



Ces informations sont basées sur l'état actuel de nos connaissances et sont destinées à donner des indications générales sur nos produits et leurs utilisations. Elles ne peuvent en aucun cas être considérées comme une garantie de propriétés spécifiques du produit décrit, ni une garantie qu'il soit adapté à une application spécifique.

Classement selon la Directive EU 1999/45/EC  
Pour plus d'information, voir nos fiches de données de sécurité (MSDS)

Edition: 5, 08.2011

Il arrive fréquemment que la version la plus récente des brochures soit en anglais ; elles sont disponibles sur notre site [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com).



SS-EN ISO 9001  
SS-EN ISO 14001

---

## UDDEHOLM STAVAX ESR

L'Uddeholm Stavax ESR est un acier inoxydable de premier choix destiné aux moules et inserts de petites et moyennes dimensions. L'Uddeholm Stavax ESR associe la résistance à l'usure avec une excellente polissabilité, une bonne usinabilité et une bonne stabilité à la trempe. La maintenance des moules est réduite en raison du bon maintien de l'état de surface initial des empreintes après un nombre de pièces produites plus important.

Comparé à des aciers pour moules non inoxydables, l'Uddeholm Stavax ESR, en évitant la rouille des canaux de refroidissement, permet de garantir des refroidissements et des temps de cycles stables qui diminuent les coûts de production.

Cet acier à outils inoxydable classique est le bon choix lorsque la corrosion est inacceptable, notamment dans les applications pour lesquelles les exigences d'hygiène sont élevées, telles que les industries médicales et optiques, ou pour la production de pièces transparentes de haute qualité.

L'Uddeholm Stavax ESR fait partie du Concept Inox d'Uddeholm.

## Généralités

La nuance Uddeholm Stavax ESR est un acier à outils inoxydable à alliage de chrome présentant les caractéristiques suivantes :

- bonne résistance à la corrosion
- bonne aptitude au polissage
- bonne résistance à l'usure
- bonne usinabilité
- bonne stabilité dimensionnelle à la trempe

Toutes ces caractéristiques concourent à donner un acier d'une excellente capacité de production. En pratique, la **bonne résistance à la corrosion** d'un outil destiné au moulage de matières plastiques signifie :

- **De moindres coûts d'entretien.**  
La finition d'origine des empreintes du moule est maintenue plus longtemps. Les moules stockés ou utilisés dans un environnement humide ne nécessitent aucune mesure de protection spéciale.
- **De moindres coûts de production.**  
Etant donné que les canaux d'eau de refroidissement ne sont pas « piqués » par la rouille, contrairement à ce qui se produit avec les aciers pour moules conventionnels, les caractéristiques de convection et, par conséquent, l'effet de refroidissement restent inchangés pendant toute la durée de vie de l'outil, ce qui garantit des cycles uniformes sur l'axe des temps.

Ces avantages alliés avec la haute résistance à l'usure de Uddeholm Stavax ESR garantissent à l'utilisateur des moules impliquant de moindres coûts d'entretien, jouissant d'une longue durée de vie et signifiant une meilleure rentabilité globale.

*Remarque :* L'acier Uddeholm Stavax ESR est affiné selon le procédé de refusion sous laitier électroconducteur (ESR) qui lui donne une microstructure extrêmement fine et uniforme.

Composition chimique type %	C 0,38	Si 0,9	Mn 0,5	Cr 13,6	V 0,3
Norme	AFNOR Z 40 CV 14, (AISI 420)				
Etat de livraison	Recuit doux jusqu'à environ 190 HB				
Couleurs d'identification	Noir/Orange				

## Applications

Uddeholm Stavax ESR Bien que l'acier Uddeholm Stavax ESR soit recommandé pour tous les types d'outils destinés au moulage de matières plastiques, grâce à ses caractéristiques spéciales, il est particulièrement adapté pour les moules devant satisfaire les exigences suivantes :

- **Résistance à la corrosion/rouille.**  
Cette exigence est requise pour le moulage de matériaux corrosifs comme, par exemple, le PVC ou les acétates, ou lorsque les moules sont utilisés ou stockés dans un environnement humide.
- **Résistance à l'usure.** Cette exigence est requise pour le moulage de matériaux abrasifs ou de matériaux chargés, y compris les résines thermodurcies moulées par injection. Cela s'applique aussi pour les moules produits en une série exceptionnellement longue comme, par exemple, les composants électriques ou électroniques et les couverts à jeter après usage.
- **Haute finition de surface.** Cette exigence est requise pour la fabrication de pièces optiques, comme les lentilles des appareils photographiques et les lunettes solaires, et les articles utilisés dans les soins hospitaliers, comme les seringues à injections et les flacons d'analyses.

Type de moule	Dureté recommandée HRC
Moules pour le moulage par injection de thermoplastiques thermodurcissables	45–52 45–52
Moules pour le moulage par compression ou par transfert	45–52
Moules pour le moulage par soufflage de PVC, PET, etc.	45–52
Filières pour refouleuses et boudineuses	45–52

## Propriétés

### Propriétés physiques

Trempé et revenu à 50 HRC. Propriétés à température ambiante normale et températures élevées.

Température	20°C	200°C	400°C
Densité kg/m <sup>3</sup>	7 800	7 750	7 700
Module d'élasticité N/mm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	200 000 20 400	190 000 19 400	180 000 18 300
Coefficient de dilatation thermique par °C à partir de 20°C	—	11,0 × 10 <sup>-6</sup>	11,4 × 10 <sup>-6</sup>
Conductivité thermique* W/m °C	16	20	24
Chaleur spécifique J/kg °C	460	—	—

\* La conductivité thermique est très difficile à mesurer. La dispersion peut être élevée ±15 %.

### Résistance à la traction à température ambiante

Les valeurs de résistance à la traction ne doivent être considérées que comme approximatives. L'ensemble des éprouvettes a été prélevé (dans le sens du laminage) sur une barre de 25 mm de diamètre, trempée à l'huile à partir de 1025 ± 10°C et revenue à deux reprises jusqu'à la dureté indiquée.

Dureté	50 HRC	45 HRC
Résistance à la traction R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	1 780 180	1 420 145
Limite d'élasticité R <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	1 360 150	1 280 130

### Résistance à la corrosion

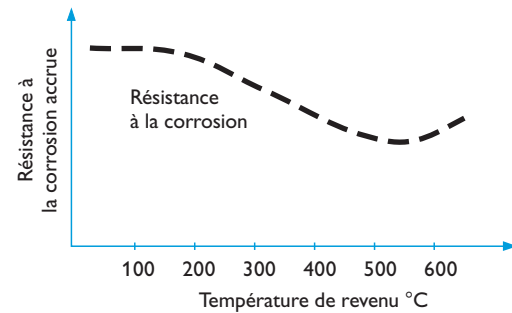
Uddeholm Stavax ESR est un acier résistant à la corrosion causée par l'eau, les vapeurs d'eau, les acides faiblement organiques, les solutions diluées de nitrates, de carbonates et d'autres sels.

Uddeholm Stavax ESR présente la meilleure résistance à la corrosion après avoir été revenu à environ 250°C et avoir été poli un miroir.

Un outil en acier Uddeholm Stavax ESR a une bonne résistance à la formation de rouille et au ternissement qui sont dus à des condi-

tions humides de travail et de stockage ou qui apparaissent lors du moulage de matières plastiques corrosives sous des conditions normales de production.

### INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE DE REVENU SUR LA RÉSISTANCE À LA CORROSION



## Traitement thermique

### Recuit d'adoucissement

Protégez l'acier et chauffez-le à coeur jusqu'à 890°C. Refroidir dans le four à raison de 20°C par heure jusqu'à 850°C, et de 10°C par heure jusqu'à 700°C, puis à l'air libre.

### Recuit de détente

Après ébauche, l'outil doit être chauffé à coeur jusqu'à 650°C (temps de maintien 2 heures). Refroidissez ensuite lentement jusqu'à 500°C, puis à l'air libre.

### Trempe

Température de préchauffage : 600–850°C.

Température d'austénitisation : 1000–1050°C, normalement 1020–1030°C.

Température °C	Temps de maintien* minutes	Dureté avant revenu (HRC)
1020	30	56 ± 2
1050	30	57 ± 2

\* Temps de maintien = temps de maintien à la température de trempe, après chauffage à coeur de l'outil

Durant la trempe, il convient de protéger la pièce de la décarburation et de l'oxydation.

DIAGRAMME CCT

Température d'austénitisation 1030°C, séjour de 30 minutes

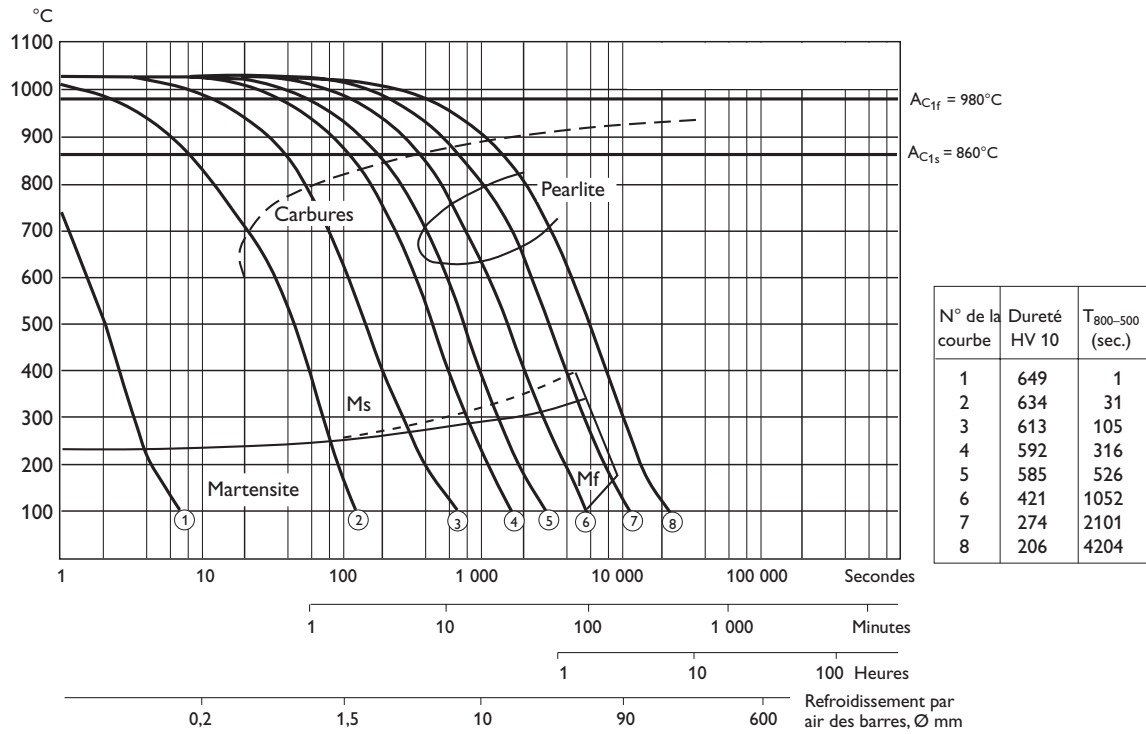
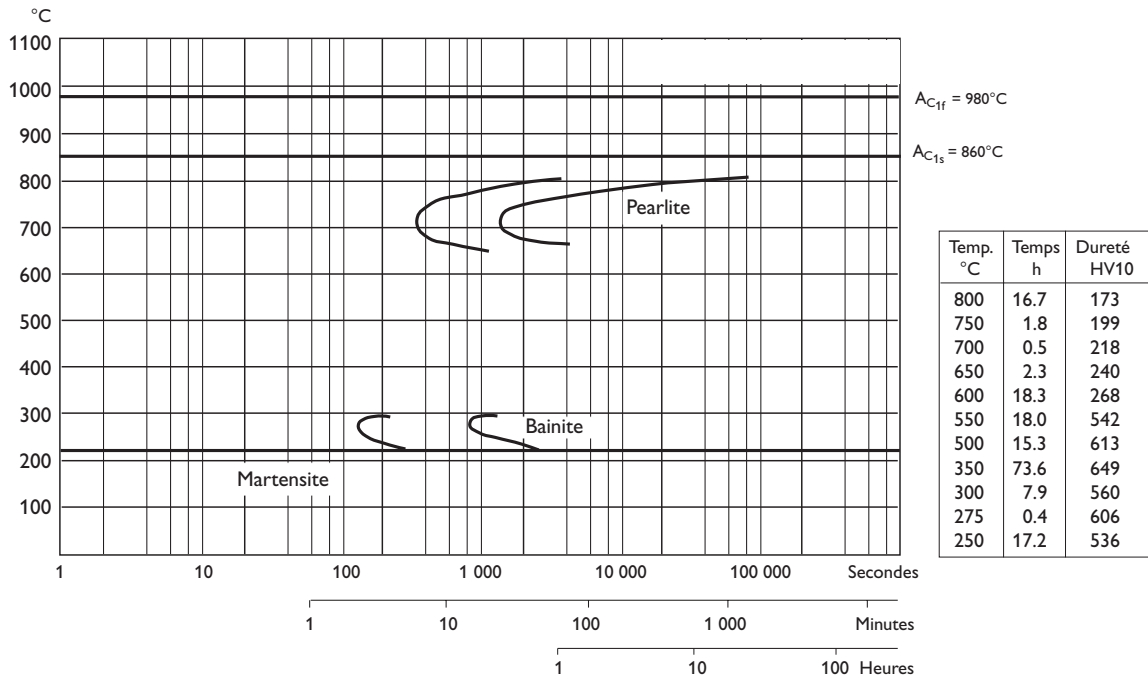


DIAGRAMME TTT

Température d'austénitisation 1030°C, séjour de 30 minutes.

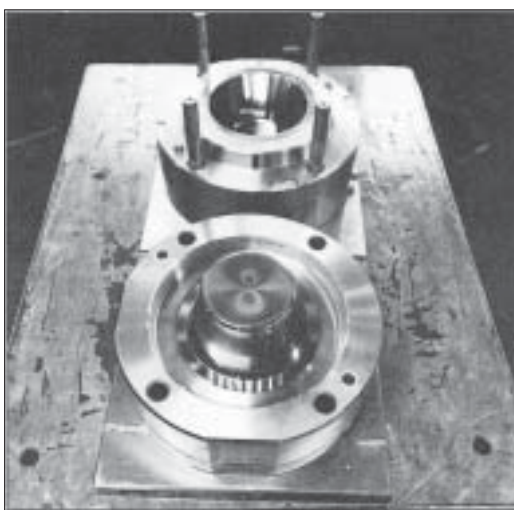
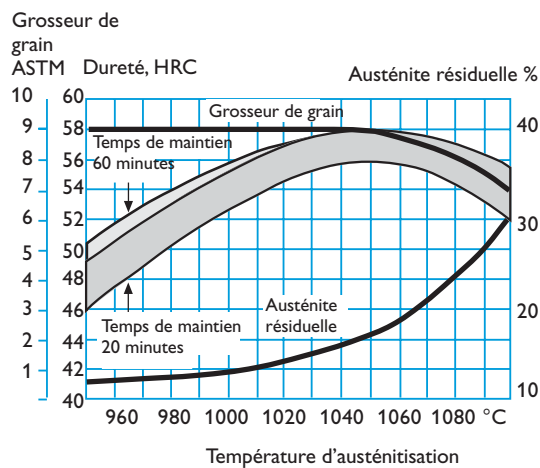


## Agents de refroidissement

- Huile.
- Trempe étagée à 250–550°C, puis refroidissement à l'air.
- Air soufflé.
- Circulation d'air ou air ambiant.

A fin d'obtenir des propriétés optimales, le taux de refroidissement devrait être aussi rapide qu'il est concomitant avec une distorsion acceptable. En traitement sous vide il est recommandé de refroidir avec des suppressions de 4–5 bar. Procéder au revenu dès que l'outil atteint 50–70°C.

## DURETÉ, GROSSEUR DE GRAIN ET AUSTÉNITE RÉSIDUELLE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE D'AUSTÉNITISATION.

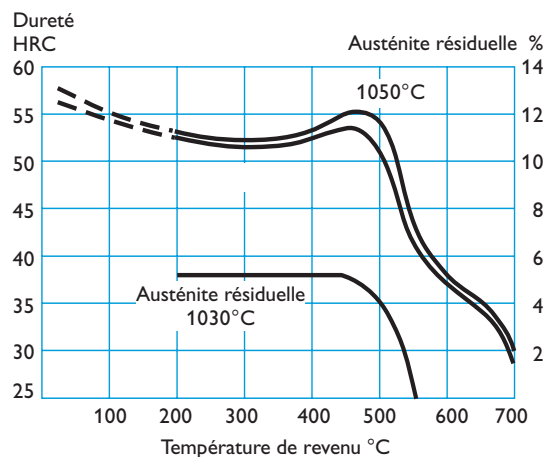


Moule en Uddeholm Stavax ESR pour produire des bols plastiques transparents.

## Revenu

Calculer la température de revenu à partir du diagramme de revenu de manière à obtenir la dureté désirée. Tenir compte ici de l'influence du temps de maintien à la température de revenu. Procéder à deux revenus successifs. Température minimale de revenu : 250°C. Temps de maintien à cette température : min. 2 heures.

### DIAGRAMME DE REVENU



**Note 1 :** Un revenu à 250°C est recommandé pour une meilleure combinaison de ténacité, dureté et résistance à la corrosion.

**Note 2 :** Les courbes ci-dessous sont valables pour de petits échantillons. La dureté atteinte dépend de la taille du moule.

**Note 3 :** Une combinaison de haute température d'austénitisation et de basse température de revenu <250°C donne un haut niveau de tensions dans le moule et devrait être évitée.

## Changements dimensionnels

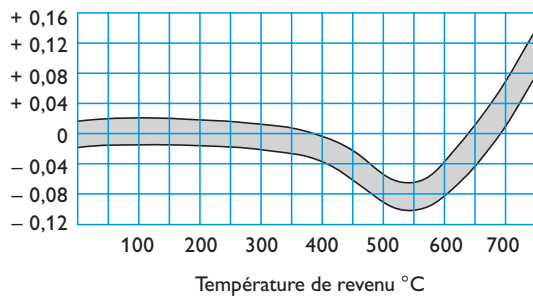
Les variations dimensionnelles de la trempe et du revenu varient en fonction de la température, du type d'équipement et du milieu de refroidissement utilisé lors du traitement thermique.

La taille et la forme géométrique de l'outil sont également des facteurs essentiels.

L'outil doit donc toujours être fabriqué avec une marge de travail suffisante pour compenser les déformations. Utilisez 0,15% comme règle directrice pour Uddeholm Stavax ESR.

## AU REVENU

Changement dimensionnel %



## A LA TREMPE

Voici un exemple de variations dimensionnelles pour une plaque de 100 x 100 x 25 mm, trempée et revenue dans des conditions idéales.

Trempe à partir de 1020°C		Largeur %	Longueur %	Épaisseur %
à l'huile	min.	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,04
	max.	- 0,05	- 0,03	-
martensitique	min.	+ 0,02	± 0	- 0,04
	max.	- 0,03	+ 0,03	-
à l'air	min.	- 0,02	± 0	± 0
	max.	+ 0,02	- 0,03	-
à vide	min.	+ 0,01	± 0	- 0,04
	max.	- 0,02	+ 0,01	-

*Remarque :* Les changements dimensionnels consécutifs à la trempe et au revenu doivent être additionnés.

## Recommandations d'usinage

Les données de coupe ci-dessous doivent être considérées comme des valeurs recommandées qu'il convient d'adapter en fonction des conditions spécifiques de l'application.

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter le document Uddeholm « Conditions de coupe ».

## Tournage

Paramètres d'usinage	Tournage aux carbures		Tournage à l'acier rapide
	Ebauche	Finition	Finition
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/min	160–210	210–260	18–23
Avance (f) mm/tour	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Profondeur de passe ( $a_p$ ) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Désignation ISO de carbure	P20–P30 Revêtu carbure	P10 Revêtu carbure ou cermet	-

## Percage

### FORET HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre de foret mm	Vitesse de coupe ( $v_c$ ), m/min	Avance (f) mm/tour
-5	12–14*	0,05–0,10
5–10	12–14*	0,10–0,20
10–15	12–14*	0,20–0,30
15–20	12–14*	0,30–0,35

\* Avec foret revêtu acier rapide  $v_c = 20–22$  m/min.

### FORETS CARBURES

Paramètres d'usinage	Type de foret		
	A plaquettes amovibles	Monobloc carbure	Aux carbures brasés <sup>1)</sup>
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/min	210–230	80–100	70–80
Avance (f) mm/tour	0,03–0,10 <sup>2)</sup>	0,10–0,25 <sup>2)</sup>	0,15–0,25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Foret avec pastille carbure brasée ou interchangeable

<sup>2)</sup> Suivant le diamètre du foret.

## Fraisage

### DRESSAGE-SURFAÇAGE

Paramètres d'usinage	Fraisage aux carbures	
	Ebauche	Finition
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/min	180–260	260–330
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0,2–0,4	0,1–0,2
Profondeur de passe ( $a_p$ ) mm	2–4	0,5–2
Désignation ISO du carbure	P20–P40 Revêtu carbure	P10–P20 Revêtu carbure ou cermet

### FRAISAGE EN BOUT

Paramètres d'usinage	Type de fraise		
	Monobloc aux carbures	A plaquettes amovibles en carbure	Acier rapide
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/min	120–150	170–230	25–30 <sup>1)</sup>
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0,01–0,20 <sup>2)</sup>	0,06–0,20 <sup>2)</sup>	0,01–0,3 <sup>2)</sup>
Désignation ISO du carbure	–	P20–P30	–

<sup>1)</sup> Avec fraise en bout revêtu acier rapide  $v_c = 45–50$  m/min.

<sup>2)</sup> Suivant la profondeur radiale de coupe et le diamètre de la fraise

## Rectification

Nous donnons ci-dessous des conseils généraux pour les meules. Pour de plus amples informations, consultez la brochure Uddeholm « Rectification de l'acier à outils ».

Type de rectification	Meule préconisée	
	Etat recuit doux	Etat trempé
Meule tangentielle de rectification plane	A 46 HV	A 46 HV
Rectification plane a segments	A 24 GV	A 36 GV
Rectification cylindrique	A 46 LV	A 60 KV
Rectification intérieure	A 46 JV	A 60 IV
Rectification de profils	A 100 LV	A 120 KV

## Soudage

De bons résultats peuvent être obtenus lors du soudage d'aciers à outils pour autant que les précautions adéquates soient prises en cours de soudage (température de travail élevée, préparation du joint, choix des électrodes et de la méthode de soudure).

Si l'outillage doit être poli ou photogravé, il est indispensable d'utiliser des électrodes de la même composition que le matériau de base.

Méthode de soudure	TIG
Température de travail	200–250°C
Electrodes	STAVAX TIG-WELD
Dureté après soudure	54–56 HRC
<i>Traitement thermique après soudage :</i>	
Etat trempé	Faire revenir à 10–20°C en-dessous de la température de revenu ayant donné la dureté.
Etat recuit doux	Protégez l'acier et chauffez-le à coeur jusqu'à 890°C. Refroidir dans le four à raison de 20°C par heure jusqu'à 850°C, et de 10°C par heure jusqu'à 700°C, puis à l'air libre.

D'autres renseignements sont donnés dans la brochure Uddeholm « Soudage de l'acier à Outils ».

## Photogravure

Uddeholm Stavax ESR est parfaitement adapté à la photo-gravure grâce à sa structure très homogène et sa faible teneur en inclusions de laitier et en soufre. Toutefois, étant donné la bonne résistance à la corrosion de Uddeholm Stavax ESR, un procédé spécial doit être utilisé.

Pour plus d'informations, prière de se rapporter à notre brochure sur la photogravure des aciers à outils.



## Polissage

Uddeholm Stavax ESR présente à l'état trempé et revenu une excellente polissabilité.

Lors du polissage d'aciers à outils inoxydables, il y a lieu d'utiliser une technique de polissage légèrement différente de celle utilisée lors du polissage d'aciers à outils conventionnels. Le principe de base est d'utiliser des plus petits pas lors du polissage fin. Il est également important d'arrêter **immédiatement** l'opération de polissage dès que les dernières traces du grain précédent ont disparu.

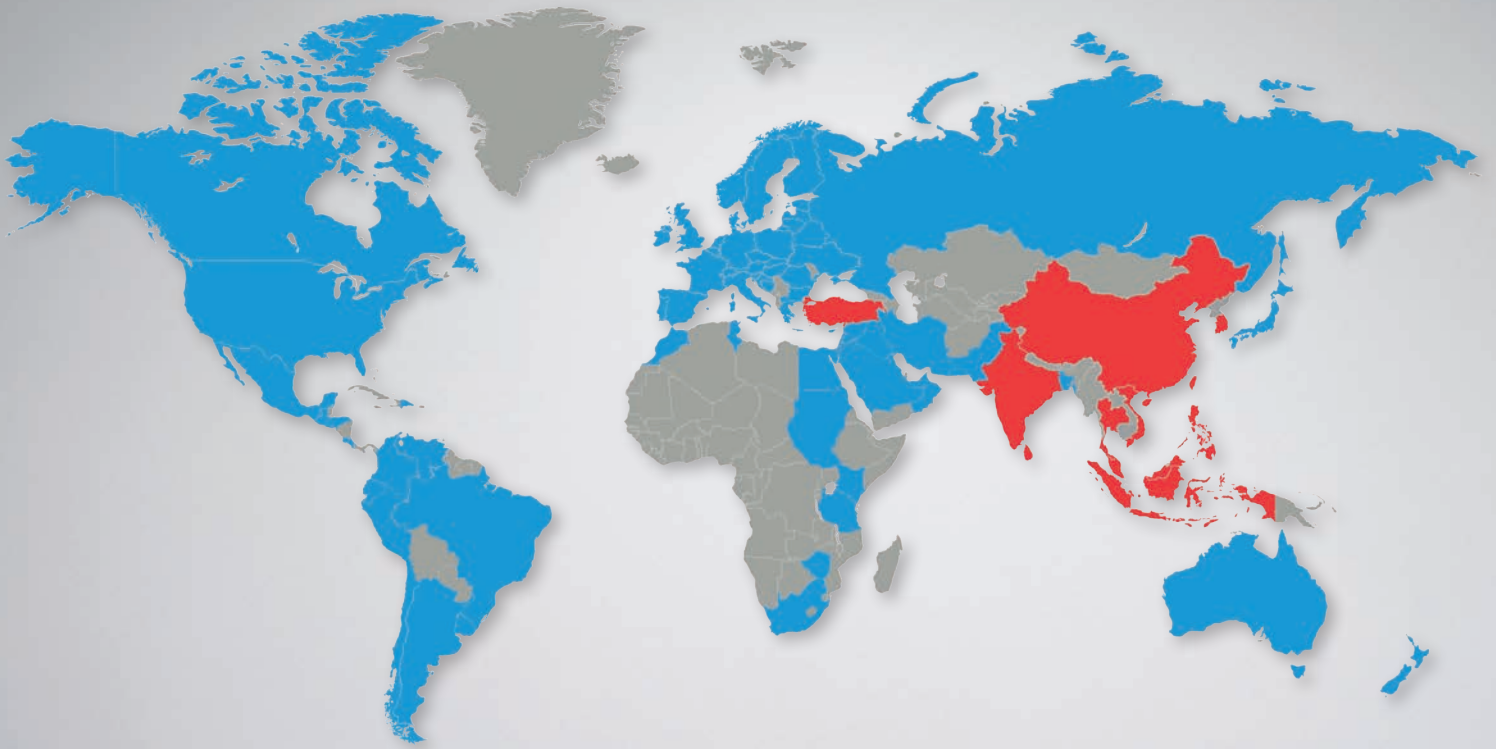
Pour plus de détails concernant les techniques de polissage, voyez notre brochure « Polissage des aciers à outils ».

## Information complémentaire

Veillez vous adresser à l'agence Uddeholm locale pour toute information complémentaire quant au choix, au traitement thermique et à la disponibilité de stock des aciers à outils Uddeholm, y compris la publication « Aciers pour outils de découpage et d'emboutissage ».



Noyau en Uddeholm Stavax ESR pour faire des gobelets en polystyrène jetables. Des millions de moulages à tolérance serrée avec un fini de surface très fin ont été produits.



## Réseau d'excellence

UDDEHOLM est présent sur tous les continents. Vous avez ainsi la garantie de disposer partout dans le monde, d'un acier suédois de qualité et d'un service proche de vos activités. Notre filiale ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm partout dans le monde. Ensemble, nous préservons notre position de leader mondial des matériaux d'outillage.

UDDEHOLM est le leader mondial des matériaux d'outillage. C'est en améliorant sans relâche la rentabilité de nos clients que nous avons pu atteindre cette position. Une longue tradition alliée à une recherche-développement intensive met Uddeholm en mesure de résoudre tous les problèmes d'outillage. Les difficultés sont nombreuses, mais le jeu en vaut la chandelle : être votre principal fournisseur d'acier d'outillage.

Notre présence sur tous les continents est pour vous une garantie de qualité supérieure quelle que soit votre situation géographique. Notre filiale ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm partout dans le monde. Ensemble, nous préservons notre position de leader mondial des matériaux d'outillage. Cette présence mondiale signifie qu'il y a toujours un représentant Uddeholm/ASSAB à votre service dans votre région. Pour nous, c'est une question de confiance, dans nos partenariats à long terme comme pour la mise au point de nouveaux produits. Et la confiance, cela se mérite – jour après jour.

Pour plus d'informations, vous pouvez aller sur le site [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com), [www.assab.com](http://www.assab.com) ou notre site francophone.