

ORVAR[®] SUPREME

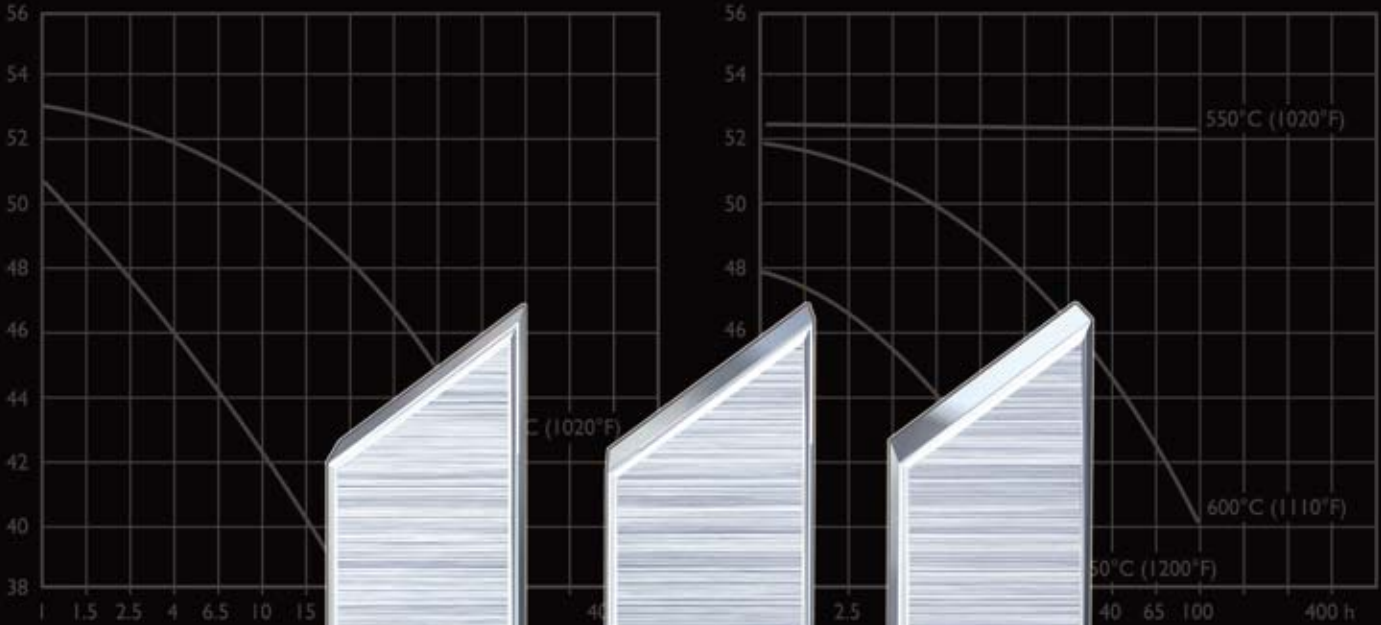
Varmarbeitsstål

COLD WORK

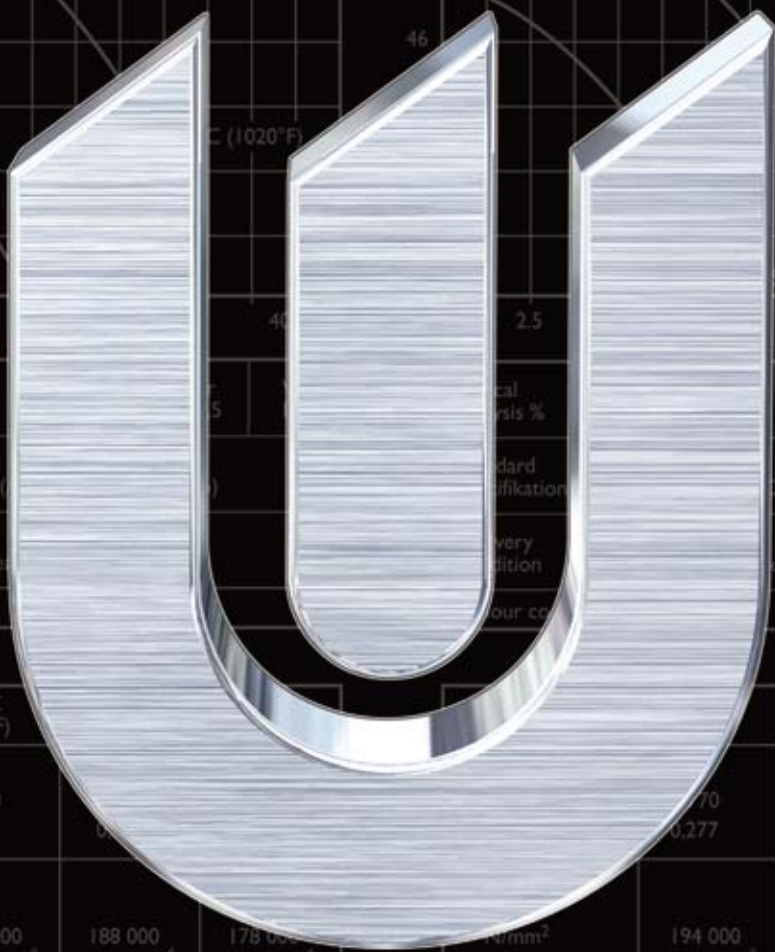
PLASTIC MOULDING

HOT WORK

HIGH PERFORMANCE STEEL



Typical analysis %	C 2,05	Mn 0,8	Cr 4,5	W 0,2
Standard specification	AISI D6, ()	D3) (WNr. 1.2796)		
Delivery condition	Soft annealed	to approx. 200 HB		
Colour code	Red	our co		



Temperature	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Density kg/m ³ lbs/m ³	7 770 0,281	7 700 0,277	7 650 0,275
Modulus of elasticity N/mm ² psi	194 000 28,1 × 10 ⁶	188 000 27,3 × 10 ⁶	178 000 25,8 × 10 ⁶
Coefficient of thermal expansion per °C from 20°C per °F from 68°F	to 100°C 11,7 × 10 ⁻⁶ to 212°F 6,5 × 10 ⁻⁶	to 200°C 12 × 10 ⁻⁶ to 400°F 6,7 × 10 ⁻⁶	to 400°C 13,0 × 10 ⁻⁶ to 750°F 7,3 × 10 ⁻⁶
Thermal conductivity W/m °C Btu in (ft ² h°F)	-	27 187	32 221
Specific heat K/kg °C Btu/lbs °F	455 0,109	525 0,126	608 0,145
		20,5 142	21,5 149
		460 0,110	- -

Uppgifterna i denna trycksak bygger på vårt nuvarande kunnande och är avsedda att ge allmän information om våra produkter och deras användningsområden. De får således inte anses utgöra någon garanti för att de beskrivna produkterna har vissa egenskaper eller är lämpliga för speciella ändamål.

Allmänt

Orvar Supreme är ett krom-molybden-vanadin-legerat stål som kännetecknas av:

- Hög beständighet mot plötsliga temperaturväxlingar och termisk utmattning
- God hållfasthet vid förhöjda temperaturer
- Enastående seghet och duktilitet i **alla riktningar**
- God bearbetbarhet och polerbarhet
- Förnämliga genomhärdningsegenskaper
- God måttbeständighet vid härdning

Riktanalys %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4	0,9
Standard-specifikation	SS 2242 Premium, AISI H13, W.-Nr. 1.2344					
Leverans-tillstånd	Mjukglöddat till ca 180 HB					
Färgmärkning	Orange					

FÖRBÄTTRADE VERKTYGSPRESTANDA

Namnet "Supreme" anger att stålet med hjälp av speciella tillverkningsmetoder och noggrann kontroll får hög renhet och en mycket finkornig struktur. Orvar Supreme uppvisar dessutom väsentligt förbättrade isotropiska egenskaper jämfört med konventionellt tillverkade stål av typ SS 2242 (AISI H13). Dessa förbättrade isotropiska egenskaper är särskilt värdefulla i verktyg som utsätts för höga mekaniska och termiska utmattningspåkänningar, t ex pressgjutningsformar, smidesverktyg och verktyg för strängpressning. Rent praktiskt innebär detta att verktygen kan användas med något högre arbetshårdhet (+1–2 HRC) utan att segheten går förlorad. Eftersom ökad hårdhet medför långsammare utbredning av varmsprickor kan bättre verktygsprestanda förväntas.

Orvar Supreme uppfyller kraven för **extra prima** verktygsstål H13 enligt North American Die Casting Association (NADCA) #207-97.

Användningsområden

PRESSGJUTNINGSVERTYG

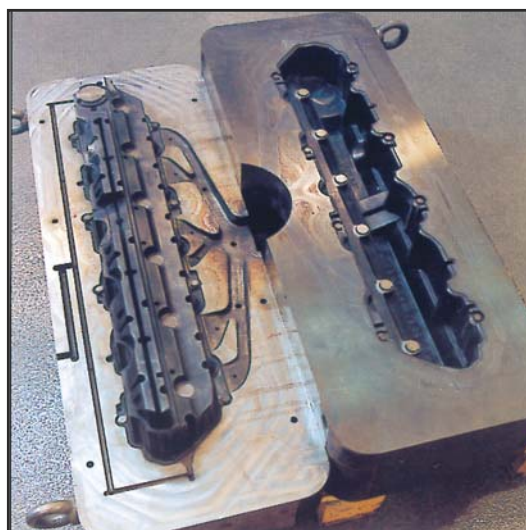
Komponenter	Tenn-, bly-, zink-legeringar HRC	Aluminium-, magnesium-legeringar HRC	Koppar-legeringar HRC
Formar	46–50	42–48	(QRO 90S)
Fasta insatser, kärnor	46–52	44–48	(QRO 90S)
Inloppsdetaljer	48–52	46–48	(QRO 90S)
Munstycken	35–42	42–48	(QRO 90S)
Utstötare (nitrerade)	46–50	46–50	46–50
Kolvar, ingötskammare (normalt nitrerade)	42–46	42–48	(QRO 90S)
Austenitiserings-temperatur	1020–1030°C		1040–1050°C

STRÄNGPRESSNINGSVERTYG

Komponenter	Aluminium-, magnesium-legeringar HRC	Koppar-legeringar HRC	Rostfritt stål HRC
Matriser, Stöd, matrishållare, foder, bakplugg, presstämpel	44–50	43–47	45–50
	41–50	40–48	40–48
Austenitiserings-temperatur	1020–1030°C		1040–1050°C

VARMPRESSNINGSVERTYG

Material	Austenitiserings-temp., ca	HRC
Aluminium, magnesium	1020–1030°C	44–52
Kopparlegeringar	1040–1050°C	44–52
Stål	1040–1050°C	40–50



PLASTFORMNINGSVERKTYG

Komponenter	Austeniseringstemperatur	HRC
Formsprutningsformar	1020–1030 °C	
Formpressnings-/strängsprutningsformar	Anlöpning 250 °C	50–52

ÖVRIGA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

Användning	Austeniseringstemperatur	HRC
Hård kallstansning, skrotsaxar	1020–1030 °C Anlöpning 250 °C	50–52
Varmklippning	1020–1030 °C Anlöpning 1. 250 °C eller 2. 575–600 °C	50–52 45–50
Krympringar t ex för hårdmetallformar	1020–1030 °C Anlöpning 575–600 °C	45–50
Slitdelar	1020–1030 °C Anlöpning 575 °C Nitrering	Kärna 50–52 På ytan ca ~1000HV ₁

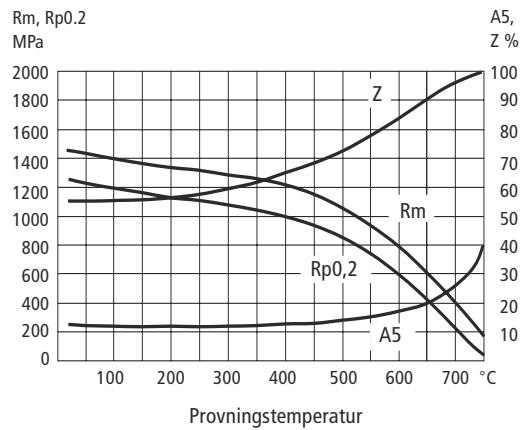
MEKANISKA EGENSKAPER

Ungefärliga värden vid rumstemperatur.

Hårdhet	52 HRC	45 HRC
Brottgräns Rm	1820 N/mm ² 185 kp/mm ²	1420 N/mm ² 145 kp/mm ²
Sträckgräns Rp0,2	1520 N/mm ² 155 kp/mm ²	1280 N/mm ² 130 kp/mm ²

Hållfasthet vid förhöjda temperaturer

Längdriktning.



Egenskaper

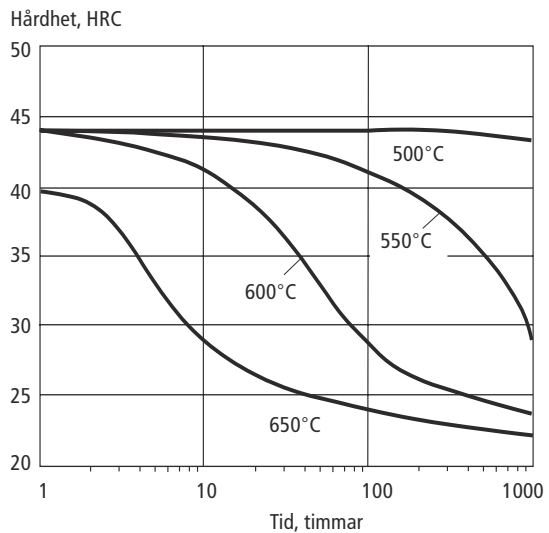
Alla prover är uttagna från en stång med dimension 407 x 127 mm. Om inget annat anges har proverna härdats i 30 minuter vid 1025 °C, luftkylda och anlöpta 2 + 2 timmar vid 610 °C till hårdhet 45 ± 1 HRC.

FYSIKALISKA DATA

Data anges för såväl rumstemperatur som förhöjda temperaturer.

Temperatur	20 °C	400 °C	600 °C
Densitet kg/m ³	7800	7700	7600
Elasticitetsmodul MPa	210 000	180 000	140 000
Värmeutvidgningskoefficient °C from 20 °C	–	12,6 x 10 ⁻⁶	13,2 x 10 ⁻⁶
Värmeledningsförmåga W/m °C	25	29	30

Inverkan av hålltid på hårdheten vid förhöjda temperaturer

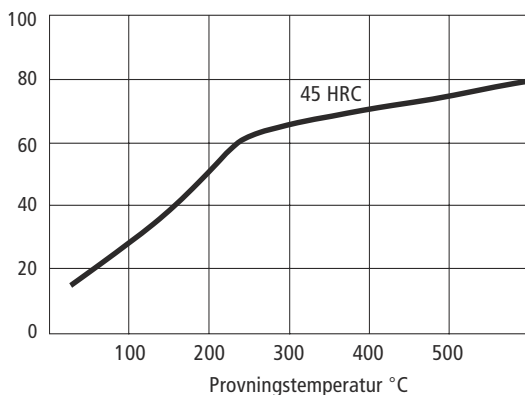


Temperaturens inverkan på slagsegheten

Provstavsriktning: stångens tjocklek.

Slagriktning: stångens tvärriktning.

Slagseghet Charpy V, J



AVSPÄNNINGSLÖDGNING

Efter grovbearbetning ska verktyget genomvärmas till 650°C och hållas vid denna temperatur under två timmar. Därefter svalning, först långsamt ned till 500°C därefter fritt i luft.

HÄRDNING

Förvärmningstemperatur: 600–850°C, normalt i två steg.

Austenitiseringsstemperatur: 1020–1050°C, normalt 1020–1030°C.

Temperatur °C	Hålltid* minuter	Hårdhet före anlöpning
1025	30	53±2 HRC
1050	15	54±2 HRC

*Hålltid = tiden vid härdningstemperaturen sedan verktyget är helt genomvärt.

Värmebehandling — allmänna rekommendationer

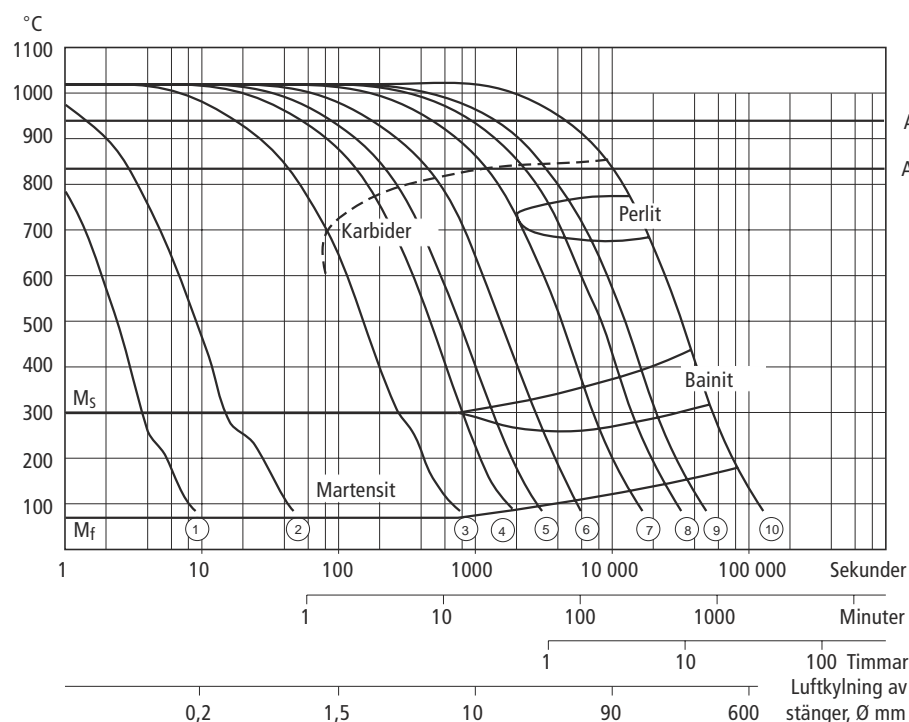
MJUKGLÖDGNING

Skydda stålet och genomvärm till 850°C. Låt därefter stålet svalna, först i ugnen 10°C/tim. ned till 650°C och därefter fritt i luft.

Skydda verktyget mot avkolning och oxidering under härdningen.

CCT-diagram

Austenitiseringsstemperatur 1020°C. Hålltid 30 minuter.



A_{c3} 940°C

A_{c1} 840°C

Kurva Nr.	Hårdhet HV 10	T ₈₀₀₋₅₀₀ (sek)
1	707	1
2	673	6
3	613	105
4	613	316
5	599	527
6	592	1054
7	560	2772
8	519	5271
9	483	7944
10	222	20768

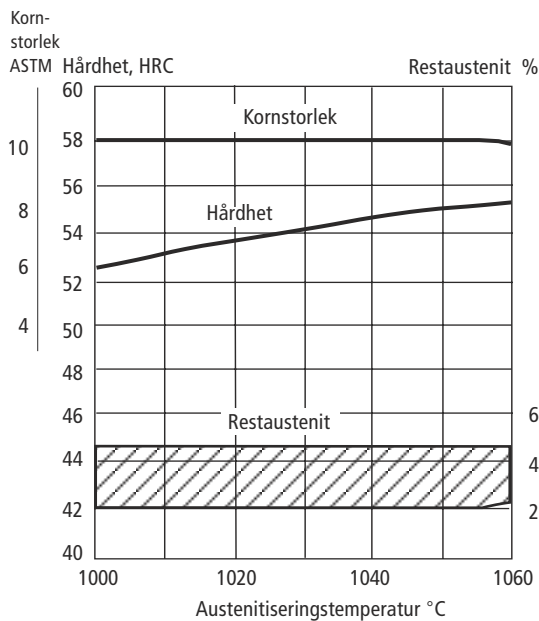
SLÄCKNINGSMEDEL

- Cirkulerande luft eller gas
- Vakuüm (cirkulerande med tillräckligt övertryck)
- Etappbad eller virvelbädd vid 450–550°C, därefter svalning i luft
- Etappbad eller virvelbädd vid 180–220°C, därefter svalning i luft
- Varm olja

Anmärkning 1: Anlöp verktyget så snart temperaturen sjunkit till 50–70°C.

Anmärkning 2: För optimala verktygsegenskaper ska svalningen ske så snabbt som möjligt, dock inte så snabbt att otillåten deformation eller sprickbildning uppstår.

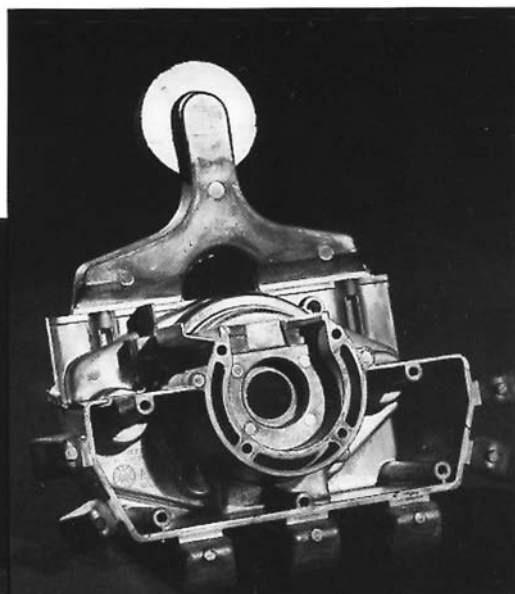
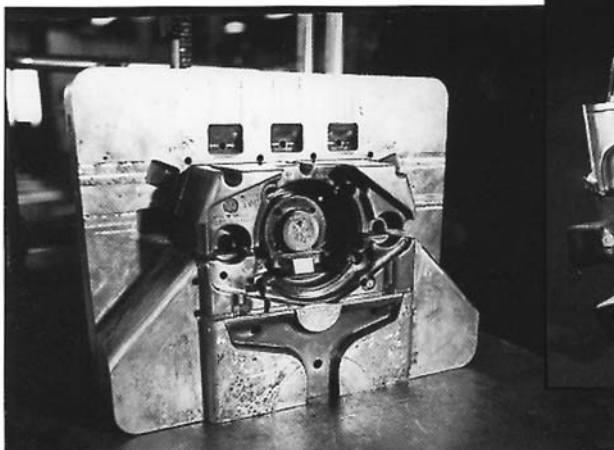
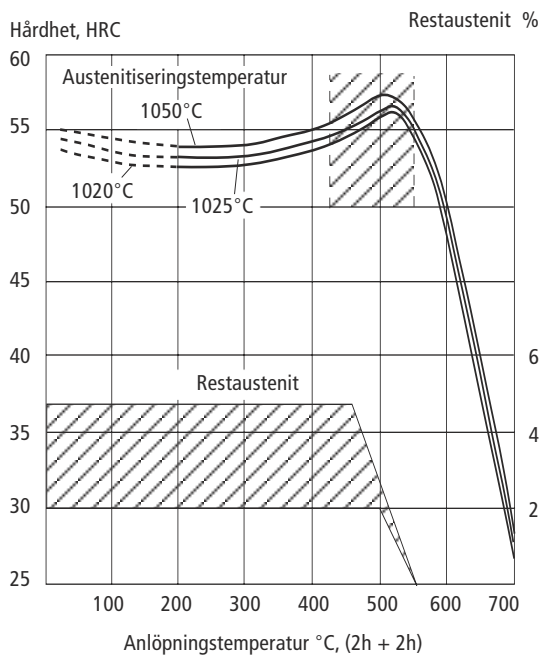
Hårdhet, kornstorlek och restaustenit som funktioner av austenitiseringstemperaturen



ANLÖPNING

Välj med hjälp av nedanstående diagram den anlöpningstemperatur som svarar mot den önskade hårdheten. Anlöp två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur. Lägsta anlöpningstemperaturen är 250°C och hålltiden vid den aktuella temperaturen ska var minst två timmar. För att undvika "anlöpningssprödhet" bör anlöpning inte ske inom temperaturområdet 425–550°C (se diagrammet).

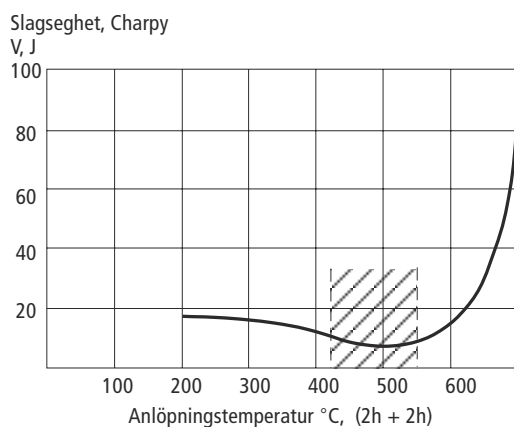
Anlöpningssdiagram



Ungefärlig slagseghet vid olika anlöpnings-temperaturer

Provstavsriktning: stångens tjocklek.

Slagriktning: stångens tvärriktning.



Anlöpning i området 425–550°C rekommenderas normalt inte beroende på försämring av segheten.

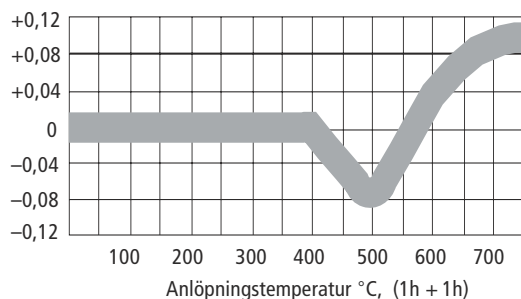
DIMENSIONSFÖRÄNDRINGAR EFTER HÄRDNING

Provstycke, 100 x 100 x 25 mm

		Bredd %	Längd %	Tjocklek %
Oljehärdning från 1020°C	Min.	-0,08	-0,06	±0
	Max.	-0,15	-0,16	+0,30
Lufthärdning från 1020°C	Min.	-0,02	-0,05	±0
	Max.	+0,03	+0,02	+0,05
Vakuumhärdning från 1020°C	Min.	+0,01	-0,02	+0,08
	Max.	+0,02	-0,04	+0,12

DIMENSIONSFÖRÄNDRINGAR EFTER ANLÖPNING

Dimensionsförändring %



Observera! Dimensionsförändringarna under härdning respektive anlöpning måste adderas.

NITRERING OCH NITROKARBURERING

Nitrering och nitrokarburering ger ett hårt ytskikt som är mycket beständigt mot nötning och erosion. Nitrierskiktet är emellertid sprött och kan spricka eller flagna av när det utsätts för mekaniska eller termiska chocker. Risken ökar med skikt tjockleken. Före nitrering skall verktyget härddas och anlöpas vid en temperatur som ligger 25–50°C över nitrerings-temperaturen.

Nitrering i ammoniakgas vid 510°C eller plasma-nitrering vid 480°C i en blandning av 75% vätgas och 25% kvävgas ger båda en hårdhet av ungefär 1100 HV_{0,2}. I allmänhet är plasmanitrering att föredra, eftersom denna metod ger bättre kontroll av kvävepotentialen. I synnerhet går det att härigenom undvika uppkomsten av ett sk vitt skikt, som inte lämpar sig för varmarbetskomponenter. Emellertid kan även gasnitrering ge helt igenom acceptabla resultat.

Orvar Supreme kan också nitrokarbureras i gas eller saltbad. Ythårdheten efter nitrokarburering är 900–1000 HV_{0,2}.

NITRERDJUP

Process	Tid	Djup mm
Gasnitrering vid 510°C	10 h	0,12
	30 h	0,20
Plasmanitrering vid 480°C	10 h	0,12
	30 h	0,18
Nitrokarburering		
	– i gas vid 580°C	2,5 h
– i saltbad vid 580°C	1 h	0,06

Nitrering till större nitrerdjup än 0,3 mm rekommenderas inte för komponenter avsedda för varmarbete.

Orvar Supreme kan nitreras i mjukglödgat tillstånd. I detta fall blir dock hårdhet och nitrerdjup något reducerade.



Skärdata-rekommendationer

Nedanstående skärdata är att betrakta som riktvärden, vilka måste anpassas till rådande lokala förutsättningar. Ytterligare information finns i Uddeholms publikation "Skärdatarekommendationer".

SVARVNING

Skärdata-parameter	Svarvning med hårdmetall		Svarvning med snabbstål Fin-svarvning
	Grov-svarvning	Fin-svarvning	
Skärhastighet (v_c) m/min	200–250	250–300	25–30
Matning (f) mm/varv	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Skärdjup (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–2
Hårdmetall-beteckning, ISO	P20–P30 Belagd hårdmetall	P10 Belagd hårdmetall eller cermet	–

BORRNING

Snabbstålsborr

Borrdiameter Ø mm	Skärhastighet (v_c), m/min	Matning, (f) mm/rvarv
– 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

* För belagd snabbstålsborr $v_c = 28–30$ m/min.

Hårdmetallborr

Skärdata-parameter	Typ av borr		
	Korthåls-borr	Solid hårdmetallborr	Lödd hårdmetallborr ¹⁾
Skärhastighet (v_c) m/min	220–240	130–160	80–110
Matning (v_c) m/min	0,03–0,10 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Borr med invändiga kylkanaler och lödda hårdmetallskär.

²⁾ Beroende på borrdiameter.

FRÄSNING

Plan- och hörnfräsning

Skärdata-parameter	Fräsning med hårdmetall	
	Grovfräsning	Finfräsning
Skärhastighet (v_c) m/min	180–260	260–300
Matning (f_z) mm/tand	0,2–0,4	0,1–0,2
Skärdjup (a_p) mm	2–5	–2
Hårdmetall-beteckning, ISO	P20–P40 Belagd hårdmetall	P10–P20 Belagd hårdmetall eller cermet

Pinnfräsning

Skärdata-parameter	Typ av fräsverktyg		
	Solid hårdmetall	Hårdmetall vändskär	Snabbstål
Skärhastighet (v_c) m/min	160–200	170–230	35–40 ¹⁾
Matning (f_z) mm/tand	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Hårdmetall-beteckning ISO	–	P20, P30	–

¹⁾ För belagda snabbstålsfräsar $v_c = 55–60$ m/min.

²⁾ Beroende på radiellt skärdjup och fräsdiameter.

SLIPNING

Med rätt slipteknik förhindrar man att slipsprickor uppkommer och verktyget får ökad livslängd.

Nedan ges en mycket allmän slipskiverekommendation. För mer detaljerade anvisningar se Uddeholms broschyr "Slipning av verktygsstål".

Slipskiverekommendationer

Typ av slipoperation	Mjukglödgat tillstånd	Härdat tillstånd
Planslipning rak skiva	A 46 HV	A 46 HV
Planslipning segment	A 24 GV	A 36 GV
Rundslipning	A 46 LV	A 60 KV
Innerslipning	A 46 JV	A 60 IV
Profilslipning	A 100 LV	A 120 KV

Svetsning

Svetsning av verktygsstål kan genomföras med gott resultat om hänsyn tas till förhöjd arbetstemperatur, fogberedning, elektrodval och strängupbyggnad.

Svetsmetod	TIG	MMA
Arbetstemperatur	325–375°C	325–375°C
Tillsatsmaterial	QRO 90 TIG-WELD DIEVAR TIG-WELD	QRO 90 WELD
Svalningshastighet	20–40°C/timme de första 2–3 timmarna därefter fritt i luft	
Hårdhet efter svetsning	50–55 HRC 50–55 HRC	
Värmebehandling efter svetsning:		
Härdat tillstånd	Anlöp vid ca 20°C lägre temperatur än föregående anlöpningsstemperatur.	
Mjukglödgat tillstånd	Mjukglödgat materialet vid 850°C i skyddsatmosfär. Låt svalna i ugn med 10°C per timme till 650°C, därefter fritt i luft.	

Mer detaljerad information om svetsning och tillsatsmaterial finns i Uddeholms broschyr "Svetsning av verktygsstål".



EDM

Om gnistbearbetning utföres på verktyg i härdat och anlöpt tillstånd skall det uppsmälta hårda, vita ytskiktet avlägsnas genom t ex slipning eller bryning. Verktyget bör sedan anlöpas en extra gång vid en temperatur som ligger ca 25°C under föregående anlöpningsstemperatur.

Härdförkromning

Efter förkromning bör delarna anlöpas vid 180°C under fyra timmar för att risken för vätesprödhet skall undvikas.

Fotoetsning

Orvar Supreme lämpar sig särskilt väl för mönstring genom fotoetsning. Den höga homogeniteten och låga svavelhalten utgör en garanti för exakt och enhetlig mönsteråtergivning.

Polering

Orvar Supreme har mycket god polerbarhet i härdat och anlöpt tillstånd.

Efter slipning sker polering med aluminiumoxid eller diamantpasta.

Normalt tillvägagångssätt:

1. Grovslipa till kornstorlek 180–320 med slipskivor eller slipsten.
2. Finslipa med slippapper eller pulver till kornstorlek 400–800.
3. Polera med diamantpasta grad 15 (kornstorlek 15 µm) med hjälp av ett polerverktyg av mjukt trä eller fibermaterial.
4. Polera med diamantpasta grad 3 (kornstorlek 3 µm) med hjälp av ett polerverktyg av mjukt trä eller fibermaterial.
5. Vid särskilt höga krav på ytfinhet kan diamantpasta grad 1 (kornstorlek 1 µm) användas i kombination med en polerdyna av fibermaterial för den slutliga poleringen.

Ytterligare information

Kontakta närmaste Uddeholmskontor för ytterligare information om materialval, värmebehandling, användningsområden och leveransförhållanden.