

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.

Klassificerat enligt EU-direktiv 1999/45/EC.
För ytterligare information se våra "Materialsäkerhetsdatablad".

Utgåva 4, Reviderad 11.2012, ej tryckt
Senast uppdaterade utgåva av denna broschyr är den engelska version som alltid finns publicerad på vår webbplats, www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Allmänt

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

- Hög beständighet mot plötsliga temperaturväxlingar och termisk utmattnings
- 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	UNE F-5318, Premium AISI H13, W.-Nr. 1.2344					
Leveranstillstånd	Mjukglödgat 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. Uddeholm Orvar Supreme uppvisar dessutom väsentligt förbättrade isotropiska egenskaper jämfört med konventionellt tillverkat 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.

Uddeholm Orvar Supreme uppfyller kraven för extra prima verktygsstål H13 enligt North American Die Casting Association (NADCA) #207-2008.

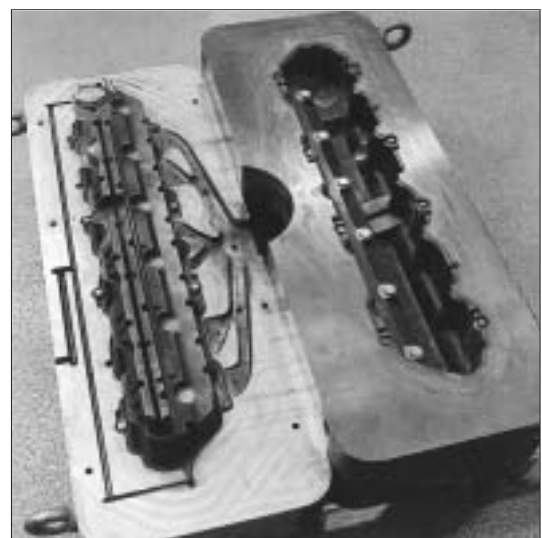
Användningsområden

Pressgjutningsverktyg

Komponenter	Tenn-, bly-, zinklegeringar HRC	Aluminium-, magnesiumlegeringar HRC	Kopparlegeringar 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

Strängpressningsverktyg

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



Varmpressningsverktyg

Material	Austeniseringstemp.	HRC
Aluminium, magnesium	1020–1030°C	44–52
Kopparlegeringar	1040–1050°C	44–52
Stål	1040–1050°C	40–50

Plastformningsverktyg

Komponenter	Austeniseringstemp.	HRC
Formsprutningsformar	1020–1030°C	
Formpressnings-/strängsprutningsformar	Anlöpning 1. $\geq 550^\circ\text{C}$ eller 2. 250°C	40–52 50–53

Övriga användningsområden

Användning	Austeniseringstemp.	HRC
Hård kallstansning, skrotsaxar	1020–1030°C Anlöpning 250°C	50–53
Varmklippning	1020–1030°C Anlöpning 1. 250°C 2. $575\text{--}600^\circ\text{C}$	50–53 45–50
Krympringar t ex för hårdmetallformar	1020–1030°C Anlöpning $575\text{--}600^\circ\text{C}$	45–50
Slitdelar	1020–1030°C Anlöpning 575°C Nitrering	Kärna 50–52 På ytan ca $\sim 1000\text{HV}_1$

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 , luftkyllda 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	7 800	7 700	7 600
Elasticitetsmodul N/mm^2	210 000	180 000	140 000
Värmeutvidgningskoefficient $^\circ\text{C}$ från 20°C	–	$12,6 \times 10^{-6}$	$13,2 \times 10^{-6}$
Värmeledningsförmåga $\text{W/m } ^\circ\text{C}$	25	29	30

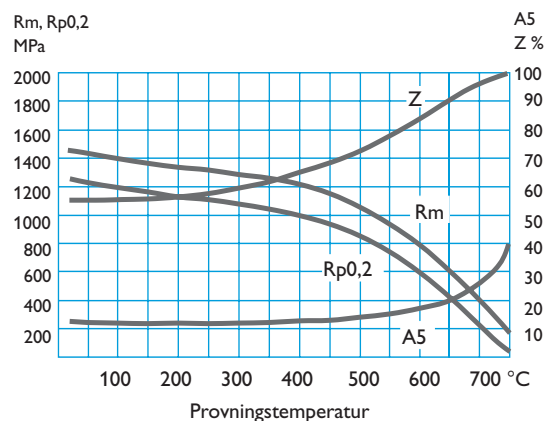
Mekaniska egenskaper

Ungefärliga värden vid rumstemperatur.

Hårdhet	52 HRC	45 HRC
Brottgräns R_m	1820 N/mm^2 185 kp/mm^2	1420 N/mm^2 145 kp/mm^2
Sträckgräns $R_{p0,2}$	1520 N/mm^2 155 kp/mm^2	1280 N/mm^2 130 kp/mm^2

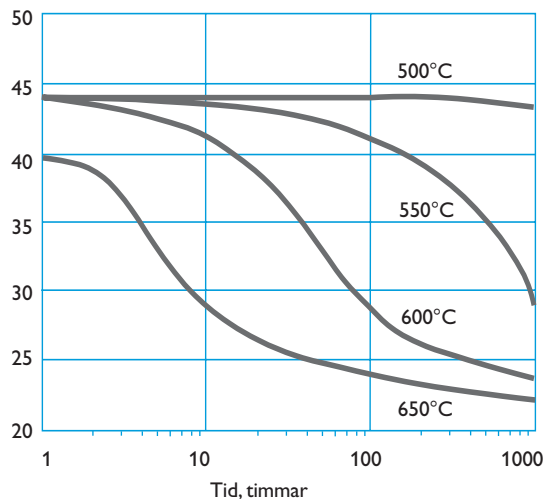
HÅLLFASTHET VID FÖRHÖJDA TEMPERATURER

Längdriktning



INVERKAN AV HÅLLTID PÅ HÅRDHETEN VID FÖRHÖJDA TEMPERATURER

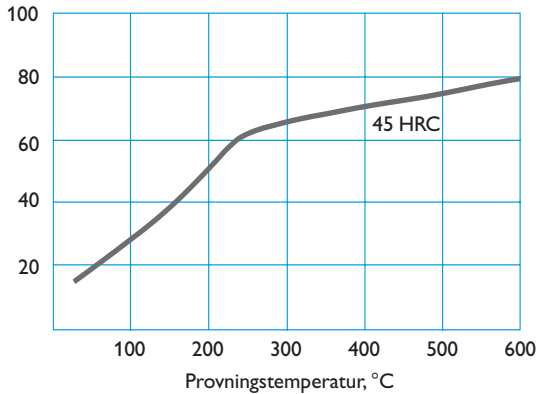
Hårdhet, HRC



TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN

Provstavsriktning: stångens tjocklek.
Slagriktning: stångens tvärriktning

Slagseghet Charpy V, J



Avspänningsglödning

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.

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

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

* Hålltid = tiden vid härdningstemperaturen sedan verktyget är helt genomvärt

Värmebehandling – allmänna rekommendationer

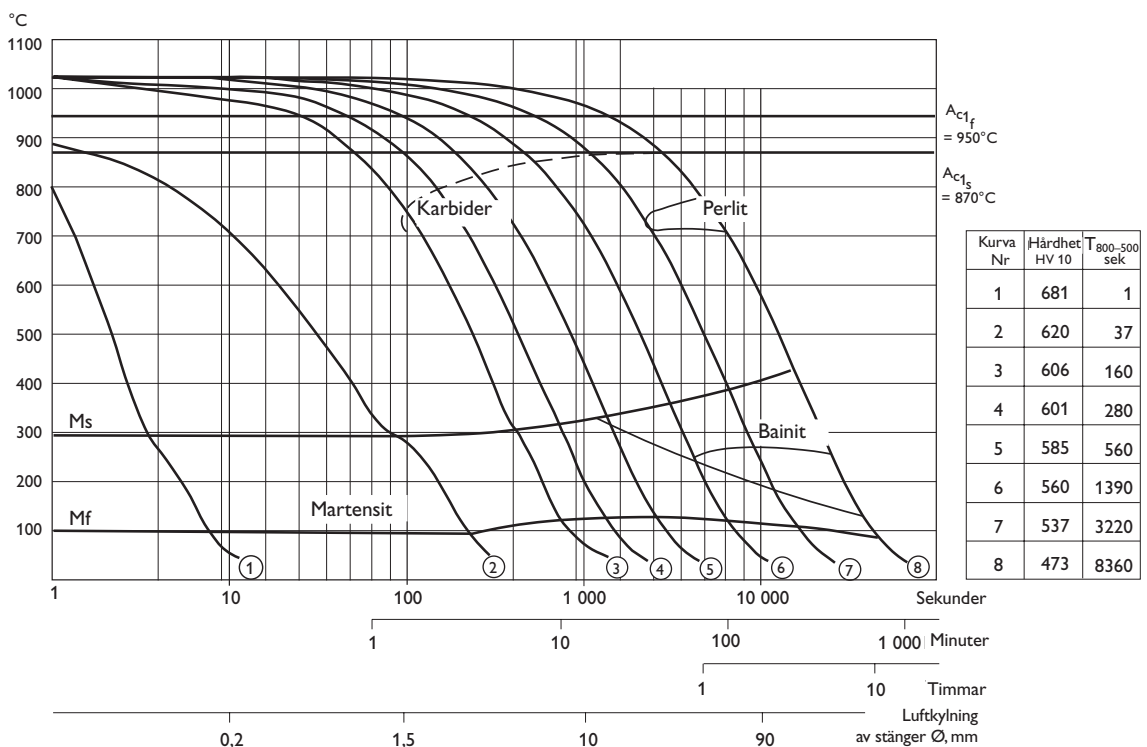
Mjukglödning

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

Austeniseringstemperatur 1020°C. Hålltid 30 minuter.



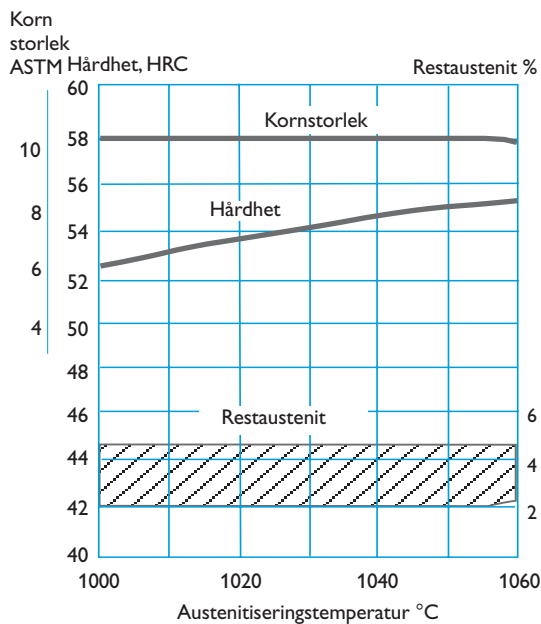
Släckningsmedel

- Cirkulerande luft eller gas
- Vakuum (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 verktygs-egenskaper ska svalningen ske så snabbt som möjligt, dock inte så snabbt att oönskad deformation eller sprickbildning uppstår.

HÅRDHET, KORNSTORLEK OCH RESTAUSTENIT SOM FUNKTIONER AV AUSTENITISERINGSTEMPERATUREN

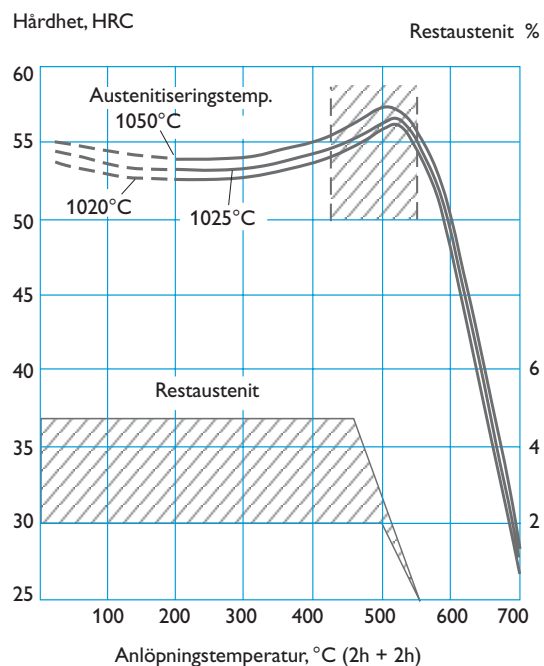


Anlöpning

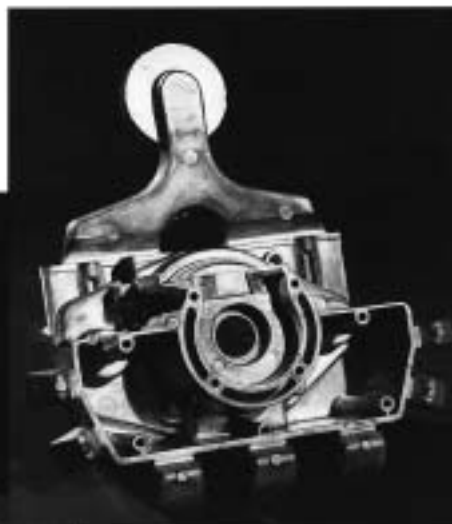
Välj med hjälp av nedanstående diagram den anlöpningstemperatur som svarar mot den önskade hårdheten. Anlöp två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur. Lägsta anlöpningstemperaturen är 250°C och hålltiden vid den aktuella temperaturen ska var minst två timmar. Anlöpning inom temperaturområdet

425–550°C (se diagrammet), till den förväntade slutgiltiga hårdheten, bör undvikas då segheten försämras.

ANLÖPNINGSDIAGRAM

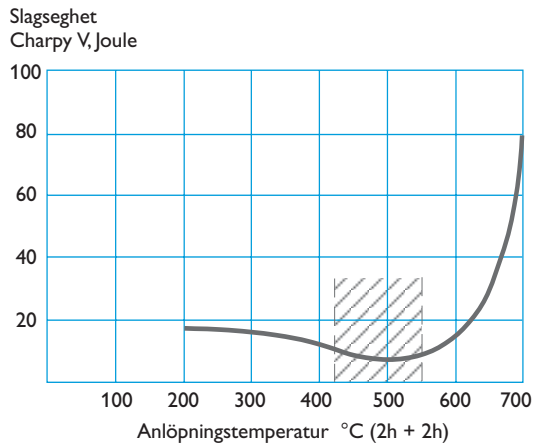


Anlöpningsskurvorna är framtagna efter värmebehandling av prover i dimension 15 x 15 x 40 mm, kylning i cirkulerande luft. Beroende på verktygsstorlek och värmebehandlingsparametrar kan hårdheten bli lägre.



UNGEFÄRLIG SLAGSEGHET VID OLIKA ANLÖPNINGSTEMPERATURER

Provstavsriktning: stångens tjocklek.
Slagriktning: stångens tvärriktning.



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

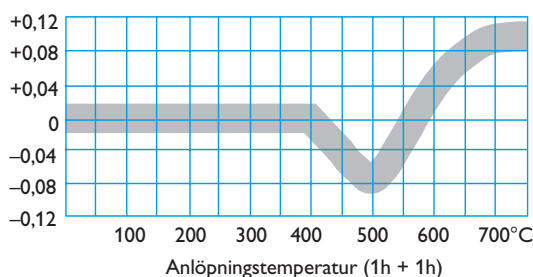
Dimensionsförändringar efter härdning

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 skiktjockleken. Före nitrering skall verktyget härdas och anlöpas vid en temperatur som ligger minst 25–50°C över nitrerings-temperaturen.

Nitrering i ammoniakgas vid 510°C eller plasmanitrering 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 s k vitt skikt, som inte lämpar sig för varmarbetskomponenter. Emellertid kan även gasnitrering ge helt igenom acceptabla resultat.

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

NITRERDJUP

Process	Tid timmar	Djup mm
Gasnitrering vid 510°C	10	0,12
	30	0,20
Plasmanitrering vid 480°C	10	0,12
	30	0,18
Nitrokarburering – i gas vid 580°C – i saltbad vid 580°C	2,5	0,11
	1	0,06

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

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

Skärdata- de rekommendationer

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

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 mm	Skärhastighet (v_c) m/min	Matning (f) mm/varv
– 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 borrar		
	Korthåls-borrar	Solid hårdmetall-borrar	Hårdmetall-borrar ¹⁾
Skärhastighet (v_c) m/min	220–240	130–160	80–110
Matning (f) mm/varv	0,03–0,10 ²⁾	0,10–0,25 ³⁾	0,15–0,25 ⁴⁾

¹⁾ Borr med utbytbara eller lödda hårdmetallskär

²⁾ Matningshastighet för borrdiameter 20–40 mm

³⁾ Matningshastighet för borrdiameter 5–20 mm

⁴⁾ Matningshastighet för borrdiameter 10–20 mm

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 slipskive-rekommendation. För mer detaljerade anvisningar se Uddeholms broschyr "Slipning av verktygsstål".

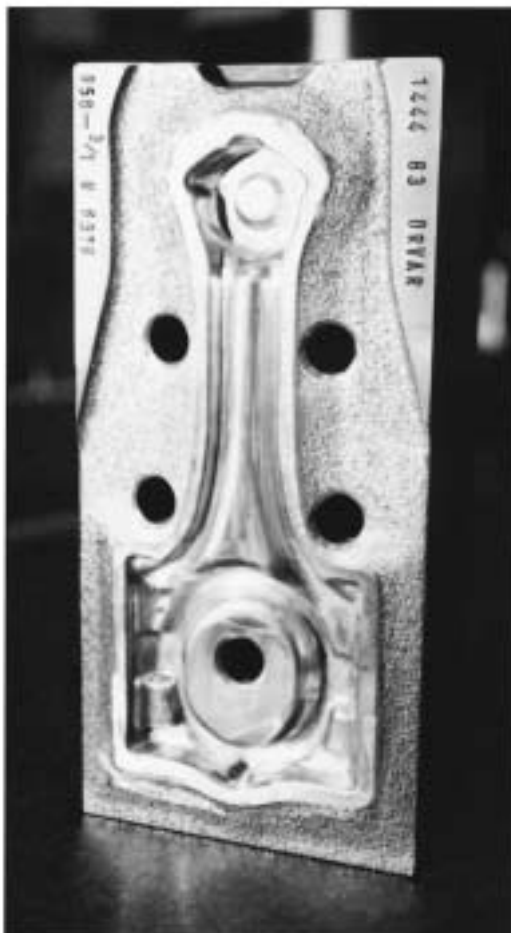
Typ av slipoperation	Slipskiverekommendationer	
	Mjukglödgat tillstånd	Härdat tillstånd
Planslipning rak skiva	A 46 HV	A 46 HV
Planslipning segment	A 24 GV	A 36 GV
Rundslipning	A 46 LV	A 60 KV
Innerslipning	A 46 JV	A 60 IV
Profilslipning	A 100 LV	A 120 KV

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 tim. därefter fritt i luft	
Hårdhet efter svetsning	50–55 HRC	50–55 HRC
Värmebehandling efter svetsning:		
Härdat tillstånd	Anlöp vid ca 10–20°C lägre temperatur än föregående anlöpnings-temperatur.	
Mjukglöddat tillstånd	Mjukglödda 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 anlöpnings-temperatur.

Härdförkromning

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

Polering

Uddeholm Orvar Supreme har mycket god polerbarhet i härdat och anlöpt tillstånd. Efter slipning sker polering med aluminiumoxid eller diamantpasta.

Normalt tillvägagångssätt:

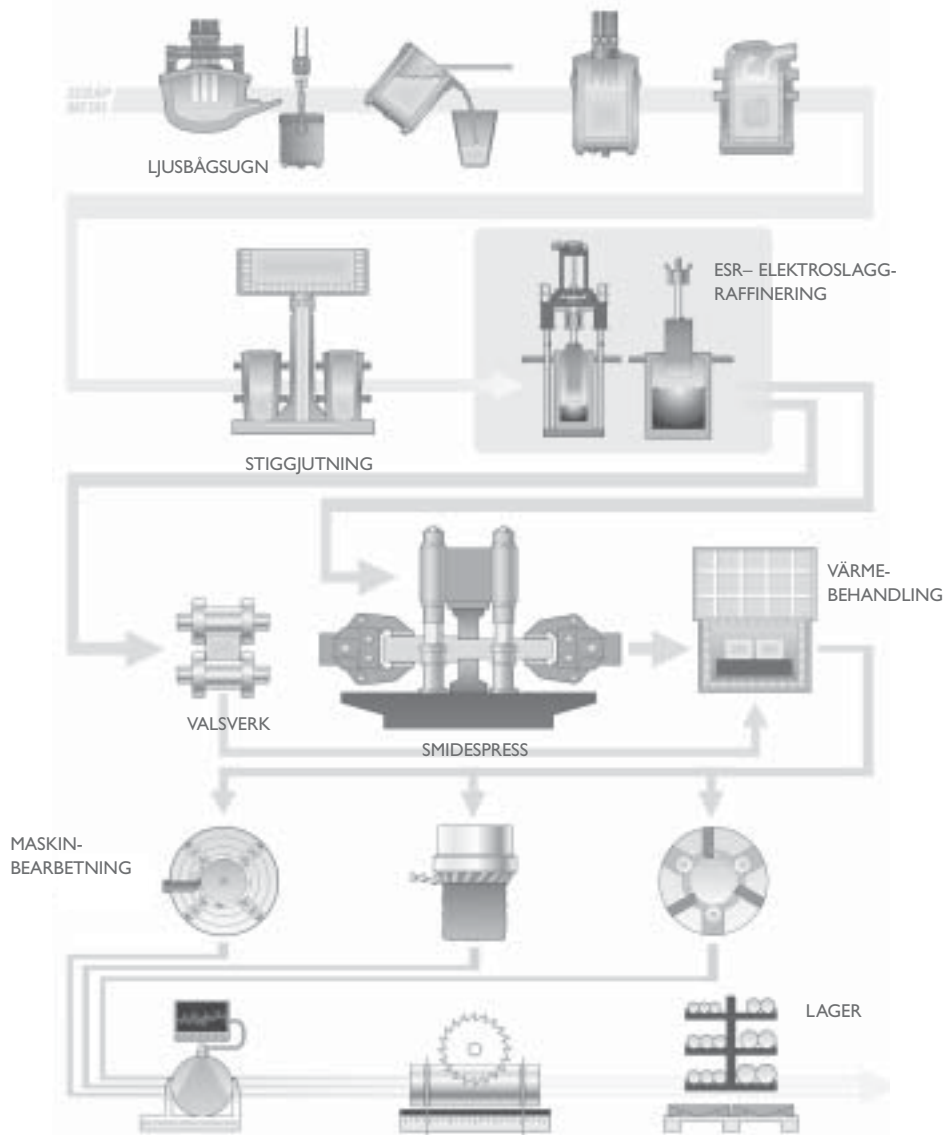
1. Grovslipa till kornstorlek 180–320 med slipskivor eller slipsten.
2. Finslipa med slippapper eller pulver till kornstorlek 400–800.
3. Polera med diamantpasta grad 15 (kornstorlek 15 µm) med hjälp av ett polerverktyg av mjukt trä eller fibermaterial.
4. Polera med diamantpasta grad 8–6–3 (kornstorlek 8–6–3 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.

Fotoetsning

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

Ytterligare information

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



Tillverkningsprocess med ESR

I ljusbågsugnen smälts noga utvalt returstål, ferrolegeringar och slaggbildare med hjälp av ljusbågar. Smältan tappas i en skänk efter cirka 2,5 timme. Slaggdragaren avlägsnar syrerik slagg från ljusbågsugnen. I skänkgugnen utförs desoxidation, legering och värming av stålbadet. Under vakuumavgasningen avlägsnas element såsom väte, kväve och svavel. Oxider avskiljs från stålbadet genom gasomrörning och induktiv omrörning. Vid stiggjutningen fylls därefter de förberedda kokillerna med ett kontrollerat flöde från skänken.

ESR

Vid elektroslaggraffinering byggs götet upp i en vattenkyld kokill. Detta sker genom smältning av en konsumerbar elektrod (göt från stålverket) som är nedsänkt i ett överhettat slaggbad. Reaktionen mellan staldropparna från elek-trodspetsen och slaggbadet leder till en avsevärd sänkning av stålets svavelhalt och en minskning av storleken av de icke-metalliska inneslutningarna. Det riktade stelhandet i stålbadet resulterar i ett göt med en hög homogenitet, med fin stelningsstruktur och avsaknad av makrosegringar. Smältning under skyddsgasatmosfär förbättrar stålets renhet ytterligare.

VARMBEARBETNING

Våra valsverk är skräddarsydda för tillverkning av verktygsstål. I Götvalsverket valsas göt från stålverket ut till ämnen eller grövre färdig stång. I Stångvalsverket valsas därefter stälämnerna från

Götverket vidare till stångstål i olika dimensioner och profiler. Vår Smidespress är en av världens mest moderna. Med en presskraft på 40 MN (4000 ton) arbetar pressen med såväl friformsmide som stuksmide. Via en kraftfull götbearbetning smids runda, fyrkantiga eller platta stänger från göt som väger mellan 2 och 42 ton.

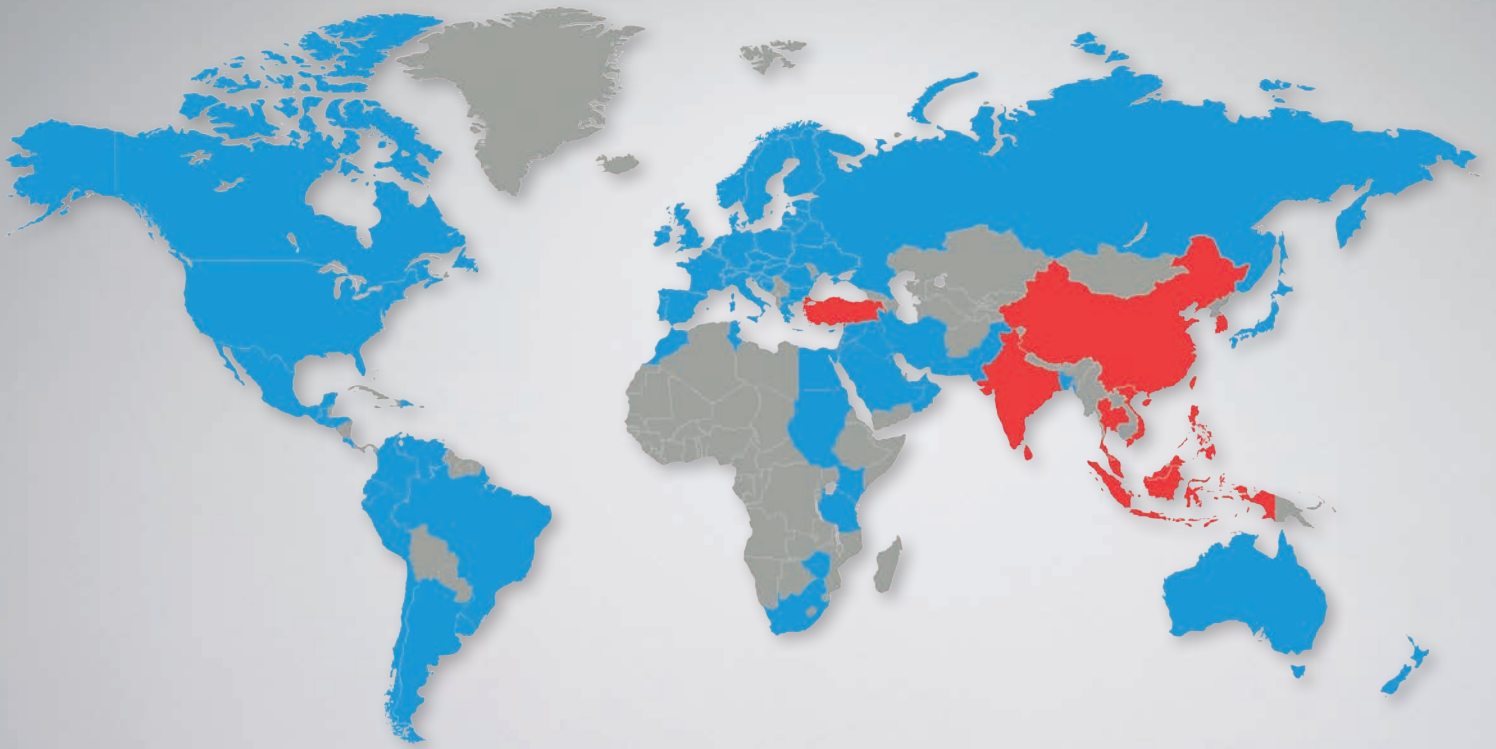
VÄRMEBEHANDLING

Efter varmbearbetning i smidespress eller valsverk utförs värmebehandling i form av mjukglödning eller härdning och anlöpning. Mjukglödning resulterar i låg materialhårdhet, god maskinbearbetbarhet, en lämplig mikrostruktur för härdning och anlöpning av det färdiga verktyget. Härdat och anlöpt material är fördelaktigt för kunden då ingen ytterligare härdning och anlöpning av verktyget behöver göras. Kunden vinner därmed både tid och pengar.

MASKINBEARBETNING

I vår maskinbearbetning sker ytbearbetning och sågning av materialet för att avlägsna ytdeformationer och glödska som bildats efter värmebehandling, för att såga bort ändmaterial och för att underlätta ytkontroll och ultraljudsprovning i vår kvalitetskontroll. Maskinbearbetning sker också därför att det spar material – och därmed pengar – åt kunden.

I vår Färdigställning kapas allt material i längder helt enligt kundens önskemål. Från vårt lager går cirka 1 miljon leveranser/år till mer än 100 000 kunder över hela världen.



Network of excellence

UDDEHOLMs globala närvaro innebär att du alltid kan vara säker på att få samma höga kvalitet var du än befinner dig. Inom Pacificområdet i Asien representeras vi av ASSAB som är vår exklusiva säljkanal. Tillsammans befäster vi ställningen som världsledande leverantör av verktygsstål.

UDDEHOLM är världsledande leverantör och tillverkare av verktygsstål. Det är en position vi har nått genom att ständigt bidra till bättre affärer för våra kunder. Genom lång erfarenhet, grundlig forskning och kontinuerlig utveckling av nya produkter är vi väl rustade att lösa alla de problem som kan uppstå. Det är en tuff utmaning, men målsättningen är lika tydlig som alltid – att vara bästa affärspartner och förstahandsleverantör.

Vi finns över hela världen. Det innebär att du alltid kan vara säker på att få samma höga kvalitet var du än befinner dig. Inom Pacificområdet i Asien representeras vi av ASSAB, som är vår exklusiva säljkanal. Tillsammans befäster vi ställningen som världsledande leverantör av verktygsstål. Vår globala närvaro gör det enkelt att vara kund hos oss, och det finns alltid en Uddeholm- eller ASSAB-representant nära till hands för rådgivning och support. Det handlar om förtroende, såväl i långvariga samarbeten som vid utveckling av nya produkter. För oss är förtroende något man lever upp till – varje dag.

Mer information finner du på www.uddeholm.com, www.assab.com eller Uddeholms lokala hemsida.