



## UDDEHOLM VANADIS 23

Le Uddeholm Vanadis 23 est un acier rapide fritté fortement allié qui correspond à l'AISI M3:2, caractérisé par une très bonne résistance à l'usure abrasive et une résistance élevée à la compression. Il est adapté aux exigences du travail à froid dans le domaine des outils de coupe et du poinçonnage des matériaux les plus durs tels que les aciers au carbone ou les tôles laminées à froid.

L'usinage et la rectification sont facilités par rapport aux aciers rapides conventionnels, de même que la stabilité dimensionnelle après traitement thermique. Le procédé « superclean » garantit un haut niveau de propreté et un faible taux d'inclusions non métalliques.

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, 01.2013

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

## Propriétés essentielles pour

### Obtenir de bonnes performances

- Dureté correcte en fonction de l'utilisation
- Haute résistance à l'usure
- Suffisamment de ténacité pour éviter l'écaillage et/ou la fissuration prématurée.

Une haute résistance à l'usure est souvent associée à une faible ténacité et vice-versa. Néanmoins, pour une performance optimale de l'outil, une haute résistance à l'usure et une haute ténacité sont essentielles dans beaucoup de cas.

Uddeholm Vanadis 23 est un acier, réalisé par la métallurgie des poudres, offrant une excellente combinaison de résistance à l'usure et de ténacité.

### Realiser facilement un outillage

- Usinabilité
- Traitement thermique
- Aptitude à la rectification
- Stabilité dimensionnelle au cours du traitement thermique
- Traitement de surface

La réalisation d'outillages avec des aciers fortement alliés signifie que l'usinage et le traitement thermique sont souvent plus problématiques que lors de l'utilisation d'aciers plus faiblement alliés. Ceci peut effectivement augmenter les coûts de réalisation de l'outillage.

L'utilisation de la métallurgie des poudres pour réaliser Uddeholm Vanadis 23 a pour résultat que son usinabilité est supérieure à celle de nuances similaires ainsi qu'aux aciers à outils fortement alliés réalisés par méthode conventionnelle.

La stabilité dimensionnelle de Uddeholm Vanadis 23 en cours de traitement thermique est excellente comparativement aux aciers conventionnels. Ceci couplé à une haute dureté, une bonne ténacité et des revenus à haute température, signifie que Uddeholm Vanadis 23 convient parfaitement aux traitements de surface et en particulier au revêtement PVD.

## Applications

Uddeholm Vanadis 23 convient particulièrement pour le découpage et le formage de matériaux minces présentant une usure de type abrasive ou mixte (abrasive – adhésive) et où les risques de déformations plastiques des surfaces travaillantes de l'outil sont grands.

### Exemples :

- Découpage d'aciers à moyenne ou haute teneur en carbone
- Découpage de matériaux durs tels que des feuillards laminés à froids ou trempés
- Des parties de moules pour matières plastiques sujets à usure par abrasion

## Généralités

Uddeholm Vanadis 23 est un acier rapide allié au chrome-molybdène-tungstène-vanadium caractérisé par :

- Une extrêmement haute résistance à l'usure par abrasion
- Une haute résistance à la compression
- Une excellente trempabilité à coeur
- Une bonne ténacité
- Une excellente stabilité dimensionnelle à la trempe
- Une bonne résistance au revenu

Analyse type %	C 1,28	Cr 4,2	Mo 5,0	W 6,4	V 3,1
Norme	Norme (AFNOR S-607, AISI M3:2, W.-Nr. 1.3395)				
Etat de livraison	Recuit doux à env. 260 HBR				
Code de couleur	Violet				



Attache en acier inoxydable estampé avec du Uddeholm Vanadis 23 pour la matrice et Uddeholm Vanadis 4 Extra pour le poinçon.

# Propriétés

## Propriétés physiques

Trempé et revenu.

Température	20°C	400°C	600°C
Densité kg/m <sup>3</sup>	7980	7870	7805
Module d'élasticité MPa	230 000	205 000	184 000
Coefficient de dilatation thermique par °C partir 20°C	-	12,1 × 10 <sup>-6</sup>	12,7 × 10 <sup>-6</sup>
Conductibilité thermique W/m · °C	24	28	27
Chaleur spécifique J/kg °C	420	510	600

## Test de pliage et de déformation

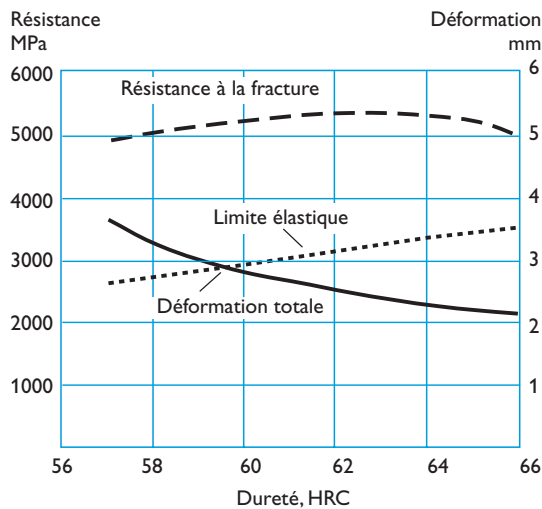
Test à quatre points de contact.

Spécimen : dia 5 mm.

Charge : 5 mm/mn.

Austénitisation : 990–1180°C.

Revenus : 3 × 1 h à 560°C.

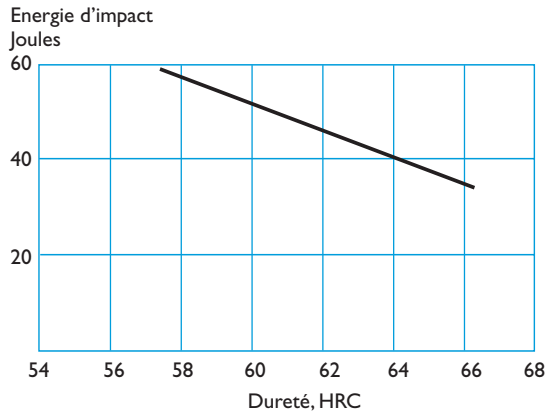


## Résilience

Résilience approximative à température ambiante en fonction des différentes duretés.

Spécimen : 7 × 10 × 55 mm sans entaille.

Revenu : 3 × 1 h à 560°C.



Poinçons réalisés par LN's Mekaniska Verkstads AB en Suède. Uddeholm Vanadis 23 est une nuance parfaite pour ce type d'application.



Outils de découpe pour emballages alimentaires.

# Traitement thermique

## Recuit doux

Protéger l'acier contre la décarburation et chauffer à coeur à 850–900°C. Ensuite refroidissement lent dans le four à raison de 10°C par heure jusqu'à 700°C, ensuite à l'air libre.

## Recuit de détente

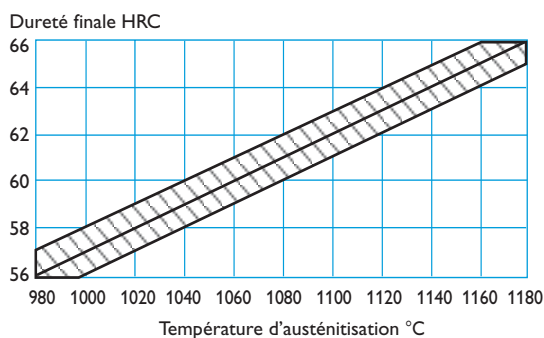
Après ébauche, l'outillage sera chauffé à 600–700°C. Durée à température : 2 heures. Refroidir lentement jusqu'à 500°C, ensuite à l'air libre.

## Trempe

Température de préchauffe : 450–500°C ensuite 850–900°C.

Température d'austénitisation : 1050–1180°C en fonction de la dureté finale désirée, voir diagramme ci-dessous.

En cours de trempe, protégez les pièces de la décarburation et de l'oxydation.

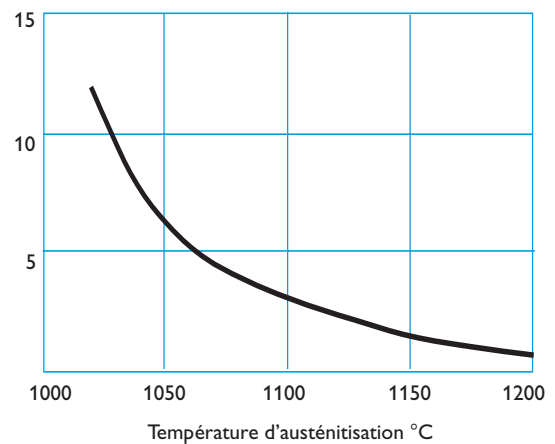


Dureté après différentes températures de trempe et 3 revenus d'une heure à 560°C.

HRC	°C
58	1020
60	1060
62	1100
64	1140
66	1180

DUREE A TEMPERATURE RECOMMANDE EN BAIN FLUIDISANT, FOUR SOUS VIDE OU FOUR A ATMOSPHERE CONTRÔLÉE

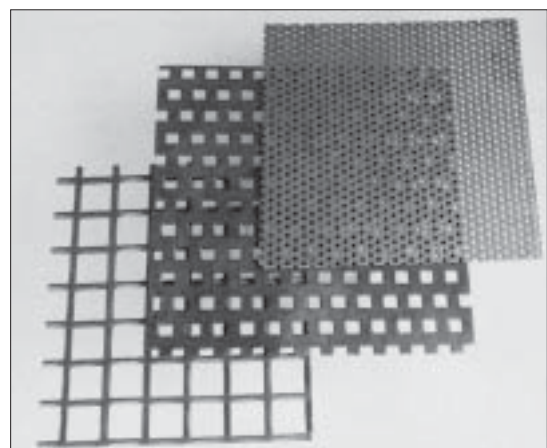
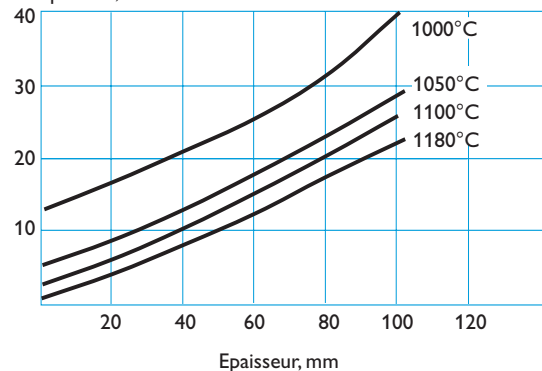
Durée à temp., mn



N.B. : Durée à température = durée pour atteindre le coeur de la matière.

TEMPS DE MAINTIEN A TEMPERATURE EN BAIN DE SEL APRES PRECHAUFFE A 450°C ET ENSUITE A 850°C.

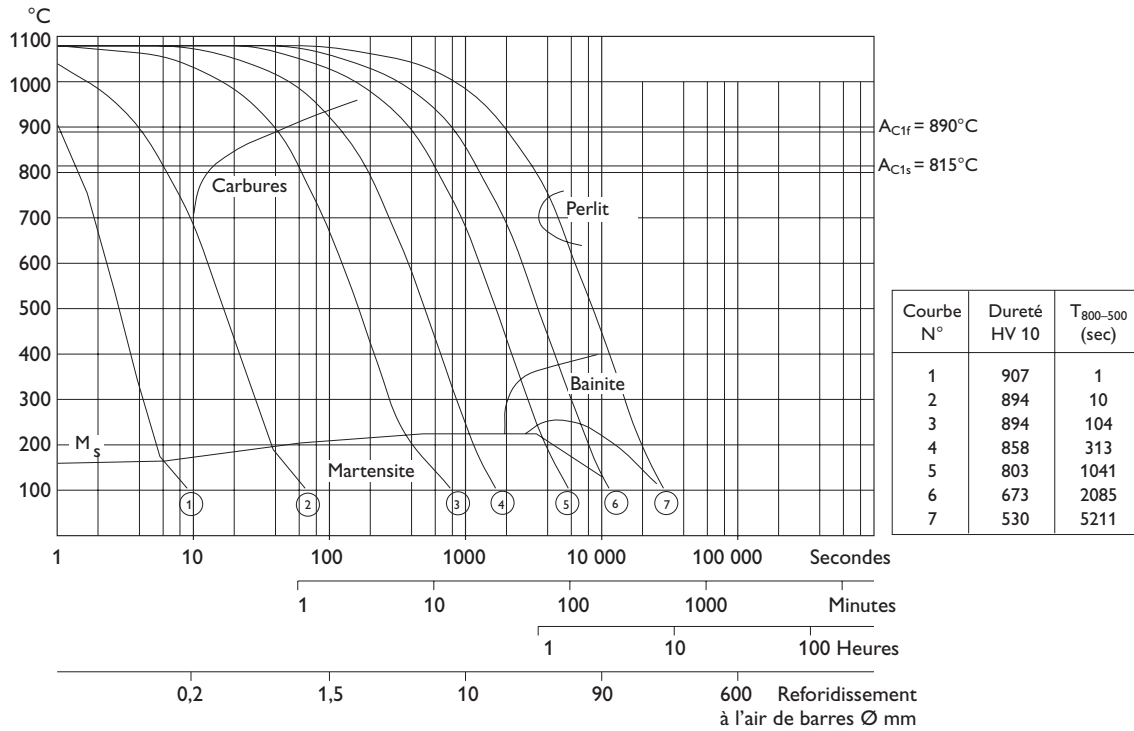
Temps total, mn.



Tôle perforée.

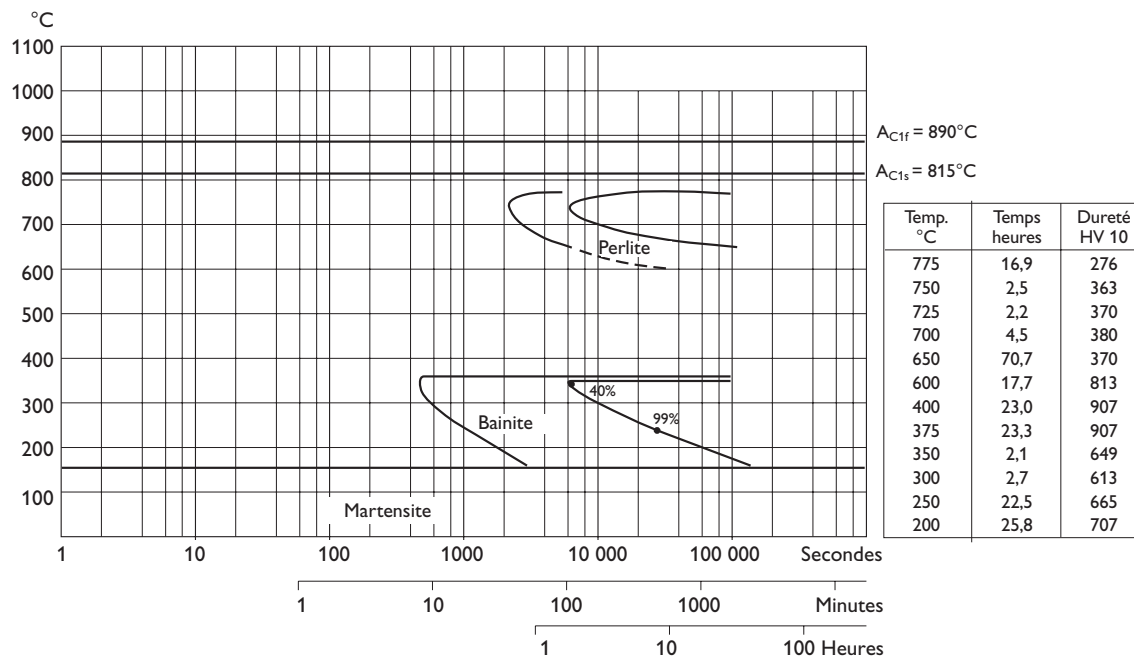
COURBES CCT

Température d'austénitisation : 1080°C. Durée à température : 30 minutes



COURBES TTT

Température d'austénitisation : 1080°C. Durée à température : 30 minutes.



### Agents de trempe

- Four sous vide (pression du gaz 2 à 5 bars)
- En bain de sel ou bain fluidisant à 550°C
- Air pulsé/gaz

Note 1 : Le refroidissement doit continuer jusqu'à ce que l'outil atteigne la température d'env. 50°C. L'outil devra alors subir immédiatement le premier revenu.

Note 2 : Pour les applications où une ténacité maximum est requise utilisez un refroidissement en bain de sel ou sous vide à haute pression.

### Revenu

Pour des applications de travail à froid, il faut toujours faire les revenus à 560°C (voir graphique ci-dessus) quelle que soit la température d'austénitisation utilisée. Procédez toujours à trois revenus. L'outillage sera refroidi à température ambiante entre chaque revenu. L'austénite résiduelle sera inférieure à 1% en procédant de la sorte.

### Variations dimensionnelles

Variations dimensionnelles après trempe et revenus.

Température d'austénitisation entre 1050 et 1130°C et revenus 3 x 1 h à 560°C. Dimensions des spécimens 80 x 80 x 80 mm et 100 x 100 x 25 mm.

Variations dimensionnelles : augmentation en longueur, largeur et épaisseur +0,03% – +0,13%.

### Traitement sous-zero

Les pièces requérant une stabilité dimensionnelle maximum, peuvent être traitées sous-zero de la manière suivante :

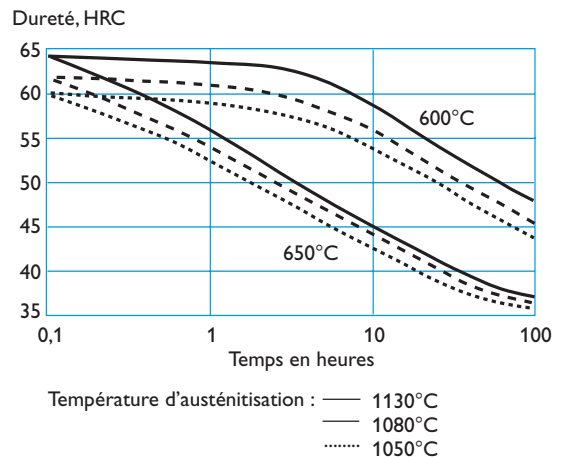
Immédiatement après refroidissement, les pièces seront traitées sous-zero entre -70 et -80°C, durée à température : 1 à 3 heures, suivi des revenus.

Le traitement sous-zero entraînera une augmentation de dureté d'env. 1 HRC. Evitez les formes compliquées et les angles vifs vu le risque de fissuration.

### Propriétés à températures élevées résistance au revenu

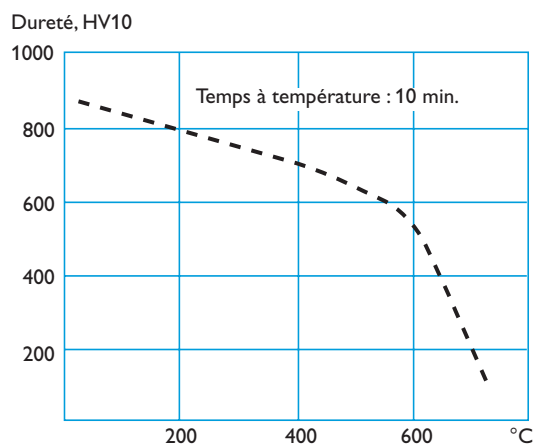
DURETE EN FONCTION DU TEMPS DE MAINTIEN AUX DIFFERENTES TEMPERATURE DE TRAVAIL

Température d'austénitisation 1050–1130°C.  
Revenus : 3 x 1 h à 560°C.



### DURETE A CHAUD

Température d'austénitisation : 1180°C.  
Revenus : 3 x 1 h à 560°C.



Attache en acier inoxydable estampé avec du Uddeholm Vanadis 23 pour la matrice et Uddeholm Vanadis 4 pour le poinçon.

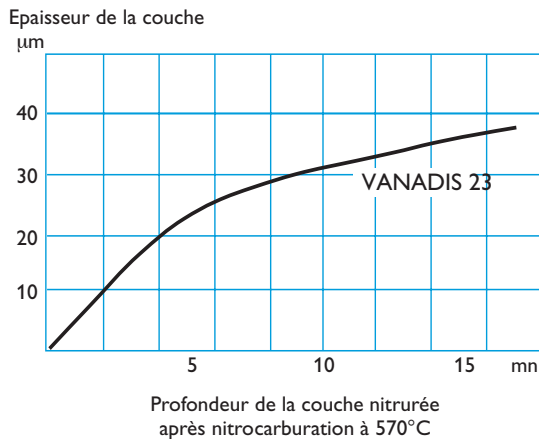
## Traitements de surface

De manière à améliorer le coefficient de frottement et augmenter la résistance à l'usure de certains outillages pour travail à froid, ceux-ci subissent un traitement de surface. Les traitements les plus souvent utilisés sont la nitruration, le recouvrement de carbure de titane ou de nitrures de titane (CVD-PVD).

Uddeholm Vanadis 23 convient particulièrement bien pour les revêtements au carbure de titane et nitrure de titane. La distribution uniforme des carbures de Uddeholm Vanadis 23 facilite l'accrochage du revêtement et réduit les risques de changements dimensionnels résultant du traitement. Ceci, combiné à une haute résistance et une excellente ténacité font que Uddeholm Vanadis 23 est une base idéale pour des revêtements à haute résistance à l'usure.

### Nitruration

Une brève immersion dans un bain de sel spécial de manière à produire une zone de diffusion de nitrures de 2 à 20  $\mu\text{m}$  est recommandée. Ceci à pour effet de réduire la friction des poinçons et présente également d'autres avantages.



Outillage en Uddeholm Vanadis 23 revêtu de PVD pour le formage à froid de tubes.

### PVD

Physical vapour deposition, PVD, est une méthode pour ajouter une couche résistante à l'usure, à une température entre 200 et 500°C. Comme Uddeholm Vanadis 23 a subi des revenus de l'ordre de 560°C, il n'y a pas lieu de craindre des déformations en cours de traitement.

### CVD

Chemical vapour deposition, CVD, est utilisé pour appliquer une couche résistante à l'usure, à une température d'env. 1000°C. Il est recommandé que l'outil soit séparément trempé et revenu dans un four sous vide après recouvrement.



## Conseils d'usinage

Les conseils d'usinage ci-dessous sont donnés à titre indicatif pour aider à déterminer les conditions optimales. Ces données ont été obtenues lors d'essais réalisés à l'état recuit doux.

### Tournage

Paramètres d'usinage	Tournage aux carbures		Tournage à l'acier rapide
	Ebauche	Finition	
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	110–160	160–210	12–15
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* Carbure revêtu	K15* Carbure revêtu ou cermet	–

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

### Perçage

#### FORET HELICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre mm	Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	Avance (f) mm/tour
–5	10–12*	0,05–0,10
5–10	10–12*	0,10–0,20
10–15	10–12*	0,20–0,25
15–20	10–12*	0,25–0,35

\* Pour foret HSS revêtu  $v_c=16–18$  m/mn

#### FORETS AUX CARBURES

Paramètres d'usinage	Type de foret		
	A plaquettes amovibles	Monobloc carbure	Foret de carbure <sup>1)</sup>
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	120–150	60–80	30–40
Avance (f) mm/tour	0,05–0,15 <sup>2)</sup>	0,10–0,25 <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

### DRESSAGE–SURFAÇAGE

Paramètres d'usinage	Fraisage aux carbures	
	Ebauche	Finition
Vitesse de coupe ( $v_c$ ) m/mn	80–130	130–160
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0,2–0,4	0,1–0,2
Profondeur de passe ( $a_p$ ) mm	2–4	–2
Désignation ISO du carbure	K20* Carbure revêtu	K15* Carbure revêtu

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

### 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/mn	40–50	90–110	5–8 <sup>1)</sup>
Avance ( $f_z$ ) mm/dent	0,01–0,2 <sup>2)</sup>	0,06–0,2 <sup>2)</sup>	0,01–0,3 <sup>2)</sup>
Désignation ISO du carbure	–	K15 <sup>3)</sup>	–

<sup>1)</sup> Avec fraise en bout revêtu en acier rapide  $v_c = 14–18$  m/mn

<sup>2)</sup> Dépend de la profondeur radiale de coupe et du diamètre de la fraise

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

## 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	Etat recuit doux	Etat trempé
Meule tangentielle de rectification plane	A 46 HV	B151 R50 B3 <sup>1)</sup> A 46 HV
Rectification plane à segments	A 36 GV	A 46 GV
Rectification cylindrique	A 60 KV	B151 R50 B3 <sup>1)</sup> A 60 KV
Rectification intérieure	A 60 JV	B151 R75 B3 <sup>1)</sup> A 60 IV
Rectification de profils	A 100 IV	B126 R100 B6 <sup>1)</sup> A 100 JV

<sup>1)</sup> Employer si possible des meules CBN pour cette application

## Electro-érosion

Si l'on recourt à l'électro-érosion pour l'usinage d'un outil trempé et revenu, terminez par une érosion fine, par exemple courant faible, haute fréquence.

Afin d'optimiser les performances de l'outil, prévoir une opération de rectification/polissage des surfaces usinées par érosion et un revenu de l'outil à environ 535°C.

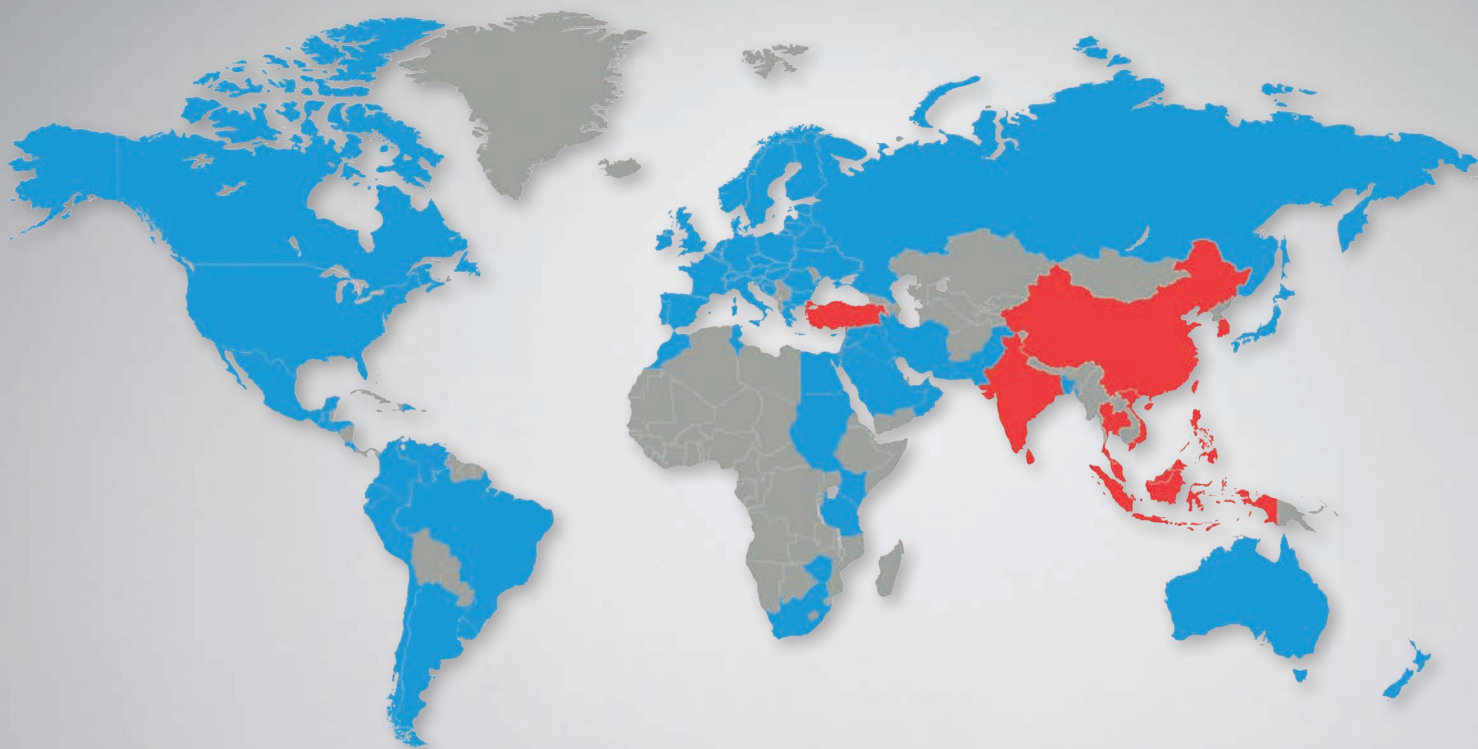
## Informations complémentaires

Veillez vous adresser à l'agence Uddeholm locale pour toutes informations complémentaires quant au choix, au traitement thermique, aux applications et à la disponibilité des aciers Uddeholm.

## Comparaison des différents aciers à outils Uddeholm pour travail à froid

### Propriétés des matériaux et résistance aux mécanismes de détérioration

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 6	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 10	■	■	■	■	■	■	■	■
VANCRON 40	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aciers rapides obtenus par métallurgie des poudres</b>								
VANADIS 23	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 30	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 60	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Acier rapide conventionnel</b>								
AISI M2	■	■	■	■	■	■	■	■



## 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. ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm dans la région asiatique du Pacifique. 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. ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm dans la région asiatique du Pacifique. 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.