

**Uddeholm**  
**Vanadis<sup>®</sup> 8**  
**SuperClean**

© UDDEHOLMS AB

Aucun élément de cette publication ne peut être reproduit ou transmis pour des raisons commerciales sans accord préalable d'Uddeholm.

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: 1, 08.2016



# PROPRIÉTÉS DÉTERMINANTES DE L'ACIER D'OUTILLAGE

## POUR OBTENIR DE MEILLEURES PERFORMANCES

- Dureté adaptée à l'application
- Haute résistance à l'usure
- Ténacité suffisante pour éviter toute détérioration prématurée pour cause d'écaillage ou de fissuration

La résistance à l'usure est souvent inversement proportionnelle à la ténacité. Pourtant, dans bien des cas, pour une performance optimale de l'outillage, les deux caractéristiques sont aussi importantes l'une que l'autre.

Le Vanadis 8 SuperClean est un acier d'outillage pour travail à froid, élaboré par métallurgie des poudres, offrant à la fois une excellente résistance à l'usure et une ténacité élevée.

## POUR FABRIQUER L'OUTILLAGE

- Usinabilité
- Traitement thermique
- Stabilité dimensionnelle lors du traitement thermique
- Traitement de surface

Dans la fabrication d'outillage, les aciers fortement alliés posent généralement davantage de problèmes en matière d'usinage et de traitement thermique que les aciers plus faiblement alliés. Cela peut bien sûr avoir une incidence sur les coûts de fabrication.

Grâce à son alliage finement équilibré et à sa fabrication par métallurgie des poudres, le Vanadis 8 SuperClean a un procédé de traitement thermique similaire à celui de l'acier AISI D2. En outre, il se démarque par une stabilité dimensionnelle après trempe et revenu bien meilleure que celle des aciers pour travail à froid de fabrication conventionnelle.

Cela fait du Vanadis 8 SuperClean un acier d'outillage idéal pour les traitements de surfaces.

# APPLICATIONS

Le Vanadis 8 SuperClean est particulièrement adapté à un usage de long terme où le défi principal est l'usure par abrasion. Sa très haute résistance à l'usure, alliée à une bonne ténacité, fait du Vanadis 8 SuperClean un acier de choix dans les applications où des matériaux tels que le carbure métallique ou les aciers rapides ont tendance à s'ébrécher ou à se fissurer.

*Exemples :*

- Découpage et formage
- Découpage fin
- Découpage de tôle magnétique
- Estampage de joints
- Emboutissage profond
- Forgeage à froid
- Couteaux (papier et feuille)
- Compression de poudre
- Lames de granulateurs
- Vis d'extrusion, etc.

# GÉNÉRALITÉS

Le Vanadis 8 SuperClean est un acier allié au chrome-molybdène-vanadium qui se caractérise par :

- Une très haute résistance à l'usure par abrasion et à l'usure adhésive
- Une forte résistance à la compression (64 HRC)
- Une très bonne trempabilité à cœur
- Une bonne ductilité
- Une très bonne stabilité après la trempe
- Une bonne résistance à l'adoucissement
- De bonnes propriétés d'usinage et de rectification

Composition chimique %	C 2,3	Si 0,4	Mn 0,4	Cr 4,8	Mo 3,6	V 8,0
État de livraison	Recuit doux à ≤ 270 HB					
Code couleur	Vert/violet clair					

## PROPRIÉTÉS

### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

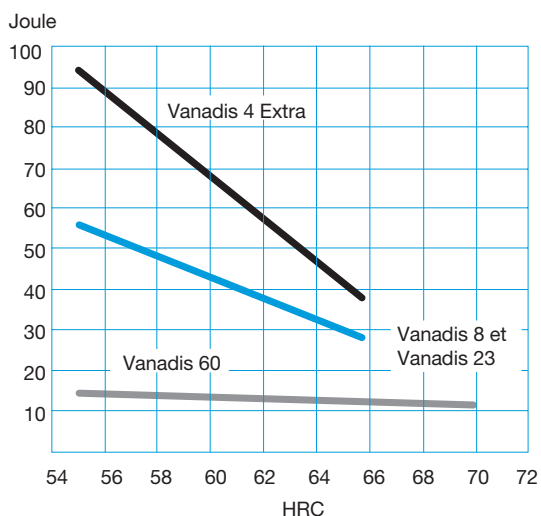
Trempé et revenu pour une dureté de 62 HRC

Température	20°C	200°C	400°C
Densité kg/m <sup>3</sup>	7 460	-	-
Module d'élasticité N/mm <sup>2</sup>	230 000	210 000	200 000
Coefficient de dilatation thermique par °C à partir de 20°C	-	10.8 x 10 <sup>-6</sup>	11.6 x 10 <sup>-6</sup>
Conductivité thermique W/m • °C	-	25	28
Chaleur spécifique J/kg °C	470	-	-

### DUCTILITÉ

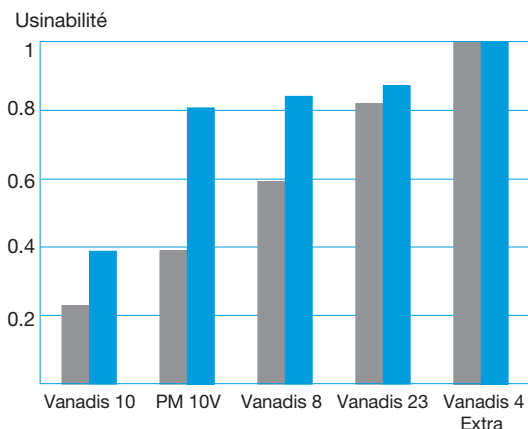
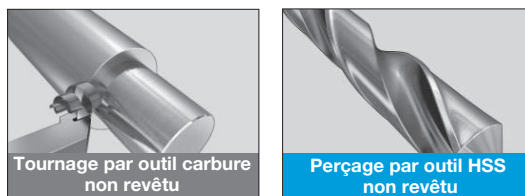
Essai de résistance aux chocs, sans entaille, CR2 (sens de l'épaisseur).

Les valeurs de résistance aux chocs indiquées sont des valeurs moyennes. La résistance aux chocs de l'acier Vanadis 8 SuperClean est similaire à celle du Vanadis 23 SuperClean.



## USINABILITÉ

Comparatif d'usinabilité pour les nuances Uddeholm PM SuperClean Vanadis 10, Vanadis 8, Vanadis 23 et Vanadis 4 Extra par rapport à un acier PM à 10% de vanadium d'un autre producteur.



## TRAITEMENT THERMIQUE

### RECUIT DE DÉTENTE

Après dégrossissement, l'outil doit être chauffé à cœur à 650°C, avec une durée de maintien de 2 heures. Faire descendre lentement jusqu'à 500°C, puis refroidir à l'air libre.

### TREMPE

*Température de préchauffage :* Premier préchauffage à 600–650°C et second à 850–900°C.

*Température d'austénitisation :* 1020 à 1180°C

*Durée de maintien à température :* Pour les températures jusqu'à trempe de 1100°C max. : 30 minutes. Au-delà de 1100°C : 15 minutes.

*Note :* On appelle « durée de maintien » la durée à température de trempe à compter du moment où l'outil est chauffé à cœur.

Une durée de maintien inférieure à celle recommandée entraîne une perte de dureté.

Lors de la trempe, l'outil doit être protégé de la décarburation et de l'oxydation.

De plus amples informations figurent dans notre publication consacrée au traitement thermique des aciers à outils.

### FLUIDE DE TREMPE

- Four à vide (circulation de gaz à grande vitesse avec surpression suffisante, 2 bar minimum)
- Bain de sels ou lit fluidisé à 200–550°C
- Refroidissement forcé par air ou gaz

Note : Effectuer le revenu dès que la température de l'outil atteint 50–70°C.

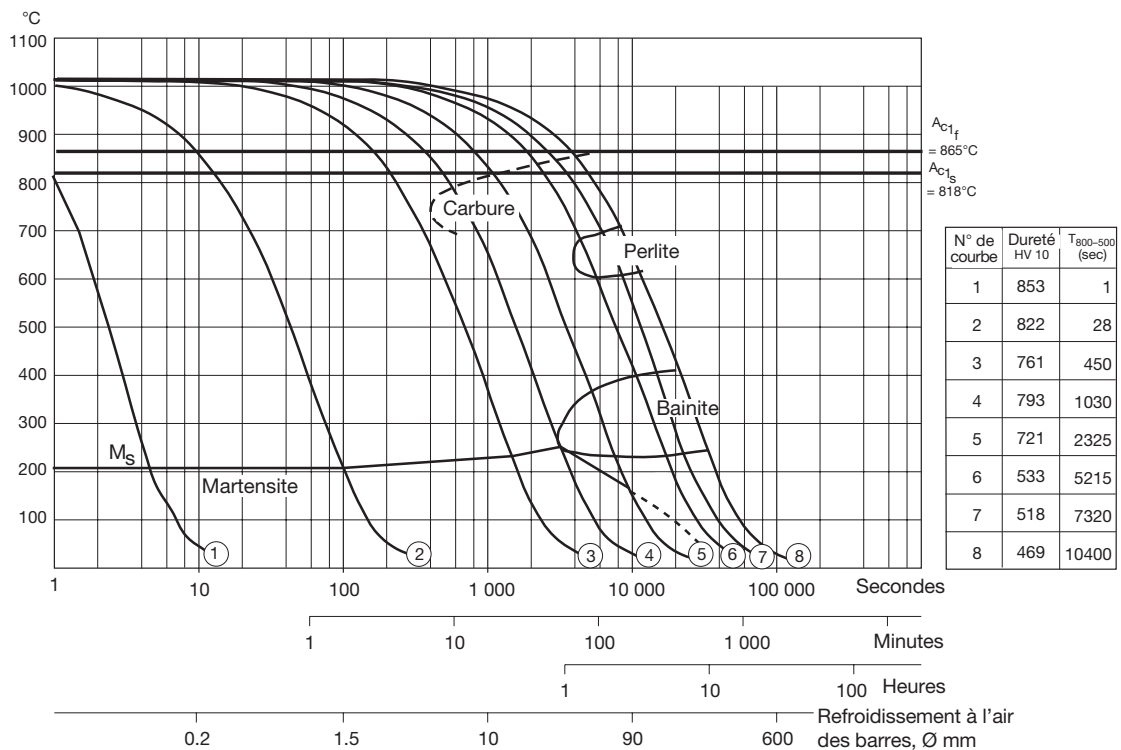
Pour obtenir des propriétés optimales, la vitesse de refroidissement de l'outil devrait être aussi rapide que possible au regard des phénomènes de déformation.

Un refroidissement lent entraîne une perte de dureté par rapport aux données indiquées par les courbes ci-dessous.

Si l'épaisseur de paroi est supérieure à 50 mm, la trempe par bain de sels doit être suivie par un refroidissement par air pulsé .

### COURBE TRC

Température d'austénitisation 1020°C Durée de maintien à température : 30 minutes



## REVENU

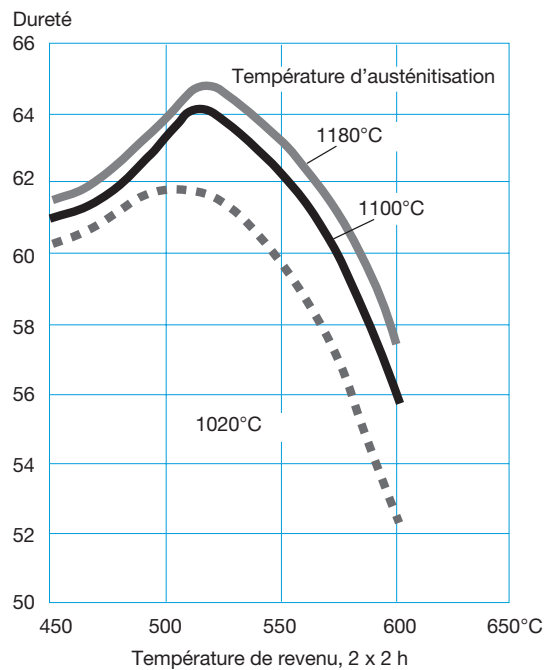
À l'aide de la courbe de revenu, déterminer la température de revenu en fonction de la dureté voulue. Effectuer au moins deux revenus successifs, avec refroidissement intermédiaire à température ambiante.

Pour une stabilité dimensionnelle et une ductilité optimales, une température minimum de 540°C et trois revenus sont fortement recommandés.

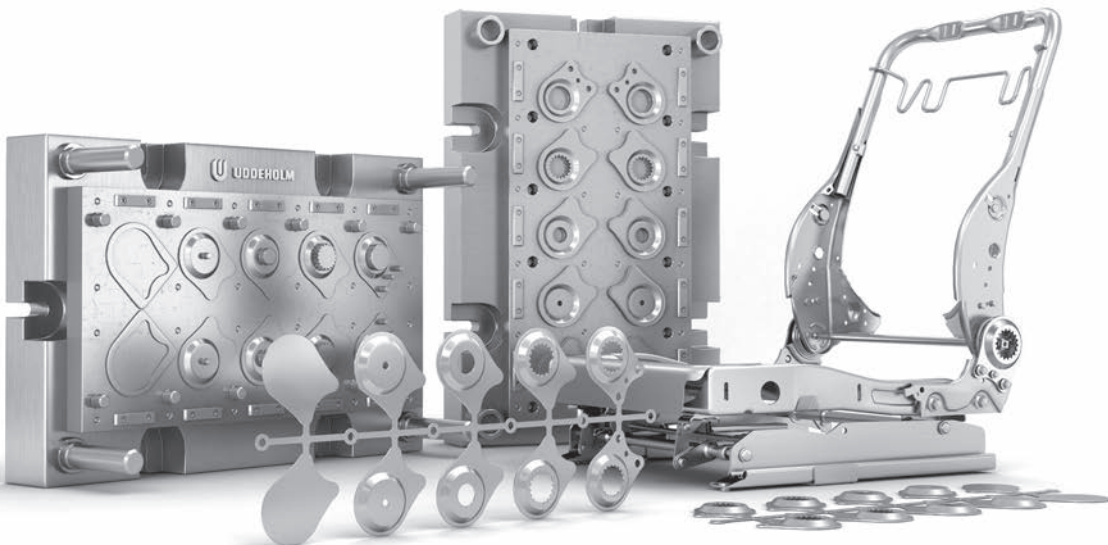
Effectuer les revenus à une température inférieure à 540°C est susceptible d'accroître plus ou moins la dureté et la résistance à la compression, mais risquerait d'affecter la résistance à la fissuration et la stabilité dimensionnelle. La température de revenu ne doit en aucun cas être inférieure à 520°C.

Lorsque deux revenus sont effectués, la durée de maintien à température doit être d'au moins deux heures. Lorsque trois revenus sont effectués, la durée de maintien à température doit être d'au moins une heure.

## COURBE DE REVENU



Les courbes de revenus ci-dessous correspondent à des échantillons de dimensions 15 x 15 x 40 mm trempés sous air pulsé. On peut s'attendre à des valeurs de dureté inférieures pour des outils et des moules, selon leurs dimensions et les conditions de traitement thermique.



## CONSEILS D'USINAGE

Les valeurs d'usinage ci-dessous sont données à titre indicatif et doivent être adaptées aux conditions locales d'usinage.

État de livraison : Recuit doux à  $\leq 270$  HB

### TOURNAGE

Paramètres d'usinage	Tournage aux carbures		Tournage à l'acier rapide Finition
	Ebauche	Finition	
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	70-100	100-120	8-10
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 du carbure	* K20, P10-P20	* K15, P10	-

\* Employer une nuance de carbure revêtu  $Al_2O_3$  résistant à l'usure

### PERÇAGE / FORAGE

#### FORET HELICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre du foret mm	Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	Avance (f) mm/tour
- 5	8-10*	0.05-0.15
5-10	8-10*	0.15-0.20
10-15	8-10*	0.20-0.25
15-20	8-10*	0.25-0.35

\* Pour les forets en acier rapide revêtus  $v_c = 14-16$  m/mn

#### FORETS AUX CARBURES

Paramètres d'usinage	Type de foret		
	Plaquette amovible	Carbure monobloc	Carbure brasé <sup>1)</sup>
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	90-120	50-70	25-35
Avance (f) mm/tour	0.05-0.15 <sup>2)</sup>	0.08-0.20 <sup>3)</sup>	0.15-0.25 <sup>4)</sup>

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

<sup>2)</sup> Avance pour des diamètres de forets de 20 à 40 mm

<sup>3)</sup> Avance pour des diamètres de forets de 5 à 20 mm

<sup>4)</sup> Avance pour des diamètres de forets de 10 à 20 mm

## FRAISAGE

### EPAULEMENT- SURFAÇAGE

Paramètres d'usinage	Fraisage aux carbures	
	Ebauche	Finition
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	40-70	70-100
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0.2-0.4	0.1-0.2
Profondeur de passe ( $a_p$ ) mm	2-4	1-2
Désignation ISO du carbure	* K20, P10-P20	* K15, P10

\* Employer une nuance de carbure revêtu  $Al_2O_3$  résistant à l'usure

### FRAISAGE EN BOUT

Paramètres d'usinage	Type de fraisage		
	Carbure monobloc	Plaquette amovible en carbure	Acier rapide <sup>1)</sup>
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	35-45	70-90	5-8 <sup>1)</sup>
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0.01-0.2 <sup>2)</sup>	0.06-0.20 <sup>2)</sup>	0.01-0.3 <sup>2)</sup>
Désignation ISO du carbure	-	<sup>3)</sup> K15 P10-P20	-

<sup>1)</sup> Avec fraise revêtue en acier rapide  $v_c = 12-16$  m/mn

<sup>2)</sup> En fonction de la profondeur radiale d'usinage et du diamètre de fraise

<sup>3)</sup> Employer une nuance de carbure revêtu  $Al_2O_3$  résistant à l'usure

## RECTIFICATION

Nous donnons ci-dessous des conseils d'ordre général pour les meules. Pour de plus amples informations, consulter la brochure d'Uddeholm « Rectification de l'acier à outil ».

Type de rectification	Etat recuit doux	Etat trempé
Meule tangentielle de rectification plane	A 46 HV	B151 R50 B3* A 46 GV
Rectification plane à segments	A 36 GV	A 46 GV
Rectification cylindrique	A 60 KV	B151 R50 B3* A 60 KV
Rectification intérieure	A 60 JV	B151 R75 B3* A 60 JV
PrRectification de profils	A 100 IV	B126 R100 B6* A 100 JV

\* Utiliser si possible des meules CBN pour cette application

## ELECTRO-ÉROSION

Si l'on a recours à l'électro-érosion à l'état trempé et revenu, terminer par une érosion fine, c'est-à-dire à courant faible et à haute fréquence.

Pour un meilleur résultat, la surface usinée par électro-érosion devra ensuite être rectifiée/

polie et l'outil soumis à un revenu supplémentaire à environ 25°C en dessous de la température de revenu initiale.

Lors de l'usinage par électro-érosion de dimensions importantes ou de formes complexes, le Uddeholm Vanadis 8 SuperClean devra subir des revenus à des températures élevées, supérieures à 540°C.

## COMPARAISON DES DIFFÉRENTS ACIERS À OUTILS UDDEHOLM POUR TRAVAIL À FROID

### PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX ET RÉSISTANCE AUX MÉCANISMES D'ENDOMMAGEMENT

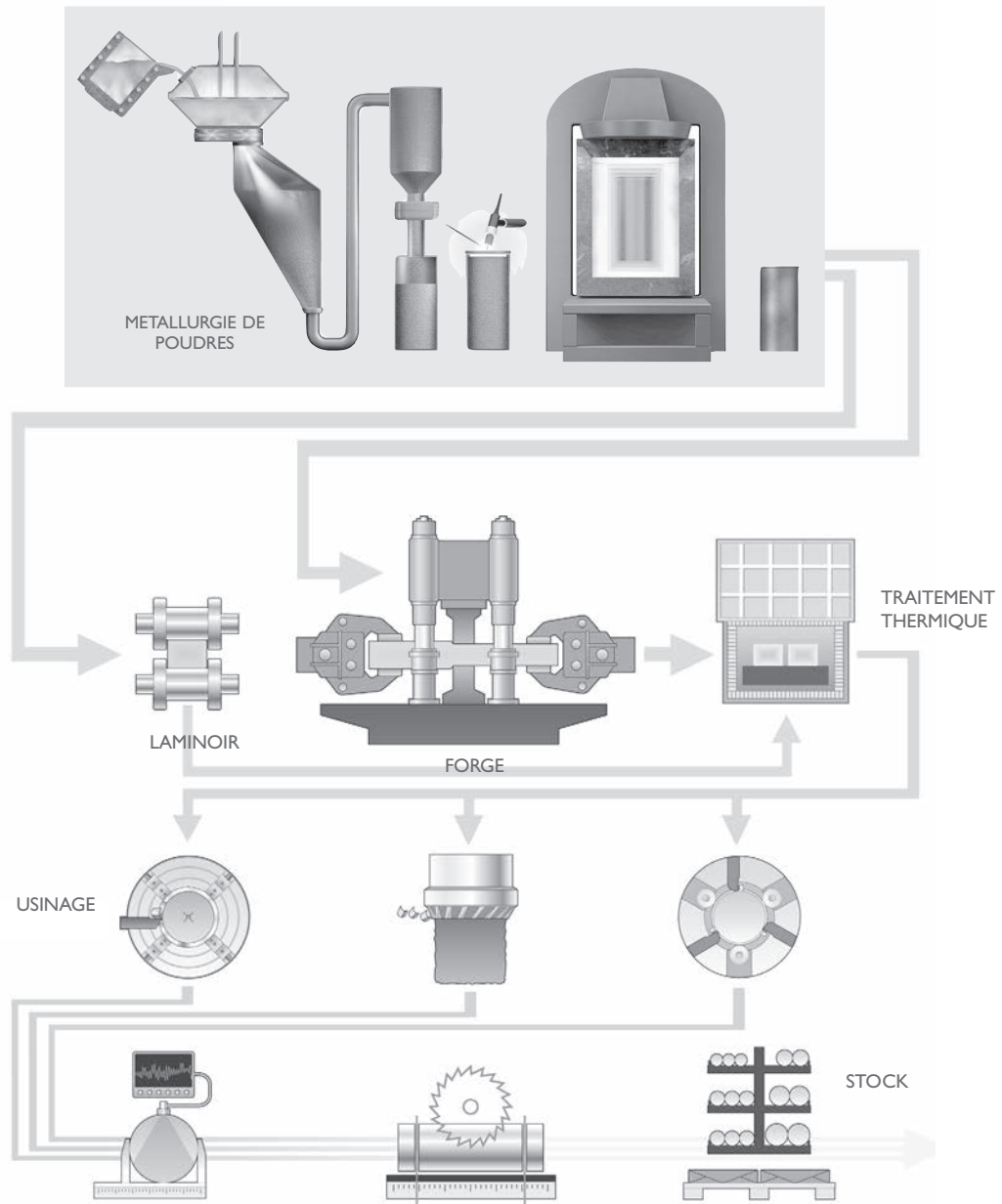
Nuance Uddeholm	Dureté/ Résistance à la déformation plastique	Usinabilité	Aptitude à la rectification	Stabilité dimensionnelle	Résistance à		Résist. à la fissuration par fatigue	
					Usure par abrasion	Usure adhésive/ Collage	Résilience/ Résistance à l'écaillage	Ténacité/ Résistance à la rupture
<b>Aciers à outils conventionnels pour travail à froid</b>								
Arne	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigor	■	■	■	■	■	■	■	■
Sleipner	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 21	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 3	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aciers à outils obtenus par métallurgie des poudres</b>								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron 40*	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aciers rapides obtenus par métallurgie des poudres</b>								
Vanadis 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Acier rapide conventionnel</b>								
AISI M2	■	■	■	■	■	■	■	■

\* Uddeholm PM SuperClean

## POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

N'hésitez pas à contacter votre agence Uddeholm locale sur le choix, les traitements thermiques, les applications et la disponibilité des aciers à outils Uddeholm.





## LA MÉTALLURGIE DES POUDRES

Le procédé de la métallurgie des poudres utilise l'azote pour atomiser l'acier en fusion sous forme de fines gouttelettes. Chacune de ces petites gouttelettes se solidifie rapidement sans laisser aux carbures le temps de se développer. La poudre ainsi obtenue est alors compactée sous forte pression et à haute température (HIP) pour former un lingot. Celui-ci est ensuite laminé et forgé par les techniques habituelles pour obtenir des barres rondes ou prismatiques.

La structure métallurgique obtenue est complètement homogène, avec un réseau de petits carbures uniformément répartis, sans risques vis-à-vis de l'amorçage de fissures, mais protégeant l'outil de l'usure.

De même, les inclusions provenant du laitier sont des sites privilégiés de départ de fissures. C'est pourquoi la métallurgie des poudres s'est développée notamment en améliorant progressivement la propreté de l'acier.

Uddeholm en est aujourd'hui à sa troisième génération de poudres et produit des aciers frittés considérés comme les plus propres du marché.

### TRAITEMENT THERMIQUE

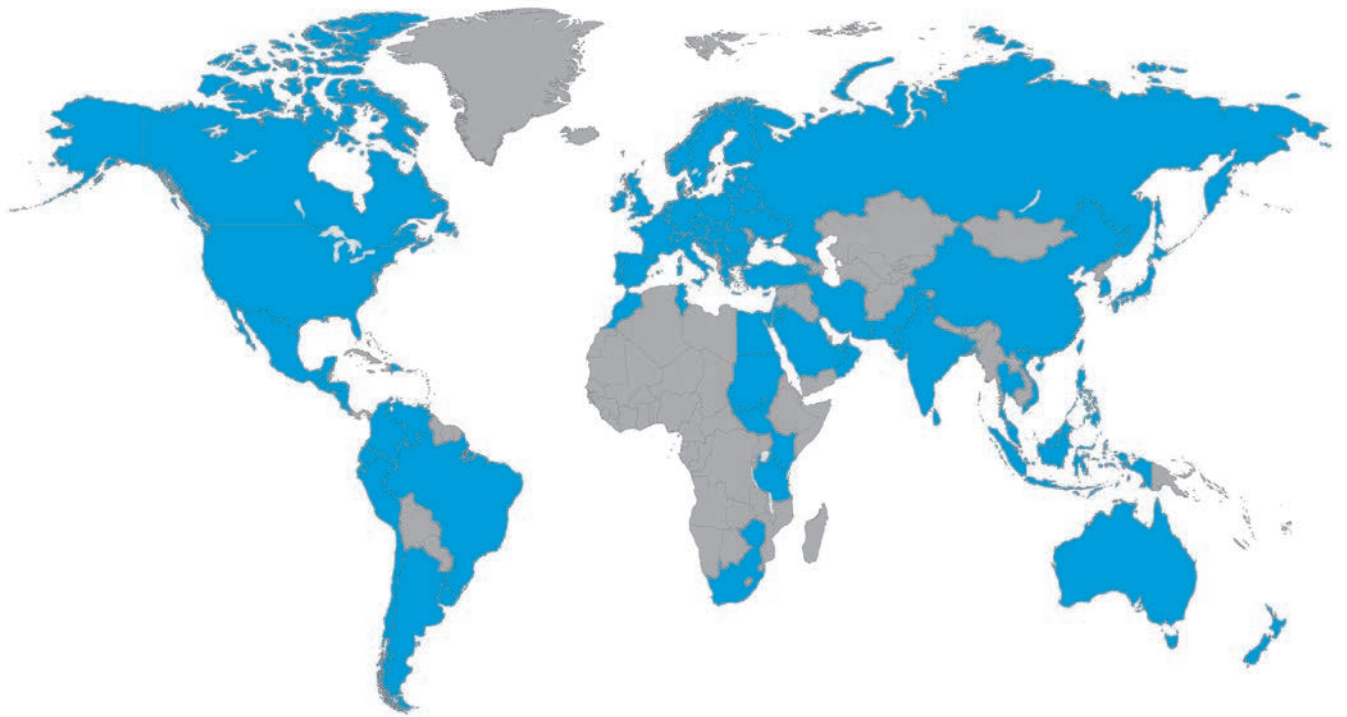
Avant livraison, toutes les barres sont ensuite soumises à un traitement thermique de recuit d'adoucissement ou de trempe et revenu. Ces opérations confèrent aux aciers des propriétés de dureté et de ténacité bien équilibrées.

### USINAGE

Avant la mise en stock, les barres sont usinées afin d'obtenir les dimensions voulues et des tolérances exactes. Lors de l'usinage au tour des formats de grand diamètre, la barre est en rotation et l'outil de coupe est fixe. Pour l'écroutage des plus petites dimensions, l'outil de coupe tourne autour de la barre.

Puis, toutes nos barres sont contrôlées aux ultras sons afin de sécuriser notre qualité et de garantir l'intégrité de nos aciers. Tout défaut détecté conduit alors à l'élimination de la portion de barre défectueuse.





## **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. 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 productivité 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. Ensemble, nous préservons notre position de leader mondial des matériaux d'outillage. 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)