

Produkt- og egenskabsprofil

Orvar Supreme er et krom-molybdæn-vanadium-legeret værktøjsstål, hvis vigtigste egenskaber er:

- Høj bestandighed mod pludselige temperaturudsving og termisk udmatning
- God styrke ved forhøjede temperaturer
- Enestående sejhed og duktilitet i alle retninger
- God bearbejdelig- og polerbarhed
- Gode gennemhærdningsegenskaber
- God målbestandighed ved hærdning

Retningsanalyse %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4	0,9
Normer	Premium, AISI H13 (W.-Nr. 1.2344)					
Leveringstilstand	Blødgødet til ca.180 HB					
Farvemærkning	Orange					

Anvendelsesområder

Forbedrede værktøjspræstationer

Navnet Supreme angiver, at stålet ved hjælp af specielle fremstillingsmetoder og en meget grundig kvalitetskontrol under hele fremstillingen opnår en meget stor renhed og finkornet struktur.

Orvar Supreme udviser desuden væsentlige forbedrede isotropiske egenskaber, sammenlignet med konventionelt fremstillede stål af typen AISI H13. Disse forbedrede isotropiske egenskaber er specielt værdifulde i værktøjer, der udsættes for høje mekaniske og termiske påvirkninger f.eks. trykstøbningsforme, smedeforme og værktøjer for ekstrudering. Rent praktisk indebærer dette, at værktøjerne kan anvendes med en noget højere arbejdshårdhed (+1-2 HRC) uden at sejheden forringes. Da øget hårdhed medfører langsommere udvikling af varmeverner, kan der forventes bedre værktøjspræstationer.

Orvar Supreme opfylder de strenge krav for **ekstra-prima** værktøjsstål H13 ved North American Die Castings Association (NADCA) #207-90.

Trykstøbningsværktøjer

Komponenter	Tin-, bly-, zink-legeringer HRC	Aluminium-, magnesium-legeringer HRC	Kobber legeringer HRC
Formparter	46-50	42-48	(QRO 90)
Indsatse	46-52	44-48	(QRO 90 S)
Kerner	48-52	46-48	(QRO 90 S)
Indløbsdetaljer	35-42	42-48	(QRO 90)
Mundstykker	46-50	46-50	46-50
Udstødere (nitrede)	42-46	42-48	(QRO 90)
Stempler			
Trykkamre (normalt nitrede)			
Austenitiserings-temperatur	1030°C	1030°C	1050°C

Ekstrudering

Komponenter	Aluminium-, magnesium-legeringer HRC	Kobber legeringer HRC	Rustfrit stål HRC
Matricer			
Matriceholder	40-50	40-48	40-48
Spindler			
Holderplade			
Austenitiserings-temperatur	1030°C	1050°C	1050°C

Varmpresningsværktøjer

Materiale	Austenitiserings-temperatur, ca.	HRC
Aluminium	1030°C	44-52
Magnesium	1050°C	44-52
Kobberlegeringer	1050°C	40-50
Stål		

Plastværktøjer

Komponenter	Austenitiserings-temperatur, ca.	HRC
Formsprøjtning	1030°C	
Formpresning	Anløbning ≥550°C	48-52

Øvrige anvendelsesområder

Anvendelse	Austenitiserings-temperatur	HRC
Krymperinge (f.eks. for hårdmetalforme)	1030°C Anløbning 575-600°C	45-50
Sliddele	1030°C Anløbning 575°C Gasnitring	Kernen 50-52 På overfladen ~1000HV

Egenskaber

Fysiske data

Alle prøver er udtaget af en stang med dim. 407 x 127 mm. Hvis ikke andet er opgivet, er prøverne hærdet på følgende måde: 1025°C i luft, holdetid ved temperatur 30 min. Anløbet 2 x 2 timer ved 610°C til en hårdhed på 45 ±1 HRC.

Temperatur	20°C	400°C	600°C
Densitet Kg/m ³	7.800	7.700	7.600
Elasticitetsmodul N/mm ²	210.000	180.000	140.000
Varmeudvidelseskoefficient pr.°C, fra 20°C	–	12,6x10 ⁻⁶	13,2x10 ⁻⁶
Varmeledningsevne* W/m°C	25	29	30

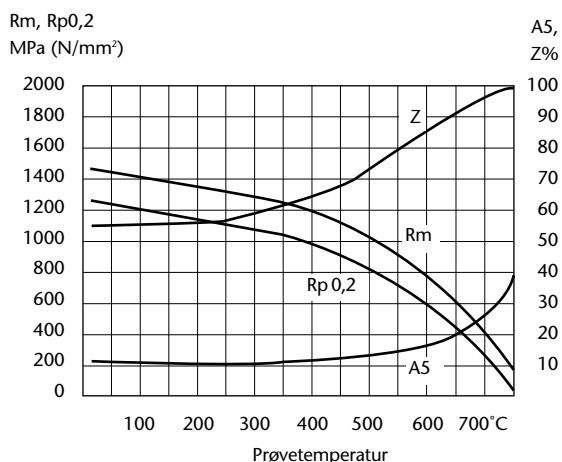
*) Varmeledningsevne er vanskelig at måle. Værdien kan ikke gives med højere sikkerhed end ± 15%.

Trækstyrke

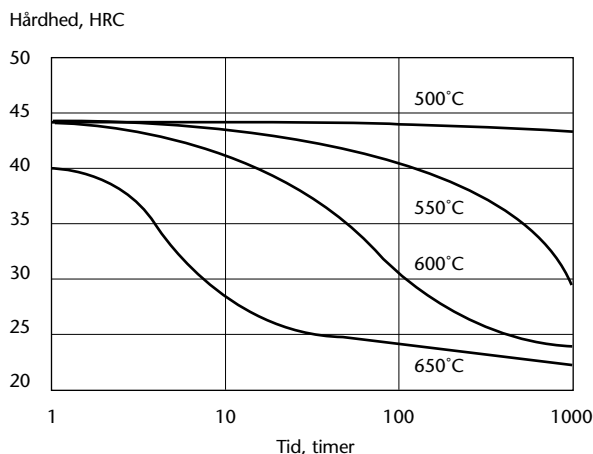
De angivne værdier er retningsvisende.

Hårdhed	52 HRC	45 HRC
Trækstyrke, Rm N/mm ²	1.820	1.420
Strækgrænse, Rp0,2 N/mm ²	1.520	1.280

Trækstyrke ved forhøjede temperaturer



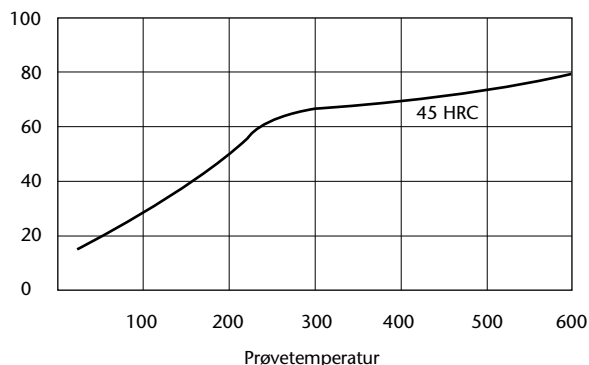
Holdetidens indvirkning på hårdheden ved forhøjede temperaturer



Temperaturens indvirkning på slagsejheden

Prøvestavsretning: Prøverne er udtaget i stangens tykkelse
Slagretning: Prøvens tværretning

Slagsejhed, Charpy V, J



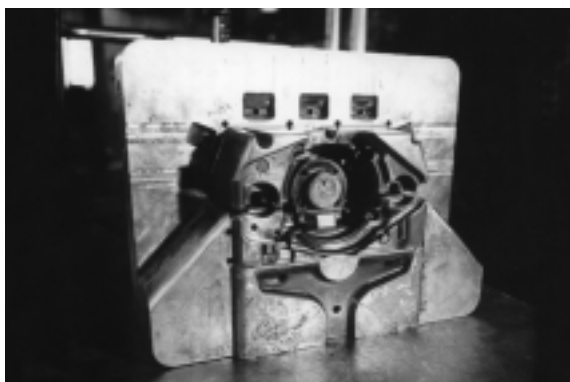
Varmebehandling

Blødgødning

Beskyt stålet mod afkulning og gennemvarm det til 850°C. Derefter afkøling i ovn med 10°C pr. time til 650°C, hvorefter der køles i fri luft.

Afspændingsglødning

Efter grovbearbejdning bør emnet opvarmes til 650°C. Temperaturen fastholdes i 2 timer, hvorefter der køles langsomt, til man har opnået en temperatur på 500°C, derefter i fri luft.



Hærdning

Forvarmningstemperatur: 600-850°C
 Austenitiseringsstemperatur: 1030-1050°C
 Normalt 1030°C

Temperatur °C	Holdetid * minutter	Hårdhed før anløbning
1030	30	53 ±2 HRC
1050	15	54 ±2 HRC

**) Holdetid = Tid ved hærdetemperatur efter emnet er fuldstændigt gennemvarmt.
 Beskyt emnet mod afkulning og oxidering under opvarmning og hærdning.*

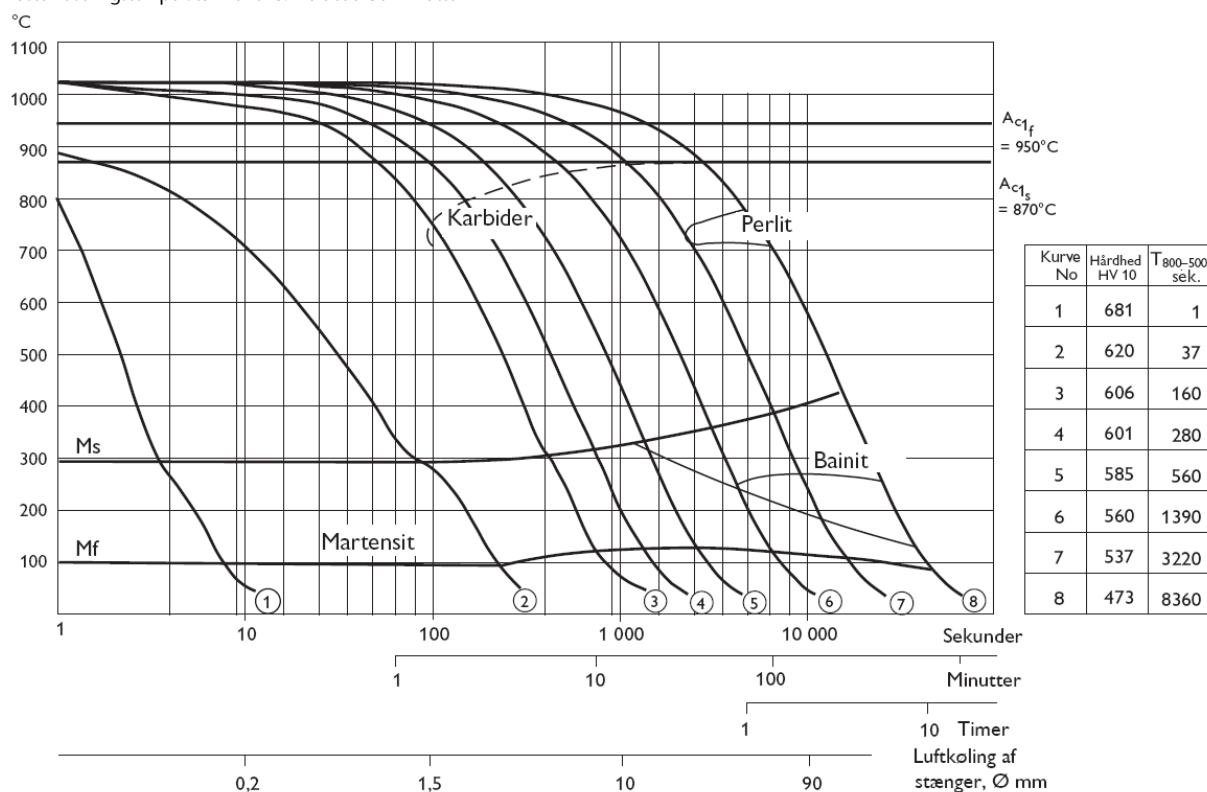
Kølemedie

- Vakuunkøling, gasovertryk (2-6 bar)
- Saltbad, hvirvelbad 450-550°C

Olie (gælder kun små enkle dimensioner)
 Blæseluft
 Anløb emnet så snart temperaturen er nede på 50-70°C.

CCT-diagram

Austenitiseringsstemperatur 1020°C. Holdetid 30 minutter



0,2

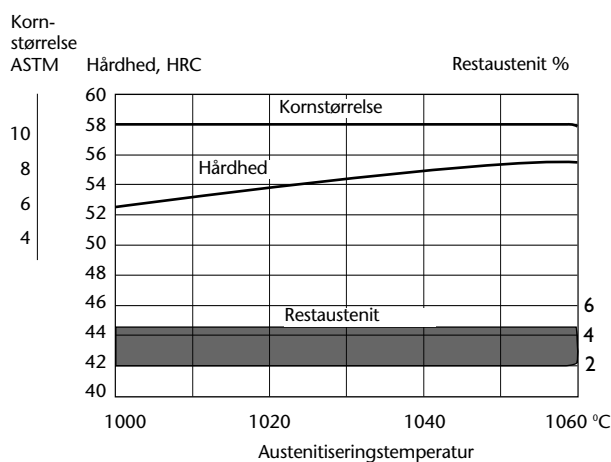
1,5

10

90

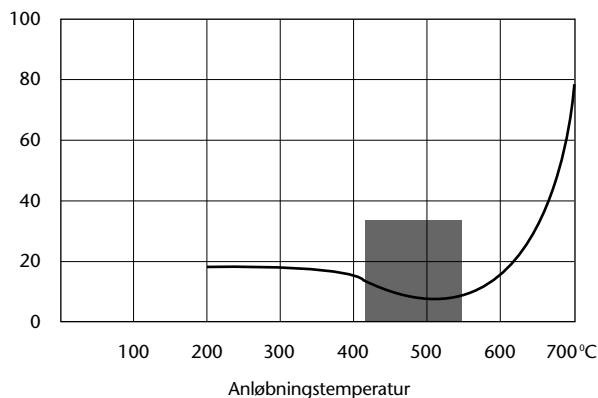
10 Timer
 Luftkøling af
 stænger, Ø mm

Hårdheden som funktion af austenitiseringstemperaturen



Omtrentlig slagsejhed ved forskellige anløbningsstemperaturer

Slagsejhed, Charpy V, J

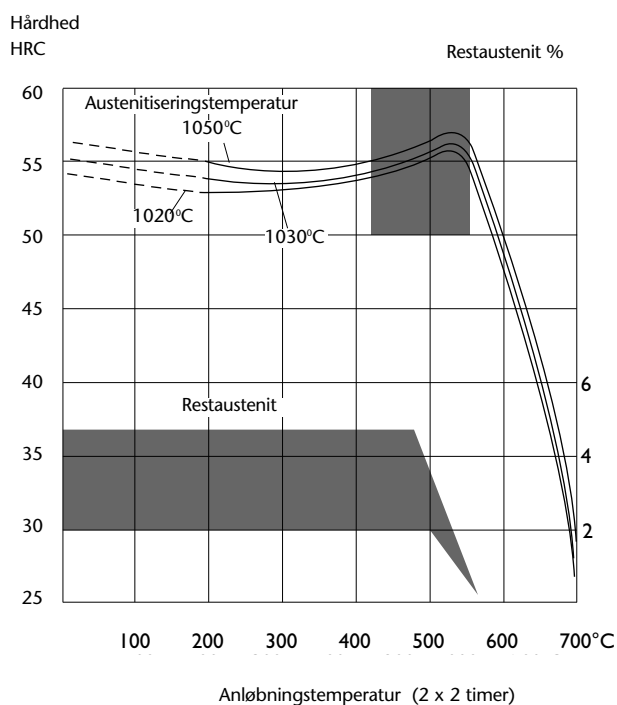


Anløbning i området 425-550°C anbefales normalt ikke.

Anløbning

Hårdheden reguleres med anløbningstemperaturen (se nedenstående skema). Anløb altid 2 gange af 2 timers varighed efter fuld gennemvarmning. Materialet køles til rumtemperatur mellem hver anløbning. Mindste anløbningsstemperatur 250°C. Trykstøbningsværktøjer samt store dimensioner bør anløbes 3 gange. Temperaturer mellem 425-550°C bør ikke anvendes. Se anløbningsdiagram.

Anløbningsdiagram



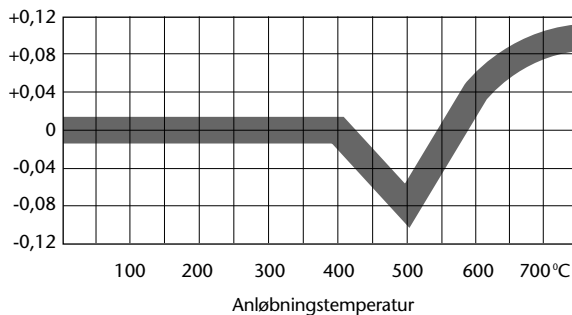
Dimensionsstabilitet

Dimensionsstabilitet efter hærdning
Testdimension: 100 x 100 x 25 mm

	Bredde %	Længde %	Tykkelse %
Oliehærdning fra 1030°C	min. -0,08 max. -0,15	-0,06 -0,16	±0,00 +0,30
Lufthærdning fra 1030°C	min. -0,02 max. +0,03	-0,05 +0,02	±0,00 +0,05
Vakuumhærdning fra 1030°C	min. +0,01 max. +0,02	-0,02 -0,04	+0,08 +0,12

Dimensionsstabilitet efter anløbning

Dimensionsændring %



Bemærk: Målcændringerne ved hærdning og anløbning skal lægges sammen.

Nitrering

Nitreringen giver et hårdt overfladelag, som er meget bestandigt over for slitage og erosion. Nitreringslaget forhøjer også korrosionsbestandigheden. Overfladehårdheden efter nitreringen ved 525°C i ammoniakgas bliver ca. 1100 HV_{0,2}. Før nitreringen skal værktøjet anløbes ved en temperatur, der ligger mindst 50°C over nitreringstemperaturen.

Nitrerings-temperatur C	Nitrerings-tid h	Nitrerings-dybde mm
525	10	ca. 0,12
525	30	ca. 0,20

Bearbejdningsdata

De anførte bearbejdningsdata, som er udarbejdet på Uddeholms laboratorium, er vejledende og skal tilpasses den lokale maskinpark.

Drejning

Bearbejdnings-data	Drejning med hårdmetal		Drejning med HSS Slet-drejning
	Skrub-drejning	Slet-drejning	
Skærehastighed (v _c) m/min.	200-250	250-300	25-30
Tilspænding (f) mm/omdr.	0,2-0,4	0,05-0,2	0,05-0,3
Spåndybde (a _p) mm	2-4	0,5-2	0,5-2
ISO bearbejdningsgruppe	P20-P30 Belagt hårdmetal	P10 Belagt hårdmetal eller keramik	–

Boring

HSS spiralbor

Bordiameter mm	Skærehastighed (V _c) m/min.	Tilspænding (f) mm/omdr.
-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

*) For TIN-belagte HSS-bor v_c ~ 28-30 m/min.

Hårdmetalbor

Bearbejdnings-data	Type af bor		
	Korthuls-bor	Fast hårdmetal	Loddet hårdmetal ¹⁾
Skærehastighed (v _c) m/min.	220-240	130-160	80-110
Tilspænding (f) mm/omdr.	0,03-0,10 ²⁾	0,10-0,25 ²⁾	0,15-0,25 ²⁾

¹⁾ Bor med udskiftelig eller en loddet hårdmetalplatte

²⁾ Afhængig af bordiameter

Fræsning

Plan - og kantfræsning

Bearbejdnings-data	Fræsning med hårdmetal	
	Grov-fræsning	Slet-fræsning
Skærehastighed (v _c) m/min.	180-260	260-300
Tilspænding (f _z) mm/tand	0,2-0,4	0,1-0,2
Spåndybde (a _p) mm	2-5	<2
ISO bearbejdningsgruppe	P20-P40 Belagt hårdmetal	P10-P20 Belagt hårdmetal eller keramik

Pindfræsning

Bearbejdnings-data	Type af fræsere		
	Fast hårdmetal	Vendeskær hårdmetal	HSS
Skærehastighed (v _c) m/min.	160-200	170-230	35-40 ¹⁾
Tilspænding (f _z) mm/tand	0,03-0,2 ²⁾	0,08-0,2 ²⁾	0,05-0,35 ²⁾
ISO bearbejdningsgruppe	K10, P40	P20-P30	–

¹⁾ For belagte HSS-fræsere v_c ~ 55-60 m/min.

²⁾ Afhængig af spalte eller sidefræsning og fræsediometer.

Slibning

Generelle data for slibeskiver. Yderligere information er til rådighed i Uddeholms brochure "Slibning af værktøjsstål".

Type af slibning	Blødgødet tilstand	Hærdet tilstand
Planslibning (baneslibning)	A 46 HV	A 46 HV
Planslibning (segment)	A 24 GV	A 36 GV
Rundslibning	A 46 LV	A 60 KV
Hulslibning	A 46 JV	A 60 IV
Profilslibning	A 100 KV	A 120 KV

Gnistbearbejdning

Når gnistbearbejdning foretages i hærdet og anløbet tilstand afsluttes altid med en fingnistning, det vil sige lav spænding og høj frekvens.

Vigtigt: For at opnå de bedste egenskaber i Orvar Supreme, bør den gnistede overflade slibes/poleres bort.

Efter gnistbearbejdning foretages en anløbning ved en temperatur på 25°C under den tidligere anvendte anløbningstemperatur i 2 timer for at mindske spændingsforholdet i den gnistede overflade.

Svejsning

Svejsemetode	TIG	MMA
Forvarmningstemperatur	325-375°C	325-375°C
Tilsatsmateriale	QRO 90 TIG-WELD DIEVAR TIG-WELD	QRO 90 WELD
Køling efter svejsning	20-40°C/time de 2 første timer derefter frit i luften.	
Hårdhed efter svejsning	50-55 HRC	50-55 HRC
Varmebehandling efter svejsning		
Hærdet tilstand	Anløb ved ca. 25°C under den tidligere anvendte anløbningstemperatur.	
Blødgødet tilstand	Materialet opvarmes til 850°C, med beskyttelse mod afkøling, hvorefter der afkøles med 10°C pr. time til 650°C. Derefter køles der frit i luften.	

Hårdforkromning

Efter forkromning bør emnerne anløbes ved 180°C i fire timer for at undgå risiko for brintskørhed.

Fotoætsning

Orvar Supreme er særdeles godt til fotoætsning. Den høje homogenitet og lave svovlholdighed giver en garanti for nøjagtig mønstergengivelse.

Polering

Orvar Supreme har meget god polerbarhed i hærdet og anløbet tilstand. Efter slibning sker polering med aluminiumoxid eller diamantpasta.

Normal fremgangsmetode:

1. Grovslib til kornstørrelse 180-320 med slibeskiver eller slibesten
2. Finslib med slibepapir eller pulver til kornstørrelse 400-800
3. Poler med diamantpasta grad 15 (kornstørrelse 15 µm) ved hjælp af et polerværktøj af blødt træ eller fibermateriale
4. Poler med diamantpasta grad 3 (kornstørrelse 3 µm) ved hjælp af et polerværktøj af blødt træ eller fibermateriale
5. Ved særdeles høje krav til overfladefinhed kan diamantpasta grad 1 (kornstørrelse 1 µm) anvendes i kombination med en polerstang af fibermateriale for den endelige polering

For yderligere information

Kontakt Uddeholm for yderligere information om stålvalg, varmebehandling og anvendelsesområder for Uddeholms værktøjsstål.
Tlf. 75 51 70 66.