



Acier de construction Optim 500 ML

L'acier Optim® 500 ML est facile à souder, plier et mettre en oeuvre en atelier. Sa haute résistance et sa bonne capacité à l'étirement impliquent que les structures peuvent être fabriquées avec des tôles d'acier plus minces.

Cette nuance est obtenu par laminage contrôlé (symbole M) . Il est résistant aux basses température (symbole L) garantit des structures écologiques, durables et intelligentes.

Optim 500 ML n'a aucun équivalent dans les aciers standards de construction.

Calculez les économies de carburant potentielles avec le [calculateur defficacité énergétique \[en anglais\]](#)

Applications :

- Centrales éoliennes
- Réservoirs de stockage
- Structures et châssis
- Structures de véhicules
- Équipements de levage et mobiles
- Ponts avec structure tubulaire

Cette fiche technique est conforme à nos connaissances actuelles. Bien que nous ayons fait de notre mieux pour garantir son exactitude, la société décline toute responsabilité vis-à-vis de toute perte, dommage ou autre conséquence qui résulterait d'éventuelles erreurs ou d'une application incorrecte des informations de cette publication. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications.

Copyright © 2013 Rautaruukki Corporation. Tous droits réservés.

Dimensions

Formes du produit

Tôles quarto et tôles grenillées pré-peintes (GPP)

Tôles quarto

Épaisseur (mm)	Largeur (mm)	Longueur (m)
8.0-60.0	1901 - 3300	2 - 15

La largeur minimum dépend de l'épaisseur.

Des tôles de 15 à 22 m peuvent être livrées sur commande dans la limite d'un poids maximum d'environ 12 tonnes.

La nuance Optim 500 ML peut être livrée sous forme de tôles Z.

Tolérances

Tolérances dimensionnelles et forme des produits:

- Tôles quarto conformes à la norme EN 10029.
- Tolérances sur l'épaisseur pour les tôles EN 10029, Classe A.
- Garantie de planéité de 6 mm/m.

Qualité de surface

Qualité de surface : EN 10163-2, Classe A3

Les tôles quarto sont livrées avec un état de surface brut de laminage ou grenillées pré-peintes.

Propriétés

Recette usine

Le test et l'échantillonnage des matériaux sont réalisés conformément à la norme EN 10025-4.

Propriétés mécaniques

Épaisseur	Limited'élasticité R _{eH} MPa Minimum	Charge de rupture R _m MPa	Allongement A ₅ Minimum	Résilience, Minimum t °C	Charpy V J
8.00 - 16.00	500	570 - 720	16	-50	27
16.01 - 40.00	480	570 - 720	16	-50	27
40.01 - 60.00	470	560 - 710	16	-50	27

Le test de charge de rupture est réalisé dans la direction perpendiculaire au sens de laminage et le test de résilience dans le sens de laminage, conformément à la norme EN10025-4.

Composition chimique

Teneur, % (analyse sur coulée)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	V	Ni	N	Ti
Maximum	Maximum	Maximum	Maximum	Maximum	Minimum	Maximum	Maximum	Maximum	Maximum	Maximum
0.18	0.50	1.70	0.020	0.015	0.020	0.05	0.12	1.00	0.015	0.050

Valeurs de carbone équivalent (Ceq)

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \quad P_{cm} = Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5B$$

Ceq maximum : 0.43

P_{cm} maximum : 0.26

Centre de parachèvement

Pièces découpées

Les pièces découpées issues de tôles ont des dimensions précises et sont prêts à assembler. Les pièces découpées permettent d'accélérer la fabrication de structures en acier et de faire des économies de matériau.

Formes des pièces découpées

Les formes de pièces découpées diminueront le délai de production et de montage. Le client recevra les composants prêts à installer. Ceci permet donc de faire des économies de matériau et de stockage. Sur commande, les produits peuvent être livrés grenillés pré-peints (GPP), chanfreinés et pliés.

Chanfreinage

Les tôles de précision à bord chanfreiné sont des composants qui peuvent être directement livrés en atelier, ce qui permet de gagner du temps et de réduire les frais de transport et de stockage. La précision des dimensions de la rainure garantit un soudage et une fixation automatisées sans interruption d'activité.

Produits issus de tôles pliées

Les produits issus de tôles pliées sont des composants qui peuvent être livrés en atelier, ce qui est avantageux en termes de calendrier et de coûts de transport et de stockage. Si besoin, les produits peuvent également être commandés grenillés pré-peints (GPP) avec chanfreins de soudage et découpés à la forme. Les repères de montage pré-marqués facilitent l'installation.

Instructions de traitement

Soudage

La nuance Optim 500 ML est facile à souder. L'alliage et le carbone équivalent sont faibles pour un acier d'une résistance aussi élevée. Ceci garantit une excellente aptitude au soudage, dans les ateliers de production et sur site. Grâce à sa bonne aptitude au soudage, la conception et le traitement en atelier peuvent être réalisés sans préchauffage dans des conditions normales. Avant de souder les aciers à haute résistance, il faut s'assurer que les rainures de soudage sont sèches et propres. L'humidité et les autres sources externes d'hydrogène comme la graisse, l'huile et la peinture, doivent être retirées de la zone de soudage.

Télécharger les informations sur le soudage [document en anglais]

Consommables de soudage

Les consommables de soudage sont choisis en fonction des exigences de construction de l'application. Un critère de sélection est que les exigences définies par les propriétés du métal d'apport, comme la résistance et la résilience, doivent être remplies. Le type d'assemblage et la position de soudage affectent également le choix des consommables de soudage. Il est recommandé d'utiliser des consommables de soudage équivalents, qui donnent au métal de soudure une limite d'élasticité de 500 MPa ou légèrement supérieure.

Dans le cas d'assemblages rigides, il est également possible d'utiliser des consommables de soudage de qualité inférieure pour souder la soudure à l'envers de tôles épaisses. Les consommables et méthodes de soudage utilisés doivent être suffisamment pauvres en hydrogène ($HD \leq 5 \text{ ml}/100 \text{ g}$, ISO 3690), afin de garantir de bons résultats de soudage. Les

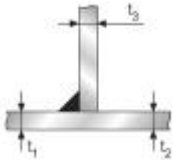
consommables de soudage doivent être utilisés, stockés et séchés à nouveau, si besoin, en respectant strictement les instructions du fabricant.

Température de travail

Pour le soudage, la température de travail est définie en fonction des facteurs suivants :

- Trempe du matériau de base (carbone équivalent)
- Trempe du consommable de soudage (carbone équivalent)
- Teneur en hydrogène du consommable de soudage
- Énergie d'arc
- Épaisseur de tôle combinée

Les consommables de soudage à faible teneur en carbone minimisent le besoin d'augmenter la température de travail. Même les structures d'acier les plus solides peuvent être assemblées avec ces consommables de soudage à une température d'atelier de + 20 °C sans préchauffage. Si une énergie de soudage minimum de 1,0 kJ/mm est utilisée, il est recommandé d'augmenter la température de travail à + 75 °C si l'épaisseur de tôle combinée est supérieure à 100 mm. Les tôles les plus minces peuvent être soudées sans préchauffage.



Épaisseur de tôle combinée

- Assemblage en T : $t = t_1 + t_2 + t_3$
- Assemblage bout à bout : $t_3 = 0$

L'illustration donne un exemple de calcul de l'épaisseur de tôle combinée.

Si une énergie d'arc faible (moins d'environ 1,0 kJ/mm) doit être utilisée, par exemple, pour le pointage, la soudure à l'envers ou une petite soudure de réparation, un léger préchauffage est recommandé. Dans le cas d'une soudure à l'envers, un préchauffage de 50 °C à 75 °C est suffisant pour sécher le point de soudure et éviter les fissures. Les avantages d'un léger préchauffage ont été prouvés dans un grand nombre de travaux pratiques de soudage réalisés sur des structures complexes et rigides.

Si un consommable de soudage de qualité supérieure est utilisé lors du soudage des aciers Optim 500 ML, les conditions de préchauffage doivent être décidées selon l'équivalent carbone du consommable de soudage. Dans ce cas, le consommable de soudage durcit plus que le métal d'apport.

Formage

L'acier Optim 500 ML peut être facilement plié en atelier. Par conséquent, les pièces soudées peuvent désormais être pliées, ce qui raccourcit le temps de production et diminue donc les coûts.

Rayon minimum de pliage autorisé, angle de pliage 90 °

Épaisseur (mm) :	8	(8) - 10	(10) - 12	(12) - 14	(14) - 16	(16) - 18	(18) - 20
Rayon intérieur minimum de pliage autorisé (mm) :	9.5	12.0	14.5	17.0	19.0	21.5	24.0

Le bon pliage et formage d'une structure en acier à haute résistance exige l'utilisation d'une bonne technologie en atelier. Des outils de formage lisses, une lubrification insuffisante, des rayures à la surface de la tôle et des bavures sur les bords

réduiront la qualité du formage. Les tôles stockées au froid doivent pouvoir être réchauffées à température ambiante (+ 20 °C) avant le formage.

Traitement thermique

La nuance Optim 500 ML est utilisée dans des structures qui ne nécessitent pas un traitement thermique après soudage. Si les conditions de construction nécessitent la réduction des contraintes résiduelles, alors il peut y avoir une relaxation des contraintes à 530-580 °C. Le chauffage de l'acier à des températures supérieures à 580 °C risque de réduire sa résistance et c'est pour cette raison que le travail et la normalisation à chaud sont interdits.

Traitement thermique	Température (°C)	Temps de traitement et mode de refroidissement
Relaxation des contraintes	530 – 580 (Cibler 560)	2 minutes/millimètre d'épaisseur, 30 minutes minimum Refroidissement lent au four

Découpe

L'acier peut être facilement découpé grâce à des méthodes de découpe thermique, telles que l'oxycoupage, la découpe plasma et la découpe au laser.

Chaude de retrait

La chaude de retrait est autorisée à une température de surface de 600 °C maximum pour de courtes périodes. Si des périodes de chauffage plus longues sont requises dans un but spécifique, la température doit être plus basse. Les recommandations en vigueur pour la chaude de retrait sont publiées dans le document CEN/TR 10347:2006 (E) « Guidance for forming of structural steels in processing » (Instructions pour le formage d'aciers de construction en traitement).

Précautions d'emploi

Il faut faire particulièrement attention à la rigidité des outils de découpe, à l'état de la lame, au jeu et à l'appui de la pièce à travailler lors de la découpe mécanique des nuances d'acier à haute résistance. Les tôles stockées au froid doivent pouvoir être réchauffées à température ambiante (+ 20 °C) avant la découpe.

Commande & livraison

Livré à l'état trempé.

Document de contrôle

Les documents d'inspection sont conformes à la norme EN 10204. Sur demande du client, nous pouvons fournir soit le rapport d'essai 2,2 soit le certificat d'inspection 3.1 conformément à la norme EN 10204.

Informations générales de livraison pour les aciers laminés à chaud

Les conditions générales de livraison peuvent être trouvées à partir des documents marquages et emballages.