitement mécanique (sablage, ponçage, meulage, brossage) des pièces ou surfaces à souder permet d'éviter autant que possible les taches d'eau de rouille et/ou les rayures sur la surface galvanisée.

ESPACE ENTRE LES DEUX PIÈCES

6.2 Soudage

Lors du soudage de pièces et de constructions, plusieurs facteurs sont importants.

1. Afin d'éviter l'apparition de zones non galvanisées sur et autour de la soudure, il est conseillé de tenir compte des points suivants :
   - limiter au minimum l'utilisation de spray de soudage
   - utiliser uniquement un spray de soudage sans silicone
   - soudures propres (pas de lacs ni d'éclaboussures de soudure)
   - soudures de manière étanche (sans pores)
   - éviter les soudures brûlées..

FUITE DE SOUDURE

2. Il est possible d'éviter que les matériaux galvanisés se déforment sous l'effet des contraintes de soudage lors de l'assemblage et de la jonction en :
   - élaborant au préalable un plan de soudage et en déterminant l'ordre des soudures.
     Remarque : lors du soudage, respecter cet ordre : du centre vers l'extérieur.

- limiter les travaux de soudage au minimum ;
- réalisation de soudures complètes, de préférence dans l'axe de gravité du profilé ;
- si possible : application de soudures en chaîne.

Remarque : en cas de soudures en chaîne doubles, par exemple des deux côtés d'un profilé, d'une bande ou d'une plaque, toujours réaliser les soudures parallèlement les unes aux autres.

- apposer les soudures de renfort en dernier.

3. Afin de garantir que les soudures ne se soulèvent pratiquement pas pendant le processus de galvanisation, il est nécessaire d'utiliser un fil ou une électrode de soudage dont la teneur en silicium ne dépasse pas 0,6 %. Il est conseillé de meuler les soudures pour les lisser autant que possible.

SOUDURE SOUFFLÉE

Si vous devez souder de l'acier galvanisé à chaud, il est recommandé de respecter les consignes suivantes:

- ne soudez de préférence jamais d'acier galvanisé à de l'acier inoxydable ;
- utiliser une électrode ou un fil à fusion lente ;
- poncer partiellement la couche de zinc à l'endroit à souder lorsque l'épaisseur du matériau est supérieure à 8 mm ;
- aspirer les vapeurs d'oxyde de zinc pendant le soudage ;
- restaurer la couche de zinc conformément à la norme EN-ISO 1461.

7. Filetage et pièces mobiles

7.1 Filetage dans les trous

Pour obtenir un ajustement normal des boulons, le filetage des trous traversants et des trous taraudés doit être retaraudé après le zingage. Si le filetage ne doit pas être zingué, il faut visser un boulon (après avoir enduit le filetage de graisse résistante à la chaleur ou l'avoir enroulé de ruban Téflon), puis le dévisser après le zingage. L'absence de couche de zinc dans un trou fileté n'a pas d'effet négatif sur le degré de protection contre la corrosion, car la couche de zinc sur le boulon protège le filetage retaraudé ou non zingué. Une autre solution consiste à percer et tarauder les trous borgnes après le zingage.

7.2 Tiges filetées et tirantes

Les fils et tiges de traction individuels peuvent être galvanisés à chaud par centrifugation jusqu'à une certaine longueur. Dans le passé, les fils longs étaient brossés ou brossés à nouveau. Dans certains cas, il était possible de les nettoyer à l'air comprimé. Pour des raisons de sécurité et de respect de l'environnement, cela n'est généralement plus possible. Aujourd'hui, le fil doit être recoupé après le zingage. Des écrous de serrage doivent être utilisés pour le contrôle. Renseignez-vous auprès de votre zinguerie pour connaître les possibilités.

7.3 Boulons et écrous

La norme internationale EN ISO 10684 « Éléments de fixation - Revêtements obtenus par galvanisation à chaud » définit les règles relatives à l'application d'un revêtement galvanisé à chaud par galvanisation à chaud sur des éléments de fixation à filetage métrique de M8 à M64. La classe de résistance va jusqu'à 10,9 pour les boulons, vis et goujons et jusqu'à 12 pour les écrous.

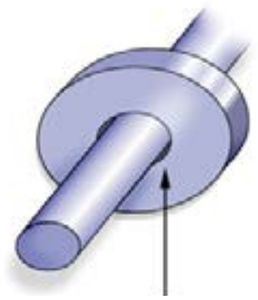
- Les boulons à filetage sous-dimensionné ou normal sont galvanisés à chaud par centrifugation. Des écrous de contrôle doivent être mis à la disposition de l'atelier de galvanisation.
- Lors de la livraison des fixations, l'atelier de galvanisation doit être informé de la qualité (de l'acier) du matériau : classe de résistance 4.6, 8.8, 10.9. Ces informations permettent de choisir le prétraitement : mécanique et/ou chimique.
- Les boulons de petite taille, < 8 mm, ne peuvent pas être galvanisés à chaud. Une alternative appropriée est la galvanisation mécanique ou la shérardisation.

Remarque : au moment de la rédaction du présent document, une version révisée de cette norme est en cours de publication.

BOULON GALVANISÉ À CHAUD

7.4 Pièces mobiles

Un espace supplémentaire (souvent quatre fois l'épaisseur de la couche de zinc) doit être prévu pour les pièces articulées et mobiles. Pour plus d'informations, veuillez consulter l'atelier de galvanisation.



8. Marquage des matériaux

Les marques doivent être apposées à des endroits facilement accessibles et bien visibles. Le marquage des pièces peut se faire par :
- enfoncer des lettres profondes ;
- apposer des étiquettes en acier blanc avec des codes estampés ou soudés.
  Remarque : les étiquettes peuvent être soudées sur le matériau. Elles peuvent également être fixées avec du fil de fer noir, de manière à ne pas adhérer à la pièce ou à la construction pendant le zingage.
- le soudage de codes sur le matériau lui-même.

L'utilisation de craie pour tableau noir (comme par exemple Edding 4090) pour le marquage ne pose aucun problème lors du zingage. Consultez l'atelier de zingage pour connaître les possibilités.
Remarque : ne jamais apposer de marques à la peinture ou à la craie grasse.

MARQUAGE SOUDÉ

MARQUEUR SOUDÉ

PLAQUES DE POINÇONNAGE FIXÉES

9. Logistique et stockage

Pour un traitement rapide des pièces à galvaniser, les informations suivantes doivent être connues ou disponibles pour la logistique et le stockage, et/ou être fournies.

9.1 Logistique
- Les coordonnées exactes du donneur d'ordre et l'adresse de livraison.
- La livraison triée des pièces, avec une indication claire des quantités sur le bon de commande ou la liste de colisage. Indiquez également les emballages fournis.
- Veillez à ce que le matériel puisse être déplacé de préférence à l'aide d'un chariot élévateur et d'une grue.
- Veuillez consulter au préalable l'entreprise de galvanisation lorsque plusieurs commandes sont livrées en un seul lot.
- Si le matériel à galvaniser doit être revêtu, veuillez le livrer trié par couleur. Convenez clairement de qui se chargera de préparer le matériel pour le revêtement.
- Si une inspection ou une réception doit être effectuée, cela doit être mentionné dans la commande.
- Si un rapport sur l'épaisseur du revêtement est souhaité, cela doit être mentionné dans la commande.
- Si une déclaration de garantie doit être jointe à l'envoi, cela doit être mentionné dans la commande.
- Convenez d'un délai de livraison avec l'atelier de galvanisation. Déterminez qui se charge du transport: l'atelier de galvanisation ou le donneur d'ordre.
  Remarque : le transporteur doit disposer de suffisamment de matériel auxiliaire pour assurer un chargement correct.
- Si un emballage spécial est nécessaire pour éviter d'endommager le matériel traité, veuillez en informer à l'avance la zinguerie et/ou le transporteur.

9.2 Stockage
- Ne jamais poser l'acier galvanisé à même le sol, mais toujours sur des poutres en bois (sans acide) ou des poutres en acier (galvanisées) . Cela permet une circulation optimale de l'air.
- Pour le regroupement, utilisez toujours des bandes galvanisées, du fil métallique ou des bandes en plastique.
- Ne stockez pas à l'air libre des pièces plates galvanisées et/ou des surfaces planes de pièces et de tôles les unes contre les autres sans vous assurer d'une circulation d'air suffisante. Cela permet d'éviter la formation de rouille blanche (produits de l'oxydation du zinc).
- Lors du stockage à l'extérieur, placez les poutres UNP et les cornières avec le « dos » vers le haut afin d'éviter que l'eau ne stagne dans et entre les profilés.
- En cas de stockage à l'extérieur : placez les paquets et les piles légèrement en pente afin que l'eau de pluie puisse s'écouler.
- Ne placez jamais des pièces galvanisées à côté de pièces non galvanisées. Ne stockez pas non plus de pièces galvanisées dans des caisses et des fûts en acier rouillés. Dans les deux cas, des taches brunes peuvent apparaître à cause de l'eau de rouille.

PROFILÉS EN BOUQUETS

PROFILÉS EN STOCK

BON EMPILAGE POUR ÉVITER LA ROUILLE BLANCHE

10 Liste de mots-clés avec points d'attention

Dimensions
Les dimensions et la conception peuvent influencer la qualité visuelle maximale pouvant être obtenue. Afin de garantir que les pièces et les constructions puissent être correctement galvanisées, il convient de tenir compte d'un certain nombre d'aspects. Voir 6.1.

Acier de décolletage
L'acier de décolletage contenant du soufre est généralement un matériau sensible au vieillissement et donc inadapté.
Conseil : si vous utilisez de l'acier de décolletage contenant du soufre, des matériaux sensibles au vieillissement et certains types de fonte, il est conseillé d'en informer au préalable l'atelier de galvanisation.

Pièces mobiles
(voir pièces, Mouvantes)

Perçage
Lors des opérations effectuées dans l'entreprise de construction, il est important de tenir compte du fait que le produit final sera galvanisé à chaud et devra éventuellement être revêtu par la suite. Lors d'opérations telles que le perçage, le sciage, le découpage et le poinçonnage, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies.

Boulons
La norme internationale EN ISO 10684 « Éléments de fixation - Revêtements obtenus par galvanisation à chaud » définit les règles relatives à l'application d'un revêtement galvanisé à chaud par galvanisation à chaud sur des éléments de fixation à filetage métrique de M8 à M64. La classe de résistance est de 10,9 pour les boulons, vis et goujons et de 12 pour les écrous. Voir 7.3.

Bavures
Lors de l'usinage dans l'entreprise de construction, il est important de tenir compte du fait que le produit final sera galvanisé à chaud et devra éventuellement être revêtu par la suite. Lors d'opérations telles que le sciage, le cisaillage, le poinçonnage et le perçage, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies. Le cisaillage et le poinçonnage de matériaux plus épais peuvent provoquer des bavures, même au milieu de l'arête de coupe.

Faisceaux
Pour le regroupement, utilisez toujours du ruban galvanisé, du fil métallique ou du ruban plastique. Si le donneur d'ordre souhaite que les matériaux lui soient retournés regroupés de la même manière qu'ils ont été livrés, cela doit être convenu à l'avance.

Réparation de la couche de zinc
Les petits dommages peuvent être réparés selon la procédure indiquée dans la norme. Voir la fiche technique 2.

Préparation du revêtement
(voir : Préparation du revêtement)

Système de revêtement
Si le donneur d'ordre souhaite appliquer un système de peinture ou de revêtement en poudre sur la couche de zinc, il est nécessaire de consulter l'entreprise de galvanisation.

Préparation du revêtement
Le donneur d'ordre doit fournir à l'entreprise de galvanisation des informations sur l'identité de la personne chargée du traitement ultérieur de la couche de zinc (préparation du revêtement selon les normes NEN 5254, EN 15773 ou Poudre et peinture liquide sur supports galvanisés) si un système de peinture ou de revêtement en poudre doit être appliqué.

Pièces, pièces mobiles
Un espace supplémentaire (souvent au moins 4 fois l'épaisseur de la couche de zinc) doit être prévu pour les pièces articulées et mouvantes. Voir 7.4.
Conseil : pour plus d'informations, consultez l'atelier de galvanisation.

Procédé d'immersion
Le donneur d'ordre devrait demander conseil à l'atelier de galvanisation avant de concevoir ou de fabriquer un objet qui devra ensuite être galvanisé à chaud, car il peut être nécessaire d'adapter la construction de l'objet pour ce processus. La norme EN-ISO 14713-2 contient des directives et des recommandations à ce sujet.
Attention ! Des ouvertures d'entrée et de sortie, des ouvertures de passage et des ouvertures d'aération correctement placées dans la construction garantissent la sécurité en prévenant les risques d'explosion. La galvanisation à chaud est un procédé d'immersion dans lequel le zinc liquide doit pouvoir atteindre tous les recoins de la construction ou de la pièce, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les objets à galvaniser sont plongés dans un bain de zinc à une température d'environ 450 °C. Dans certains cas et pour certaines applications, cette température peut atteindre environ 550 °C.

Ouvertures de passage
Ces ouvertures sont nécessaires pour permettre le passage des fluides et du zinc liquide pendant le processus d'immersion. Les ouvertures de passage doivent toujours avoir un diamètre égal aux trois quarts de la dimension du profilé. Le perçage interne (par exemple dans le cas de profilés creux) améliore l'aspect visuel, car il empêche le zinc de couler sur la face visible du produit. Voir 5.2. Voir également la fiche technique 23.

Tiges filetées et tirantes
Pour les tiges filetées et les tirants qui ne peuvent pas être galvanisés à chaud par centrifugation, le filetage doit être retravaillé. Dans certains cas, il est possible de renoncer à cette opération. Pour le contrôle, il convient d'utiliser des écrous à chapeau. Voir 7.2.
Conseil : renseignez-vous auprès de l'entreprise de galvanisation sur les possibilités.

Flottation
En pratiquant des ouvertures suffisamment grandes dans les pièces et les constructions, la force ascendante pendant le processus d'immersion est réduite, ce qui permet de mieux contrôler l'aspect visuel de la couche de zinc.

Système duplex
Un système duplex est la combinaison d'une couche de zinc appliquée thermiquement et d'un revêtement organique (système de peinture liquide ou en poudre).

Durabilité
Une préparation minutieuse des objets à galvaniser à chaud est indispensable. Elle constitue la base d'une galvanisation efficace, garantissant une exécution correcte du processus de production et une protection maximale contre la corrosion !

Risque d'explosion
(voir Orifices de ventilation)

Phosphore
Le phosphore (P) est l'un des éléments réactifs de l'acier qui peut, dans certains cas, avoir une influence négative sur la galvanisation à chaud. Voir 3.1.

Trous
(voir : Ouvertures de passage)

Répartition du poids
Lors de la mise en place des ouvertures destinées au dispositif de levage, veillez à une répartition correcte du poids afin que l'objet puisse être suspendu de manière stable sous une ou plusieurs grues.

Fonte
Certains types de fonte peuvent poser des problèmes lors de la galvanisation à chaud en raison de précipitations à la surface. Si vous utilisez ce matériau, il est conseillé d'en informer au préalable l'atelier de galvanisation et, le cas échéant, de faire d'abord effectuer un essai de galvanisation.
Remarque : pour galvaniser la fonte, tout le sable de moulage doit être soigneusement nettoyé par grenaillage.

Réparation
(voir Retouches de la couche de zinc)

Ouvertures d'entrée et de sortie
Ces ouvertures sont utilisées au début et à la fin du processus d'immersion pour permettre aux substances de prétraitement, à l'air, au zinc liquide et aux résidus d'entrer et de sortir de l'objet ou de la construction. Voir 5.2
Attention ! Ces ouvertures sont nécessaires pour permettre une immersion complète : elles empêchent les inclusions d'air, les résidus de zinc et les résidus de rester dans l'objet.

Information - au donneur d'ordre
À la demande du donneur d'ordre, l'atelier de galvanisation doit fournir les informations pertinentes sur le traitement (ultérieur) des produits à galvaniser, traitement (supplémentaire) des produits à galvaniser.

Informations - sur la norme
Toutes les entreprises de galvanisation à chaud aux Pays-Bas et en Belgique travaillent conformément à la norme NEN EN ISO 1461, publiée par le NEN ou le NBN. L'annexe A de cette norme stipule que l'entreprise de galvanisation et le donneur d'ordre doivent se fournir mutuellement les informations nécessaires sur les objets à galvaniser.

Inspection
Conformément à la norme EN ISO 1461, le donneur d'ordre doit fournir à l'entreprise de galvanisation des informations concernant la prise de rendez-vous pour d'éventuelles inspections. Pour les inspections, l'arbitrage, les réclamations et la garantie, il est possible de faire appel à la Fondation Zinkinfo Benelux.

Protection cathodique
Le zinc est un métal non précieux, tout comme l'acier. Le zinc est moins précieux que l'acier et, après endommagement de la couche de zinc jusqu'à l'acier, il offre une protection contre la corrosion en cédant des ions. Voir la fiche technique 20.

Découpe
Des bavures peuvent apparaître lors de l'usinage, comme la découpe, le sciage, le poinçonnage et le perçage de matériaux plus épais. Lors de la découpe, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies.
Carbone
(voir Composition de l'acier)
Force ascendante
(voir Flottabilité)
Structure cristalline
(voir Composition de l'acier)
Déformation
(voir Déformation)
Épaisseur de couche
L'épaisseur de la couche peut être influencée par la composition de l'acier, la structure de l'acier et l'état de la surface. Une épaisseur spéciale (éventuelle) de la couche de zinc, dans la mesure où cela est techniquement possible, peut être l'une des exigences particulières du donneur d'ordre, qui doit en informer préalablement l'atelier de galvanisation.
Étiquettes
Le marquage des pièces peut être effectué en apposant des étiquettes en acier blanc avec des codes estampés ou soudés. Les étiquettes peuvent être soudées sur le matériau. Elles peuvent également être fixées avec du fil de fer noir, de manière à ne pas adhérer à la pièce ou à la construction pendant le zingage. Voir 8.
Soudures
(voir Retouche des soudures)
Soudures avant la galvanisation
Tenez compte d'un certain nombre de points afin d'obtenir un résultat final satisfaisant et conforme aux attentes lors de la galvanisation. Voir 6. Voir également la fiche technique 5.
Soudage sur de l'acier galvanisé à chaud
Il est possible de souder sans problème sur de l'acier galvanisé à chaud, mais il est recommandé de prendre certaines mesures avant de procéder au soudage. Voir 6.2.1. Voir également la fiche technique 6.
Spray de soudage
L'utilisation d'un spray de soudage sans silicone empêche la formation de zones non galvanisées sur et autour de la soudure. Évitez toute utilisation excessive de spray de soudage. Voir 6.2.
Logistique
Communiquez les coordonnées exactes du donneur d'ordre à l'atelier de galvanisation, ainsi qu'une adresse de livraison. Si des mesures de restriction du transport ont été prises sur une route, veuillez le signaler à l'avance. Le transporteur pourra alors demander une autorisation à la commune concernée. Convenez d'un délai de livraison avec l'atelier de galvanisation. Déterminez qui se charge du transport : l'atelier de galvanisation ou le donneur d'ordre. Voir 9.1.
Attention ! Le transporteur doit toujours disposer de suffisamment de matériel auxiliaire pour assurer un chargement correct.
Contraintes sur le matériel
(voir Assemblage de constructions)
Usinage mécanique
Le prétraitement mécanique (sablage, ponçage, meulage, brossage) des pièces ou des surfaces à souder permet d'éviter autant que possible les taches d'eau de rouille et/ou les rayures sur la surface galvanisée. Voir 5.3.
Conseil : discuter avec l'atelier de galvanisation du traitement mécanique peut éviter des malentendus pendant le processus de galvanisation.
Marquages
Les marquages sont nécessaires pour identifier les matériaux. Utilisez pour cela de la craie ou un marqueur spécial. Voir 8. Voir également la fiche technique 8.
Attention : ne jamais apposer de marquages à la peinture ou à la craie grasse.
Écrous
(voir Écrous adaptateurs)
Ne pas galvaniser
Si vous utilisez certains types de fonte, d'acier auto-durcissant et d'aciers fortement alliés, contactez au préalable l'atelier de galvanisation et faites éventuellement réaliser un essai de galvanisation.
Attention : les matériaux galvanisés doivent d'abord être dégalvanisés avant de pouvoir être à nouveau galvanisés.

Norme
Lorsque vous recevez, en tant que bureau d'études ou entreprise de construction, la mission (par exemple de la part d'architectes et de concepteurs/constructeurs) de réaliser des dessins ou des constructions pour des pièces et des structures en acier qui doivent être galvanisées à chaud, la galvanisation est effectuée conformément à la norme NEN EN ISO 1461, qui définit la galvanisation comme suit : « la formation d'une couche de revêtement en zinc et/ou en alliages de zinc sur des objets en fer et en acier en les plongeant, après un prétraitement, dans du zinc fondu ».
NEN/NBN EN ISO 15773
(voir Préparation de la couche de revêtement)
Ouvertures d'aération
Ces ouvertures sont nécessaires en cas de surfaces qui se chevauchent : l'air éventuellement emprisonné peut s'échapper et la déformation est évitée. Voir 5.3.
Attention : ces ouvertures préviennent tout risque d'explosion dû à la présence éventuelle de résidus de liquides de prétraitement.
Zones non galvanisées
Afin d'éviter notamment l'apparition de zones non galvanisées sur et autour de la soudure, il est conseillé de prendre certaines mesures. Voir 6.2.
Conseil : si le donneur d'ordre souhaite appliquer un système de peinture ou de revêtement en poudre sur la couche de zinc, il est conseillé de le consulter au préalable. Le système de peinture doit en effet être compatible avec les réparations effectuées. Si le travail galvanisé présente quelques zones non galvanisées, la galvaniserie peut les retoucher conformément à la norme, sauf accord contraire préalable.
Client
Le donneur d'ordre doit fournir à l'atelier de galvanisation les informations nécessaires concernant les exigences particulières, les points à prendre en compte et les objectifs spécifiques, par exemple :
- la composition et les propriétés du matériau de base qui ont une influence sur la galvanisation à chaud ;
- une épaisseur spéciale (éventuelle) de la couche de zinc, dans la mesure où cela est techniquement possible ;
- les traitements ultérieurs (éventuels) de la couche de zinc, par exemple la préparation de la couche de finition conformément à la norme EN 15773 ou NEN 5254 et à la directive « poudre et peinture liquide sur supports galvanisés » si un système de revêtement à la peinture ou à la poudre doit être appliqué ;
- si des exigences spécifiques sont imposées à certaines surfaces, tant sur le plan technique que visuel.

Le donneur d'ordre doit fournir à la zinguerie des informations sur :
- l'identification des surfaces concernées, indiquées sur un dessin ou marquées sur un échantillon ;
- les exigences supplémentaires (éventuelles) pour le prétraitement des objets à galvaniser, en plus du prétraitement chimique habituel.

Attention : indiquez sur un dessin ou un échantillon les endroits où, pour des raisons d'utilisation, il ne doit pas y avoir d'épaississements de zinc.
Conseil :
- consultez au préalable l'atelier de galvanisation pour savoir si cela est réalisable.
- consultez l'atelier de galvanisation lors de la passation de la commande pour convenir d'un rendez-vous d'inspection (éventuel).

Ouvertures, taille des
Afin de réduire la force ascendante pendant l'immersion au cours du processus de galvanisation, il est nécessaire de pratiquer des ouvertures dans les pièces et les constructions. Pour connaître la taille minimale des ouvertures pouvant être utilisées, consultez le tableau 2. La taille des ouvertures est essentielle au bon déroulement du processus, en particulier lors de l'utilisation de profilés tubulaires et/ou de profilés en caisson. Choisissez la taille la plus grande possible. Voir 5. Voir également notre publication « Galvanisation correcte et sûre », également connue sous le nom de « poster des trous »..
Ouvertures, emplacement -
L'emplacement des ouvertures dépend notamment des profilés utilisés et de la forme des pièces ou de la construction. Afin de réaliser les ouvertures au bon endroit, il est conseillé de tenir compte de l'inclinaison de l'objet à galvaniser. Voir 5. Voir également notre publication « Galvanisation correcte et sûre », également connue sous le nom de « poster des trous ».
Dispositifs de suspension
Les dispositifs de suspension pour les éléments de construction sont généralement indispensables dans le cadre du processus de galvanisation à chaud. Parfois, l'entreprise de construction part du principe que les trous de montage déjà pratiqués dans la construction peuvent être utilisés à cette fin. Ce n'est pas toujours le cas. La taille et la position du dispositif de suspension doivent être choisies de manière à éviter toute irrégularité, marque de filetage et/ou épaississement dans ou sur la couche de zinc. Pour les pièces longues, les dispositifs de suspension doivent être placés à une distance

suffisante des extrémités au moyen de trous ou d'oeillets de levage. Par exemple, pour une longueur de 8 m, cette distance est d'environ 1,5 m à partir des extrémités ; pour une longueur de 15 m, elle est d'environ 2,5 m. Cela permet d'éviter toute déformation due à la flexion. Voir 5.4

Surfaces

Le donneur d'ordre doit fournir à l'atelier de galvanisation des informations sur les souhaits et les exigences relatifs aux surfaces concernées, indiqués sur un dessin ou marqués sur un échantillon.

Rugosité de surface

Les irrégularités de la surface de l'acier donnent un revêtement de zinc irrégulier.

Stockage

Ne jamais poser l'acier galvanisé à même le sol, mais toujours de manière à permettre une circulation d'air optimale autour des objets. Pour éviter la formation de rouille blanche : ne pas empiler à l'air libre des pièces plates galvanisées et/ou des surfaces planes de pièces et de tôles sans s'assurer d'une circulation d'air suffisante. Voir 9.2.

Finition des soudures

Afin de garantir que les soudures ne se détériorent pas pendant le processus de galvanisation, il est nécessaire d'utiliser un fil à souder ou une électrode dont la teneur en silicium ne dépasse pas 0,6 %.

Écrous de serrage

Les écrous d'ajustage destinés au contrôle des boulons à filetage sous-dimensionné ou normal, qui sont galvanisés à chaud, doivent être mis à la disposition de l'atelier de galvanisation. Voir 7.3. Conseil : renseignez-vous auprès de l'atelier de galvanisation pour connaître les possibilités.

Polissage

(voir préparation du revêtement)

Poinçonnage

Les opérations telles que le découpage, le sciage, le poinçonnage et le perçage de matériaux plus épais peuvent entraîner la formation de bavures. Après le poinçonnage, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies.

Formation de rouille

La rouille, à condition qu'elle ne soit pas trop profonde, ne pose pas de problème. L'acier fortement rongé par la rouille doit être sablé au préalable. Même après sablage, les matériaux profondément rouillés ne deviennent pas lisses et restent rugueux.

Assemblage de constructions

Tenez compte du processus d'immersion. Les matériaux doivent être adaptés à l'immersion. Percez les trous de passage et les trous de suspension avant de souder les matériaux entre eux. Voir 6. Attention : il est essentiel d'éviter les espaces clos (creux), car ceux-ci ne sont pas complètement immergés pendant la galvanisation à chaud et peuvent provoquer des explosions. En tant que concepteur ou constructeur, vous devez tenir compte de la déformation possible des structures composites due aux contraintes pendant le processus de galvanisation.

Charnières

Consultez l'atelier de galvanisation pour plus d'informations sur l'espace supplémentaire (souvent au moins 4 fois l'épaisseur de la couche de zinc) à respecter pour les pièces articulées et mobiles.

Filetage

Pour obtenir un ajustement normal des boulons dans les trous, le filetage des trous traversants et des trous taraudés doit être retouché après le zingage. Si le filetage ne doit pas être zingué, il faut visser un boulon (après avoir enduit le filetage de graisse résistante à la chaleur ou l'avoir enroulé de ruban téflon) et le dévisser après le zingage. En général, les trous borgnes doivent être percés et taraudés après le zingage. L'absence de couche de zinc dans un trou taraudé n'a pratiquement aucun effet négatif sur le degré de protection contre la corrosion, car la couche de zinc sur le boulon protège le filetage retaraudé ou non zingué. L'absence de couche de zinc dans un trou taraudé n'a pratiquement aucun effet négatif sur le degré de protection contre la corrosion, car la couche de zinc sur le boulon protège le filetage post-coupé ou non zingué.

Silicium

Le silicium (Si) est l'un des éléments réactifs qui peuvent influencer négativement l'aspect de l'acier galvanisé à chaud. Voir 3.1.

Lettrage

Le marquage des pièces peut être effectué par l'estampage de lettres en relief profondes. Voir 8. Voir également la fiche d'information technique 8.

Découpe, autogène, laser ou plasma

Lors du découpage autogène, du découpage au plasma ou du découpage au laser, il est important, outre l'arrondi des bords, de meuler ou de sabler l'ensemble du bord de coupe afin d'éliminer la couche d'oxyde qui s'y trouve. Cela permet d'éviter que, lors du zingage, une couche de zinc plus fine (parfois moins adhérente) ne se forme par rapport aux autres surfaces.

Acier

La galvanisabilité est généralement bonne ; il existe parfois un risque de croissance de la couche d'alliage, ce qui entraîne la formation de couches de zinc épaisses.

Surface en acier

La surface de l'acier détermine dans une large mesure l'aspect et l'épaisseur de la couche de zinc. Voir également la fiche technique 7.

Composition de l'acier

La composition chimique de l'acier détermine dans une large mesure l'aspect et l'épaisseur de la couche de zinc. Voir également la fiche technique 18.

Évidements

(voir Ouvertures de passage)

Orifices de sortie

(voir Ouvertures d'entrée et de sortie)

Déformation thermique

La déformation est due au fait que l'augmentation de la température dans le bain de zinc modifie la limite d'élasticité du matériau. Le matériau devient plus tenace, mais moins résistant et donc déformable. Les tensions éventuelles présentes à un niveau supérieur à la nouvelle limite d'élasticité (réduite) peuvent alors provoquer une déformation. La déformation peut également être causée par un refroidissement inégal. Par exemple, lorsqu'une plaque de 3 mm est soudée à un profilé de 20 mm d'épaisseur. Le matériau épais refroidira moins rapidement que la plaque soudée. Voir 6.1. Voir la fiche technique 3.

Attentes visuelles

La plupart des types d'acier peuvent être galvanisés à chaud ; cependant, le choix détermine dans une large mesure l'aspect de la couche de zinc. Dans la pratique, il s'avère que, bien que toutes les parties aient agi conformément à l'accord, les attentes visuelles (du client) ne peuvent pas toujours être satisfaites. Les galvaniseurs reçoivent souvent des questions sur la présence de taches ternes dans le travail galvanisé. Vous pouvez demander conseil à votre zinguerie pour toute exigence visuelle supplémentaire. Précisez qu'il s'agit d'une galvanisation esthétique, après quoi votre interlocuteur vous expliquera les possibilités.

Usine de galvanisation

Une usine de galvanisation est une entreprise qui applique une couche de zinc sur des objets fabriqués par d'autres. Toutes les entreprises de galvanisation à chaud aux Pays-Bas et en Belgique travaillent conformément à la norme internationale EN ISO 1461. Cette norme décrit les performances que doit fournir l'entreprise de galvanisation si les matériaux ont été fabriqués correctement et de manière appropriée par le donneur d'ordre. Cette norme (annexe A) stipule que l'entreprise de galvanisation et le donneur d'ordre doivent se fournir mutuellement les informations nécessaires sur les objets à galvaniser.

Défauts de laminage

L'acier doit être exempt de marques de laminage et de doublures. Si celles-ci ne sont pas éliminées, elles formeront des protubérances coupantes après la galvanisation. Lorsque ces défauts de laminage apparaissent après la galvanisation, aucun traitement ultérieur n'est nécessaire. Ce n'est que dans le cas, par exemple, d'une rampe sur laquelle quelqu'un pourrait se blesser, qu'une réparation est envisageable.

Rouille blanche ou tache blanche

Lorsque l'acier fraîchement galvanisé est stocké dans des conditions humides, par exemple sous la pluie ou la rosée, aucune couche de patine de zinc ne peut se former. Il en résulte la formation d'oxydes et d'hydroxydes de zinc qui provoquent l'apparition d'un dépôt blanc sur la couche de zinc. Après séchage, il s'agit d'une substance poudreuse qui disparaît après un certain temps. Voir la fiche technique n° 1.

Sciage

Après le sciage, les bavures doivent être éliminées et les arêtes vives doivent être arrondies.

Couche de zinc

La fiche technique n° 18 « Influence de la composition chimique sur la formation de la couche de zinc - comment acheter de l'acier adapté ? » fournit des informations sur l'influence des éléments réactifs dans l'acier à galvaniser. Voir 3.1.

Patine de zinc

Une fois qu'une nouvelle couche de zinc fraîche a été appliquée, elle s'oxyde immédiatement sous l'influence de l'air extérieur. Cela entraîne la formation de produits de corrosion du zinc qui protègent toutefois la couche de zinc contre les intempéries. Cette couche est appelée couche de patine de zinc. Voir la fiche technique n° 25.

ZINK INFO ZINC

FICHES TECHNIQUES

FT1 - Taches dues à un stockage humide

FT2 - Procédure de mise à jour

FT3 - Déformation thermique due à la galvanisation

FT4 - Corrosion par contact et prévention

FT5 - Soudage avant galvanisation à chaud

FT6 - Soudage après galvanisation

FT7 - État de la surface de l'acier avant la galvanisation à chaud

FT8 - Identification des pièces à galvaniser à chaud

FT9 - Inspection de l'acier galvanisé à chaud discontinue

FT10 - Résistance à la corrosion de l'acier galvanisé à chaud

FT11 - Méthodes d'application du zinc

FT12 - Propriétés mécaniques de l'acier galvanisé à chaud

FT13 - Augmentation du poids de l'acier lors de la galvanisation à chaud

FT14 - Pourquoi un essai au brouillard salin est-il demandé pour l'acier galvanisé à chaud

FT15 - Différence entre la galvanisation à chaud discontinue et continue

FT16 - Différence entre la galvanisation à chaud discontinue et la projection de zinc

FT17 - Différence entre la galvanisation à chaud discontinue et la galvanisation électrolytique

FT18 - Influence de la composition chimique sur la formation de la couche de zinc

FT19 - Galvanisation à chaud discontinue vs systèmes de peinture

FT20 - Protection cathodique et effet des arêtes vives

FT21 - Galvanisation à chaud de l'acier MC

FT22 - Galvanisation à chaud des bords coupés

FT23 - Trous de galvanisation invisibles / trous borgnes

FT24 - Acier galvanisé dans le sol

FT25 - Patine de zinc : formation et protection

FT26 - Certitude quant à l'adhérence de la couche de zinc

FT28 - Réalisation de trous de galvanisation

FT29 - Différence entre la galvanisation à chaud discontinue et la galvanisation à froid

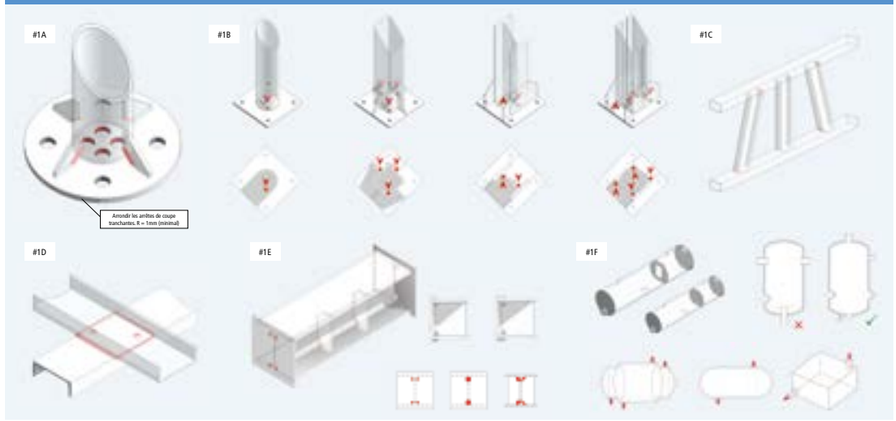
FT31 - Phénomènes de dégazage du revêtement en poudre

FT35 -Comparaison entre ISO 1461 (:2022) et ASTM A123 (:2024)

Liste de vérification

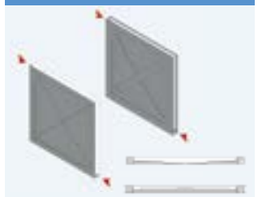
Pour bien galvaniser en toute sécurité

✓ 1 Trous dans le matériel à galvaniser



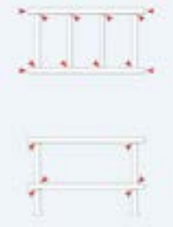
✓ 2 Marquage de l'acier

✓ 3 Déformations



✓ 4 Pièces mobiles

✓ 5 Evitez les cavités



✓ 6 Trous et grugeages

valeurs recommandées des orifices de ventilation et d'écoulement dans les éléments de structure creux
nombre et positionnement des orifices et découpes de part et d'autre de la cavité

nombre		1	2	2	2	4	4	4	4 orifices (15 mm) et 1 orifice central	4 orifices (15 mm) et 1 orifice central	4 découpes (25 mm) et 1 orifice central
positionnement											
rond	carré	rectan-gulaire	diamètre (en mm)			dimension découpe (en mm)	diamètre (en mm)		dimension découpe (en mm)	diamètre orifice central (mm)		
15	15	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
20	20	30 x 15	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
30	30	40 x 20	12	12	10	10	-	-	-	-	-	-
40	40	50 x 30	14	14	12	12	10	-	-	-	-	-
50	50	60 x 40	16	16	12	12	13	10	10	-	-	-
60	60	80 x 40	20	20	12	12	15	10	10	12	-	-
80	80	100 x 60	25	20	16	16	20	12	12	15	-	-
100	100	120 x 80	30	25	20	20	25	14	15	20	-	-
120	120	160 x 80	35	30	25	25	30	20	20	25	-	-
160	160	200 x 120	45	40	35	30	40	25	20	30	35	-
200	200	260 x 140	60	50	40	35	50	30	25	35	50	40
300	300	350 x 250	-	-	60	55	75	45	40	55	80	70
400	400	450 x 250	-	-	80	75	100	60	50	75	110	100
500	500	600 x 300	-	-	100	90	125	75	65	90	140	125
600	600	700 x 400	-	-	120	110	150	85	75	110	170	150

✓ 7 Assemblages soudés

✓ 8 Etat de l'acier à galvaniser

✓ 9 Eléments filetés

Plus d'info sur
www.absolumentzinc.com

Vérification 1 : Trous d'évent et orifices d'écoulement

1a Vérifiez les dimensions des orifices d'entrée et d'écoulement et celles des trous d'évent (voir le tableau à la vérification 6).

1b Prévoyez des grugeages sur les goussets, raidisseurs, plaques de jonction et d'assise.

1c Les trous BORGNES sont fortement déconseillés. Les espaces fermés et l'humidité occluse peuvent provoquer des explosions pendant la galvanisation et comportent un risque pour les employés de l'atelier de galvanisation. La présence éventuelle de trous (borgnes) impossibles à inspecter, doit être signalée. Consultez votre atelier de galvanisation pour un emplacement approprié des trous.

1d Évitez les interstices entre les tôles et les profilés qui se chevauchent. S'il n'y a pas d'alternative : prévoyez des trous d'évent si la zone de contact ≥ 100 cm².

1e Vérifiez la présence de grugeages dans les closoirs éventuelles.

1f Réservoirs et cuves : prévoyez des orifices d'écoulement de Ø 100 mm minimum par 500 litres de contenance. Vous souhaitez galvaniser l'extérieur d'une cuve ou d'un échangeur thermique ou souder des closoirs/tôles dans le réservoir ? Consultez et informez votre atelier de galvanisation ! Vous avez des doutes ? Renseignez-vous auprès de votre atelier de galvanisation sur les dimensions, le nombre et l'emplacement des orifices d'écoulement.

Vérification 2 : Marquage de l'acier

- Respectez les exigences de la norme EN 1090 – 2 (si applicable).

Marquez l'acier avec :

- Des frappes profondes dans le matériel, ou
- Une électrode, ou
- Des plaquettes de marquage en métal (pas d'aluminium) fixées avec du fil de fer.

Vérification 3 : Déformations

- Prévoyez une conception symétrique.
- Évitez les grandes différences d'épaisseur d'acier.
- Suivez la bonne séquence de soudage.
- Limitez au maximum les tensions de planage et les contraintes par pliage à froid.
- Les tôles minces doivent pouvoir se dilater de façon uniforme dans le bain de zinc.
- Prévoyez des raidisseurs de pliage à la surface des tôles.

Vérification 4 : Pièces mobiles

Prévoyez un jeu minimum de 2 mm pour les charnières, verrous et autres pièces mobiles de ce genre (en fonction de l'épaisseur du matériau).

Vérification 5 : Evitez les cavités

Les liquides et/ou air dans les cavités peuvent provoquer des déformations et des explosions pendant la galvanisation. Cela peut entraîner des situations dangereuses pour les employés et endommager les installations.

Vérification 6 : Trous et grugeages

- Les trous forés pour les boulons doivent avoir un jeu minimum de 1,5 mm.
- Retaraudez après la galvanisation les trous filetés (si nécessaire).
- Prévoyez des trous ou des anneaux de suspension en suivant les instructions de l'atelier de galvanisation.
- Les parties foncées sur les schémas indiquent les trous sur le côté en diagonale.
- Les dimensions des grugeages se rapportent à la longueur du côté de l'angle droit.

Vérification 7 : Assemblages soudés

- Éliminez les laitiers et les éclaboussures de soudure. Éliminez les sprays de soudure (ou utilisez uniquement un spray de soudure sans silicones).
- Utilisez un fil de soudure et/ou des électrodes de soudure pauvre(s) en silicium pour éviter les soudures relevées après la galvanisation.
- Réalisez des soudures bien fermées et sans cratères pour éviter l'eau de rouille.

Vérification 8 : Etat du matériau à galvaniser

Votre acier convient-il à la galvanisation à chaud ? Quelles sont vos exigences concernant l'aspect extérieur et la durée de protection ? Consultez votre fournisseur d'acier et l'atelier de galvanisation. Respectez aussi les exigences de la norme EN-ISO 14713-2.

- La rouille est autorisée, mais : grenaillez au préalable l'acier rouillé en profondeur.
- Des couches épaisses d'huile ou de graisse ? Éliminez au préalable par brûlage ou grenaillage. Éliminez toutes les marques appliquées à la craie grasse.
- Les huiles de coupe, poinçonnage et perçage ne posent pas de problèmes.
- Éliminez au préalable la peinture et le vernis par brûlage ou grenaillage.
- Éliminez avec soin les restes d'étiquette et de colle (pour éviter les zones non revêtues). Évitez les combinaisons d'acier neuf et ancien (vous éviterez les différences visuelles après la galvanisation).
- Tenez compte des dimensions du bain de galvanisation.

Vérification 9 : Éléments filetés

Utilisez uniquement des boulons galvanisés à chaud pour l'assemblage des structures galvanisées à chaud. Filetez les écrous après la galvanisation pour garantir un boulonnage parfait. L'absence de zinc sur le filetage de l'écrou ne nuit pas à la protection anticorrosion ; l'écrou est protégé par la couche de zinc sur le boulon.