

DILLIMAX 1100

Acier trempé et revenu

À grains fins et à haute limite d'élasticité

Fiche technique, édition avril 2016¹

DILLIMAX 1100 est un acier à grains fins et à haute limite d'élasticité présentant à l'état de livraison une limite d'élasticité minimale de 1 100 MPa départ usine.

DILLIMAX 1100 est utilisé par les clients pour alléger leurs constructions métalliques. Exemples : engins de levage et grues.

Description du produit

Désignation et domaine d'application

DILLIMAX 1100 est disponible dans la gamme d'épaisseurs de 8 à 40 mm et dans les largeurs suivantes :

Epaisseur t [mm]	Largeur [mm]
8,0 < t ≤ 9,5	2 500
9,5 < t ≤ 40	3 050

Composition chimique

Les valeurs limites sur coulée sont les suivantes (en %) :

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	V+Nb	B
≤ 0,18	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,018	≤ 0,005	≤ 2,00	≤ 3,5	≤ 0,70	≤ 0,01	≤ 0,10	≤ 0,004

L'acier est élaboré à grains fins par addition d'aluminium.

Les valeurs typiques de carbone équivalent CEV² / CET³ sont :

CEV = 0,78 %

CET = 0,37 %

Sur consultation préalable, il est possible de convenir de valeurs de carbone équivalent plus basses pour les épaisseurs jusqu'à 20 mm.

¹ La version actuelle est disponible sur : <http://www.dillinger.de>.

² $CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15$

³ $CET = C + (Mn+Mo)/10 + (Cr+Cu)/20 + Ni/40$

Etat de livraison

Trempé à l'eau et revenu.

Caractéristiques mécaniques à l'état de livraison

Essai de traction à température ambiante – sens travers

Epaisseur t [mm]	Résistance à la traction R_m [MPa]	Limite d'élasticité minimale R_{eH}^a [MPa]	Allongement minimum A_5 [%]
$t \leq 20$	1 200 – 1 500	1 100	10
$20 < t \leq 40$			8

^a $R_{p0,2}$, si la limite R_{eH} n'est pas apparente.

Essai de résilience sur éprouvettes Charpy-V

Sens	Résilience KV_2 [J] pour une température d'essai de
long/travers	30/27 à -40 °C

Une nuance extra tenace avec des valeurs de résilience A_v pour une température d'essais de -60 °C peut être convenue sur demande.

Les valeurs minimales indiquées s'appliquent à la moyenne de 3 essais. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure à 70 % de cette dernière. Des éprouvettes de taille réduite sont admises pour des tôles d'une épaisseur ≤ 12 mm, la largeur minimale de l'éprouvette est 5 mm. La valeur minimale de résilience diminue alors proportionnellement à la section de l'éprouvette.

Essais

Les essais de traction et de résilience sont effectués selon EN 10025-6 par coulée et 40 t. Un prélèvement par unité de traitement thermique peut être réalisé sur demande.

Les éprouvettes sont prélevées et préparées conformément à EN 10025 partie 1 et 6.

L'essai de traction est effectué selon EN ISO 6892-1 sur des éprouvettes de longueur calibrée $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ ou $L_0 = 5 \cdot d_0$. L'essai de résilience est réalisé, sauf accord contraire, sur des éprouvettes Charpy-V transversales selon EN ISO 148-1 utilisant un rayon de l'arête du couteau de 2 mm.

Les résultats des essais sont documentés dans un certificat de réception du type 3.1 selon EN 10204, sauf stipulation contraire.

Identification des tôles

Sauf convention contraire les tôles sont identifiées par poinçonnage avec au minimum :

- la nuance d'acier (par exemple DILLIMAX 1100)
- le numéro de coulée
- le numéro de tôle mère et de tôle individuelle
- le sigle du producteur
- le sigle du réceptionnaire

Mise en œuvre

Le respect des techniques de mise en œuvre et d'utilisation est d'une importance fondamentale pour obtenir entière satisfaction avec les produits fabriqués à partir de ces aciers. En conséquence, l'utilisateur doit s'assurer que ses procédés de calcul, de construction et de fabrication sont adaptés à l'acier, qu'ils correspondent aux règles de l'art que le fabricant doit respecter et qu'ils conviennent pour l'utilisation envisagée. Le choix du matériau incombe à l'utilisateur. Les recommandations générales de la norme EN 1011 (soudage) et CEN/TR 10347 (formage) ainsi que les recommandations relatives à la sécurité du travail selon les directives nationales sont à observer.

Formage à froid

L'acier DILLIMAX 1100 peut être formé à froid jusqu'à une température de 200 °C, en tenant compte de sa limite d'élasticité élevée. Les rives écaillées par cisailage ou durcies par oxycoupage doivent être meulées ou usinées avant le formage. Il est aussi conseillé de meuler légèrement la rive de tôle qui sera sur la ligne extérieure de déformation.

Le formage à froid entraîne un écrouissage de l'acier qui s'accompagne d'une diminution de la ténacité.

Contrairement aux aciers à limite d'élasticité moins élevée, il n'est pas possible d'effectuer un revenu sur le DILLIMAX 1100 pour réduire l'effet d'un écrouissage à froid.

Pour des déformations à froid importantes ou bien lorsque la réglementation l'impose, un nouveau traitement de trempe et revenu doit être effectué afin de rétablir les caractéristiques mécaniques au niveau requis. Dans ce cas, il est vivement recommandé de nous consulter avant la commande.

Lors de l'opération de formage, il est indispensable de prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires afin d'éviter tout accident en cas de rupture de la pièce mise en œuvre.

Le formage à froid de DILLIMAX 1100 peut être effectué dans les conditions suivantes sans fissuration (t est l'épaisseur de la tôle) :

Epaisseur t [mm]	Rayon minimal de cintrage		Ouverture minimale de matrice	
	< 20 mm	≥ 20 mm	< 20 mm	≥ 20 mm
Sens travers	4 t	5 t	12 t	14 t
Sens long	5 t	6 t	14 t	16 t

Formage à chaud

Si un formage est réalisé à une température supérieure à 220 °C, le traitement initial de revenu sera altéré et les propriétés mécaniques seront dégradées.

Oxycoupage et soudage

En raison de sa limite d'élasticité élevée, DILLIMAX 1100 exige des précautions particulières lors de sa mise en œuvre.

Pour l'oxycoupage, il est conseillé de préchauffer la tôle aux températures suivantes : 75 °C jusqu'à 20 mm d'épaisseur et 125 °C au-delà.

La norme EN 1011 vous permettra d'avoir les recommandations générales concernant le soudage.

Pour le moment, il n'existe aucun métal d'apport permettant d'atteindre les mêmes propriétés dans le métal fondu que dans le métal de base. Par conséquent, les joints soudés soumis à pleine sollicitation doivent être évités par des mesures de conception.

La température minimale de préchauffage, la température des passes intermédiaires et la température de travail doivent être comprises entre 150 et 200 °C.

Afin que les propriétés de résistance du cordon de soudure répondent aux mêmes exigences que le métal de base, il est nécessaire de limiter l'apport calorifique et la température des passes intermédiaires. Par expérience, les conditions de soudage doivent être choisies de telle sorte que la durée de refroidissement $t_{8/5}$ soit inférieure ou égale à 12 secondes (pour des métaux d'apport appropriés et de limite d'élasticité correspondant au métal de base).

Afin d'éviter la fissuration à froid induite par l'hydrogène, il est important de n'utiliser que des métaux d'apport introduisant une très faible quantité d'hydrogène dans la soudure. Le soudage à l'arc sous gaz protecteur est recommandé. Pour le soudage manuel à l'arc, il est conseillé d'utiliser des électrodes enrobées (type HD < 5 ml/100 g selon ISO 3690), séchées auparavant selon les instructions du fabricant. En cas d'épaisseurs de tôle importantes et de contraintes résiduelles élevées dans la zone soudée, il est recommandé d'effectuer un traitement d'effusion d'hydrogène directement à partir de la chaleur de soudage ; domaine de température à respecter 180 - 220° C. Pour réduire l'hydrogène à un niveau non critique, nous recommandons les durées de maintien suivantes pour un recuit dans le domaine de température de 180 - 220° C : 1 heure pour 20 mm d'épaisseur du cordon de soudure, 2 heures pour 30 mm d'épaisseur du cordon de soudure, 4 heures pour 40 mm d'épaisseur du cordon de soudure.

A cause du risque d'adoucissement, un recuit de détensionnement n'est pas possible et d'une manière générale la pratique d'une chauffe de retrait n'est pas autorisée. Seules les zones du composant dans lesquelles un adoucissement local est tolérable, peuvent être soumises à une chauffe de retrait par induction ou à la flamme (dans ce cas, veuillez consulter le bureau d'études).

Conditions de livraison techniques générales

Sauf convention contraire, les conditions de livraison technique générales sont celles de la norme EN 10021.

Tolérances

Sauf convention contraire, les tolérances sont conformes à la norme EN 10029, avec classe A pour l'épaisseur et tableau 4, groupe d'aciers H, pour les tolérances maximales de planéité. D'autres tolérances de planéité peuvent être réalisées sur consultation préalable (voir spécification DILLIMAX TL pour bras de grue télescopique).

Etat de surface

Sauf accord contraire, la norme EN 10163-2, classe B3 s'applique.

Contrôle ultrasonore

Sauf stipulation contraire, DILLIMAX 1100 répond aux exigences de classe S₁E₁ selon EN 10160.

Remarques générales

Si l'utilisation de cet acier ou son mode de transformation requièrent des propriétés particulières qui ne sont pas mentionnées dans cette fiche technique, celles-ci doivent être convenues et spécifiées avant la commande.

Les informations contenues dans cette fiche technique ont un caractère descriptif. Cette fiche technique est mise à jour selon les besoins. La version actuelle vous sera envoyée sur demande et est également disponible sur internet à l'adresse www.dillinger.de.

Contact

Vos contacts vous seront transmis directement
de notre bureau de coordination à Dilling :

Téléphone : +49 6831 47 2223

Téléfax : +49 6831 47 3350

A ce titre, veuillez consulter notre site internet :

<http://www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.fr>

Dillinger AG der Dillinger Hüttenwerke
B.P. 1580
66748 Dillingen/Saar, Allemagne

e-Mail : info@dillinger.biz

www.dillinger.de

Téléphone : +49 6831 47 3461

Téléfax : +49 6831 47 3089