

**Uddeholm**  
**Vanadis<sup>®</sup> 8**  
**SuperClean**

Vanadis® är varumärkesskyddat bl a inom EU

© UDDEHOLMS AB

Ingen del av denna publikation får reproduceras eller överföras i kommersiellt syfte utan tillstånd från upphovsrättsinnehavaren.

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: 2, 07.2017



## KRITISKA PARAMETRAR HOS VERKTYGSSTÅLET

### FÖR GOD VERKTYGSPRESTANDA

- Rätt hårdhet för applikationen
- Mycket hög nötningsbeständighet
- God seghet för att minska risken för urflisning och sprickor

Hög nötningsbeständighet förenas oftast med låg seghet och vice versa. För optimal verktygsprestanda är det i många fall viktigt att båda dessa egenskaper är så höga som möjligt.

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean är ett pulvermetallurgiskt kallarbetsstål som erbjuder en kombination av extremt hög nötningsbeständighet och god seghet.

### FÖR VERKTYGSTILLVERKNING

- Maskinbearbetbarhet
- Värmebehandling
- Dimensionsstabilitet vid värmebehandling
- Ytbehandling

Verktygstillverkning med högt legerade stål innebär i allmänhet att maskinbearbetningen och värmebehandlingen är ett större problem än för lägre legerade verktygsstål, vilket också kan leda till ökade kostnader vid verktygstillverkningen.

Den mycket välbalanserade kemiska sammansättningen och den pulvermetallurgiska framställningsmetoden gör att Uddeholm Vanadis 8 SuperClean kan värmebehandlas som de konventionella kallarbetsstålen. En stor fördel med Uddeholm Vanadis 8 SuperClean är att dimensionsstabiliteten efter härdning och anlöpning är mycket bättre och jämnare än för de konventionellt framställda kallarbetsstålen. Detta innebär också att det är ett verktygsstål som är mycket lämpligt för ytbeläggningar.

## ANVÄNDNING

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean är speciellt lämpligt för mycket långa serier där abrasiv/rivande nötning är den dominerande skademekanismen. Kombinationen av extrem slitstyrka och god seghet gör att Uddeholm Vanadis 8 SuperClean även är ett intressant materialval i applikationer där hårdmetall flisar ur eller brister.

### Exempel:

- Klippning och stansning
- Finstansning
- Stansning av elektroplåt
- Stansning av packningar
- Djupdragning
- Kallsmide
- Cirkulärknivar för papper eller folie
- Pulverpressning
- Granuleringsknivar
- Snäckskruvar för extrusion

## ALLMÄNT

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean är ett höglegerat krom-molybden-vanadin-legerat stål som kännetecknas av:

- mycket hög beständighet mot abrasiv och adhesiv nötning
- hög tryckhållfasthet, 64 HRC
- mycket god genomhärdbarhet
- god duktilitet
- mycket god dimensionsstabilitet vid värmebehandling
- god anlöpningsbeständighet
- god skärbarhet och slipbarhet

Riktanalys %	C 2,3	Si 0,4	Mn 0,4	Cr 4,8	Mo 3,6	V 8,0
Leverans- tillstånd	Mjukglödgat ≤ 270 HB					
Färgmärkning	Grön/ljus violett					

## EGENSKAPER

### FYSIKALISKA DATA

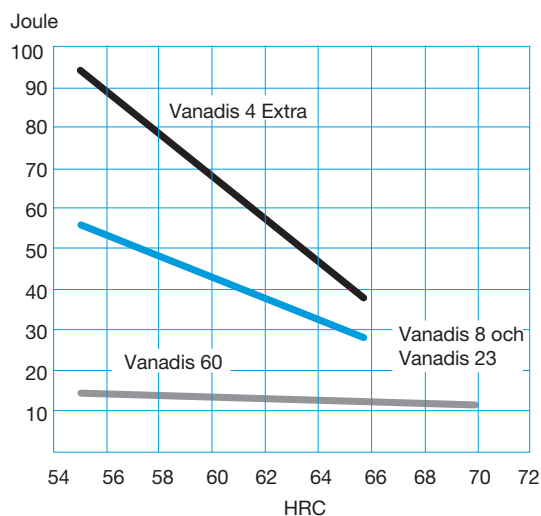
Härdat och anlöpt till 62 HRC.

Temperatur	20°C	200°C	400°C
Densitet, kg/m <sup>3</sup>	7 460	–	–
Elasticitetsmodul N/mm <sup>2</sup>	230 000	210 000	200 000
Värmeutvidgnings- koefficient per °C till 20°C	–	10,8 x 10 <sup>-6</sup>	11,6 x 10 <sup>-6</sup>
Värmelednings- förmåga W/m • °C	–	25	28
Specifik värme J/kg °C	470	–	–

### DUKTILITET

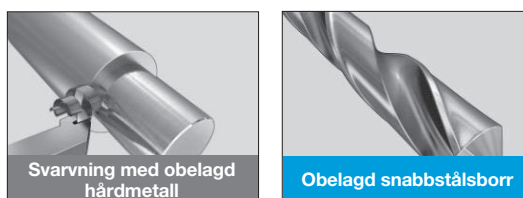
Slagsegheterna som visas nedan är medelvärden. Uddeholm Vanadis 8 SuperClean och Uddeholm Vanadis 23 SuperClean har liknande slagseghet.

### SLAGSEGHETSTEST, OANVISAD PROVSTAV, CR2 (TJOCKLEKSRIKTNING)

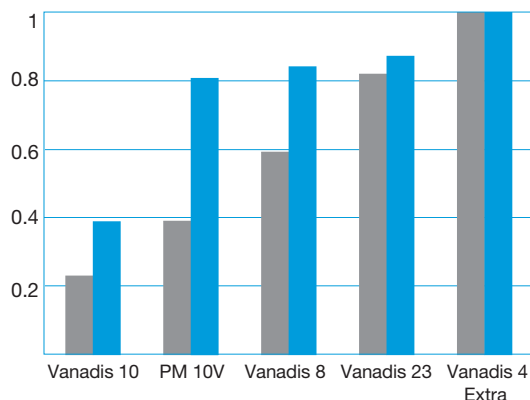


## MASKIN-BEARBETBARHET

Relativ skärbarhet för Uddeholms pulverstål Vanadis 10 SuperClean, Vanadis 8 SuperClean, Vanadis 23 SuperClean och Vanadis 4 Extra SuperClean jämförda med ett 10% vanadinlegerat material från en annan ståltillverkare, PM 10V.



Skärbarhet



## VÄRMEBEHANDLING

### MJUKGLÖDGNING

Skydda stålet mot oxidation och genomvärm till 900°C. Därefter svalning i ugn med 10°C per timme till 650°C, sedan fritt i luft.

### AVSPÄNNINGSGLÖDGNING

Efter grovbearbetning skall verktyget värmas till 650°C, hålltid 2 timmar. Kyl långsamt i ugn till 500°C, sedan fri svalning i luft.

### HÄRDNING

*Förvärmningstemperatur:* Förvärmning i två steg, det första vid 600–650°C och det andra vid 850–900°C.

*Austeniseringstemperatur:* 1020–1180°C,  
*Hålltid:* 30 minuter för härdtemperaturer upp till 1100°C, 15 minuter för härdtemperaturer över 1100°C.

**OBS!** Hålltid = tid vid hårdtemperatur efter det att verktyget är fullt genomvärt. En hålltid på mindre än 30 min. kan resultera i lägre hårdhet än avsedd.

Skydda verktyget mot avkolning och oxidation under hårdningen.

För ytterligare information se Uddeholms broschyr "Värmebehandling av verktygsstål".

### SLÄCKNINGSMEDEL

- Vakuum (min. 2 bars övertryck)
- Saltbad eller fluidiserad bädd vid 200–550°C
- Forcerad luft

**Notera:** Anlöp verktyget så snart temperaturen nått 50–70°C.

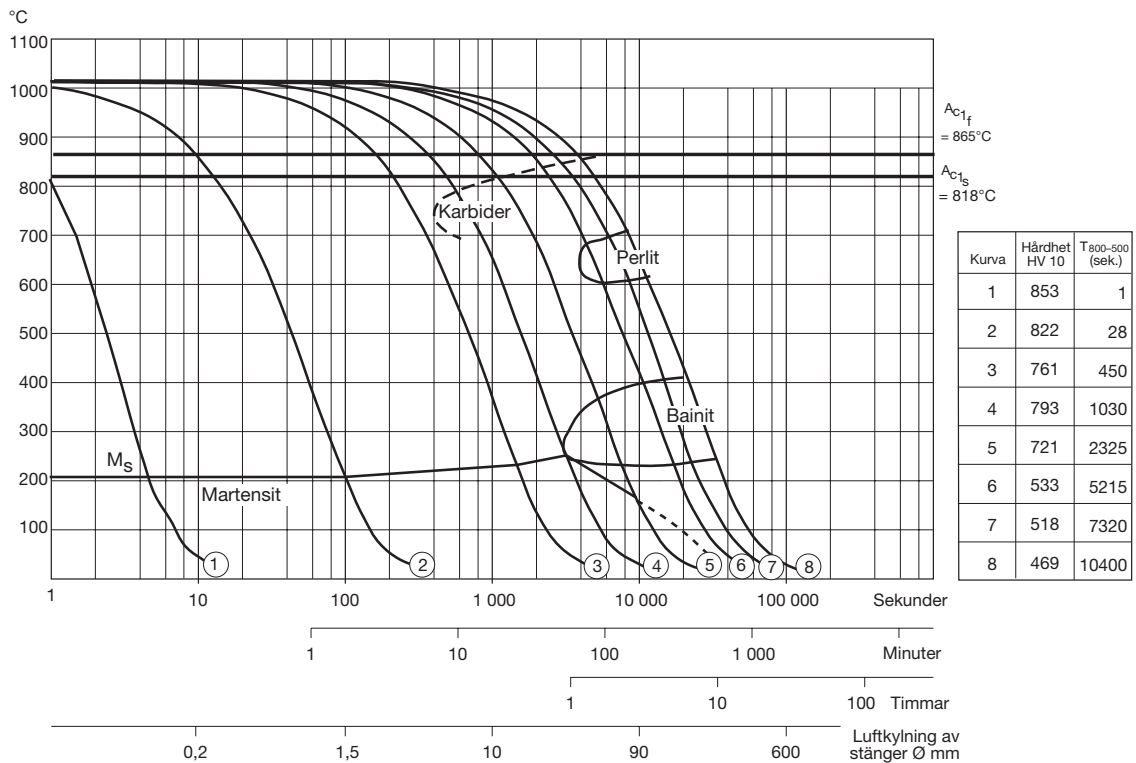
För att uppnå optimala egenskaper i verktyget bör släckningshastigheten vara högsta möjliga med hänsyn till acceptabel formförändring.

En långsam släckningshastighet ger en lägre hårdhet jämfört med kurvorna i anlöpningsdiagrammet.

Släckning i saltbad bör följas av vidare kylning med forcerad luft om vägg tjockleken överstiger 50 mm.

### CCT-DIAGRAM

Austeniseringstemperatur 1020°C. Hålltid 30 minuter.



## ANLÖPNING

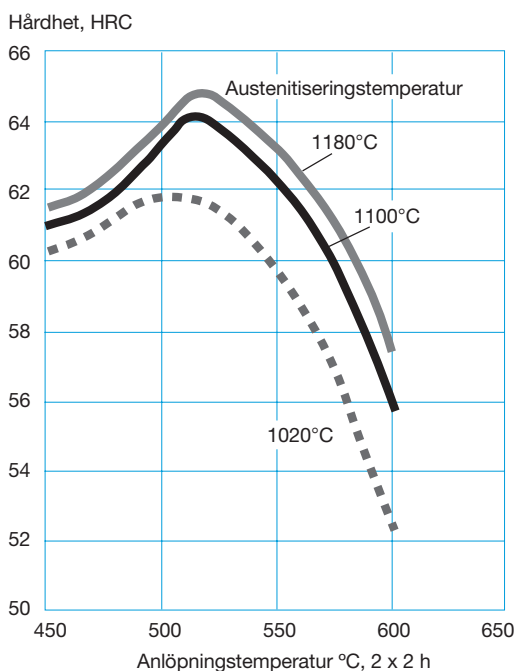
Anlöpningstemperatur väljs med hänsyn till önskad hårdhet med hjälp av anlöpningsdiagrammet.

Anlöp minst två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur.

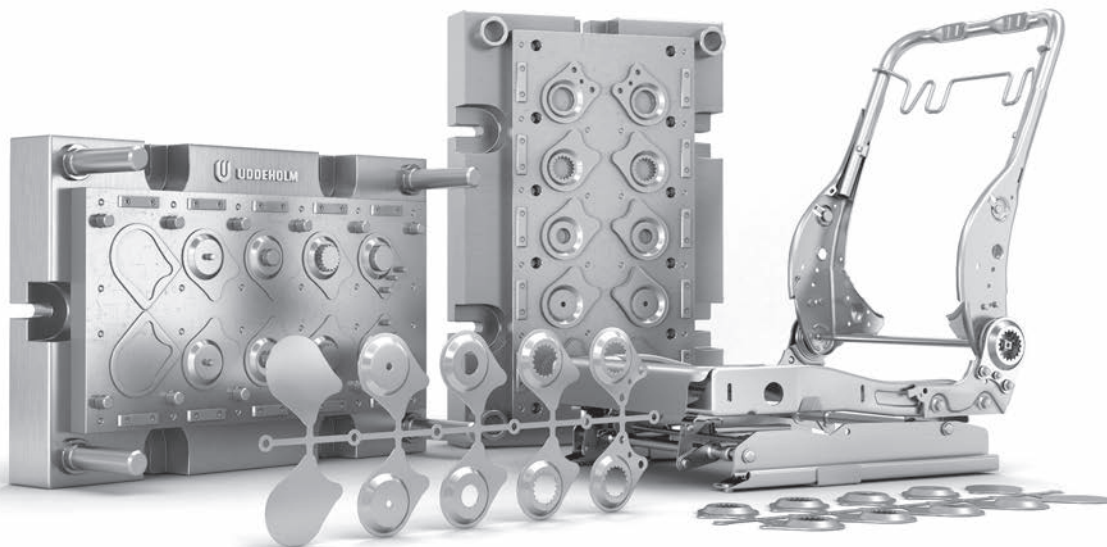
För högsta dimensionsstabilitet och duktilitet rekommenderas en temperatur på minst 540°C och tre anlöpningar. Anlöpning vid lägre temperatur än 540°C kan i viss utsträckning öka hårdheten och tryckhållfastheten, men samtidigt försämra motståndet mot sprickbildning och dimensionsförändringar. Sker en anlöpning vid lägre temperatur bör den inte utföras under 520°C.

Vid anlöpning två gånger är hålltiden vid full temperatur 2 timmar. Vid anlöpning tre gånger är hålltiden minst 1 timme.

## 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.



## SKÄRDATA-REKOMMENDATIONER

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

Leveranstillstånd: Mjukglödgat  $\leq 270$  HB

### SVARVNING

Skärdata-parameter	Svarvning med hårdmetall		Svarvning med snabbstål Fin-svarvning
	Grov-svarvning	Fin-svarvning	
Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	70–100	100–120	8–10
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	0.5–3
Hårdmetallbeteckning ISO	* K20, P10–P20	* K15, P10	–

\* Använd en  $Al_2O_3$ -belagd hårdmetall

### BORRNING

#### SNABBSTÅLSBORR

Borrdiameter mm	Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	Matning (f) mm/varv
–5	8–10*	0,05–0,15
5–10	8–10*	0,15–0,20
10–15	8–10*	0,20–0,25
15–20	8–10*	0,25–0,35

\* För belagd snabbstålsborr  $v_c = 14–16$  m/min.

#### HÅRDMETALLBORR

Skärdata-parameter	Typ av borrar		
	Korthålsborr	Solid hårdmetall	Hårdmetallborr <sup>1)</sup>
Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	90–120	50–70	25–35
Matning (f) mm/varv	0,05–0,15 <sup>2)</sup>	0,08–0,20 <sup>3)</sup>	0,15–0,25 <sup>4)</sup>

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

<sup>2)</sup> Matningshastighet för borrdiameter 20–40 mm

<sup>3)</sup> Matningshastighet för borrdiameter 5–20 mm

<sup>4)</sup> Matningshastighet för borrdiameter 10–20 mm

### FRÄSNING

#### PLAN- OCH HÖRNFRÄSNING

Skärdataparameter	Fräsning med hårdmetall	
	Grovfräsning	Finfräsning
Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	40–70	70–100
Matning ( $f_z$ ) mm/tand	0.2–0.4	0.1–0.2
Skärdjup ( $a_p$ ) mm	2–4	1–2
Hårdmetallbeteckning ISO	* K20, P10–P20	* K15, P10

\* Använd en  $Al_2O_3$ -belagd hårdmetall

#### PINNFRÄSNING

Skärdata-parameter	Typ av fräs		
	Solid hårdmetall	Hårdmetallvandskär	Snabbstål <sup>1)</sup>
Skärhastighet ( $v_c$ ) m/min.	35–45	70–90	5–8 <sup>1)</sup>
Matning ( $f_z$ ) mm/tand	0.01–0.2 <sup>2)</sup>	0.06–0.20 <sup>2)</sup>	0.01–0.3 <sup>2)</sup>
Hårdmetallbeteckning ISO		<sup>3)</sup> K15, P10–P20	

<sup>1)</sup> För belagd snabbstålsfräs  $v_c = 12–16$  m/min

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

<sup>3)</sup> Använd en  $Al_2O_3$ -belagd hårdmetall

### SLIPNING

Nedan ges en mycket allmän slipskive-rekommendation. För mera detaljerade rekommendationer hänvisas till Uddeholms broschyr "Slipning av verktygsstål".

Typ av slipooperation	Glödgat tillstånd	Härdat tillstånd
Planslipning rak skiva	A 46 HV	B151 R50 B3* A 46 GV
Planslipning segment	A 36 GV	A 46 GV
Rundslipning	A 60 KV	B151 R50 B3* A 60 KV
Innerslipning	A 60 JV	B151 R75 B3* A 60 JV
Profilslipning	A 100 IV	B126 R100 B6* A 100 JV

\* CBN-slipskivor är att rekommendera för dessa användningsområden

## GNISTBEARBETNING – EDM

När gnistbearbetning sker i härdat och anlöpt tillstånd, avsluta alltid med ett finskär, d v s låg ström, hög frekvens. För bästa prestanda bör gnistyten slipas/poleras samt verktyget

skyddsanlöpas vid 25°C lägre temperatur än anlöpningstemperaturen.

Vid gnistbearbetning av grövre dimensioner eller komplicerade geometrier skall Uddeholm Vanadis 8 SuperClean anlöpas vid temperatur över 540°C.

## JÄMFÖRELSETABELL FÖR UDDEHOLMS KALLARBETSSTÅL

### MATERIALEGENSKAPER OCH MOTSTÅND MOT SKADEMEKANISMER

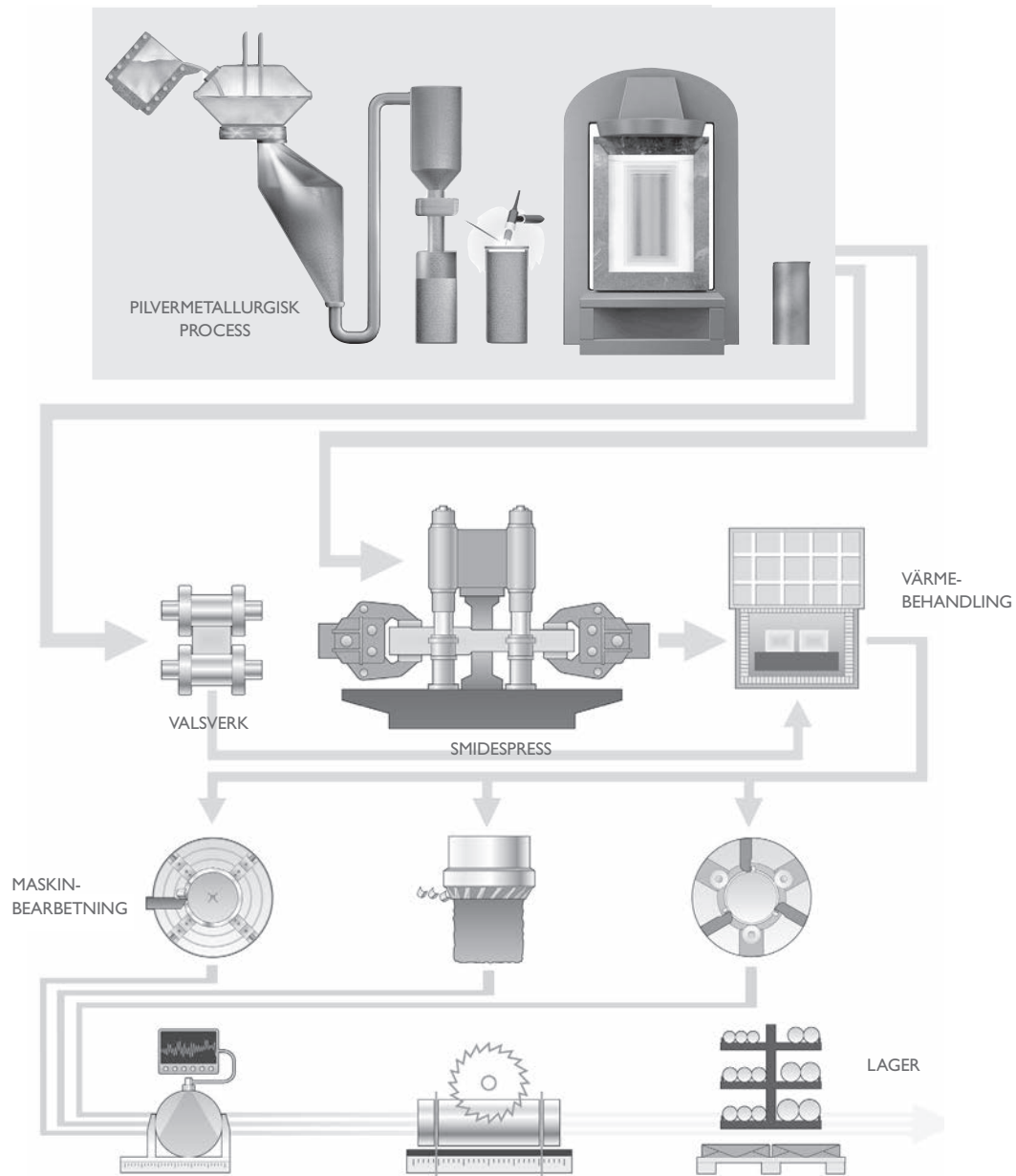
Uddeholms stål	Hårdhet/ Motstånd mot plastisk deformation	Skärbarhet	Slipbarhet	Dimensions- stabilitet	Motstånd mot		Motstånd mot utmattning	
					Abrasiv nötning	Adhesiv nötning/ Påkletning	Duktilitet/ motstånd mot urflisning	Seghet/ motstånd mot totalhaveri
Konventionellt tillverkade kallarbetsstål								
Arne	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigor	■	■	■	■	■	■	■	■
Sleipner	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 21	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 3	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulvermetallurgiskt tillverkade								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron 40*	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulvermetallurgiskt tillverkade snabbstål								
Vanadis 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
Konventionellt tillverkat snabbstål								
AISI M2	■	■	■	■	■	■	■	■

\* Uddeholms PM SuperClean-stål

## YTTERLIGARE INFORMATION

Kontakta närmaste Uddeholmskontor för ytterligare information om materialval, värmebehandling, användning, leveransformer och leveransutföranden av Uddeholms verktygsstål. Ytterligare information finns även i broschyren "Stål för kallarbetsverktyg".





## DEN PULVERMETALLURGISKA PROCESSEN

Vid den pulvermetallurgiska processen atomiseras en stålsmäta med kvävgas till små droppar som stelnar mycket snabbt med väldigt kort tid för tillväxt av karbiderna. Dessa snabbstelande korn kompakteras sedan till ett homogent göt vid hög temperatur och högt tryck, s k HIP (Hot Isostatic Pressing).

Det kompakterade götet valsas eller smids därefter på vanligt sätt till färdig stång med fullständigt homogen struktur och med små jämnt fördelade karbider. Dessa små hårda karbider skyddar verktyget mot slitage men är relativt harmlösa som sprickinitierande defekter. Istället kan stora slagpartiklar ta över denna roll och den pulvermetallurgiska processen har mot denna bakgrund utvecklats stegvis mot allt renare material.

Uddeholms pulverstål är idag av 3:e generationen och är marknadens renaste PM-stål.

## VÄRMEBEHANDLING

Efter varmbearbetning i smidespress eller valsverk utförs värmebehandling i form av mjukglödning eller härdning och anlöpning.

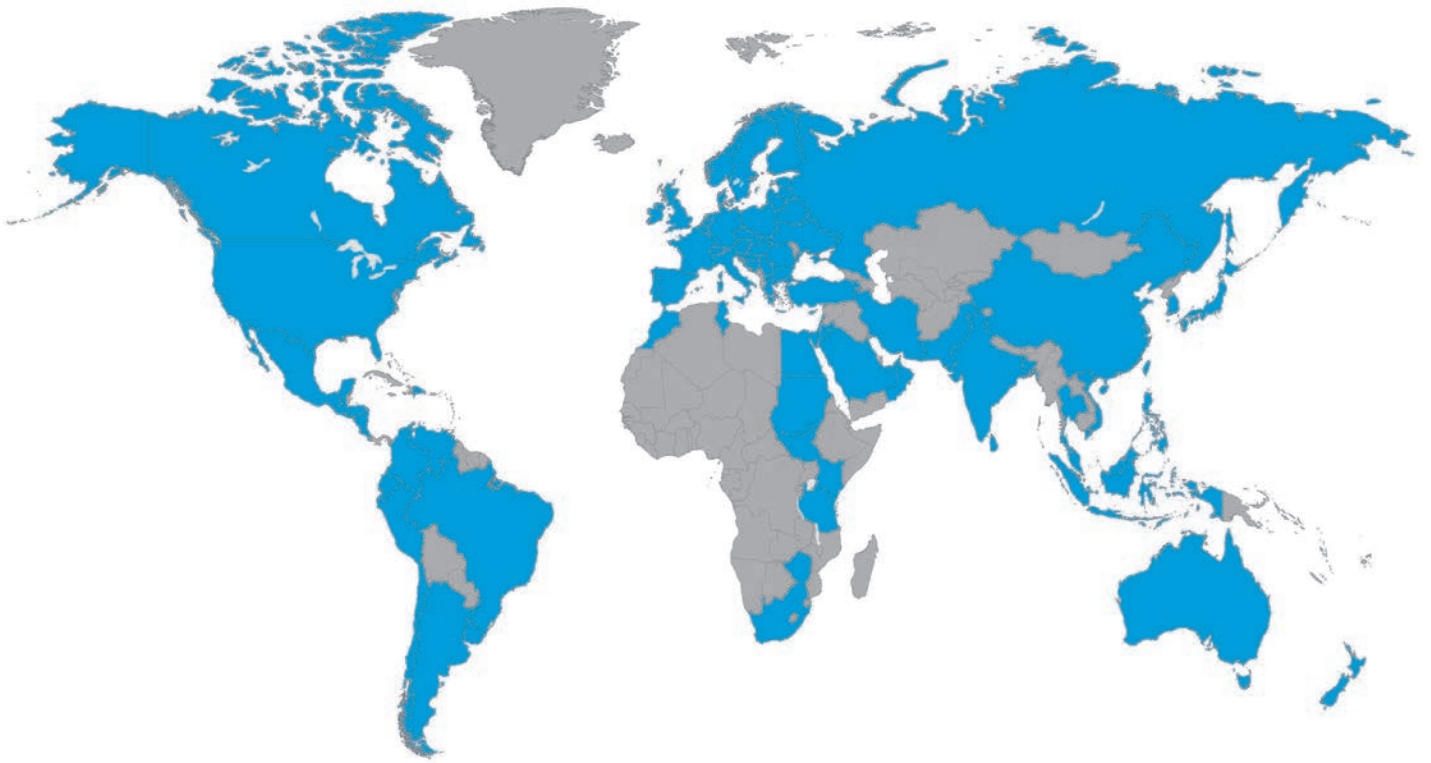
Mjukglödning resulterar i låg materialhårdhet, god maskinbearbetbarhet, en lämplig mikrostruktur för härdning och anlöpning av det färdiga verktyget.

## 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. Vi befäster 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. Vi befäster ställningen som världsledande leverantör av verktygsstål. 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)