

UDDEHOLM ORVAR SUPREME

Utilisé dans divers secteurs d'applications, l'Uddeholm Orvar Supreme peut être considéré comme un acier très polyvalent. En dehors des applications de travail à chaud, cet acier est également apprécié pour les moules d'injection de matières plastiques et pour des axes ou des arbres fortement sollicités.

Son haut niveau de pureté et sa structure très fine conduisent à une amélioration de la qualité des outils et des composants soumis à de fortes contraintes thermiques et mécaniques.

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, 02.2011

Il arrive fréquemment que la version la plus récente des brochures soit en anglais ; elles sont disponibles sur notre site www.uddeholm.com.



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Généralités

Uddeholm Orvar Supreme est un acier allié au chrome-molybdène-vanadium, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Bonne résistance aux chocs thermiques et à la fatigue thermique
- Bonne résistance mécanique à haute température
- Bonne ténacité et bonne ductilité **dans toutes les directions**
- Bonne aptitude à l'usinage et au polissage
- Bonne pénétration de trempe
- Bonne stabilité dimensionnelle en cours de trempe.

Composition chimique %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4	0,9
Normes	AFNOR Z 40 CDV 5, Premium AISI H13, W.-Nr. 1.2344					
Etat de livraison	Recuit doux à environ 180 HB					
Code de couleur	Orange					

Meilleures performances des outils

La désignation « Supreme » implique le recours à des procédés spéciaux et des contrôles minutieux pour garantir une pureté élevée et une structure extrêmement fine. De plus, l'acier Uddeholm Orvar Supreme possède des propriétés isotropiques encore améliorées comparativement aux nuances AISI H13 élaborées selon les techniques traditionnelles.

Ces meilleures propriétés isotropiques sont particulièrement précieuses dans le cas d'outils soumis à de fortes contraintes, aussi bien mécaniques que par fatigue thermique, comme par exemple les empreintes de moulage sous pression, les outils de forgeage-stampage et les outils de profilage par extrusion-filage. Concrètement, ces outils peuvent être utilisés dans des duretés quelque peu plus élevées (+1 à 2 HRC) sans diminution de ténacité. Compte tenu de ce qu'une dureté supérieure ralentit la fissuration thermique, on peut donc s'attendre à de meilleures performances des outils réalisés dans cet acier.

Uddeholm Orvar Supreme est conforme aux spécifications de la North American Die Casting Association (NADCA) #207-2008 pour les aciers type H13 de **première** qualité.

Utilisations

Outils de moulage sous pression

	Alliages d'étain, de plomb et de zinc HRC	Alliages d'aluminium et de magnésium HRC	Alliages de cuivre (laiton) HRC
Empreintes	46–50	42–48	(QRO 90 S)
Inserts, noyaux	46–52	44–48	(QRO 90 S)
Buses d'alimentation, diffuseurs	48–52	46–48	(QRO 90S)
Buses d'injection	35–42	42–48	(QRO 90 S)
Ejecteurs (nitrurés)	46–50	46–50	46–50
Pistons, chambres de compression (normalement nitrurés)	42–46	42–48	(QRO 90 S)
Température d'austénitisation	1020–1030°C		1040–1050°C

Outils d'extrusion-filage

	Alliages d'aluminium et de magnésium HRC	Alliages de cuivre HRC	Acier inoxydable HRC
Filières	44–50	43–47	45–50
Contre-filières, porte-filières, âmes, galets de pression, mandrins	41–50	40–48	40–48
Température d'austénitisation (approximative)	1020–1030°C		1040–1050°C

Outils d'estampage à chaud

Matière	Température d'austénitisation (approx.)	HRC
Aluminium, magnésium	1020–1030°C	44–52
Alliages de cuivre	1040–1050°C	44–52
Acier	1040–1050°C	40–50

Moules pour matieres plastiques

Procédé	Température d'austénitisation	HRC
Moulage par injection Moulage par compression/ transfert	1020–1030°C Revenu 1. ≥ 550°C ou 2. 250°C	40–52 50–53

Autres utilisations

Emploi	Température d'austénitisation	HRC
Poinçonnage difficile à froid, cisailage de mitraille	1020–1030°C Revenu 250°C	50–53
Cisailage à chaud	1020–1030°C Revenu : 250°C ou 575–600°C	50–53 45–50
Frettes (p. ex. pour outils en carbure)	1020–1030°C Revenu 575–600°C	45–50
Pièces d'usure	1020–1030°C Revenu : 575°C Nitruration	Coeur 50–52 Surface ~1000HV ₁

Propriétés

Tous les échantillons sont pris au centre d'une barre de 407 x 127 mm. Les échantillons sont traités pour une dureté de 45 ±1 HRC avec le traitement suivant : Austénitisation 1025°C 30 mn, refroidi à l'air et 2 revenus de 2 h à 610°C.

Caractéristiques physiques

Caractéristiques à température ambiante normale et aux températures élevées.

Température	20°C	400°C	600°C
Densité kg/m ³	7 800	7 700	7 600
Module d'élasticité MPa	210 000	180 000	140 000
Coefficient de dilatation thermique par °C, à partir de 20°C	–	12,6 x 10 ⁻⁶	13,2 x 10 ⁻⁶
Conductibilité thermique W/m °C	25	29	30

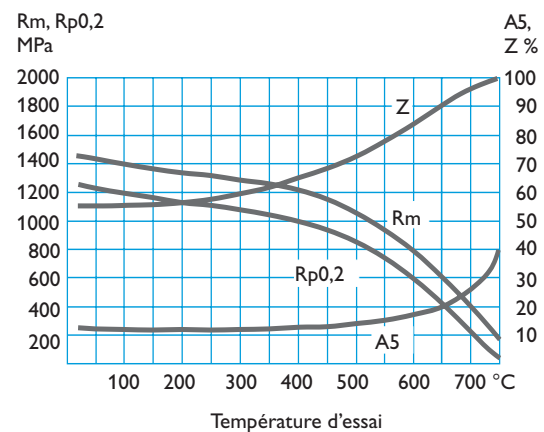
Caractéristiques mécaniques

Résistance approximative à la traction à température ambiante normale.

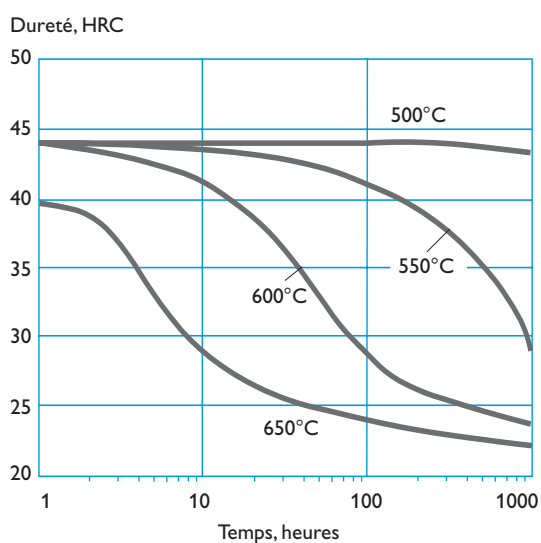
Dureté	52 HRC	45 HRC
Charge de rupture R _m	1820 MPa 185 kp/mm ²	1420 MPa 145 kp/mm ²
Limite élastique R _{p0,2}	1520 MPa 155 kp/mm ²	1280 MPa 130 kp/mm ²

RÉSISTANCE MÉCANIQUE AUX TEMPÉRATURES ÉLEVÉES

Direction longitudinal.

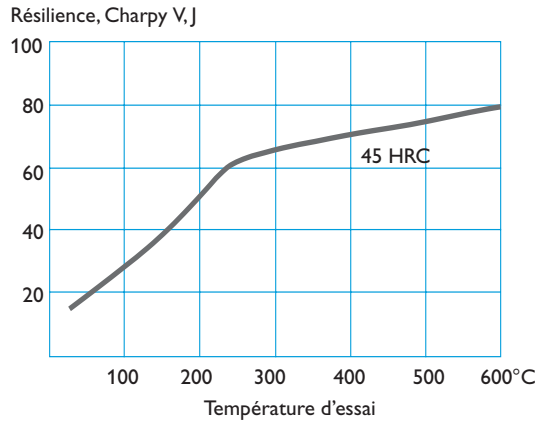


DURETÉ EN FONCTION DU TEMPS DE MAINTIEN À LA TEMPÉRATURE DE REVENU



EFFET DE LA TEMPÉRATURE SUR LA RÉSILIANCE

Echantillons Charpy V, sens transversal court.



Recuit de détente

Après usinage de dégrossissage, l'outil doit être chauffé à 650°C. Durée de maintien : 2–6 h à température. Refroidir ensuite lentement jusqu'à 500°C, puis à l'air libre.

Trempe

Température de préchauffe : 600 à 850°C, normalement en deux paliers.

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

Température °C	Durée de maintien* en minutes	Dureté avant revenu
1025	30	53±2 HRC
1050	15	54±2 HRC

* Durée 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.

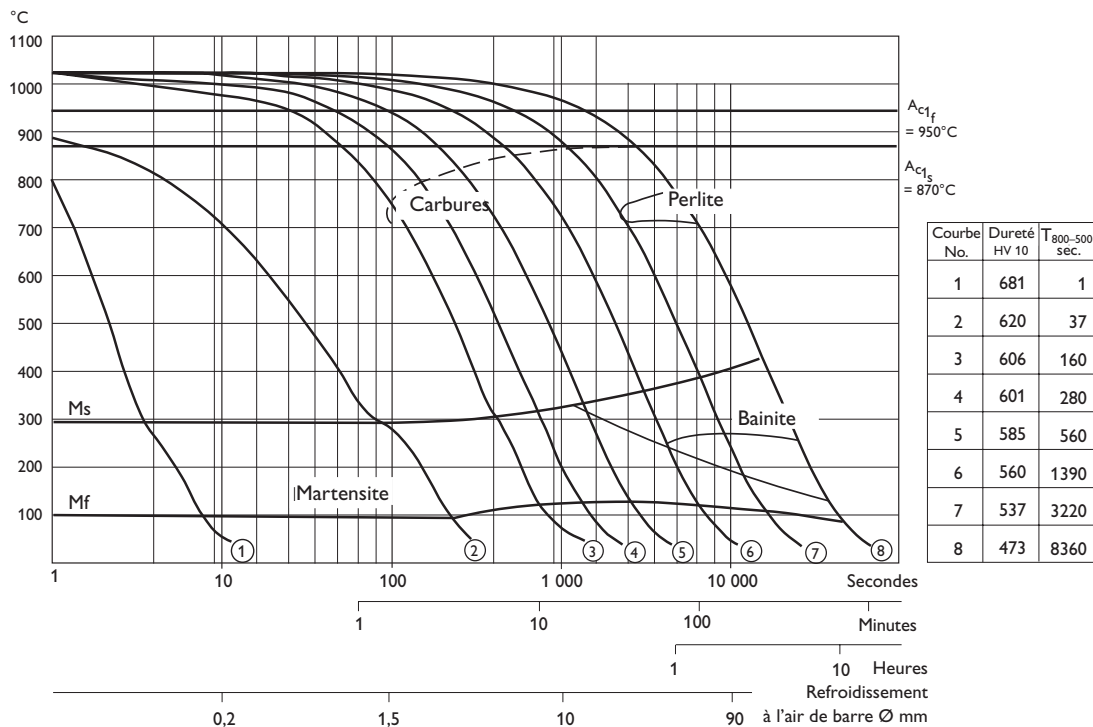
Recommandations générales – Traitement thermique

Recuit doux

Protéger l'acier et le chauffer à coeur à 850°C. Le refroidir ensuite, à raison de 10°C par heure, jusqu'à 650°C, puis à l'air libre.

COURBES CCT

Température d'austénitisation : 1020°C. Temps à température : 30 minutes.



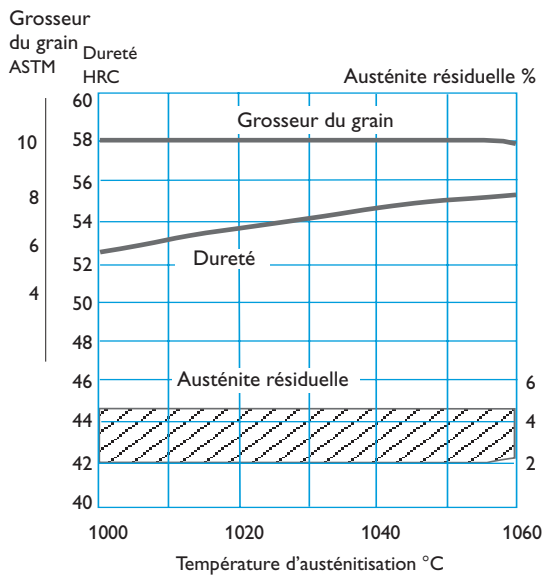
Agents de trempe

- Circulation d'air/atmosphère protectrice
- Vide (flux de gaz à grande vitesse sous pression positive suffisante). Une trempe étagée est recommandée pour éviter les déformations et les ruptures durant le refroidissement
- En bain de sel ou bain fluidisant à 450–550°C, ensuite à l'air libre
- En bain de sel ou bain fluidisant à env. 180–220°C, ensuite à l'air libre
- Huile

Remarque 1 : L'outil doit subir un revenu dès que sa température atteint 50–70°C.

Remarque 2 : De manière à obtenir des propriétés optimum de l'outil, la vitesse de refroidissement sera élevée, mais à un niveau tel qu'il n'entraîne pas des déformations excessives ni la formation de fissures.

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



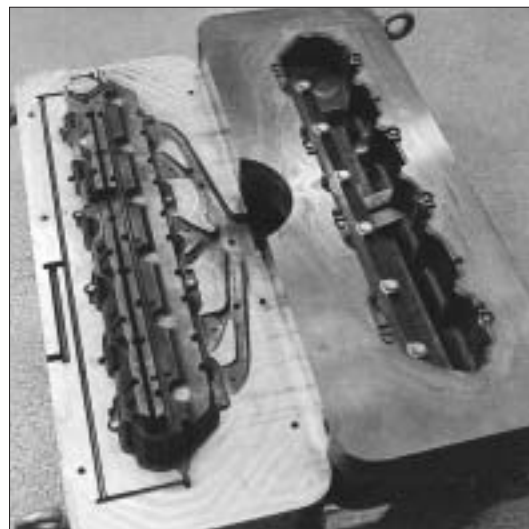
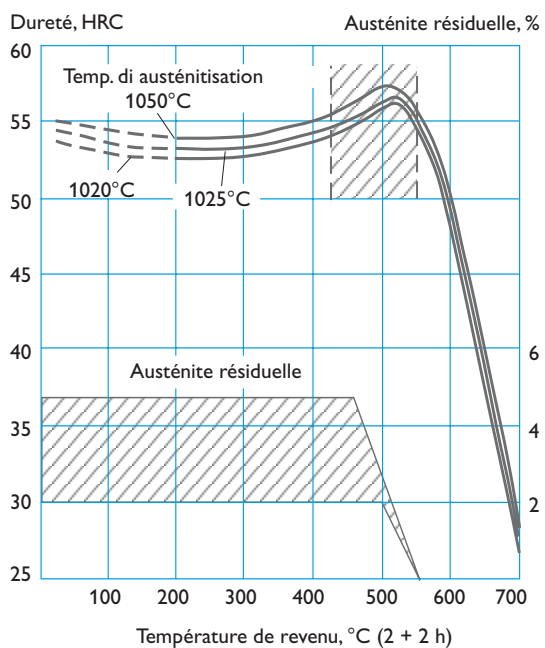
Revenu

Calculer la température de revenu à partir du diagramme de revenu de manière à obtenir la dureté désirée. Procéder à deux revenus successifs, avec refroidissement intermédiaire à température ambiante normale.

Température minimum de revenu : 250°C.

Temps de maintien à cette température : 2 h au moins. Pour éviter les risques de fragilisation, il ne faut pas effectuer de revenus dans la plage 425–550°C (voir diagramme).

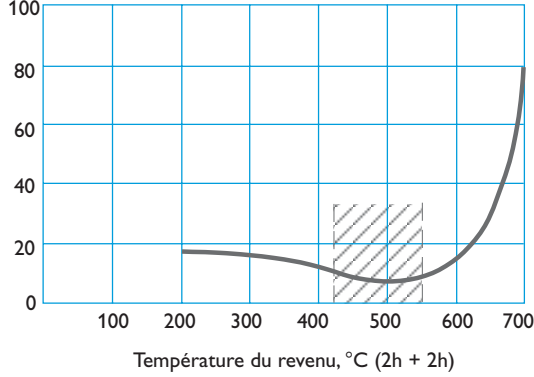
DIAGRAMME DE REVENU



RÉSISTANCE APPROXIMATIVE AUX CHOCS DANS TOUTES LES DIRECTIONS À DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES DE REVENU.

Echantillons Charpy V, sens transversal court.

Résistance au choc, Charpy V,



Les revenus dans la plage 425–550°C ne sont normalement pas recommandés, en raison de la diminution de tenacité.

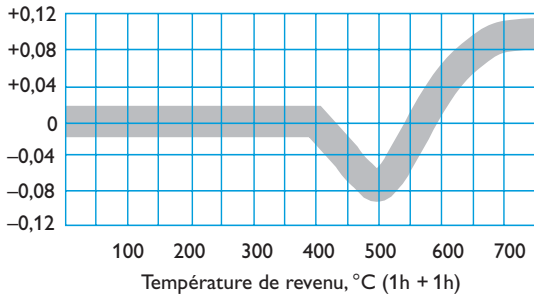
Variations dimensionnelles après trempe

Plat 100 x 100 x 25 mm.

		Largeur %	Longueur %	Epaisseur %
Trempe à l'huile à partir de 1020°C	Min.	-0,08	-0,06	±0
	Max.	-0,15	-0,16	+0,30
Trempe à l'air à partir de 1020°C	Min.	-0,02	-0,05	±0
	Max.	+0,03	+0,02	+0,05
Trempe sous vide à partir de 1020°C	Min.	+0,01	-0,02	+0,08
	Max.	+0,02	-0,04	+0,12

Variations dimensionnelles après revenu

Changement dimensionnelle, %



Remarque : Les variations dimensionnelles consécutives à la trempe et au revenu s'additionnent.

Nitruration

La nitruration donne une couche superficielle dure, extrêmement résistante à l'usure et à l'érosion. La couche nitrurée est toutefois fragile et peut donc se fissurer ou éclater lorsqu'elle est exposée à des chocs mécaniques ou thermiques, ce risque augmentant avec son épaisseur. Avant nitruration, l'outil doit être trempé et revenu à une température supérieure d'au moins 25–50°C à la température de nitruration.

La nitruration à l'ammoniacque à 510°C ou sous plasma, constitué d'un mélange à 75% d'hydrogène/25% d'azote, à 480°C permet d'obtenir dans un cas comme dans l'autre une dureté superficielle de ~1100 HV_{0,2}. En général, la nitruration sous plasma est la formule préférée, du fait qu'elle permet un meilleur contrôle du potentiel azote; en particulier, la formation de ce qu'il est convenu d'appeler la couche blanche, qui n'est pas recommandée pour les outils pour travail à chaud, peut ainsi être évitée. Cela étant, une nitruration au gaz effectuée avec soin peut également donner des résultats parfaitement acceptables.

Uddeholm Orvar Supreme peut être nitruré en bain de sel ou par nitruration gazeuse ou ionique. La dureté de surface après nitruration est comprise entre 900 et 1000 HV_{0,2}.

Profondeur de nitruration

Procédé	Temps heures	Profondeur de nitruration mm
Nitruration gazeuse à 510°C	10 h	0,12
	30 h	0,20
Nitruration plasma à 480°C	10 h	0,12
	30 h	0,18
Nitruration ionique – gazeuse à 580°C – en bain de sel à 580°C	2,5 h	0,11
	1 h	0,06

La nitruration sur plus de 0,3 mm de profondeur n'est pas recommandée pour des applications de travail à chaud.

Uddeholm Orvar Supreme peut être nitruré à l'état recuit. Dans ce cas, la dureté et l'épaisseur de la couche nitrurée seront quelque peu diminuées.

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 Finition
	Ebauche	Finition	
Vitesse de coupe (v_c) m/mn.	200–250	250–300	25–30
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	0,5–2
Désignation ISO du carbure	P20–P30 Revêtu carbure	P10 Revêtu carbure ou cermet	–

Perçage

FORET HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre mm	Vitesse de coupe (v_c) m/mn.	Avance (f) mm/tour
– 5	16–18*	0,05–0,15
5–10	16–18*	0,15–0,20
10–15	16–18*	0,20–0,25
15–20	16–18*	0,25–0,35

* Avec foret revêtu acier rapide $v_c = 28–30$ m/mn.

FORETS AUX CARBURES

Paramètres d'usinage	Type de foret		
	A plaquettes amovibles	Monobloc carbure	Aux carbures brasés ¹⁾
Vitesse de coupe (v_c) m/mn.	220–240	130–160	80–110
Avance (f) mm/tour	0,03–0,10 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Foret avec pastille carbure brasée ou interchangeable

²⁾ Suivant le diamètre du foret

Fraisage

DRESSAGE–SURFAÇAGE

Paramètres d'usinage	Fraisage aux carbures	
	Ebauche	Finition
Vitesse de coupe (v_c) m/mn.	180–260	260–300
Avance (f_z) mm/dent	0,2–0,4	0,1–0,2
Profondeur de passe (a_p) mm	2–5	–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/mn.	160–200	170–230	35–40 ¹⁾
Avance (f_z) mm/dent	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Désignation ISO du carbure	–	P20, P30	–

¹⁾ Avec fraise en bout revêtu acier rapide $v_c = 55–60$ m/mn.

²⁾ Dépend de la profondeur radiale de coupe et du 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 ».

MEULE PRÉCONISÉE

Type de rectification	Etat recuit doux	Etat trempé
Meule tangentielle de rectification plane	A 46 HV	A 46 HV
Rectification plane à 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 KV	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 méthode de soudage).

Méthode de soudage	TIG	MMA
Température de travail	325–375°C	325–375°C
Electrodes	QRO 90 TIG-WELD DIEVAR TIG-WELD	QRO 90 WELD
Refroidissement après soudage	20–40°C/h pendant les premières 2–3 heures puis à l'air libre.	
Dureté après soudage	50–55 HRC	50–55 HRC
<i>Traitement thermique après soudure sur :</i>		
Pièces trempées	Effectuez un revenu supplémentaire dont la température est de 10–20°C inférieure à celle du précédent revenu.	
Pièces recuites doux	Effectuez un recuit à 850°C sous atmosphère contrôlée. Ensuite, laissez refroidir dans le four à raison de 10°C par heure jusqu'à 650°C puis à l'air libre.	

Des recommandations plus détaillées à cet égard pourront être demandées aux fournisseurs d'électrodes de soudage, ou obtenues en consultant la brochure Uddeholm « Soudage des aciers à outils ».

Electro-érosion

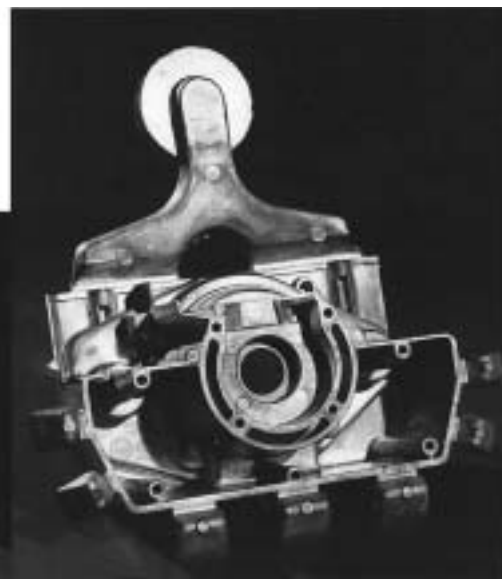
Si l'on recourt à l'électro-érosion pour l'usinage d'un outil trempé et revenu, celui-ci doit alors faire l'objet d'un revenu complémentaire à environ 25°C au-dessous de la température de revenu précédente.

Polissage

Uddeholm Orvar Supreme présente de très bonnes qualités de polissage après trempe et revenu. Le polissage après rectification doit être effectuée avec des oxydes d'aluminium et de la pâte au diamant.

Procédure courante :

1. Rectification d'ébauche avec grain de meule ou pierre de 180 à 320.
2. Rectification de finition au papier abrasif ou poudre avec grain de 400 à 800.
3. Polissage à la pâte au diamant, grade 15 (grain de 3 µm) en utilisant comme polissoir des bois tendus ou de la fibre.
4. Polissage à la pâte au diamant, grade 8–6–3 (grain de 8–6–3µm) en utilisant comme polissoir des bois tendus ou de la fibre.
5. Quand la finition doit être d'un très haut niveau, utiliser la pâte au diamant grade 1 (grain de 1 µm) avec un support en fibre.



Chromage dur

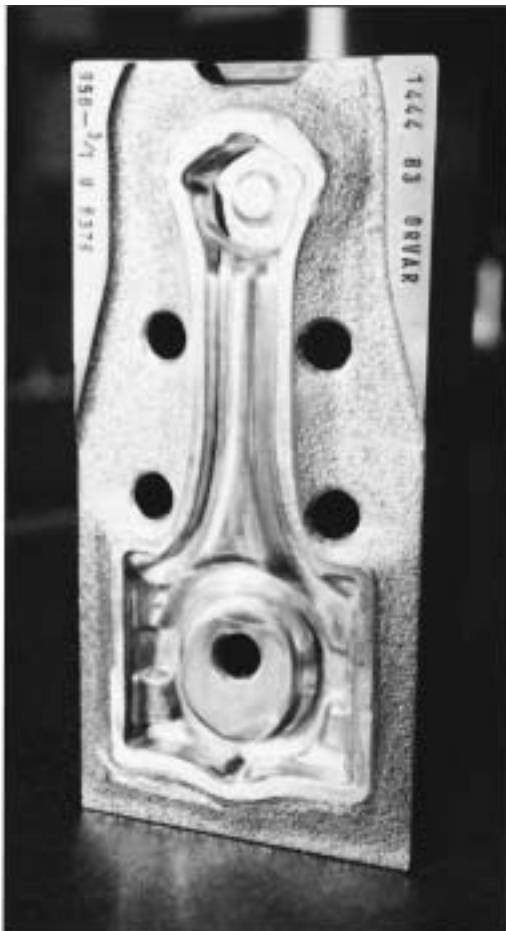
Après chromage dur il convient de procéder à un revenu à 180°C pendant 4 heures, pour éviter les risques de fragilisation par l'hydrogène.

Photogravure

Uddeholm Orvar Supreme a une structure particulièrement adaptée au grainage chimique. L'homogénéité de la structure et sa teneur en soufre très faible assurent une reproduction du modèle précise et uniforme.

Information complémentaire

Veuillez 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.





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, www.assab.com ou notre site francophone.

TRUST IS SOMETHING YOU EARN,
 PROBLEMS AUTOMOTIVE
 RESULTS SOLVING PRO
 ECONOMY THE WORL
 STRENGTH INNOVATION KNOW
 INNOVATION KNOWLEDGE
 OF TOOLING MATERIALS
 OF THINKING HIGH PE
 YOU EARN EVERY DAY. LA
 LASTING TOOLS TOTAL
 BILITY RELIABILITY RESU
 UNDERSTANDING MACHIN
 TOUGHNESS STRENGTH I
 STRENGTH INNOVATION
 KNOWLEDGE
 OF EXCEL
 RELIABI
 KNOWLEDGE UN
 COMMITMENT PART
 DUCTILITY TO
 THE WORL
 NOMY THE
 DUCTILITY TO
 CORNTHMENT PART
 KNOWLEDGE UN
 KNOWLEDGE
 RELIABI
 OF EXCEL
 AUTOMOTIVE A
 ECONOMY THE
 TOTAL ECONOMY
 DUCTILITY TOUGHNE
 HARDNESS WORLDW
 TRUST IS SOMETH
 UNDERSTANDING MACHIN
 RESULTS SOLVING PRO
 ECONOMY THE WORL
 STRENGTH IN
 TOUGHNESS STRENGTH I
 MATERIALS PARTN
 UNDERSTANDING MACHIN
 BILITY RELIABILITY RESU
 LASTING TOOLS TOTAL
 YOU EARN EVERY DAY. LA
 OF THINKING HIGH PE
 OF TOOLING MATERIALS
 INNOVATION KNOWLEDGE
 STRENGTH INNOVATION KNOW
 KNOWLEDGE
 TRUST IS SOMETHING YOU EARN,
 PROBLEMS AUTOMOTIVE