



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, 11.2010  
Senast uppdaterade utgåva av denna broschyr är den engelska version som alltid finns publicerad på vår webbplats, [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com)



SS-EN ISO 9001  
SS-EN ISO 14001

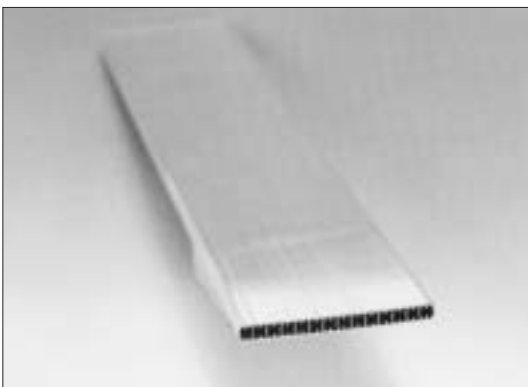
## Allmänt

Uddeholm Orvar 2 Microdized är ett krom-molybden-vanadinlegerat stål som kännetecknas av:

- God nötningsbeständighet vid såväl låga som höga temperaturer
- Mycket god seghet och duktilitet
- Jämn och god bearbetningsbarhet och polerbarhet
- God hållfasthet vid förhöjd temperatur och god beständighet mot termisk utmattnings
- Goda genomhärdningsegenskaper
- Mycket god måttbeständighet vid härdning

Som namnet "Microdized" anger tillämpas speciella tillverkningsmetoder och noggrann kontroll, vilket gör att stålet får hög renhet och en finkornig struktur.

Riktanalys %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3	0,9
Standard-specifikation	SS 2242, AISI H13, W.-Nr. 1.2344 EN X40CrMoV5-1					
Leverans-tillstånd	Mjukglödgat till ca 185 HB					
Färgmärkning	Orange/violett					



## Användningsområden

### Strängpressningsverktyg

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

### Plastformningsverktyg

Användning	Austenitiserings-temp. (ca.)	HRC
Formsprutning av termoplaster i långa serier	1020–1030°C Anlöpning 250°C eller 550–580°C	48–50
Formning av termoplast-detaler med krav på ytfinhet	1020–1030°C Anlöpning 250°C	50–52

### Övriga användningsområden

Användning	Austenitiserings-temp. (ca.)	HRC
Hård kallstansning, skrotsaxar	1020–1030°C Anlöpning 250°C	50–52
Varmklippning	1020–1030°C Anlöpning 250°C eller 575–600°C	50–52 45–50
Krympringar (t ex för hårdmetallformar)	1020–1030°C Anlöpning 575–620°C	45–50
Slitdelar	1020–1030°C Anlöpning 575°C Nitring	I kärnan 50–52 På ytan ~1000 HV <sub>1</sub>

För de användningsområden där kraven på seghet och duktilitet är extremt höga, t ex för pressgjutnings- och smidesverktyg, rekommenderar vi Uddeholm Orvar Supreme i första hand.

## Egenskaper

### Fysikaliska data

Härdat och anlöpt till 45 HRC.

Data anges för såväl rumstemperatur som förhöjda temperaturer.

Temperatur	20°C	400°C	600°C
Densitet kg/m <sup>3</sup>	7800	7700	7600
Elasticitetsmodul N/mm <sup>2</sup>	210 000	180 000	140 000
Värmeutvidgnings- koefficient per °C från 20°C	–	12.6 × 10 <sup>-6</sup>	13.2 × 10 <sup>-6</sup>
Värmelednings- förmåga W/m °C	25	29	30

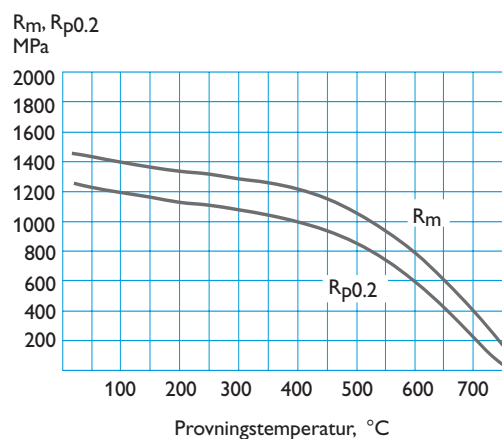
### Mekaniska egenskaper

Ungefärliga värden vid rumstemperatur.

Hårdhet	52 HRC	45 HRC
Brottgräns R <sub>m</sub>	1820 N/mm <sup>2</sup> 185 kp/mm <sup>2</sup>	1420 N/mm <sup>2</sup> 145 p/mm <sup>2</sup>
Stäckgräns R <sub>p0.2</sub>	1520 N/mm <sup>2</sup> 155 kp/mm <sup>2</sup>	1280 N/mm <sup>2</sup> 130 kp/mm <sup>2</sup>

### HÅLLFASTHET VID FÖRHÖJDA TEMPERATURER.

#### Längdriktning.



## Värmebehandling

### Mjukglödning

Skydda stålet mot avkolning och genomvärm till 850°C. Låt sedan stålet svalna i ugn med en takt av 10° per timme till 650°C och därefter fritt i luft.

### Avspänningsglödning

Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C, hålltid 2 timmar. Långsam svalning till 500°C, därefter fritt i luft.

### Härdning

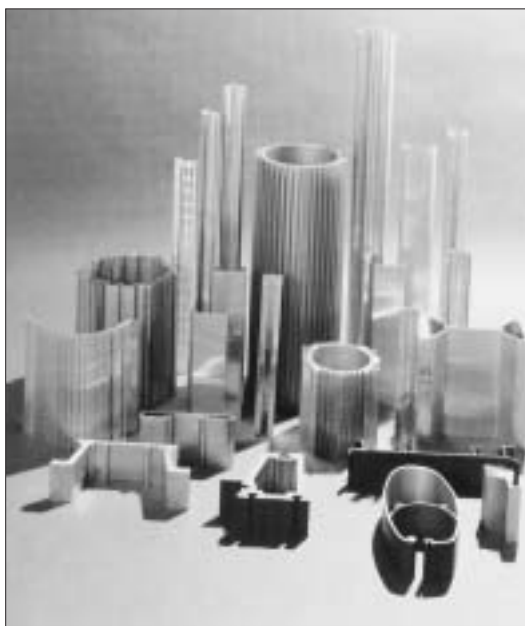
Förvärmningstemperatur: 600–850°C, normalt i två steg.

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

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

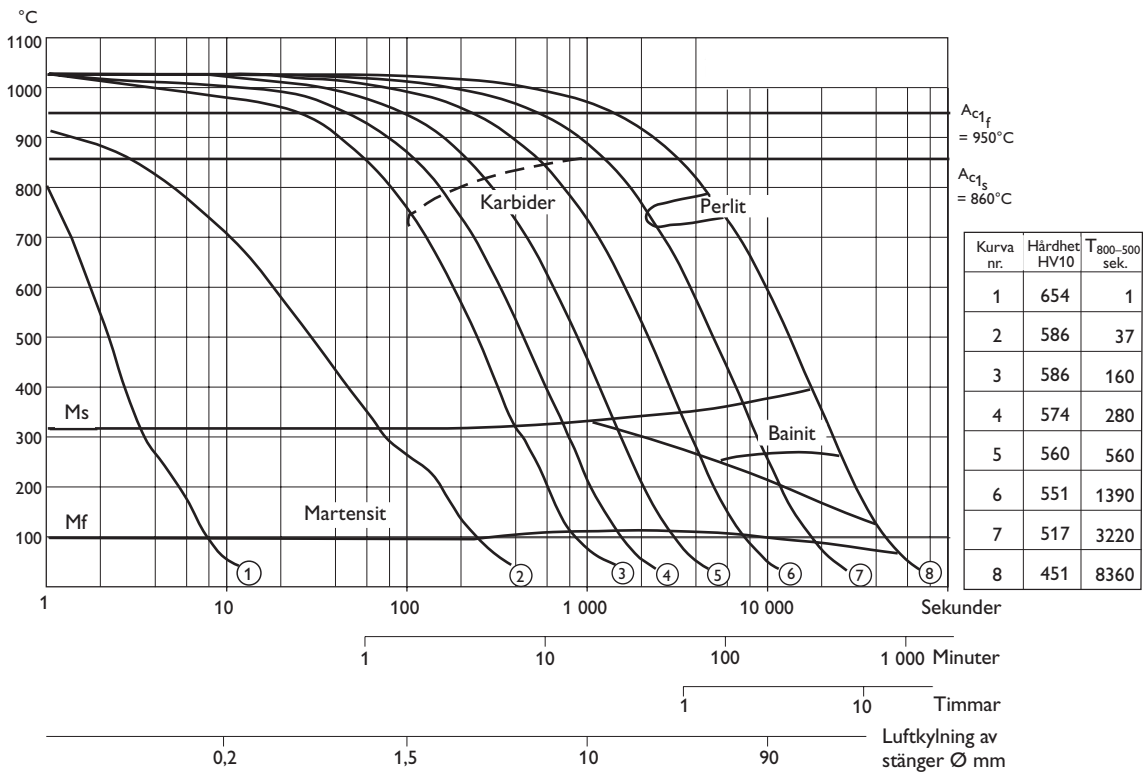
\* Hålltid = tid vid angiven temperatur sedan verktyget är fullt genomvärm.

Skydda verktyget mot avkolning och oxidering under härdningen.



CCT-DIAGRAM

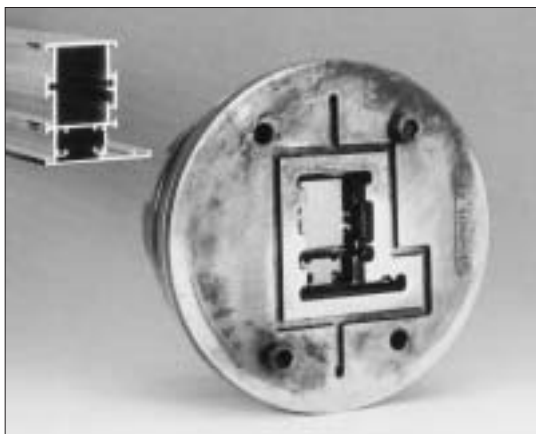
Austenitiserings temperatur 1020°C. Hålltid 30 minuter.



Släckningsmedel

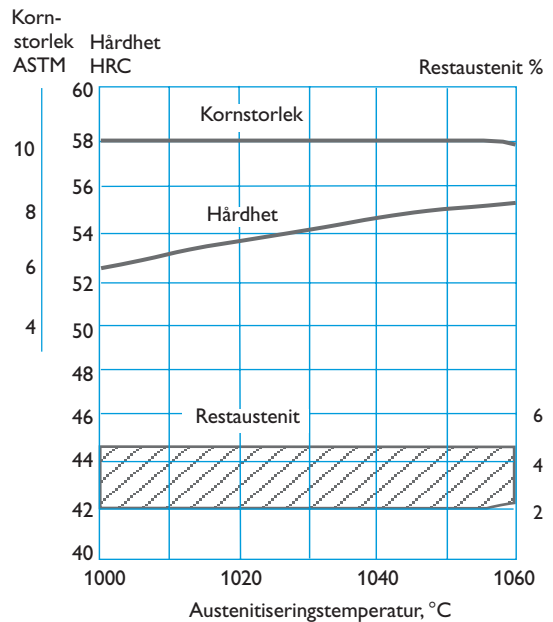
- Cirkulerande luft eller atmosfär
- Vakuum (med tillräckligt övertryck)
- Etappbad eller virvelbädd vid ~200°C eller 450–550°C under 1–100 min., därefter svalning i luft
- Varm olja

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



Verktyg i Orvar 2 Microdized för strängpressning av en aluminiumprofil.

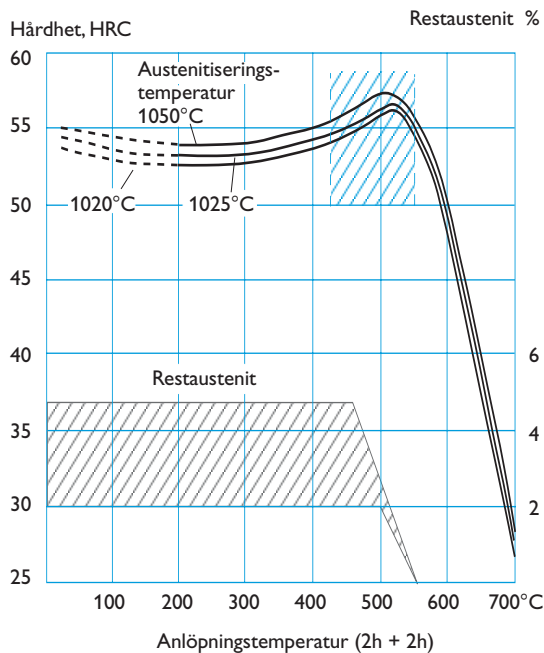
HÅRDHET, KORNSTORLEK OCH RESTAUSTENIT SOM FUNKTION AV AUSTENITISERINGSTEMPERATUREN.



## Anlöpning

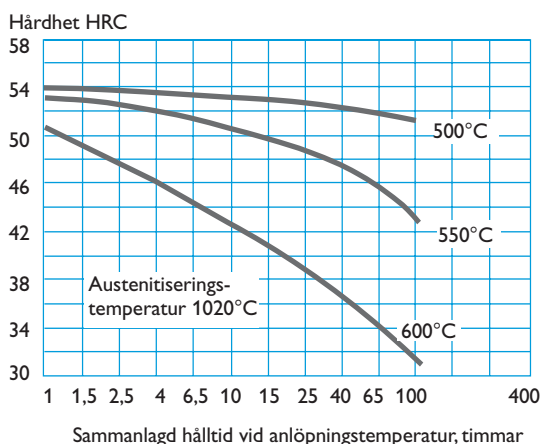
Välj anlöpningstemperatur efter önskad hårdhet med hjälp av nedanstående anlöpningsdiagram. Anlöp två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur. Lägsta anlöpningstemperatur 180°C. Hålltid vid angiven temperatur minst 2 tim. Anlöpning inom temperaturområdet 425–550°C (se diagrammet), till den förväntade slutgiltiga hårdheten, bör undvikas då segheten försämras.

### ANLÖPNINGSDIAGRAM



Anlöpning inom området 425–550°C rekommenderas normalt inte på grund av att seghetsegenskaperna försämras inom detta temperaturområde.

### HÅLLTIDENS INVERKAN PÅ HÅRDHETEN VID OLIKA TEMPERATURER

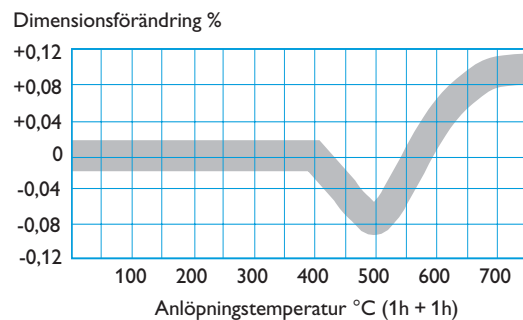


## DIMENSIONSFRÄNDRINGAR VID HÄRDNING

Provstycke 100 x 100 x 25 mm

		Bredd %	Längd %	Tjocklek %
Oljehärdning 1000°C	min	-0,08	-0,06	0,00
	max	-0,15	-0,16	+0,30
Lufthärdning 1020°C	min	-0,02	-0,05	±0
	max	+0,03	+0,02	+0,05
Vakuumphärdning 1020°C	min	+0,01	-0,02	+0,08
	max	+0,02	-0,04	+0,12

## DIMENSIONSFRÄNDRINGAR VID ANLÖPNING



Anmärkning: Dimensionsförändringarna vid härdning och anlöpning skall adderas.

## Nitrering

Nitrering ger ett hårt ytskikt som är mycket slitstarkt och beständigt mot nötning och erosion.

Nitrerskiktet 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 50°C över nitreringstemperaturen.

Nitrering i ammoniakgas vid 510°C eller plasmanitrering vid 480°C i en blandning av 75% vätgas och 25% kvävgas ger båda en ythårdhet av 1100 HV<sub>0,2</sub>. 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.

Uddeholm Orvar 2 Microdized kan också nitrokarbureras i gas eller saltbad. Ythårdheten efter nitrokarburering är 900–1000HV<sub>0,2</sub>.

## NITRERDJUP

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

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

Uddeholm Orvar 2 Microdized 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 ”Skärdata-rekommendationer”.

Leveranstillstånd: mjukglödgat till ~185 HB

## 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	–

## 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
Hårdmetallbeteckning, 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 <sup>1)</sup>
Matning ( $f_z$ ) mm/tand	0,03–0,20 <sup>2)</sup>	0,08–0,20 <sup>2)</sup>	0,05–0,35 <sup>2)</sup>
Hårdmetall-beteckning ISO	–	P20, P30	–

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

<sup>2)</sup> Beroende på radiellt skärdjup och fräsdiameter

## 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		
	Korthålsborr	Solid hårdmetallborr	Hårdmetallborr <sup>1)</sup>
Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	220–240	130–160	80–110
Matning ( $v_c$ ) m/varv	0,03–0,10 <sup>2)</sup>	0,10–0,25 <sup>2)</sup>	0,15–0,25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Borr med utbytbara eller lödda hårdmetallskär

<sup>2)</sup> Beroende på borrdiameter



## Slipning

Med rätt slipteknik förhindrar man att slipsprickor uppkommer och verktyget får ökad livslängd. Nedan ges en mycket allmän slip-skiverekommendation. För mer detaljerade anvisningar se Uddeholms broschyr ”Slipning av verktygsstål”.

### SLIPSKIVEREKOMMENDATIONER

Typ av slipooperation	Mjukglödगत 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 KV	A 120 KV

## 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 anlösas en extra gång vid en temperatur som ligger ca 25°C under föregående anlöpnings-temperatur.

## Svetsning

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

Svetsmetod	TIG	MMA
Arbetstemperatur	min. 325°C	min. 325°C
Tillsatsmaterial	QRO 90 TIG-WELD DIEVAR TIG-WELD	QRO 90 WELD UTP 673
Svalningshastighet	20–40°C/timme, de första 2–3 timmarna, därefter svalning i luft.	
Hårdhet efter svetsning	48–53 HRC	48–53 HRC 55–58 HRC (673)
<i>Värmebehandling efter svetsning:</i>		
Härdat tillstånd	Anlöp vid 10–20°C lägre temperatur än föregående anlöpnings-temperatur.	
Mjukglödगत tillstånd	Mjukglödga 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”.

## Härdförkromning

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

## Polering

Uddeholm Orvar 2 Microdized 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.

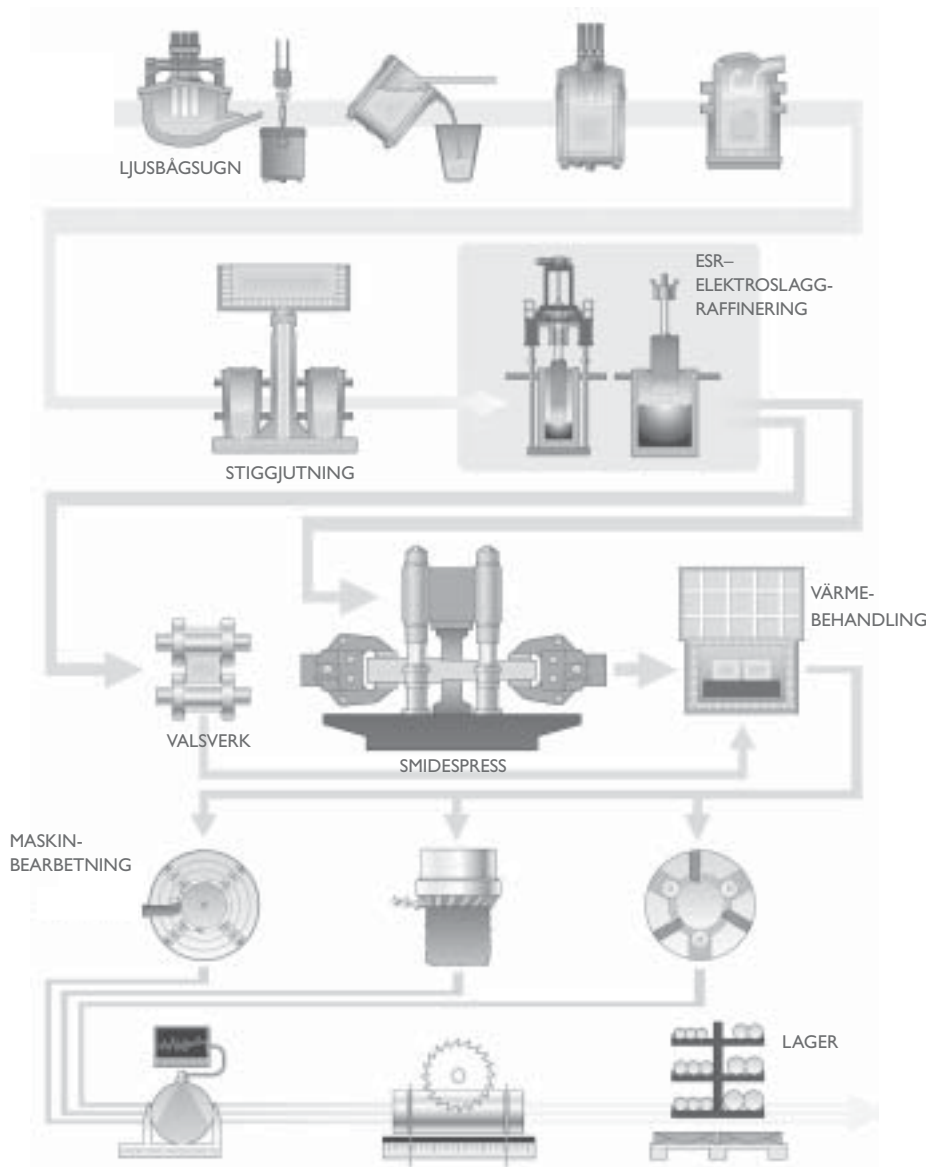
## Fotoetsning

Uddeholm Orvar 2 Microdized 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 värmning 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 stål dropparna från elektrodspetsen och slaggbadet leder till en avsevärd sänkning av stålets svavelhalt och en minskning av storleken av de icke metalliska inneslutningarna. Det riktade stelmandet i stålbadet resulterar i ett göt med en hög homogenitet, med fin stelningsstruktur och avsaknad av makrosegningar. 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 stålämnen från Götverket vidare till stångstål i olika dimensioner och profiler.

Våra Smidespressar är 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.

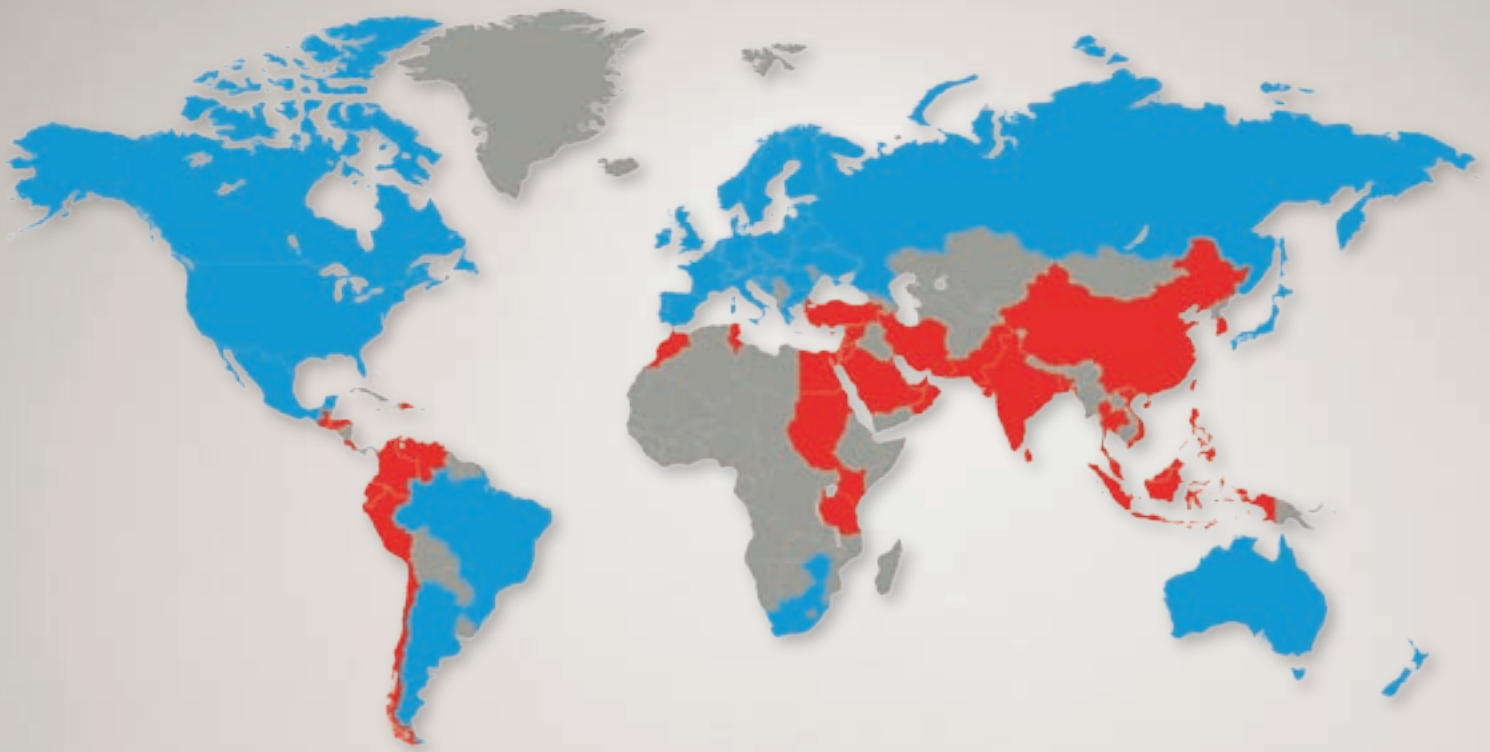
Mjukglödning resulterar i låg materialhårdhet, god maskinbearbetbarhet, en lämplig mikrostruktur för härdning och anlöpning av det färdiga verktyget. Härdat och anlöpt material är fördelaktigt för kunden då ingen ytterligare härdning och anlöpning av verktyget behöver göras. Kunden vinner därmed både 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. På vissa marknader representeras vi av ASSAB som är Uddeholms helägda dotterbolag och 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. På vissa marknader representeras vi av ASSAB, som är Uddeholms helägda dotterbolag och 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](http://www.uddeholm.com), [www.assab.com](http://www.assab.com) eller Uddeholms lokala hemsida.

UD  
WOR  
RUST IS SOM  
TRUST IS I  
AUTOR  
KINDING SU  
TOUGHNESS ST  
MATERIALS M  
EDDING WATER  
BYSTANDIN  
RESULTS. M  
CUSTOMER B  
BILITY TRUST IS  
AUTOMOTIVE  
LEADING SU  
INNOVATION  
STRENGTH INNOVATI  
WORLDWIDE PRE  
SOMETHING YO  
PROBLEM  
THE WORL  
NOHY THE  
DUCTILITY TO  
COMMITMENT PART  
KNOWLEDGE UP  
KNOWLEDGE  
RELIAB  
OF EXCEL  
AUTOMOTIVE A I  
ECONOMY THE  
TOTAL ECONOMY  
DUCTILITY TOUGHNE  
HARDNESS WORLDW  
TRUST IS SOMETH  
UNDERSTANDING MACHIN  
RESULTS SOLVING PROB  
ECONOMY THE WORL  
STRENGTH IN  
TOUGHNESS STRENGTH I  
MATERIALS PARTN  
UNDERSTANDING MACHIN  
BILITY RELIABILITY RESU  
LASTING TOOLS TOTAL  
YOU EARN, EVERY DAY. LO  
OF THINKING HIGH PE  
OFTOOLING MAT  
INNOVATION KNOWLEDGE  
STRENGTH INNOVATION KNOW  
ESSENCE LONG DURABILITY  
TRUST IS SOMETHING YOU EARN,  
PROBLEMS AUTOMOTIVE