



nr 9

PRODUKTKATALOG | UDDEHOLM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Företagspresentation

Om oss	s.4
Hållbarhet	s.5

Material och dimensioner

Alumec 89	s. 7	Uddeholm Mirrax 40	s. 30	Uddeholm Sverker 21	s. 56
Uddeholm Arne	s. 8	Uddeholm Mirrax ESR	s. 32	ToughMet	s. 58
Uddeholm Bure	s. 10	Moldmax HH	s. 34	Uddeholm Tyrax ESR	s. 60
Uddeholm Caldie	s. 12	Uddeholm Nimax	s. 35	Uddeholm UHB 11	s. 62
Uddeholm Calmax	s. 14	Uddeholm Orvar 2M	s. 36	Uddeholm Unimax	s. 64
Ceax	s. 17	Uddeholm Orvar Supreme	s. 38	Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean	s. 66
Uddeholm Corrax	s. 18	Uddeholm QRO 90 Supreme	s. 40	Uddeholm Vanadis 8 SuperClean	s. 68
Uddeholm Dievar	s. 20	Uddeholm Ramax HH	s. 42	Uddeholm Vanadis 23 SuperClean	s. 70
Uddeholm Elmax SuperClean	s. 22	Uddeholm Rigor	s. 44	Uddeholm Vanadis 30 SuperClean	s. 72
Uddeholm Formax	s. 24	Uddeholm RoyAlloy	s. 46	Uddeholm Vanadis 60 SuperClean	s. 74
Uddeholm Formvar	s. 25	Uddeholm Skolvar	s. 48	Uddeholm Vanax SuperClean	s. 76
Uddeholm Holdax	s. 26	Uddeholm Sleipner	s. 50	Uddeholm Vancron SuperClean	s. 79
Uddeholm Idun	s. 27	Uddeholm Stavax ESR	s. 52	Uddeholm Vidar Superior	s. 80
Uddeholm Impax Supreme	s. 28	Uddeholm Sverker 3	s. 54	Uddeholm Viking	s. 82

Toleranser

Toleranser	s. 84-87
------------	----------

Materialval

För verktyg	s. 88-91
För komponenter	s. 92-94
Additiv tillverkning	s. 95

Teknisk information

Riktanalyser	s. 96	Färgmärkning	s. 102
Standarder	s. 97	Analysgränser	s. 103
Vikttabeller	s. 98-99	Materialdata för komponent & konstruktionsdetaljer	s. 104-113
Skärande bearbetning/slipning	s. 100-101		

Härdning och hårdhetstabell

Härdning, flamhärdning	s. 115	Hårdhetstabell	s. 119
Nitrering, rostfri folie	s. 116	Värmebehandlingscenter i Vetlanda	s. 121
Färgtemperaturskala	s. 117	Ytbeläggningar	s. 123
Värmebehandling	s. 118		

Svetsning och elektroder

Verktygsreparationer med artegna elektroder	s. 124-127
---	------------

Bearbetningsservice

4-sidigt bearbetade standardplattor	s. 129
Specialplattor enligt ritning	s. 129
Finfrästa ämnen enligt specifikation	s. 129

Garantier och certifiering

ISO-certifikat	s. 130	Försäljningsvillkor	s. 134
Normpack-certifikat	s. 131		
Tool Safe	s. 132-133		

Kontakt

Huvudkontor, säljkontor, värmebehandling & Lager	s. 136
--	--------





OM OSS

I över 355 år har vi tillverkat stål. Det har gett oss en erfarenhet och en kunskap som lett fram till att vi idag tillverkar världens bästa verktygsstål. 1668 byggde Johan Karlström en hammarsmedja och hytta i Stjärnsfors, Uddeholm. Smedjor och hyttor växte fram och med tiden kom de att förenas under företagsnamnet Uddeholm. 1878 stod stålverket i Hagfors färdigt – på samma plats som idag.

I varje stålbit, i varje steg av processen, från råmaterial till färdig produkt, satsar vi hela vårt hjärta. Ett genuint driv och engagemang, i kombination med ledande forskning och en strävan efter att alltid ligga steget före, har skapat världens starkaste varumärke inom verktygsstål.

Vi arbetar aktivt för varje medarbetares utveckling och ökade kunskap. För vi vet att nya kreativa tankar föder framgång. Därför är vi stolta och rädda om den bredd av människor och kompetenser som tillsammans utgör Uddeholm. Alla i vårt nätverk runt om i världen och alla våra medarbetare i Hagfors. Vår övertygelse är att det bara går att lyckas om man brinner på riktigt. Varje dag och i alla led. Tekniken är viktig, kunskapen och produktutvecklingen likaså. Men det handlar också om viljan och modet. Om kraften och framåtandan. Det handlar om glöden inom oss. Om kärleken till stålet.

VOESTALPINE HIGH PERFORMANCE METALS SWEDEN AB

Vi är Uddeholms säljbolag i Sverige med huvudkontor i Göteborg. Vår produktportfölj innehåller verktygsstål, aluminium, gjutgods, värmeledande material och specialstål för maskinkomponenter.

I Vetlanda har vi ett värmebehandlingscenter och lager, som ständigt utökar med efterfrågade dimensioner och snabbt kan leverera till hela landet. På lagret kan vi även lagerhålla kundspecifika artiklar. Dessutom finns på nära håll Uddeholms centrallager i Hagfors med över 10 000 ton verktygsmaterial och ca 4 000 artiklar.

Bearbetningsenheten Uddeholm Machining är sedan 2012 en del av den svenska säljorganisationen, vilket innebär att vi kan erbjuda helhetslösningar i allt från förbearbetat stål till helt färdiga komponenter.

UDDEHOLMS AB

Uddeholms AB i värmländska Hagfors är basen för vår produktion, forskning och utveckling. Här tillverkas det stål som gjort varumärket Uddeholm känt över hela världen och här finns hela vår expertis samlad på ett och samma ställe. På forskningsavdelningen arbetar vi med att göra våra produkter lite bättre, varje dag.

Uddeholm är idag världsledande leverantör och tillverkare av verktygsstål med säljbolag över hela världen. Det innebär att du kan vara säker på att få samma höga kvalitet på stålet var du än befinner dig.

Du har tillgång till hela vårt breda program av utföranden och dimensioner och vi finns alltid till hands med teknisk kunskap, rådgivning och support. I vårt utbud finns också värmebehandling och bearbetningstjänster. Inom Pacificområdet i Asien representeras vi av ASSAB, som är Uddeholms exklusiva säljkanal.

VOESTALPINE AG

Sedan våren 2007 ingår Uddeholms AB och voestalpine High Performance Metals Sweden AB i den internationellt börsnoterade stålkoncernen voestalpine AG, som har sitt säte i österrikiska Linz. Koncernen har över 51 200 anställda och omsätter ca 18 200 MEuro.

voestalpine är en global koncern bestående av högt specialiserade företag som producerar, förädlar och vidareutvecklar högkvalitativa stålprodukter. Dess fyra divisioner – Steel Division, High Performance Metals Division, Metal Engineering Division och Metal Forming Division – finns representerade på alla kontinenter och omfattar ca 500 produktions- och säljbolag i 50 länder. Varje division innehar en ledande position inom sitt verksamhetsområde.





HÅLLBARHET

Hållbarhet är inget nytt koncept för oss. Sedan 1960-talet har vi använt en elektrisk ljusbågsugn för smältningsprocessen i vårt stålverk. Vi har minskat våra fossila CO₂ utsläpp med 46% sedan 1990. Redan idag använder vi alltid 100% fossilfri elektricitet och våra produkter tillverkas av upp till 98% återvunnet material. Vi har en övertygelse om att nya tekniska innovationer kommer att spela en viktig roll i många av de globala miljöutmaningarna. Vår erfarenhet, vårt kunnande och våra värderingar kommer att vara nyckeln till den fortsatta utvecklingen.

Inom Uddeholm har vi redan påbörjat resan till fossilfri produktion och klimatneutralitet. Vårt produktionssystem och vårt läge ger oss mycket goda förutsättningar att leda denna utveckling. Redan 2030 ska vi ha en fossilfri produktion och senast 2040 ska livscykeln för våra produkter vara klimatneutrala.

2021 genomförde vi en klimatneutral produktionsvecka. Under Uddeholms klimatneutrala vecka ersatte vi LNG (Liquefied Natural Gas) med fossilfri LBG (Liquefied Bio Gas). Alla interna transporter gick också på fossilfri el

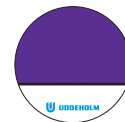
eller 100% andel av HVO100 (Biodiesel). Dessa åtgärder leder till en betydande minskning med upp till 90% av våra fossila CO₂ utsläpp. Det menar vi är verkliga förändringar. Förändringar som visar att det som anses vara omöjligt, är möjligt. Inte imorgon, utan idag.

Under året har vi jobbat med aktiviteter för att stärka vår arbetsmiljö, som ska vara säker och hälsosam. Vår verksamhet ska bedrivas på ett sätt där ingen gör sig illa på arbetet och där vi bryr oss om varandras säkerhet. Dessutom jobbar vi förebyggande med vår fysiska och psykiska hälsa. En hälsopolicy är framtagen och revideras kontinuerligt för att möta upp till den standard som krävs för en hållbar och hälsosam arbetsmiljö.

Tillsammans strävar vårt nätverk av experter runt om i världen ständigt efter att skapa lösningar som är hållbara, säkra och långvariga – för våra kunder och oss själva. Med andra ord får våra kunder mer från oss än bara stål. De får också vårt löfte att alltid producera stål som är så skonsamt för miljön som möjligt. Att uppnå det är en ständigt pågående process och ett löfte som måste hållas varje dag.



Alumec 89



Alumec 89 är ett idealiskt material för prototyp-verktyg och till formar för korta och medellånga serier, som inte är utsatta för mycket höga tryckkrafter eller nötande plaster. Kort tidsåtgång vid verktygsframställningen och kortare cykeltider p.g.a. hög värmeledning innebär värdefulla besparingar för såväl verktygsmakare som verktygsanvändare. Alumec 89 är ett mycket intressant konstruktionsmaterial i applikations-områden som t.ex. gavlur till motorfästen, detaljer i robotarmar, detaljer i pappersmaskiner, mothåll vid ultraljudsvetsning, vävstolskomponenter, kopplingsdon i hydraulikblock samt jiggur och fixturer. Alumec 89 används i betydande omfattning inom flygindustri, livsmedelsindustri, racing och sjöfart tack vare låg vikt, hög hållfasthet och god bearbetbarhet i kombination med korrosionströghet.

Färgmörning

Violett

Leveranstillstånd

Värmebehandlad till 146-180 HB

Värmeledningsförmåga vid rumstemperatur

165 W/m °C

Densitet vid rumstemperatur

2,83 g/cm³

2

DIMENSIONER

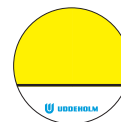
● RUND STÅNG, mm Längd ca 3-4 m

60 80 100 125 160

■ PLÅT, mm Längd ca 3 m

Tjocklek	Bredd
10	2000
15	2000
20	2000
30	2000
40	2000
50	2000
60	2000
70	2000
80	2000
90	1600
100	1600
120	1300
150	1090
200	1220
250	1220
300	1220

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3



Uddeholm Arne är ett universellt oljehärdande verktygsstål av äldre typ med stor användbarhet för kallarbetsändamål. Stålet har god skärbarhet och beständighet vid härdning samt en bra kombination av hög ythårdhet och seghet efter härdning och anlöpning. Tillsammans ger dessa egenskaper ett stål som lämpar sig för tillverkning av verktyg för korta serier med god tillverkningsekonomi. Uddeholm Arne finns i ett stort dimensionsprogram och i många utföranden.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	W	V
0,95	0,3	1,1	0,6	0,55	0,1

Färgmärkning

Gul

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 190 HB

Motsvarande standard

ASSAB	DF-2	W. Nr. 1.2510
SS	~2140	AISI O1
BS4659	BO1	

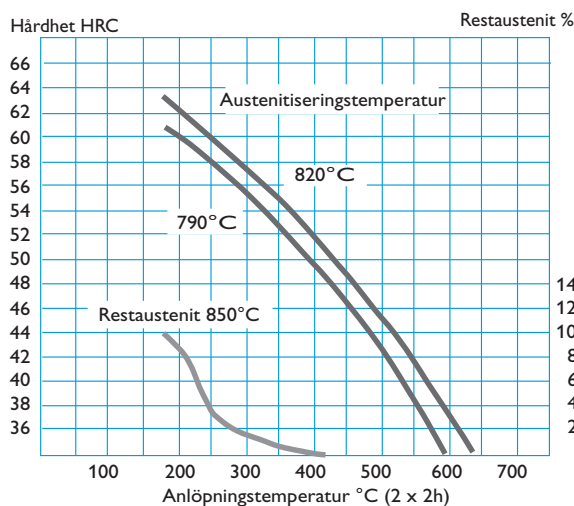
Värmeledningsförmåga vid 200°C

33 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur 780°C
 Austenitiseringsstemperatur 790-850°C
 Släckningsmedel Olja, etappbad
 Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



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

DIMENSIONER

● RUND, CENTERLESSLIPAD STÅNG, h8, mm Längd ca 2 m

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18 20 22 25
28

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

12,7	16	20	22	25,4	28	30	32	35	38	41	45	50	60	70	80	85
90	95	100	102	108	115	125	135	140	150	160	170	180	191	200	203	225
230	250	254	280	300	305	330	350									

■ PLÅT, tjocklek, mm Längd ca 4250 mm

10	12	15	18	22	28	35	43	54
----	----	----	----	----	----	----	----	----

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd											
8	57	108										
10	30	57	86	108	133							
12	38	57	108	133	166							
15	30	38	45	69	86	108	133	210				
18	18	38	45	57	69	82	86	108	133	166	210	
22	45	57	69	82	86	108	133	166	210	260		
23	23											
25,4	25,4											
28	38	45	57	69	86	108	133	158	166	210	260	
35	35	45	57	86	108	166	210	260				
41	41	57	69	82	133	158						
43	86	108	210	260								
50,8	50,8											
54	69	82	108	133	166	210	260					
57	57											
63,5	254											
67	82	108										
69	69											
76,2	203	254										
82	82											
102	102	153	203									
153	153	203	254									

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd											
6	50	80	100									
8	25	100										
10	32	40	50	63	80	100	125	160				
12	25	40	50	63	125							
16	40	50	63	80	100	125	160	200				
20	40	63	80	100	125	160	200	250				
25	25	50	63	100	125	160	250					
32	63	80	100	125	160	200						
40	80											
50	50	100										

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Uddeholm Bure är ett höghållfast specialstål med förbättrad skärbarhet. Uddeholm Bure är lämpligt för detaljer, där det ställs stora krav på stålets mekaniska egenskaper med tyngdpunkt på seghet. Exempel på användningsområden är fräskroppar för vändskär, fräschuckar och verktygskonor, drivaxlar och transmissionsdetaljer, rullar i stränggjutningsmaskiner, uppspanningsbackar, transportrullar m.m.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,3	1,3	0,9

Färgmärkning

Gul/violett

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 185 HB
Uddeholm Bure HT - seghärdad 41 HRC

Motsvarande standard

ASSAB BURE

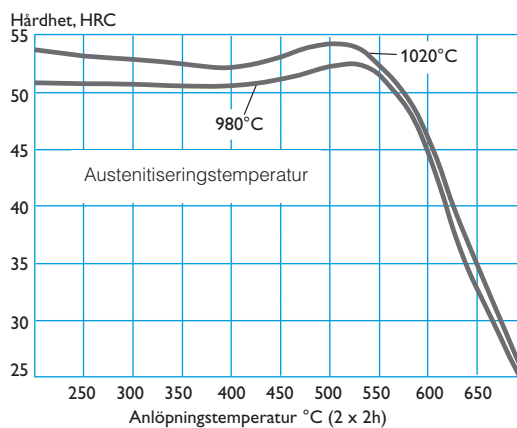
Värmeledningsförmåga vid 400°C

29 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austenitiseringsstemperatur	1020-1050°C
Släckningsmedel	Luft, etapp, olja
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpning inom området 425-525°C rekommenderas normalt inte på grund av att seghetsegenskaperna försämras inom detta temperaturområde.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

- RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

11,9 16,2 20,2 25,2 28 32,2 35 41 50,8 63,5 67 76,2 82,6 90 102 115 127
140

- UDDEHOLM BURE HT, RUND, GROVBEBARBETAD, STÅNG, mm

22 28 35 41

Uddeholm Caldie är ett verktygsstål, som är lämpligt för korta till medellånga serier där urflisning och/eller sprickbildning är dominerande skademekanismer.

Uddeholm Caldie är en utmärkt problemlösare för svåra kallarbetsapplikationer, där hårdhet över 60 HRC är av yttersta vikt, t.ex. vid klippning och formning av extremt höghållfasta stål. Stålet är också mycket lämpligt som substrat för applikationer där ytbeläggning är önskvärd eller nödvändig och används även med stor framgång till knivar och till slagor vid fragmentering av diverse material.

Uddeholm Caldie finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,7	0,2	0,5	5,0	2,3	0,5

Färgmärkning

Vit/grå

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 215 HB

Motsvarande standard

ASSAB CALDIE

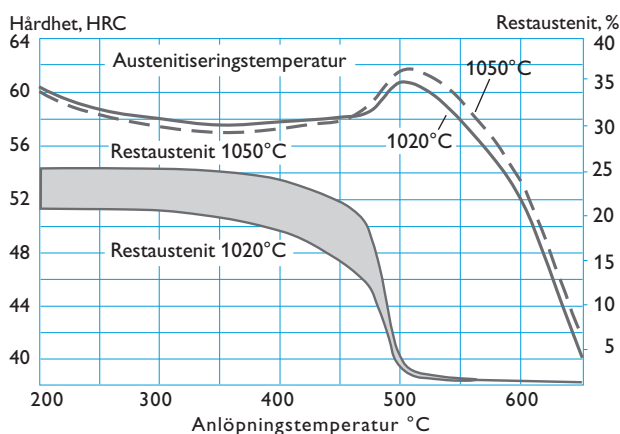
Värmeledningsförmåga vid 200°C

24 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	820°C
Austenitiseringsstemperatur	1000-1050°C, normalt 1020°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Den lägst rekommenderade anlöpningstemperaturen som bör användas är 525°C. Vid två anlöpningar är minsta hålltid 2 timmar, vid tre anlöpningar minst en timme. För god dimensionsstabilitet rekommenderas minimitemperatur 540°C och hålltid 3x1 timme. För utförligare information se teknisk broschyr för Uddeholm Caldie.

Anlöpningskurvorna är framtagna efter värmebehandling av prover i dimension 15 x 15 x 40 mm, kylning i cirkulerande luft ($T_{800-500}=300$ sek). Beroende på verktygsstorlek och värmebehandlingsparametrar kan hårdheten bli lägre.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

12,7 14 16 18 22 25,4 28 32 35 38 43 **50,8 56 63 70 80 90**
102 110 127 135 140 160 180 203 254 280 300 330 365 400 450

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd						
28	57	108	166	210	254		
35	108	210	254				
38,1	305						
43	69	108	166	210	254		
45	80	305					
47	610						
50,8	153 315 356						
54	108	166	210	254	260	600	
57	610						
63,5	127 166 210 254 407 500						
73	610						
80	127 203 254 315 356 407 500						
90	610						
100	100						
102	153 203 254 407 500						
114,3	407						
125	125						
127	407 500						
153	254						
160	160 315 600						
200	315 600						
203	407						

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

■ Längd ca 2 m markeras med fet stil

Tjocklek	Bredd			
19,11	254			
25	50	63	100	
25,4	254			
32	63	100	160	250
40	100	160	200	250
50	50	100	160	250
63	63			
80	80			

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6 2,4

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

Toleranser, se flik 3

Kombinationen av seghet och slitstyrka gör Uddeholm Calmax till ett mycket användbart stål för plastformning, men även för kallarbete vid klippning och formning av grovt material, djupdragning och prägling. Uddeholm Calmax lämpar sig också väl till kallextrusionsverktyg med komplicerad geometri samt till valsar och saxskär. Som plastformstål är Calmax lämpligt för tillverkning i långa serier och för formning av plaster med abrasivt fyllnadsmaterial. Den förhållandevis låga kolhalten gör även Calmax lämpligt för mindre svetsreparationer. Uddeholm Calmax finns som belagda elektroder/Weld och som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,60	0,35	0,8	4,5	0,5	0,2

Färgmärkning

Vit/violett

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 200 HB

Motsvarande standard

ASSAB CALMAX | W. Nr. 1.2358

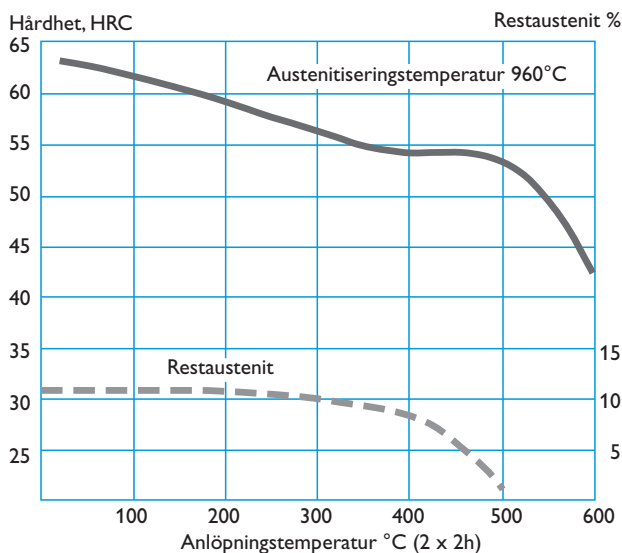
Värmeledningsförmåga vid 200°C

27 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	860°C
Austenitiseringsstemperatur	950-970°C
Släckningsmedel	Luft, etapp, olja
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

14 18 22 28 35 43 **50 55 63 70 80 90 100 125 140 160 180**
200 225 250 280 315 355 400 500

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd									
28	57	108	166	210	260					
35	69	108	166	210	260					
43	108	166	210	260						
50	315	355								
54	54	108	166	210	260					
63	100	160	200	250	315	400	500			
80	100	125	160	200	250	315	400	450	500	
86	86									
100	100	250	355	400	500					
125	125	315	355	400	500					
160	160	315	400	600						
200	400	600								

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd			
25	40	50	63	100
32	63	100	160	
40	100	200		
50	50	100	160	
63	63			
80	80			

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,6

● WELD - ARTEGNA BELAGDA ELEKTRODER, mm

2,5

● MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2

A close-up photograph of a green leaf, showing its intricate vein structure. The leaf is oriented vertically, with the central midrib running down the center. The veins branch out symmetrically on both sides, creating a pattern of parallel lines. The lighting is soft, highlighting the texture and color variations of the leaf's surface.

Uddeholm
Real actions™

Ceax

Ceax är ett konstruktionsstål för enklare maskinelement och axlar. Materialet används ofta i leveranstillståndet med möjlighet till flam- eller induktionshårdning.

Riktanalys

C	Si	Mn
0,47	0,25	0,60

Färgmärkning

Ingen färgmärkning

Leveranstillstånd

180-225 HB

Motsvarande standard

SS 1672-08

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	700°C
Austeniseringstemperatur	820-870°C
Släckningsmedel	Olja, vatten
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmats till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

DIMENSIONER

● RUND, CENTERLESSLIPAD STÅNG, h8, mm

8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	45
50	55	60	65	70	80	90	100	105	110	125						



Uddeholm Corrax är ett mycket korrosionströgt material som lämpar sig väl för formsprutning av korrosiva plaster, till matarskruvar och som matriser vid strängsprutning. Som konstruktionsmaterial är Uddeholm Corrax också intressant inom läkemedels- och livsmedelsindustrin tack vare kombinationen av hög hårdhet och motstånd mot korrosion. Åldringsprocessen för att få Corrax till 50 HRC är både enkel, snabb och billig. Dessutom är det ett av våra absolut mest formstabila material, med en väldigt liten krympning, lika i alla riktningar. Uddeholm Corrax finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,03	0,3	0,3	12,0	9,2	1,4	1,6

Färgmärkning

Svart/grå

Leveranstillstånd

Upplösningbehandlat till ca 34 HRC

Motsvarande standard

ASSAB CORRAX

Värmeledningsförmåga vid 200°C

18 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

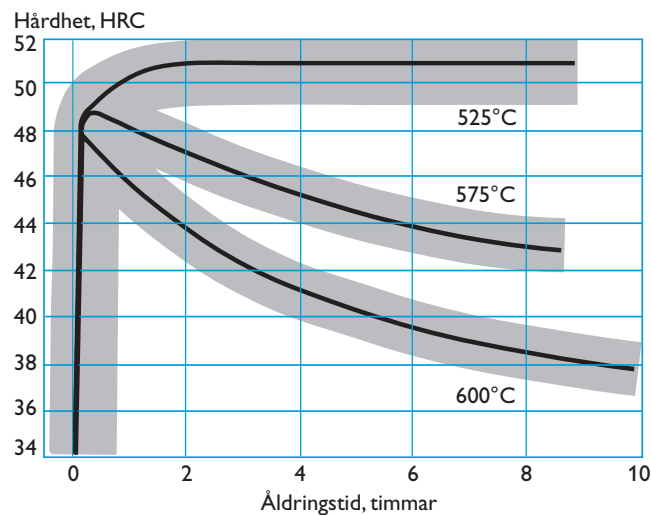
Upplösningstemperatur 850°C

Åldringstemperatur 400-600°C

Släckningsmedel Luft

Avspänningsslöddning Kan inte utföras som för andra stål. En ökning av temperaturen resulterar i ökad hårdhet p.g.a. åldringseffekten.

Åldring



DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

16 28 35 43 **50,8 63,5 76,2 90 102 127 153 180 254**

■ PLATT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
28	206 256
35	166 206 256
43	256
51	457
63	250
76,2	305 457
102	305 457
127	610
153	610
171	546
203	610
306	508

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6

Uddeholm Dievar är ett varmarbetsstål med utmärkt duktilitet och seghet samt god hårdbarhet och varmhållfasthet. Detta gör Dievar speciellt lämpligt för applikationer inom pressgjutnings-, smides- och strängpressningsindustrin, där det finns höga seghetskrav. Uddeholm Dievar är ett utmärkt stål i konstruktionslösningar, där hållfasthet annars är ett problem. Uddeholm Dievar finns som tillsatsmaterial för TIG-, laser- och MIG-svetsning.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,35	0,2	0,5	5,0	2,3	0,6

Färgmärkning

Gul/grå

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 160 HB

Motsvarande standard

ASSAB DIEVAR

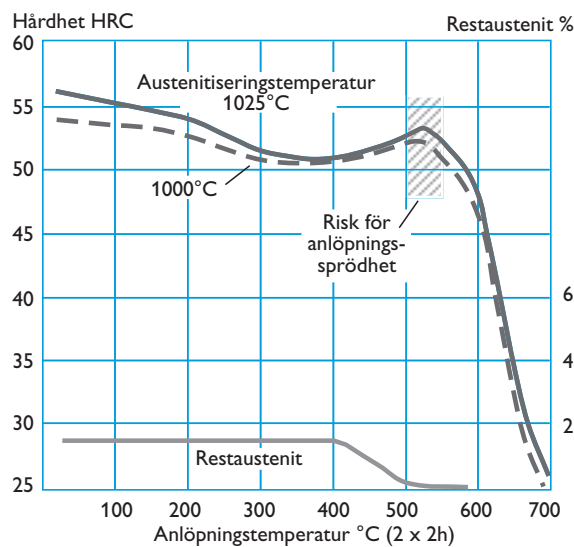
Värmeledningsförmåga vid 400°C

31 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur 850°C
 Austenitiseringstemperatur 1000-1030°C
 Släckningsmedel Luft, etapp, olja
 Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

25,4	38,1	41	50,8	63,5	76,2	80	90	102	110	115	127	130	140	153	160	180
184	197	203	220	230	254	260	280	292	305	320	330	361	407	483	508	550
610																

■ PLATT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd					
76	660					
90	254	457				
102	254	305	356	407	610	
105	720					
127	254	356	407	575		
140	610					
153	508	610				
165	770					
178	457					
203	407	457	508	610	762	
206	825					
229	407	508	610	762	915	
254	508	610	712	762	915	
280	407	508	610	762		
305	508	610	712	762	915	
331	610	712	762			
356	508	610	712	762	915	
381	762					
407	508	610	762	915		
457	610	762	915			
483	712	762	915			
508	610	762	915			
521	712					
559	762					
610	915					

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6 2,4 3,2

● LASER WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm

0,3 0,4 0,5 0,6 0,7

● MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2



Uddeholm Elmax SuperClean är ett höglegerat verktygsstål speciellt framtaget för tekniska plaster med höga halter av tillsatsmaterial, t.ex. glasfiber, som ställer stora krav på nötnings- och korrosionsbeständighet. Exempel finns inom elektronikindustrin, bl.a. verktyg för tillverkning av kopplingar, kontakter, motstånd och integrerade kretsar. Uddeholm Elmax kan även användas inom livsmedels-industrin och för olika typer av knivar, där korrosionsmotstånd är avgörande samtidigt som slitstyrkan är viktig. Uddeholm Elmax har mycket god dimensions- och formstabilitet vid värmebehandling.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,7	0,8	0,3	18,0	1,0	3,0

Färgmärkning

Blå/svart

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 280 HB

Motsvarande standard

ASSAB ELMAX SUPERCLEAN

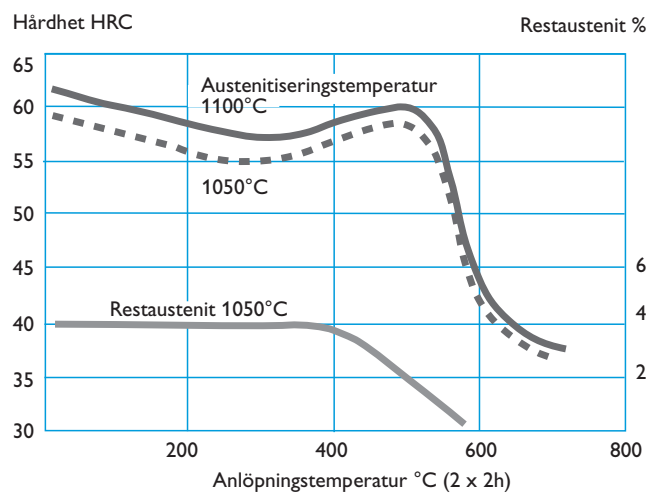
Värmeledningsförmåga vid 200°C

15 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	980°C
Austeniseringstemperatur	1050-1100°C
Släckningsmedel	Luft, etapp, salt
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

15 20 28 32 35 38 42 46 50,8 57,2 60 63,5 70 76,2 80 90 102
115 127 140 153 180

■ PLÅT, mm Längd ca 2000-2200 mm

Tjocklek	Bredd
2,5	650
3,0	650
3,78	650
4,56	650
5,2	650
5,94	650
6,76	650
15,2	650

■ PLATT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
32	300
50	304
60	133
63	400
65	185
102	254
200	400

■ PLATT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd ca 2 m

Tjocklek	Bredd
12	200
16	160 200
20	200
25	200
32	200
40	250
50	250 300

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm



Uddeholm Formax är ett låglegerat konstruktionsstål med god skärbarhet och hållfasthet lämpligt till formbyggnad. Uddeholm Formax går bra att gasskära och har också god svetsbarhet. Stålet är i första hand avsett att användas i sitt leveranstillstånd men kan vid behov sätthärdas.

Riktanalys

C	Si	Mn
0,18	0,3	1,4

Färgmärkning

Svart

Leveranstillstånd

Varmvalsat. Hårdhet ca 170 HB

Motsvarande standard

SS 2172

VÄRMEBEHANDLING

Uppkolningstemperatur	850-920°C, avser sätthårdning
Avspänningsglödning	Temperatur 550-650°C. Hålltid 2 timmar efter det att hela detaljen uppnått en temperatur på ca 650°C. Svalning i ugn till ca 500°C och därefter fritt i luft.

DIMENSIONER

■ PLÅT, Tjocklek, mm Bredd 2075 mm Längd ca 4250 mm

8 10 12 15 19 23 28 35 43 53 66 78 85

Plåttjocklek ≤ 85 sågad eller vidareförädlad, > 85 gasskuren eller vidareförädlad

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEBARBEADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd															
6	250															
8	100	250	400													
10	25	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	400				
12	50	63	80	100	125	200	250				400					
16	32	40	50	63	80	100	125	150	200	225	250	400				
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
25	25	40	50	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500		
32	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	350	400	500	
40	40	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	630			
50	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	350	400	500	600		
63	63	80	100	125	150	160	200	250	400	500	600					
80	80	160	600													

Toleranser längd 1030 mm: tjocklek -0/+0,2 mm, bredd -0/+0,4 mm

Uddeholm Formvar är ett högpresterande varmarbetsstål med mycket bra motstånd mot varmnötning och plastisk deformation. Tillsammans med egenskaper som god anlöpningsbeständighet och god hållfasthet vid förhöjda temperaturer gör det Formvar till ett lämpligt val i applikationer för extrusion och smide. Uddeholm Formvar har även utmärkt hårdbarhet och god måttbeständighet vid härdning och ytbeläggning.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,35	0,2	0,5	5,0	2,3	0,6

Färgmärkning

Violett/gulgrön

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till <229 HB

Motsvarande standard

ASSAB FORMVAR

Värmeledningsförmåga vid 400°C

31 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

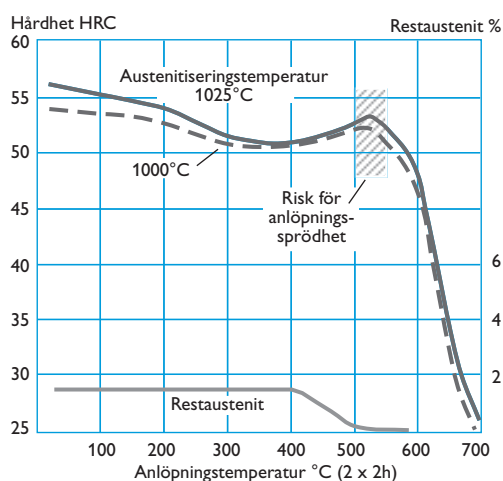
Mjukglödningstemperatur 850°C

Austeniseringstemperatur 1000-1030°C

Släckningsmedel Luft, etapp, olja

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpning inom temperaturområdet 500-550°C, till den förväntade slutliga hårdheten, bör undvikas då segheten försämras.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

50,8 55 63,5 70 120 140 160 180 203 223 230 254 280 305 320

■ PLATT, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
127	610
150	300
153	457
170	225
180	457
200	400
264	300
300	500



Uddeholm Holdax levereras i seghärdat tillstånd och har mycket god bearbetbarhet samt jämn hårdhet i alla dimensioner. Används främst till fäst- och hållarplattor i plastformställ och andra verktyg där högre hållfasthet behövs. Uddeholm Holdax kan även användas till formar för plast och gummi vid lägre krav på polerbarhet samt till stödplattor och diverse konstruktionsdetaljer.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	S
0,40	0,4	1,5	1,9	0,2	0,07

Färgmärkning

Gul/blå

Leveranstillstånd

Seghärdat till 290-330 HB

Motsvarande standard

W. Nr. 1.2312

Värmeledningsförmåga vid 200°C

33 W/m °C

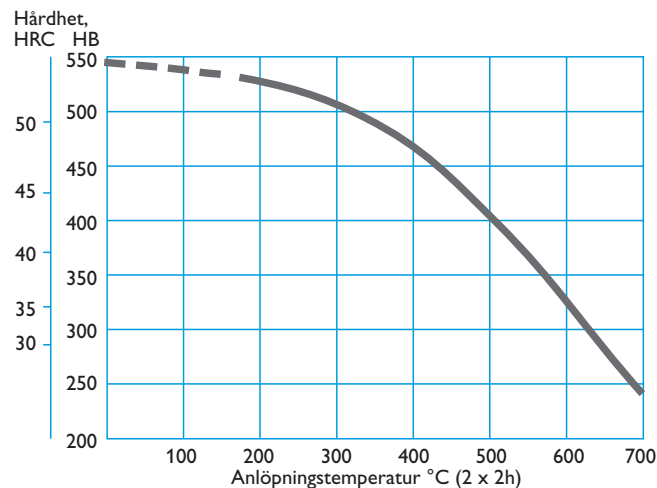
VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur 720°C

Austeniseringstemperatur 850°C

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 550°C. Hålltid 2 timmar. Kyl därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4000 mm

20 25 28 30 35 40 43 50 55 60 67 70 80 90 100 110 120
130 150 200

Toleranser, se flik 3



Uddeholm Idun är ett omsmält och patenterat rosttrögt stål, som levereras seghärdat till 42-46 HRC. Det extra steget i tillverkningsprocessen, elektro-slaggomsmältning (ESR), ger ett mycket rent stål med få inneslutningar. Uddeholm Idun karakteriseras av utmärkt korrosionsbeständighet och duktilitet samt god bearbetbarhet och nötningsbeständighet. Exempel på användningsområden är vändskärsborrar och vändskärsfräsar, fräschuckar och verktygskonor samt konstruktiondetaljer. Som tillsatsmaterial rekommenderas Uddeholm Mirrax TIG-Weld. För lasersvetsning matchar Uddeholm Stavax lasertråd.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	

Färgmärkning

Brun/mörkgrön

Leveranstillstånd

Seghärdat till 42-46 HRC

Uddeholm Idun är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB IDUN | AISI 420 mod.

Värmeledningsförmåga vid 200°C

20 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Avspänningsglödning

Avsedd att användas i sitt leveranstillstånd. För ytterligare information se teknisk broschyr för Uddeholm Idun.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

18	22	25,4	35	41	43	50,8	52	65	76,2	82,6	90	102	115	127	140	148
175	183	225	275	350												



Uddeholm Impax Supreme levereras i seghärdat tillstånd. Stålet har mycket låg svavelhalt, vilket medför utomordentliga polerings- och fotoetsningsegenskaper samt god bearbetbarhet och jämn hårdhet.

Uddeholm Impax Supreme används som plastformstål och till strängsprutformar för termoplast, blåsformar, bockverktyg, konstruktionsdetaljer och axlar. Uddeholm Impax Supreme lämpar sig även utmärkt till flam- eller induktionshärdning eller nitring.

Uddeholm Impax Supreme finns som belagda elektroder/Weld och som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,37	0,3	1,4	2,0	0,2	1,0

Färgmärkning

Gul/grön

Leveranstillstånd

Seghärdat till 290-330 HB

Uddeholm Impax Supreme är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB	718 SUPREME	W. Nr.	~1.2738
AISI	P20 mod.	EN	40CrMnNiMo8-6-4

Värmeledningsförmåga vid 200°C

28 W/m °C

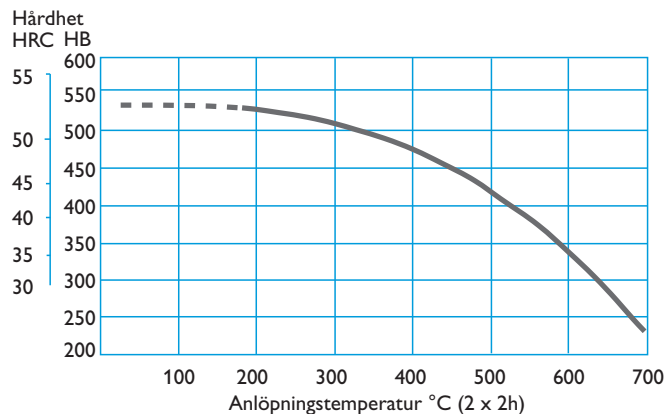
VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur 700°C

Austeniseringstemperatur 850°C

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 550°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

12,7 18 22 28 35 43 **50,8** **55** **63,5** **70** **76,2** **80** **90** **102** **115** **127** **140**
153 **165** **180** **203** **230** **254** **280** **300** **308** **330** **350** **356** **380** **400** **407** **450** **500**
600

■ PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4000 mm

20 25 28 30 35 40 43 50 54 60 64 70 74 80 84 90 94
 100 105 110 115 120 127 130

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
100	100
102	305
136	246 596
156	496
196	296 346
346	496
496	1250

SVETSELEKTRODER

● WELD - ARTEGNA BELAGDA ELEKTRODER, mm

2,5 3,25 4,0

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6



Uddeholm Mirrax 40 är ett ESR-omsålt korrosionsbeständigt stål som levereras seghärdat till 40 HRC. Tillverkningsprocessen ger ett mycket rent stål med utmärkt polerbarhet. Dessutom leder kombinationen av hög hårdhet och hög hållfasthet till verktyg med bra motstånd mot intryckningar, vilket minskar risken för oväntade haverier och ger längre verktygslivslängd. Uddeholm Mirrax finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld och MIG-Weld. För lasersvetsning matchar Uddeholm Stavax lasertråd.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	

Färgmärkning

Orange/grön

Leveranstillstånd

Seghärdat till 360-400 HB
Uddeholm Mirrax 40 är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB MIRRAX 40 | AISI 420 mod.

Värmeledningsförmåga vid 200°C

20 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Avspänningsglödning

Avsedd att användas i sitt leveranstillstånd. För ytterligare information se teknisk broschyr för Uddeholm Mirrax 40.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBEAD STÅNG, mm

30 **50,8** 60 90 102 110 127 140 180 210

■ PLATT, OBEARBETAD/GROVBEBARBEAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
30	256
80	250
102	305

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

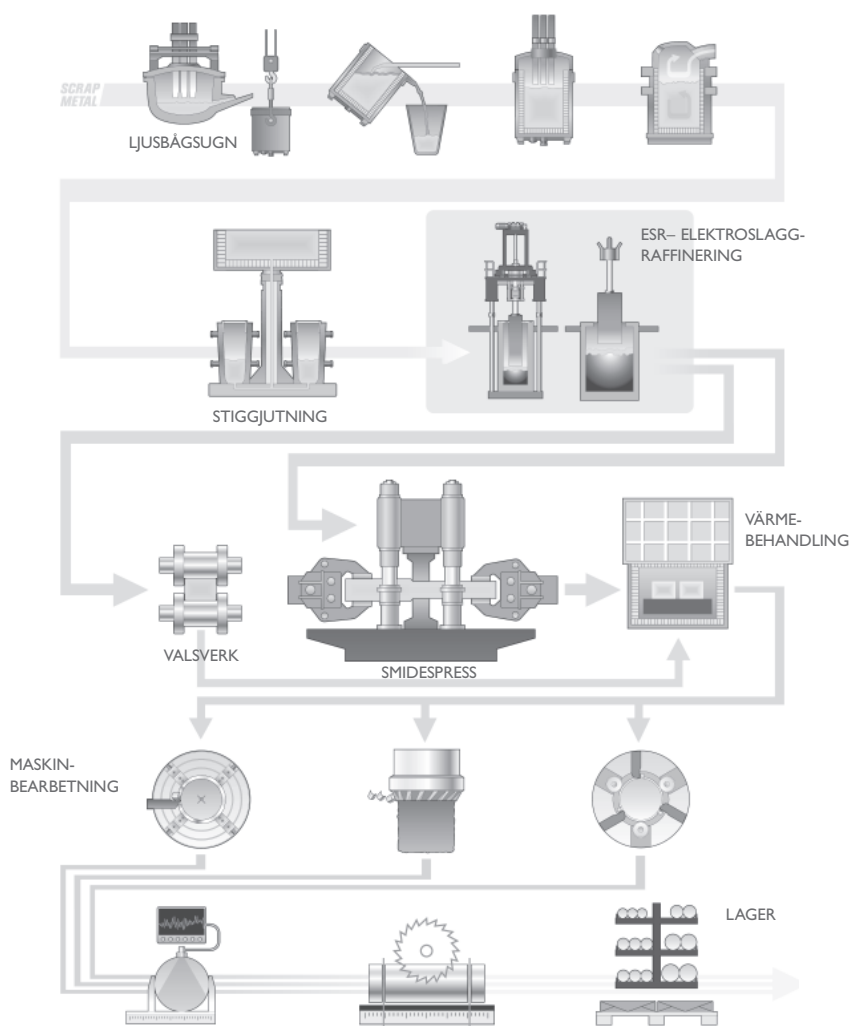
1,0 1,6

● LASER WELD - TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

● MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2



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 skänknugnen 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 stelnandet i stålbadet resulterar i ett göt med en hög homogenitet, med fin stelningsstruktur och avsaknad av makrosegringar. Smältning under skyddsgasatmosfär förbättrar stålets renhet ytterligare.

VÄRMBEARBETNING

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. 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 glödskal 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.



Uddeholm Mirrax ESR är ett rosttrögt plastformstål med god polerbarhet, god slitstyrka, god bearbetbarhet och god dimensionsstabilitet vid härdning. Även om Uddeholm Mirrax ESR rekommenderas för alla typer av formar är det på grund av sina speciella egenskaper särskilt lämpligt för stora formar med krav på korrosionsbeständighet, slitstyrka och hög ytfinitet. Uddeholm Mirrax finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld, MIG-Weld och Laser-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,25	0,35	0,55	13,3	0,35	1,35	0,35	

Färgmärkning

Svart/orange med vit diagonallinje

Leveranstillstånd

Glödgat till ca 250 HB

Motsvarande standard

ASSAB MIRRAX ESR | AISI 420 mod.

Värmeledningsförmåga vid 200°C

20 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

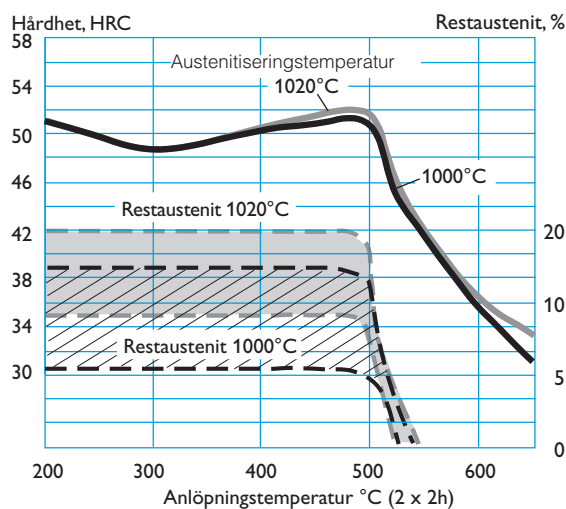
Mjukglödningstemperatur 740°C

Austenitiseringsstemperatur 1000-1025°C

Släckningsmedel Luft, etapp

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpning vid 250-300°C ger den bästa kombinationen av seghet, hårdhet och korrosionsbeständighet. För mycket stora verktyg och/eller verktyg med komplicerad design rekommenderas ändå en hög anlöpningstemperatur för att minimera restspänningsnivån.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

- RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

**102 115 127 140 153 160 180 203 230 254 280 305 330 350 380 400 457
508**

- PLATT/FYRKANT, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd		
88,9	457	610	
102	305	457	610
114	610		
127	305	610	
153	305	457	610
160	200	450	600
178	762		
203	457	610	
254	305	610	
306	762		
356	762		
407	762		
457	762		

SVETSELEKTRODER

- TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6

- LASER WELD - TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

- MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2

Moldmax HH*

* Varumärke registrerat av Materion



Moldmax HH är en berylliumkopperlegering som har utvecklats specifikt för plastbearbetningsindustrin och har följande unika egenskaper:

- Hög värmeledningsförmåga
- Bra korrosionsbeständighet
- Bra polerbarhet
- Bra slitstyrka
- Bra motstånd mot kallsvetsning
- Bra bearbetningsförmåga
- Hög hållfasthet och hårdhet
- Utmärkt svetsbarhet

Egenskaperna gör Moldmax HH till ett lämpligt material för formar, kärnor, stansar och skär för många gjutprocesser - speciellt där värmeledningsförmåga i kombination med slitstyrka är ett framträdande behov. Moldmax HH finns som tillsatsmaterial för TIG-svetsning.

Riktanalys

Be	Co+Ni	Cu
1,9	0,25	Rest

Färgmärkning

Sort/guld

Leveranstillstånd

40 HRC

Värmeledningsförmåga vid 200°C

145 W/m °C

Densitet vid 20°C

8,35 g/cm³

VÄRMEBEHANDLING


Värmebehandling	Levereras i värmebehandlat skick. Ytterligare värmebehandling rekommenderas inte.	
Hållfasthet N/mm ²	Stukgräns, R _{co,2}	1070
	Brottsgräns, R _m	1280
	E-modul	131 100
Förlängning, A ₅ %	6	
Värmeutv. koefficient	17 x 10 ⁻⁶	

DIMENSIONER

 RUND STÅNG, mm Längd ca. 3 m
12,7 18 20 25 30 35 40 50 60 70 80 90 100 115 140

 PLÅT, Tjocklek, mm Bredd 560 mm
12,7 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 254 304,8

SVETSELEKTRODER

 TIG-SVETSNING - TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm
1,6 2,4



Uddeholm Nimax är ett seghärdat lågkolhaltigt plastformstål med utmärkt skärbarhet och god svetsbarhet. Den höga hårdheten i kombination med hög seghet resulterar i ett stål med bra motstånd mot intryckningar, som minimerar risken för oväntade haverier. Nimax kan användas för ett flertal olika applikationer inom plastformningsområdet i sitt leveranstillstånd, men går även att nitrera till högre hårdhet. Uddeholm Nimax används med fördel som hållarmaterial för t.ex. smides- och pressgjutningsverktyg samt skärverktyg liksom till diverse olika konstruktionsområden. Uddeholm Nimax finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld, MIG-Weld och Laser-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0

Färgmärkning

Ljusblå/mörkblå

Leveranstillstånd

360-400 HB
Uddeholm Nimax är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB NIMAX

Värmeledningsförmåga vid 200°C

28 W/m °C

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

25,4 28 35 43 **50,8** **63,5** **76,2** **90** **102** **115** **127** **153** **180** **200** **280** **300** **330**
350 **400** **450**

■ PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4000 mm

20 25,4 30 35 40 43 50,8 54 60 63 70

■ PLATT, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
80	1050
100	1050
116	496
120	1050
156	596
196	496
246	496 1050
254	610
296	596 1050 1176
346	796 1013
396	1050
496	710 1250

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6

● LASER WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

● MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3

Uddeholm Orvar[®] 2 Microdized



Uddeholm Orvar 2 Microdized är ett stål, som kännetecknas av god nötningsbeständighet och hållfasthet vid höga temperaturer, jämn och bra bearbetbarhet och polerbarhet samt goda genomhärdningsegenskaper. Microdized (M) innebär att stålet genom avancerad processteknik får hög renhet och homogenitet.

Uddeholm Orvar 2 M rekommenderas vid strängpressning av aluminium för de delar som kommer i direkt kontakt med det heta aluminiumämnet dvs. matris, innerrör och bakplugg. Uddeholm Orvar 2 Microdized fungerar också utmärkt som verktygsmaterial för plastbearbetning och som konstruktionsmaterial.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,3	1,3	0,9

Färgmärkning

Orange/violett

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 185 HB

Motsvarande standard

ASSAB	8407-2M	W. Nr.	1.2344
SS	2242	AISI	H13
BS4659	BH13	EN	X40CrMoV5-1

Värmeledningsförmåga vid 400°C

29 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

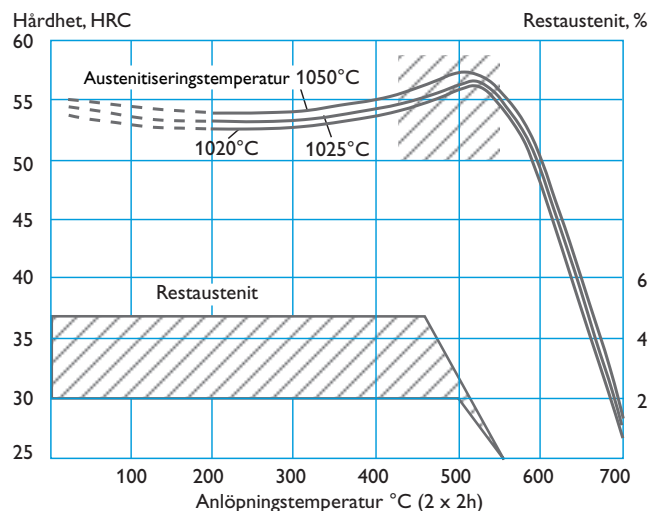
Mjukglödningstemperatur 850°C

Austeniseringstemperatur 1020-1050°C

Släckningsmedel Luft, etapp, olja

Avspänningsslöddning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



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

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

12,7	16	20	22	25,5	28	80	85	90	102	110	115	120	127	140	153	160
170	180	185	191	195	200	203	206	210	216	220	225	230	242	246	250	254
260	270	280	285	300	305	312	315	320	325	330	343	350	360	380	390	400
407	420	425	430	450	460	470	483	508								

● RUND, RUNDPOLERAD STÅNG, k10, mm Längd ca 3-4m

10	20	25	30
----	----	----	----

■ PLATT, OBEARBTAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd					
28	57	105	130	166	256	
35	105	130	166	206		
43	105	130	166	206	256	
50	203	254	305	350		
54	105	130	166	206	256	
63	203	254	305	350		
76	153	254	457			
80	350	610				
90	203	610				
102	254	305	350	407	610	
127	254	305	407	457	610	
153	305	407	457	610		
180	407	457	610			
203	407	457	610			
254	457	610				
305	610					



Uddeholm Orvar Supreme är ett stål, som kännetecknas av mycket god beständighet mot snabba temperaturväxlingar och termisk utmattning, god hållfasthet vid förhöjd temperatur, mycket god seghet i alla riktningar, god bearbetbarhet och polerbarhet samt god måttbeständighet vid härdning. Beteckningen SUPREME innebär att stålet genom speciell processteknik och noggrann kontroll erhåller högsta renhetsgrad och homogenitet. Rekommenderas för verktyg vid pressgjutning, strängpressning och smide. Uddeholm Orvar Supreme fungerar också utmärkt som verktygsmaterial för plastbearbetning.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,2	1,4	0,9

Färgmärkning

Orange

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 180 HB

Motsvarande standard

ASSAB	8407 SUPREME	W. Nr.	1.2344
SS	2242	AISI	H13 premium
BS4659	BH13	EN	X40CrMoV5-1

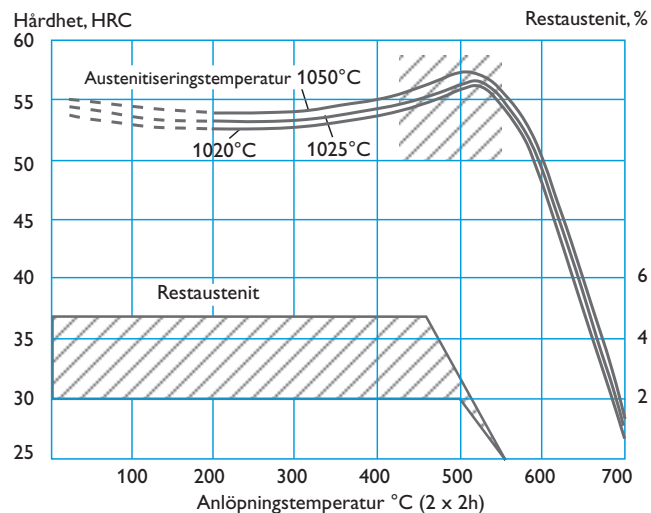
Värmeledningsförmåga vid 400°C

29 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austeniseringstemperatur	1020-1050°C
Släckningsmedel	Luft, etapp, olja
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Lägsta anlöpningstemperaturen är 250°C och hålltiden vid den aktuella temperaturen ska vara minst två timmar. För att undvika "anlöpningsprödhets" bör anlöpning inte ske inom temperaturområdet 425-550°C.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

32	35	38	41	43	45	48	50,8	55	57,2	60	63,5	70	76,2	82,6	90	95
102	105	115	127	140	153	160	170	180	203	216	230	246	254	270	280	305
310	325	330	356	381	407	432	450	508	550							

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd															
50	300	350	450													
57	57															
63	160	203	250	300	350	400	450									
67	105															
76,2	102	153	203	254	305	407	508									
80	200	250	300	400												
90	203	254	457													
102	102	153	203	254	305	356	407	457	610							
127	153	203	254	305	356	407	457	508	610							
153	254	305	407	508	610											
160	300	350	400	450	500											
178	407	457	610													
203	407	457	508	610												
203,2	609,6															
254	457	508	610	762												
305	508	610	762													
350	930															
356	508	762														
360	1055															
407	762															
420	910															
426	914,4															
513	914,4															
563	914,4															
614	914,4															

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3



Uddeholm QRO 90 Supreme är ett verktygsstål, som på ett unikt sätt kombinerar mycket hög beständighet mot termisk utmattnings med mycket god hållfasthet vid höga temperaturer. Stålet är speciellt lämpligt för verktyg för pressgjutning, strängpressning och varmpressning av aluminium och kopparlegeringar. Uddeholm QRO 90 Supreme finns som belagda elektroder och som tillsatsmaterial för TIG- och MIG-svetsning.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,30	0,75	2,6	2,25	0,9

Färgmärkning

Orange/ljusbrun

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 180 HB

Motsvarande standard

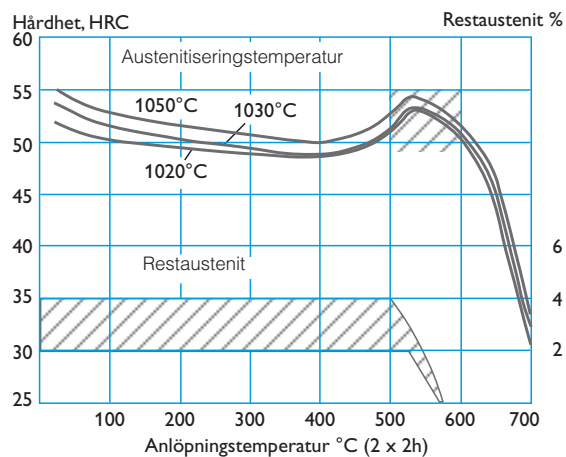
ASSAB QRO 90 SUPREME

Värmeledningsförmåga vid 400°C

33 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

- Mjukglödningstemperatur 820°C
 Austenitiseringsstemperatur 1020-1050°C
 Släckningsmedel Luft, etapp, olja
 Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.
- Anlöpning



Anlöp två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur. Lägsta anlöpningstemperaturen 600°C. Hålltid vid temperatur minst två timmar. Anlöp inte inom temperaturintervallet 500-600°C för att undvika försämring av segheten.

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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

16	20	22	25,4	28	30	32	35	41	45	50,8	55	60	63,5	70	76,2	80
90	100	105	110	115	120	127	140	153	160	180	190	203	210	225	230	246
254	260	280	305	320	330	356	407									

● QRO 90 HT, MASKINBEARBETAD OCH SEGHÄRDAD, HÅRDHET 37-41 HRC, mm

12,7	16	18	20	22	25,4	30	35	41
------	----	----	----	----	------	----	----	----

Avkolat ~ 0,5 mm (≤1 mm på diametern)

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd	
54	158	210
63,5	153	203 305
76,2	203	305
90	305	
102	305	620
115	305	407
127	210	305
140	254	305
153	254	
178	305	
191	305	
203	203	407
254	407	

SVETSELEKTRODER

● WELD - ARTEGNA BELAGDA ELEKTRODER, mm

2,5	3,25	4,0
-----	------	-----

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0	1,6	2,4
-----	-----	-----

● MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm

1,2



Uddeholm Ramax HH är ett seghärdat och rosttrögt stål, som i huvudsak är avsett för hållarplattor till plastformningsverktyg.

Uddeholm Ramax HH kännetecknas av mycket god bearbetbarhet, god korrosionsbeständighet, god hårdhet, jämn hårdhet i alla dimensioner och god motståndskraft mot intryckningar. I kombination med våra övriga rosttröga formstål erhålls en komplett korrosionsbeständig form. Uddeholm Ramax HH är också lämpligt som formstål, då kraven på ytfinish är låga vid tillverkning av plast- och gummidetaljer.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	S	+N
0,12	0,2	1,3	13,4	0,5	1,6	0,2	0,1	

Färgmärkning

Svart/brun med vit diagonallinje

Leveranstillstånd

Härdat och anlöpt till ca 340 HB

Uddeholm Ramax HH är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB RAMAX HH

Värmeledningsförmåga vid 200°C

24 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Avspänningsglödning

Efter grovbearbetning bör verktyget genomvärmas till 530°C. Hålltid 2 timmar. Kyl därefter fritt i luft.

För ytterligare information se teknisk broschyr för Uddeholm Ramax HH.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBEAD STÅNG, mm

28 35 43 50,8 63,5 76,2 85 102 127 140 153 180 203 230 254 280 305
330 385 400 450

■ PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4000 mm

20 25 28 30 35 38 40 43 50 54 60 64 70

PLATT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
54	610
64	306 406
76	1160
86	1300
88,9	508
100	500 600
106	1300
116	508
127	609,6
136	1300
152,4	609,6
160	600
203	610
254	610
305	610

Dimensioner med fet stil anger grovbebearbetat material
Toleranser, se flik 3



Uddeholm Rigor är ett verktygsstål som ofta används vid kallarbetsapplikationer som pressning, stansning och klippning. Rigor kännetecknas av god skärbarhet och god måttstabilitet vid härdning samt goda genomhärdningsegenskaper. Uddeholm Rigor erbjuder en förstklassig kombination av hög slitstyrka och seghet och har därför länge betraktats som ett universalstål för kallarbete vid medellånga seriestorlekar.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,0	0,3	0,6	5,3	1,1	0,2

Färgmärkning

Röd/grön

Leveranstillstånd

Mjukglödmat till ca 215 HB

Motsvarande standard

ASSAB	XW-10	W. Nr.	1.2363
SS	2260	AISI	A2
BS4659	BA2	EN	X100CrMoV5-1

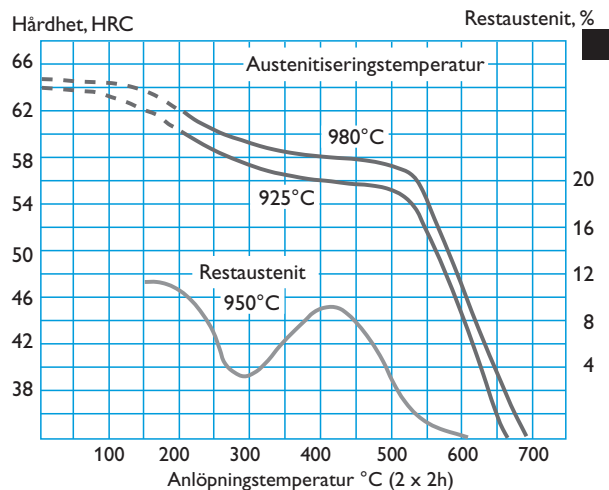
Värmeledningsförmåga vid 200°C

27 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austeniseringstemperatur	925-970°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

12,7	14	16	18	22	25,4	28	32	35	38	41	43	45	50	50,8	55	57,2
63,5	70	76,2	80	90	95	100	115	120	125	127	135	140	150	153	160	165
170	180	191	200	203	216	230	250	280	305	330	380	407				

PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4250 mm

6 8 10 12 15 18 22 28 35 43 54 67 84

PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd											
8	108											
10	45	108										
12	30	86	108	133								
15	30	38	57	69	108	133	166	210				
18	45	57	86	108	133	166	210	260				
22	38	45	57	69	108	133	166	210	260			
28	28	38	45	57	69	86	108	133	166	210	260	
35	45	57	69	86	108	133	166	210	260			
43	43	57	69	86	108	133	166	210	260			
50,8	305											
54	69	86	108	133	210	260						
57	57											
63	166	206	300	350								
67	82	108										
69	69											
76,2	203	254										
80	100	160										
82	82											
100	175											
102	203	254										
107	107											
125	350											
127	127											
153	203	254										
315	315											

PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd												
4	40	50											
6	50	63	80	100									
8	25	40	50	63	80	100	125						
10	25	32	40	50	63	80	100	125					
12	32	40	50	63	80	100	125	160	200				
16	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	
25	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
32	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	
40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400		
50	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400			
63	63	80	100	125	160	200	250						
80	80	100	125	160	200	250							
100	100	160	200	250									
125	125												

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3



RoyAlloy är ett patenterat korrosions-beständigt hållarstål, som levereras i seghärdat tillstånd. RoyAlloy kännetecknas av utomordentlig bearbetbarhet, hög korrosions-beständighet, god dimensionsstabilitet, utmärkt svetsbarhet, jämn hårdhet i alla dimensioner och högt motstånd mot intryckningar. I kombination med våra övriga rosttröga formstål erhålls en komplett korrosionsbeständig form. Andra användningsområden är formar för plast och gummi med lägre krav på ytfinish samt konstruktionsdetaljer. RoyAlloy finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	S	+Cu	+N
0,05	0,4	1,2	12,6	0,12		

Färgmärkning

Gul/blå med svart diagonallinje

Leveranstillstånd

Härdat och anlöpt till 290-330 HB
RoyAlloy är avsedd att användas i sitt leveranstillstånd.

Motsvarande standard

ASSAB ROYALLOY

Värmeledningsförmåga vid 200°C

28 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Avspänningsglödning

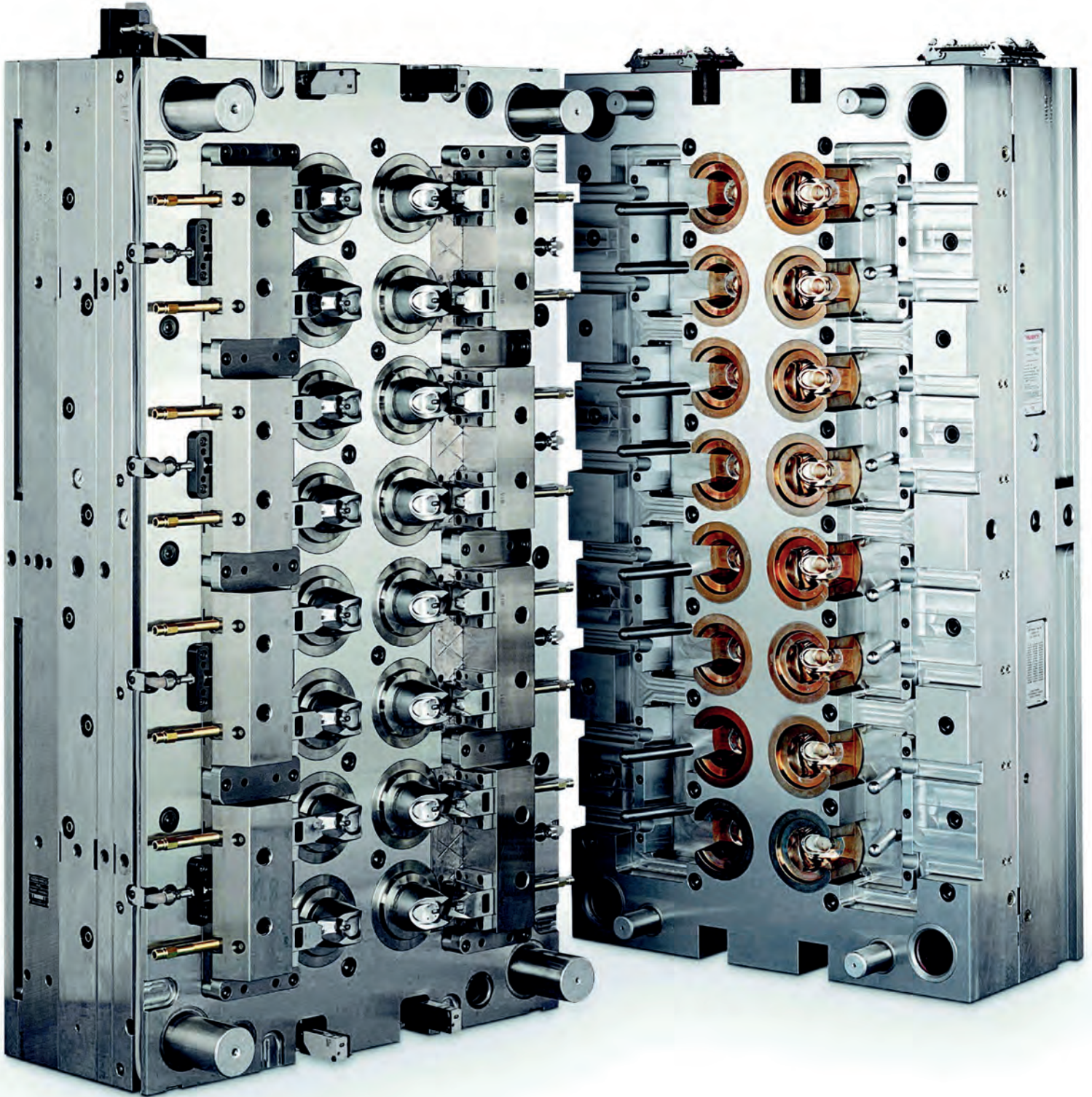
Avsedd att användas i sitt leveranstillstånd. För ytterligare information se teknisk broschyr för RoyAlloy.

DIMENSIONER

ROYALLOY FINNS I ETT BRETT UTBUD AV PLATTA OCH RUNDA DIMENSIONER.
KONTAKTA VÅRT SÄLJKONTOR FÖR FÖRFRÅGAN.

SVETSELEKTRODER

TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm
0,9 1,8





Uddeholm Skolvar är ett unikt verktygsstål som är särskilt utformat för varmformningsverktyg. Stålet har den bästa möjliga kombinationen av varmnöttningsbeständighet, värmebeständighet och hög anlöpningsbeständighet vilket uppnås genom en optimerad tillverkningsprocess och väl avvägd kemisk sammansättning.

Materialet är utformat för att tåla extrema nivåer av hetta, tryck och nötning utan att förlora sin hårdhet eller slitstyrka. Andra egenskaper är hög hållfasthet och slitstyrka samt god nöttningsbeständighet och värmebeständighet

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,7	0,2	0,45	5,0	2,25	1,6

Färgmärkning

Röd/Svart

Leveranstillstånd

Mjukglödgat. Hårdhet ≤ 229 HB

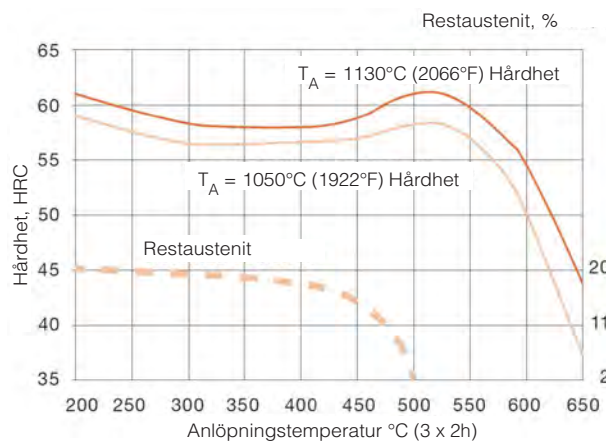
Värmeledningsförmåga vid 500°C

29 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

- Mjukglödningstemperatur 850°C
- Austenitiseringsstemperatur 1050-1150°C
- Släckningsmedel Luft, etapp
- Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

50,8 55 63,5 70 76,2 90 101,6 120 140 160 180 203 230 280 305 320

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm



Tjocklek	Bredd
63,5	225
80	240 270
90	400
100	240 270 300
127	610
150	300
153	457
170	225
180	457
200	400
254	300

Uddeholm Sleipner är ett verktygsstål av universell karaktär med en mycket bred egenskapsprofil. Uddeholm Sleipner har god slitstyrka, mycket hög ythårdhet, goda genomhärddningsegenskaper samt mycket god dimensionsstabilitet vid härdning. Dessa egenskaper kombineras med goda egenskaper vid maskinbearbetning, trådnistning och slipning. Uddeholm Sleipner rekommenderas för verktyg, som kräver hög abrasiv/adhesiv slitstyrka och där viss risk för urflisning och sprickbildning föreligger såsom vid klippning, stansning och formning av tunna, hårda arbetsmaterial i medellånga seriestorlekar.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,9	0,9	0,5	7,8	2,5	0,5

Färgmärkning

Blå/brun

Leveranstillstånd

Mjukglödmat till ca 235 HB

Motsvarande standard

ASSAB ASSAB 88

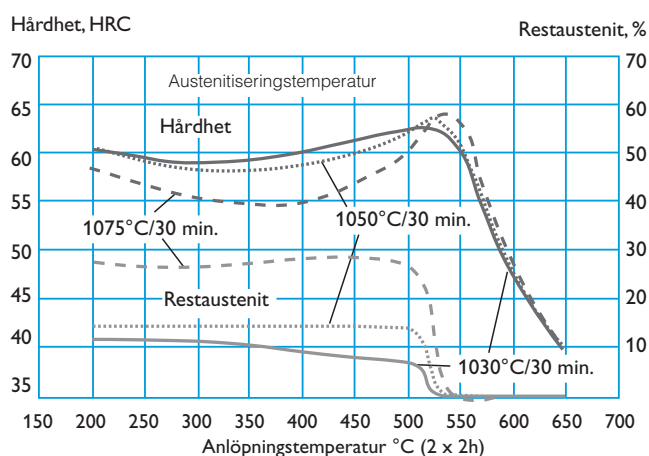
Värmeledningsförmåga vid 200°C

20 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austenitiseringsstemperatur	950-1080°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

●	RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm																	
	13	16	20	22	25,4	28	32	35	38	43	48	50	50,8	55	60	63,5	70	
	76,2	80	90	95	100	108	120	127	140	150	160	170	180	200	203	225	250	
	270	280	290	300	320	330	356	380	400	460								

■ PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 2000-4800 mm

	4,2	6	8	10	13	16	19	22	23	25	27	28	30	32	35	38	54
--	-----	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd									
6	30	45								
8	57									
10	30	108								
12	38	45	57	86						
15	30	57	69	108	133					
18	18	45	86	166						
22	30	45	69	86	108	133	158			
27	203									
28	28	45	57	108	133	166	210	260		
35	57	69	86	108	133	158	166	210	260	
43	43	57	69	86	108	133	166	210	260	
50,8	305									
54	69	82	108	133	158	166	210	260		
57	57									
60	457									
63,5	127	153	160	203	254					
67	108									
69	69									
70	457									
80	108	133	160	203	250	305	457			
82	82									
85	610									
90	457									
102	102	153	160	203	254	305				
105	610									
127	127									
130	510									
153	153	203	254	305	407					
155	510									
178	305									
203	203	305	407							
254	254									
300	528									

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

PLATT/FYRKANT, FÖRBEBARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd															
4	25															
6	25	30	32	40	50	60	100									
8	20	25	32	40	50	60	80	100	125	150	200					
10	25	30	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250				
12	12	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250			
15	15	20	25	30	40											
16	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250				
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	315	
25	25	30	32	40	50	60	63	80	100	125	150	160	200	250	300	
30	30	40	50	60	80	150	200	250								
32	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	400			
40	40	50	60	63	70	80	100	125	150	160	175	200	250	300	350	400
50	50	63	70	80	100	125	150	160	200	250	300					
60	100	250														
63	63	80	100	125	160	200	250									
80	80	100	125	160	200	250										
100	160	200	250													

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

Toleranser, se flik 3



Uddeholm Stavax ESR är ett roströgt plastformstål med god polerbarhet, god slitstyrka, god bearbetbarhet och god dimensionsstabilitet vid härdning. Även om Uddeholm Stavax ESR rekommenderas för alla slags plastformverktyg är det dock på grund av sina speciella egenskaper särskilt lämpligt för små och medelstora formar med krav på korrosionsbeständighet, slitstyrka och hög ytfinitet. Uddeholm Stavax ESR finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld och Laser-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,9	0,5	13,6	0,3

Färgmärkning

Svart/orange

Leveranstillstånd

Mjukglödmat till ca 190 HB

Motsvarande standard

ASSAB	STAVAX ESR	W. Nr.	~1.2083
SS	2314	AISI	420 mod.
EN	X40Cr14		

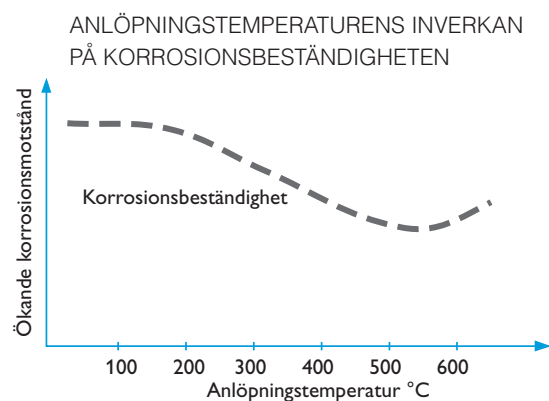
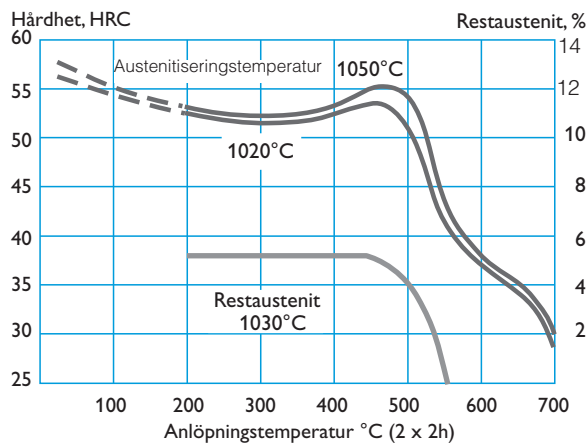
Värmeledningsförmåga vid 200°C

20 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	890°C
Austenitiseringsstemperatur	1000-1050°C
Släckningsmedel	Ettapp, saltbad, luft
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

12,7	16	20	28	35	40	41	43	50,8	57,2	63,5	65,2	76,2	80	90	102	115
127	140	153	160	180	203	230	254									

● RUND, RULLPOLERAD STÅNG, k10, mm Längd ca 3-4 m

10 30 45

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd									
11	45									
12,7	102									
20	75									
22	155									
28	85	105	166	206	256					
33	108	133								
35	65	166	206	256						
38	305	457								
40	75	90	350	400	450	500				
43	108	133	166	206	256	306				
50	228	350	400	500						
51	102	305	457							
54	166	206	256							
57	57									
63	160	200	250	350	400	500				
64	305	457								
75	75									
76,2	153	305	610							
80	100	160	200	250	300	350	400	450	500	
89	610									
90	305									
100	100	125	160	200	250	300	350	400		
114	610									
127	305	457	610							
153	305	610								
160	600									
178	762									
203	610									
254	610									

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,0 1,6

● LASER WELD - TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6



Uddeholm Sverker 3 är ett verktygsstål med hög slitstyrka, hög tryckhållfasthet, goda genomhårdningsegenskaper och god dimensionsstabilitet. Uddeholm Sverker 3 rekommenderas där maximal abrasiv slitstyrka är ett krav, men där kravet på seghet är lågt. Exempel på användningsområden är stans- och klippverktyg för tunna, hårda material, pressverktyg för stora serier, formningsverktyg samt formar för keramer och plaster med kraftigt nötande fyllmedel.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	W
2,05	0,3	0,8	12,7	1,1

Färgmärkning

Röd

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 240 HB

Motsvarande standard

ASSAB	XW-5	W. Nr.	~1.2436
SS	2312	AISI	~D6
BS4659	BD6	EN	X210CrW12

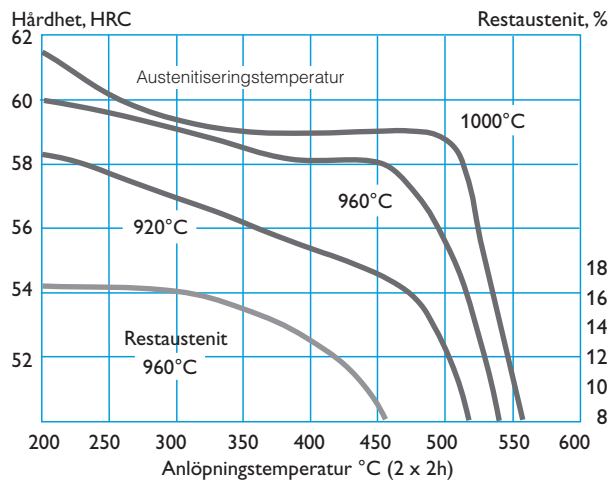
Värmeledningsförmåga vid 200°C

21,5 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

- Mjukglödningstemperatur 850°C
 Austenitiseringsstemperatur 920-1000°C
 Släckningsmedel Luft, etapp
 Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

12,7 20 22 25,4 28 35 38 43 **50** **55** **60** **63,5** 70 **76,2** 80 90 100
115 **125** **140** **150**

■ PLATT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd					
8	57					
15	133					
22	45	69	108	210	260	
28	82	108	133	158	210	260
35	57	158	210	260		
41	260					
54	108	133	166	210		
63,5	153					



Uddeholm Sverker 21 är ett verktygsstål, som ger mycket god slitstyrka, hög tryckhållfasthet, goda genomhårdningsegenskaper och mycket god dimensionsstabilitet vid härdning.

Uddeholm Sverker 21 rekommenderas för verktyg, som kräver hög abrasiv slitstyrka, men där mindre risk för urflisning och sprickbildning föreligger såsom klippning, stansning och formning av tunna hårda arbetsmaterial i medellånga seriestorlekar.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,3	0,4	11,3	0,8	0,8

Färgmärkning

Gul/vit

Leveranstillstånd

Mjukglödmat till ca 210 HB

Motsvarande standard

ASSAB	XW-42	W. Nr.	1.2379
SS	2310	AISI	D2
BS4659	BD2	EN	X153CrMoV12

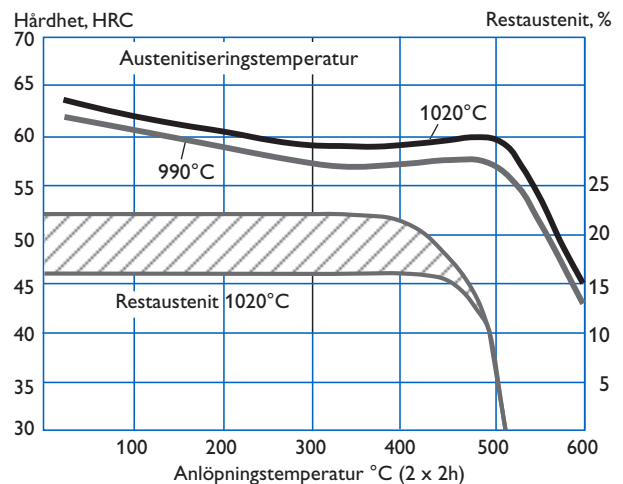
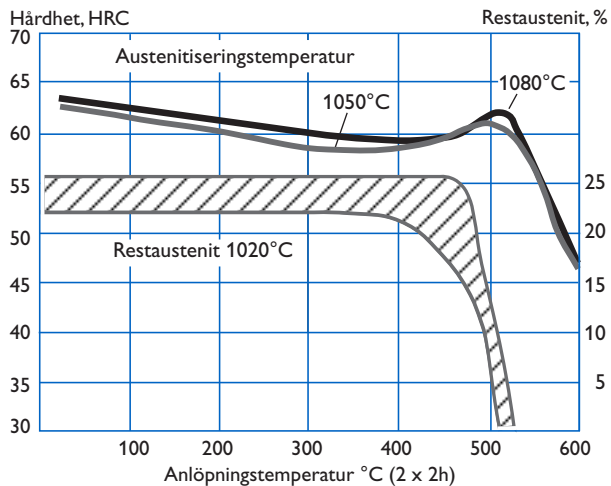
Värmeledningsförmåga vid 200°C

21,0 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austeniseringstemperatur	990-1080°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEARBETAD STÅNG, mm

12,7	20	22	25,4	32	35	38	41	43	45	50	50,8	55	57,2	60	63,5	70
76,2	80	82,6	85	90	95	100	102	108	115	120	125	127	135	140	150	153
160	165	170	180	191	200	203	216	225	230	240	250	254	260	270	280	300
310	313	330	335	340	350	356	364	380	400	450	500					

○ RUND, HÅLAD, GROVBEARBETAD STÅNG, mm

YD		ID
115	x	50,8

YD		ID
254	x	152,4

YD		ID
300	x	152,4

PLÅT, Tjocklek, mm Längd ca 4250 mm

10 12 15 18 22 28 35 43 54

PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd									
6	30	57								
8	30	57								
10	30	45	57	86	108					
12	30	57	69	86	108					
15	30	45	57	69	86	108	133	158		
18	57	69	86	108	166					
22	45	69	82	86	108	133	158	166	210	
28	28	45	57	69	86	108	133	158	166	210 260
35	35	57	69	86	108	133	166	210	260	
40	300									
41	41									
43	43	86	108	133	166	210	260			
50,8	305									
54	82	108	133	158	210	260				
55	333									
57	57									
60	305									
63,5	153	203	254							
65	330									
67	82	108								
69	69									
70	315									
76,2	102	203								
80	160	250	320							
82	82									
85	330									
86	86									
88,9	304,8									
90	330									
101,6	304,8									
102	102	153	203	254						
114,3	304,8									
127	127	203,2	254	304,8						
152,4	304,8									
153	153	203	254							
203	203									
254	254									
304,8	304,8									

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material

PLATT/FYRKANT, FÖRBEBARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd									
6	100									
8	40	80	100	150						
10	63	100	125	150	200					
12	25	80	100	150						
16	50	63	80	100	125	150	160	200	250	
20	40	80	100	125	150	160	200	250	315	
25	25	50	80	100	125	150	160	200	250	300
32	50	100	125	160	200	250				
40	40	50	60	63	80	100	125	160	200	250
50	50	80	100	125	150	200	250	300		
60	100	250								
63	100									
80	80									

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3

ToughMet® *



* Varumärke registrerat av Materion

ToughMet är en koppar-nickel-tenn-legering med mekaniska egenskaper som ger avancerade komponenter till tung industri betydande fördelar. Med sin höga tryckhållfasthet och utomordentliga smörjförmåga bidrar ToughMet till ökad livslängd och förbättrad tillförlitlighet med färre oplanerade produktionsstopp i krävande applikationer som utsätts för stora påfrestningar.

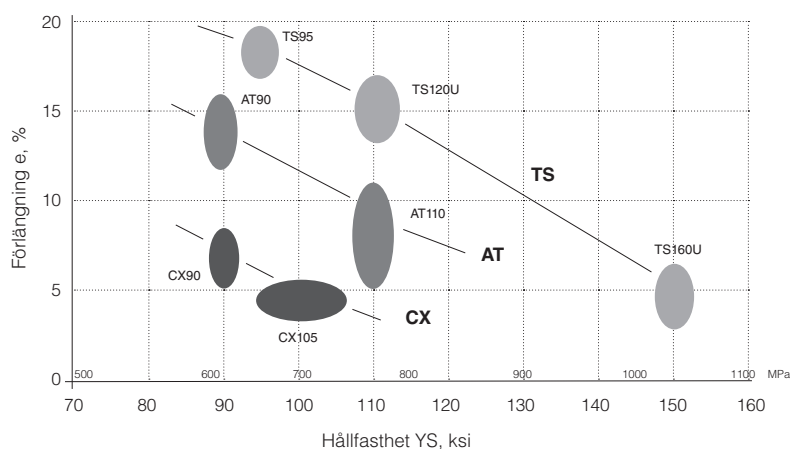
Utmärkande egenskaper:

- Hög seghet och hårdhet (jämförbart med titan)
- Låg friktionskoefficient (jämförbart med blybrons)
- Hög nötningsbeständighet (jämförbart med stål)
- Elimineras risken för påkletning (jämförbart med berylliumkoppar)
- Högt korrosionsmotstånd
- Utmärkt maskinbearbetbarhet
- Innehåller inte bly (Pb)

DIMENSIONER

 TOUGHMET FINNS I ETT BRETT UTBUD AV RUNDA, HÅLADE OCH PLATTA DIMENSIONER.
 KONTAKTA NÄRMASTE SÄLJKONTOR MED DIN FÖRFRÅGAN.

MEKANISKA EGENSKAPER



CX Gjutet och härdat utförande
(UNS C96900, ASTM B505)

AT Varmbearbetat och härdat utförande
(UNS C72900, AMS 4596A,
ASTM Temper Designation = TX00)

TS Kallbearbetat och härdat utförande
(UNS C72900, AMS 4597, ASTM Temper
Designation = TXTS)





Uddeholm Tyrax ESR är ett högkvalitativt korrosionsbeständigt stål för plastformning med hög hårdhet och korrosionsbeständighet, och som är konstruerat för att enkelt och snabbt kunna poleras till den allra högsta ytfinishen. Stålkvaliteten är utvecklad för formning av högpresterande plaster som ofta är fyllda med glasfiberarmering och tillsatser som till exempel flamskyddsmedel. Exempel på användningsområden

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+N
0,4	0,2	0,5	12	2,3	0,5	

Färgmärkning

Svart/Violett

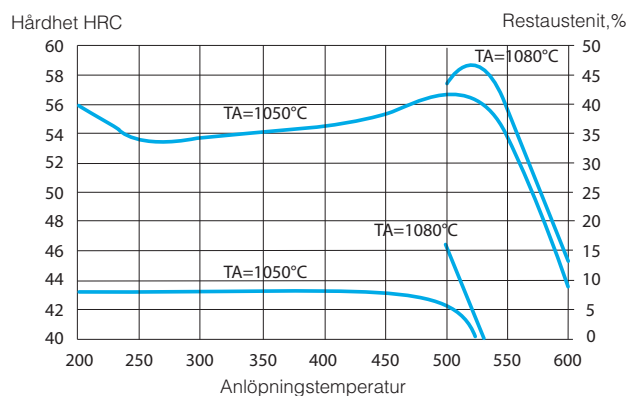
Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 190 HB

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödning	860°C
Austeniseringstemperatur	1050-1080°C
Släckning	Ettsteg, saltbad, luft
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



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

DIMENSIONER



RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

25,4 28 35 38 43 50,8 57 63,5 72 76,2 90 102 115 127 153 180 254
350

PLATT, GROVBEBARBEAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
38	457
50	350 400
51	457
63	200 250 305 500 600
64	356
76,2	153 305 400
80	200 450
89	610
100	200 350 400
105	425
112	508
114	610
125	475
127	610
136	400
140	210
153	200 610
160	250 600
196	596
203	610
254	610

SVETSELEKTRODER

- TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm
1,6
- MIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR MIG-SVETSNING, mm
1,2
- LASER WELD - TILLSATSMATERIAL FÖR LASERSVETSNING, mm
0,2 0,3 0,4 0,5 0,6



Uddeholm UHB 11 är ett låglegerat konstruktionsstål med god skärbarhet, god hållfasthet och viss nötningsbeständighet. Stålet rekommenderas för stans- och dynfästen, styrplattor, hållarplattor till plastformingsverktyg, jigger och fixturer, enkla bockningsverktyg och konstruktionsdetaljer.

Riktanalys

C	Si	Mn
0,50	0,2	0,7

Färgmärkning

Vit

Leveranstillstånd

Oglödgat. Hårdhet ca 200 HB

Motsvarande standard

SS	1650/1672	W. Nr.	1.1730
AISI	1148		

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur 700°C

Släckningsmedel Vatten, olja

Austeniseringstemperatur Avsedd att användas i sitt leveranstillstånd. För ytterligare information se teknisk broschyr för Uddeholm UHB 11.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

22 32 35 40 45 50 60 65 70 80 100 125 **150 160 180 200 230**
250 300 330 350 450

■ PLÅT, Tjocklek, mm Bredd 2075 mm Längd ca 4250 mm

6 8 10 12 15 19 23 28 35 43 45 48 53 58 63 66 75
83 86 90 95 103 110 120 128 140 150 170 180 200

PLATT/FYRKANT, FÖRBEBARBEADE PLATTOR, mm Längd 1030 mm

Tjocklek	Bredd																
4	25	32	40	50	63	80	100	400									
6	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	400					
8	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400				
10	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400				
12	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400			
16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400			
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400	500	
25	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400	500	550	600
32	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	450	500	550	600	
40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600
50	50	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600	
63	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600		
80	80	100	125	160	200	250	315	350	400	450	500	600					
100	100	160	200	250	350	400	450	500	550	600							
125	350	400	500														

Toleranser: tjocklek -0/+0,2 mm, bredd -0/+0,4 mm



Uddeholm Unimax är ett plastformstål, som är lämpligt för långa serier, plastformar för armerad plast och formpressning. Uddeholm Unimax är en problemlösare där mycket högt motstånd mot urflisning erfordras, exempelvis vid svåra kallarbetsapplikationer som stansning, kallsmede och gångrullning. Varmarbetsapplikationer och konstruktioner som kräver hög hårdhet och seghet är också lämpliga användningsområden. Uddeholm Unimax finns som tillsatsmaterial/TIG-Weld.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,5	0,2	0,5	5,0	2,3	0,5

Färgmärkning

Brun/grå

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 185 HB

Motsvarande standard

ASSAB UNIMAX

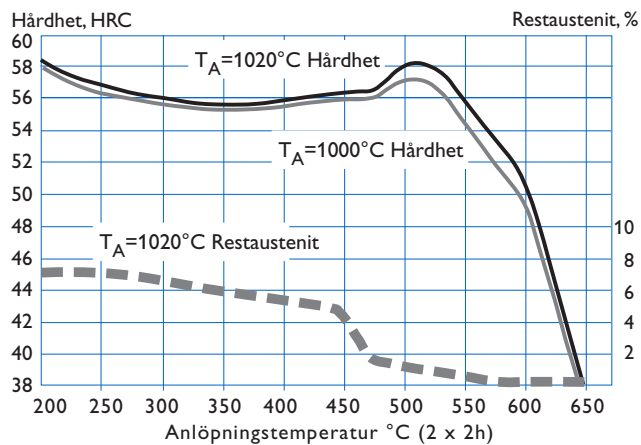
Värmeledningsförmåga vid 200°C

25 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austeniseringstemperatur	1000-1025°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar.
	Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Högtemperaturanlöpning >525°C rekommenderas om möjligt. Hålltiden vid anlöpningstemperatur är 2 timmar.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

14	18	22	25,4	28	35	41	43	50	56	63	64,5	70	80	90	102	110
125	140	150	160	170	180	190	200	220	254	280	300	350	407	450	550	620

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd					
28	57	108	160	210	260	
35	69	108	210	260		
40	160	200	250			
43	108	160	260			
50	160	200	250	300	355	
54	108	254				
56	156	246	396			
63	200	250	315	500		
66	108	256	296			
76	125	196	246	396		
80	315	500				
86	86	256	296			
96	296	396				
100	250					
125	125	400	450	500		
136	396	596				
156	396	496				
160	315	600				
196	596					
200	400	500				
296	596					
305	655					
346	596					

SVETSELEKTRODER

● TIG WELD - ARTEGET TILLSATSMATERIAL FÖR TIG-SVETSNING, mm

1,6

Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean



Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean är ett pulvermetallurgiskt verktygsstål speciellt lämpligt vid applikationer där urflisning och/eller adhesiv förslitning är de dominerande skademekanismerna, t.ex. vid tjockare eller hårdare arbetsmaterial eller kletande arbetsmaterial som höghållfasta stål, austenitiska rostfria stål, mjuka kolstål, aluminium, koppar etc. Uddeholm Vanadis 4 Extra är också ett mycket bra verktygsmaterial för klippning, stansning och formning av avancerade höghållfasta stål (AHSS), då dessa arbetsmaterial ställer extra höga krav på verktygsmaterialen beträffande abrasiv nötningsbeständighet och duktilitet. Uddeholm Vanadis 4 Extra har mycket god dimensions- och formstabilitet vid värmebehandling. Materialet är även tillgängligt som pulver för bearbetning med elektronstrålesmältning. Uddeholm Vanadis 4 Extra finns även som pulver för additiv tillverkning. 10 kg per förpackning

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,4	0,4	0,4	4,7	3,5	3,7

Färgmärkning

Grön/vit med svart diagonallinje

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till ca 230 HB

Motsvarande standard

ASSAB VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN

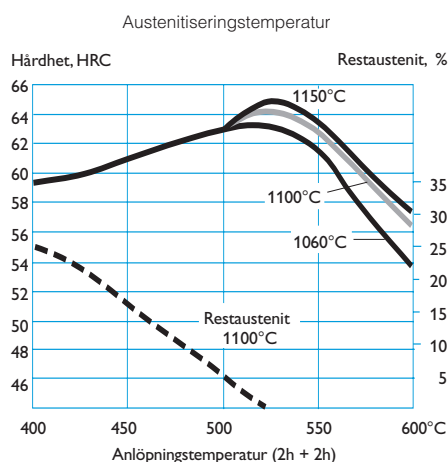
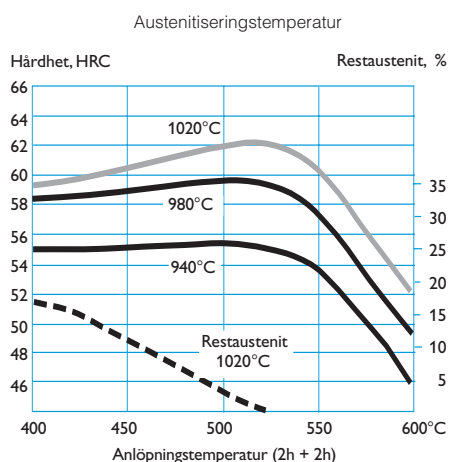
Värmeledningsförmåga vid 200°C

30 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	900°C
Austenitiseringsstemperatur	940-1150°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER



RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

12,7	16	18	20	23,5	25,4	28	32	35	38	40	46	50,8	57,2	60	63,5	65
70	76,2	80	85	90	95	102	110	115	120	127	130	140	153	160	180	190
203	225	230	250	280	300	330	407	450	500							

● RUND, KALLDRAGEN STÅNG, h9, mm

4,3 5,3 6,3 7,3 8,3 10,3 11,3 13,3 15

■ PLÅT, mm Längd ca 2000-2200 mm

Tjocklek	Bredd
3,78	650
4,56	650
5,2	650
9,2	650
13,3	650
16	650
18	650
21	650
28	650
34	650

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

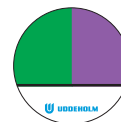
Tjocklek	Bredd
12	108
15	108
18	57 108
22	86 108
28	28 45 57 86 108 166 210 260
35	57 69 108 166 210 260
38	375
41	57 158
43	86 108 166 210 260
50	375 550
54	86 108 166 210 260
57	57
63,5	153 203 254 375
67	86
76,2	153 203 254 375
80	250
86	86
90	375
100	100 550
102	153 203 254 375
127	470
153	153 203 254 470
160	250
200	400

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030mm

Tjocklek	Bredd
10	50 100
16	50 100
20	100
25	25 50 100 160 200 250
32	100 160 200 250
40	100 160 200
50	50 100 160 200 250

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3



Uddeholm Vanadis 8 SuperClean är ett pulvermetallurgiskt verktygsstål speciellt lämpligt för mycket långa serier där abrasiv/rivande nötning är den dominerande skademekanismen. Även i applikationer där hårdmetall flisar ut eller brister är Uddeholm Vanadis 8 ett intressant materialval tack vare den unika kombinationen av extrem nötningsbeständighet och god seghet. Andra utmärkande egenskaper är god skärbarhet och god dimensionsstabilitet vid värmebehandling och bearbetning.

Exempel på användningsområden: klippning och stansning, finstansning, stansning av elektroplåt och packningar, kallextrusion, pulverpressning, djupdragning, cirkulärknivar för papper eller folie, granuleringsknivar samt snäckskruvar för extrusion.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2,3	0,4	0,4	4,8	3,6	8,0

Färgmärkning

Grön/ljus violett

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ≤ 270 HB

Motsvarande standard

ASSAB VANADIS 8 SUPERCLEAN

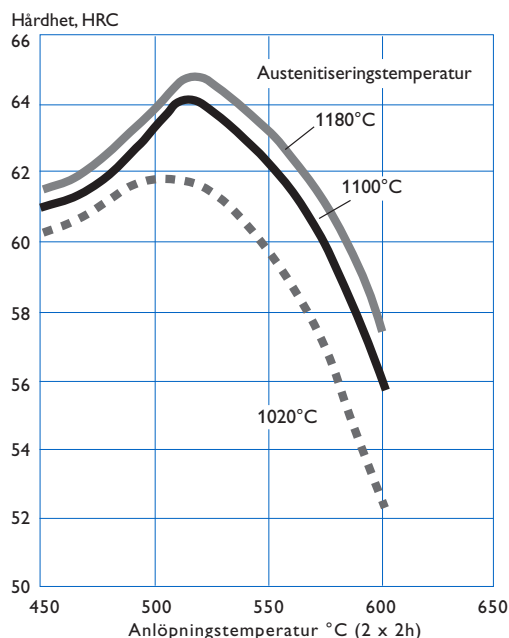
Värmeledningsförmåga vid 200°C

25 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	900°C
Austenitiseringsstemperatur	1020-1180°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



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.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

16	18	20	23,5	25,4	28	32	35	38	40	46	50,8	57,2	60	63,5	70	76,2
80	85	90	102	110	115	120	127	130	140	153	160	180	190	203	225	230
250	254	280	300	330	407	450										

● RUND, KALLDRAGEN STÅNG, h9, mm

5,3 6,3 8,3 10,3 13,3

■ PLÅT, mm Längd ca 2000-2200 mm

Tjocklek	Bredd
4,56	650
6,5	750
9,2	750
13,2	750
16	750
21	750
28	750
34	750
40	750

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
12	108
15	30 108 166
18	57 108
22	57 108 210
28	45 57 108 166 210 260
35	57 108 166 210 260
38	375
41	57
43	86 108 166 210 260
50	375 550 615
54	86 108 166 210 260
63,5	153 203 254 375
67	86
76,2	153 203 375
80	250
90	375
100	100 550
102	153 203 254 305 375
127	470
152	202
153	153 203 254 470
160	250
200	200 400

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEBARBETADE PLATTOR, mm Längd ca 1030 mm

Tjocklek	Bredd
10	50 100
12	160
16	50 100
20	100
25	25 50 100 160 200 250
32	100 160 200 250
40	100 160 200
50	50 100 160 200 250

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Uddeholm Vanadis® 23 SuperClean



Uddeholm Vanadis 23 SuperClean är ett pulvermetallurgiskt snabbstål speciellt lämpligt för stansning och formning av tunnare arbetsmaterial där förslitningen av verktyget är blandad abrasiv/adhesiv. Uddeholm Vanadis 23 är också lämpligt där en hög tryckhållfasthet krävs för att undvika plastisk deformation av verktyget som exempelvis vid stansning av stål med medelhög till hög kolhalt samt stansning av hårdare arbetsmaterial som härdat eller kallvalsat bandstål. Stålet används även som plastformstål med mycket hög abrasiv nötningsbeständighet och för komponenter för plastformning som exempelvis matarskruvar, innerrör för plastformningsmaskiner, munstycken, skruvspetsar samt granuleringsknivar. Uddeholm Vanadis 23 har mycket god dimensions- och formstabilitet vid värmebehandling.

Riktanalys

C	Cr	Mo	W	V
1,28	4,2	5,0	6,4	3,1

Färgmärkning

Violett

Leveranstillstånd

Mjukglödmat till ~260 HB
 Draget max 320 HB

Motsvarande standard

ASSAB	ASSAB 23 SUPERCLEAN	W. Nr.	1.3395
SS	2725	EN	HS6-5-3
AISI	M3:2		

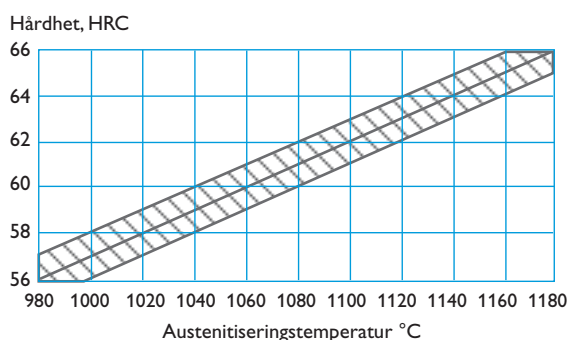
Värmeledningsförmåga vid 400°C

28 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850-900°C
Austenitiseringsstemperatur	1050-1180°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Hårdhet vid olika hårdtemperaturer och anlöpning 3 x 1 timme vid 560°C (± 1 HRC)

HRC	°C
58	1020
60	1060
62	1100
64	1140
66	1180

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	35	38	40	42	46	50,8	52
54	60	63,5	65	70	76,2	80	85	90	100	102	110	115	120	125	130	140
150	160	170	180	190	203	225	250	270	305	370	420					

● RUND, KALLDRAGEN STÅNG, h9, mm Längd 3 m

3,3 4,3 5,3 6,3 7,3 8,3 9,3 10,3 12,3 13,3 15

■ PLÅT, mm Längd ca 2000-2200 mm

Tjocklek	Bredd
5,2	750
6,2	750
9,2	750
11,2	750
13,2	750
21	750
28	750
34	750

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
12	57 108
15	108
16	210 260
18	108 158 210 260
20	20 260
22	57 108 158 210
26	203
27	83
28	57 108 158 210 260
30	450
34	203
35	108 158 210
38	203
40	150 380
43	43 108 203 210
50	150 380
54	108 158 260
55	210
57	57
63	150
69	69
76,2	152,4 203,2 305
100	550
102	305
120	120
152	202
200	400

■ PLATT/FYRKANT, FÖRBEARBETADE PLATTOR, mm Längd 1030mm

Tjocklek	Bredd
10	100
20	100
25	100
32	100 200
40	100

Toleranser: tjocklek +0,40/+0,65 mm, bredd +0,40/+0,80 mm

Dimensioner med fet stil anger grovbearbetat material
Toleranser, se flik 3

Uddeholm Vanadis® 30 SuperClean



Uddeholm Vanadis 30 SuperClean är ett pulvermetallurgiskt snabbstål med en kobolthalt på 8,5%, som har en positiv effekt på varmhårdheten och anlöpningsbeständigheten. Eftersom kobolt inte bildar karbider är nötningsbeständigheten hos Uddeholm Vanadis 30 likvärdig med Vanadis 23, men med ökad tryckhållfasthet och förbättrade högtemperaturregenskaper.

Uddeholm Vanadis 30 rekommenderas för krävande kallarbetsapplikationer såsom stansning av hårdare arbetsmaterial, t. ex. stål med hög kolhalt eller kallvalsat bandstål. Det är även lämpligt för skärande verktyg som borrar och gängtappar. Uddeholm Vanadis 30 har mycket god dimensions- och formstabilitet vid värmebehandling.

Riktanalys

C	Cr	Mo	W	V	Co
1,28	4,2	5,0	6,4	3,1	8,5

Färgmärkning

Mörkgrön

Leveranstillstånd

Mjukglödgat till max 300 HB

Draget till max 320 HB

Motsvarande standard

ASSAB	ASSAB 30 SUPERCLEAN		
SS	2726	W. Nr.	1.3294
AISI	~M3:2+Co	EN	HS10-4-3-10

Värmeledningsförmåga vid 400°C

26 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

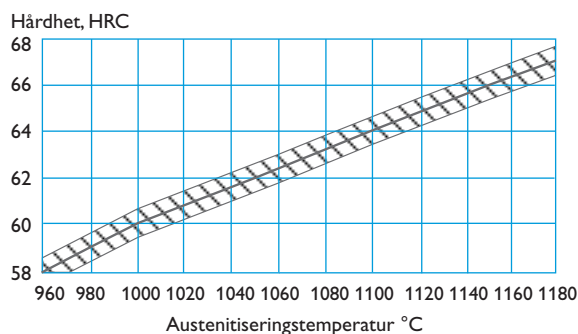
Mjukglödningstemperatur 850-900°C

Austenitiseringsstemperatur 1050-1180°C

Släckningsmedel Luft, etapp

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Hårdhet vid olika härdtemperaturer och anlöpning 3 x 1 timme vid 560°C (± 1 HRC)

HRC	°C
60	1000
62	1050
64	1100
66	1150
67	1180

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

16 18 20 22 26 30 35 40 46 48 52 60 70 82,6 85 110 130
140 150 170 290

● RUND, KALLDRAGEN STÅNG, h9, mm Längd 3 m

8,3 10,3 12,3 13 14 15

■ PLATT/FYRKANT, OBEARBETAD/GROVBEBARBTAD STÅNG, mm



Tjocklek	Bredd
17	200
18	210
20	45 210*
22	208 210*
27	215
28	28
30	208
32	210
35	260*
43	210
47	210
50	380
54	210*
55	260
66	600
102	102 350

*Tillgänglig i både obearbetad och grovbearbetad material

Uddeholm Vanadis® 60 SuperClean



Uddeholm Vanadis 60 SuperClean är ett högt legerat pulvermetallurgiskt snabbstål med en kobolthalt på 10,5%, som har en positiv effekt på varmhårddheten och anlöpningsbeständigheten. Stålet är speciellt lämpligt för kallarbetsapplikationer som fordrar en kombination av mycket hög nötningsbeständighet och mycket hög tryckhållfasthet. Uddeholm Vanadis 60 har mycket god dimensions- och formstabilitet vid värmebehandling.

Riktanalys

C	Cr	Mo	W	V	Co
2,30	4,2	7,0	6,5	6,5	10,5

Färgmärkning

Guld

Leveranstillstånd

Mjukglödgat max 340 HB

Motsvarande standard

ASSAB	ASSAB 60 SUPERCLEAN
SS	2727 W.Nr. ~1.3292

Värmeledningsförmåga vid 400°C

25 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

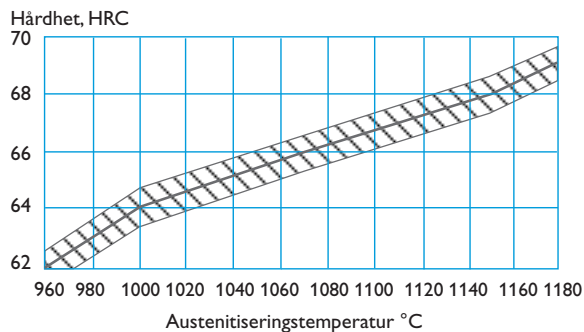
Mjukglödningstemperatur 850-900°C

Austenitiseringsstemperatur 1100-1180°C

Släckningsmedel Luft, etapp

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning ska verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpningskurvorna 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.

Hårdhet vid olika hårdtemperaturer och anlöpning 3 x 1 timme vid 560°C (± 1 HRC)

HRC	°C
62	960
64	1000
66	1070
68	1150
69	1180

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

16 18 20 22 26 32 38 42 52 65 90 102 130 160 210

● RUND, KALLDRAGEN STÅNG, h9, mm Längd 3 m

10,3 12,3

■ PLATT, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
20	203
22	108
24	203
25	100
28	108 158 203
32	203
33	305
36	203
38	210
40	203
54	260
63	585
64	205
80	250
100	250
102	305 600 610
152	202

Uddeholm Vanax SuperClean är ett pulvermetallurgiskt stål med en unik och banbrytande egenskapsprofil för riktigt utmanande applikationer. Utmärkt korrosionsbeständighet i nivå med austenitiskt rostfritt stål kombineras med hög slitstyrka och hållfasthet hos pulverstål vid 60 HRC. Uddeholm Vanax erbjuder dessutom hög seghet och högt motstånd mot påkletning och erosion. Exempel på användningsområden är komponenter och konstruktionsdetaljer i marina miljöer samt för gruvindustri och pumpar. Uddeholm Vanax kan också med fördel användas i applikationer som handknivar och knivar för livsmedelsindustrin.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	N	Mo	V
0,36	0,30	0,30	18,2	1,55	1,10	3,50

Färgmärkning

Grå/mörkblå

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 260 HB

Motsvarande standard

Uddeholms standard

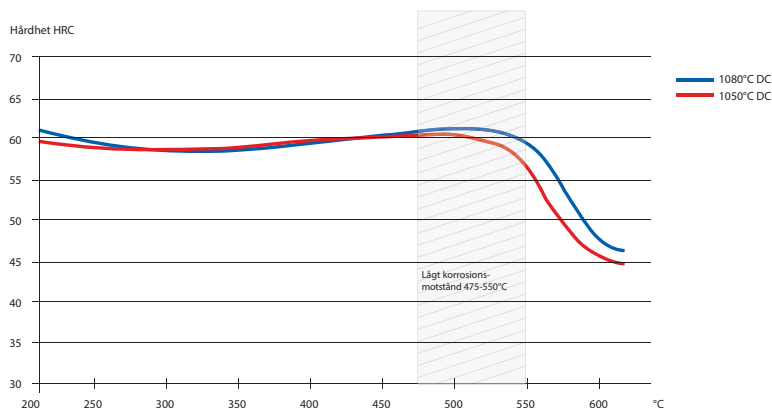
Värmeledningsförmåga vid 200°C

18 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850-900°C
Austeniseringstemperatur	1080°C
Släckningsmedel	Djupkylning till mellan -100°C och -196°C och därefter anlöpning 2 x 200°C
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning ska verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



T ₈₀₀₋₅₀₀	Hårdhet HRC	Genomslagspotential		Slagseghet ² J
		mV	%	
300	59,1	376	100	61
500	59,8	380	100	67
800	59,6	360	95	64
1200	59,2	340	90	66
2700 ¹	58,0	290	75	61

¹ 2700 sek = ungefärligt värde vid Ø 175 mm i luft eller Ø 500 mm vid 5 bars vacuumkyllning

² Oanvisat prov i tvärriktningen

DIMENSIONER



RUND, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

25,4 28 30 32 35 40 45 50,8 55 57 63,5 70 96 102 135 205 230



PLÅT, mm Längd ca 2000-2200 mm

Tjocklek	Bredd
1,5	650
2,0	650
2,5	650
3,2	650
4,2	650



PLATT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
40	160
43	203
76,2	203
102	346





Uddeholm Vancron SuperClean är ett högpresterande pulverstål som är lämplig i krävande produktionsmiljöer där beläggning är otillräckligt eller inte ett alternativ. Utmaningarna kan bestå av snäva toleranser, komplicerade konstruktioner eller krav på snabbt underhåll. Den nya lösningen har högt motstånd mot abrasiv nötning och påkletning vilket kan förlänga verktygets livslängd. Fördelar:

- Längre verktygslivslängd
- Förutsägbar produktion
- Jämn kvalitet
- Högre kapacitet
- Kortare utvecklingstid

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	N
1,3	0,5	0,4	4,5	1,8	10	1,8

Färgmärkning

Grön/mörkblå

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 300 HB

Värmeledningsförmåga vid 200°C

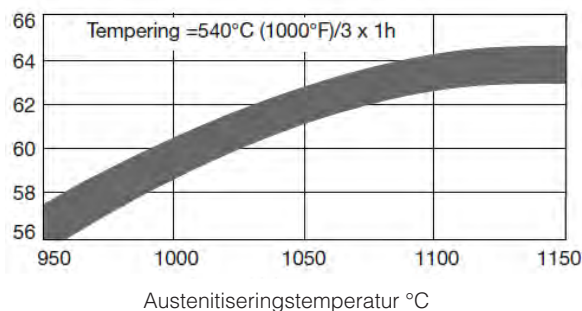
25 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	900°C
Austenitiseringsstemperatur	950-1150°C
Släckningsmedel	Luft, etapp
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 600-700°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning

Hårdhet HRC



Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER



RUND, OBEARBETAD/GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

12,7 16,2 18 25,4 32 40 50,8 63,5 70 80 90 102 127 140 153 180 203
230 254 285



PLATT/FYRKANT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
63,5	254
102	254
153	254

Toleranser, se flik 3



Uddeholm Vidar Superior kännetecknas av utmärkt beständighet mot temperaturväxlingar och termisk utmattning, god hållfasthet vid förhöjda temperaturer, enastående seghet och duktilitet i alla riktningar samt mycket goda genomhårdningsegenskaper. Uddeholm Vidar Superior har dessutom god måttbeständighet vid härdning. Stålet rekommenderas för applikationer som kräver hög seghet, som t. ex. vid pressgjutning och smide. Uddeholm Vidar Superior fungerar också utmärkt som verktygsmaterial för plastbearbetning.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,36	0,3	0,3	5,0	1,3	0,5

Färgmärkning

Röd/orange med vit diagonallinje

Leveranstillstånd

Mjukglöddat till ca 180 HB

Motsvarande standard

ASSAB	VIDAR SUPERIOR	W. Nr.	1.2340
BS4659	~BH11	EN	X36CrMoV5-1
AISI	~H11		

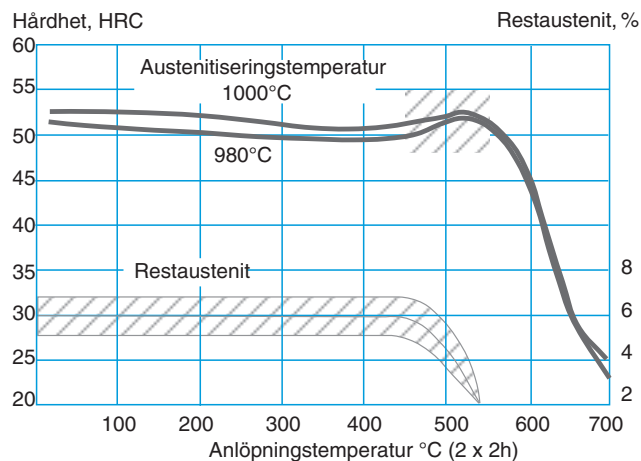
Värmeledningsförmåga vid 400°C

30 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

Mjukglödningstemperatur	850°C
Austenitiseringsstemperatur	980-1000°C
Släckningsmedel	Luft, etapp, olja
Avspänningsglödning	Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



Anlöpning inom området 450-550°C rekommenderas normalt inte beroende på försämring av segheten.

Anlöpningskurvorna 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.

DIMENSIONER

■ PLATT, GROVBEBARBETAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd
150	810
200	600 810
250	600 810 1000
300	600 1000
350	600 810
410	600 810
450	600
500	650 700

Uddeholm Viking är ett stål med god måttstabilitet vid värmebehandling, god bearbetbarhet och slipbarhet och med en utomordentlig kombination av slitstyrka och duktilitet/segnet.

Uddeholm Viking används i första hand för huggmaskinknivar vid träbearbetning och till flistuggar, men är också mycket lämpligt för klippning av grov plåt upp till 25 mm. Även där lägre krav på varmhållfasthet föreligger kan Uddeholm Viking vara lämpligt.

Riktanalys

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,5	1,0	0,5	8,0	1,5	0,5

Färgmärkning

Röd/vit

Leveranstillstånd

Mjukglödगत till max 225 HB

Motsvarande standard

ASSAB VIKING | W. Nr. ~1.2631

Värmeledningsförmåga vid 200°C

27,1 W/m °C

VÄRMEBEHANDLING

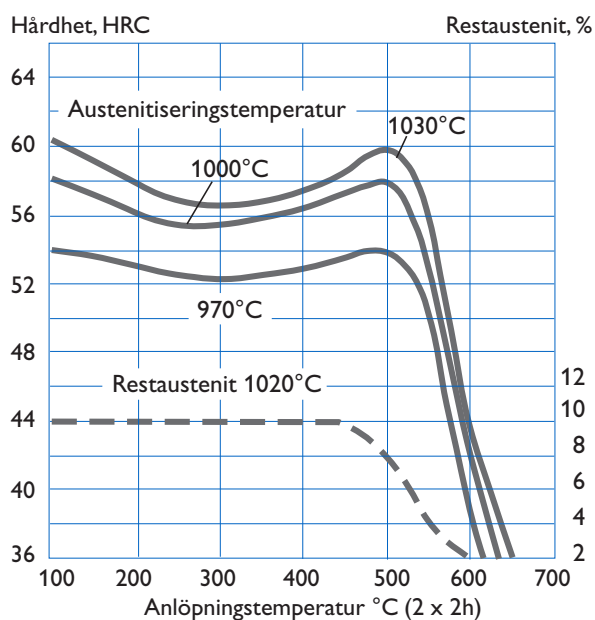
Mjukglödningstemperatur 880°C

Austeniseringstemperatur 980-1050°C

Släckningsmedel Luft, etapp, olja

Avspänningsglödning Efter grovbearbetning skall verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft.

Anlöpning



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.

DIMENSIONER

● RUND, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

32 40 50 63 70 80 90 100 125 150 160 180 200 215 250 321

■ PLATT, GROVBEBARBTAD STÅNG, mm

Tjocklek	Bredd				
40	100	125	160	250	315
50	125	315			
63	100	250			
80	160	200	250	315	
100	315				

TOLERANSER

YTUTFÖRANDE	FORM	DIMENSION mm		TOLERANS mm		
		Diameter/bredd	Tjocklek	Diameter/bredd	Tjocklek	
Obearbetat	Runt	5,0-15,0		-0,25/+0,40		
		15,1-25,0		-0,30/+0,50		
		25,1-35,0		-0,40/+0,60		
		35,1-50,0		-0,50/+0,80		
		50,1-60,0		-0,50/+0,90		
		60,1-70,0		-0,50/+1,00		
		70,1-80,0		-0,55/+1,10		
		80,1-90,0		-0,60/+1,25		
		90,1-100,0		-0,70/+1,40		
		100,1-115,0		-0,80/+1,55		
		115,1-130,0		-0,90/+1,75		
	Platt	-200	10,0		-0/+0,4	
			10,1-20,0		-0/+0,4	
			20,1-30,0		-0/+0,5	
			30,1-40,0		-0/+0,6	
			40,1-50,0		-0/+0,7	
			50,1-60,0		-0/+0,8	
			60,1-70,0		-0/+1,0	
			70,1-80,0		-0/+1,0	
			80,1		-0/+1,0	
				200-	10,0	
	10,1-20,0		-0/+0,6			
	20,1-30,0		-0/+0,7			
	30,1-40,0		-0/+0,8			
	40,1-50,0		-0/+1,0			
	50,1-60,0		-0/+1,2			
	60,1-70,0		-0/+1,5			
	70,1-80,0		-0/+1,5			
	80,1		-0/+1,5			
		12,0	12,1-30,0			-0/+0,4
	30,1-50,0			-0/+0,6		
	50,1-80,0			-0/+0,8		
	80,1-100,0			-0/+1,0		
	100,1-150,0			-0/+1,2		
	150,1-200,0			-0/+1,4		
	200,1-250,0			-0/+1,8		
	250,1			-0/+2,2		
				-0/+2,6		
	Fyrkant		10,0		-0/+0,4	
		10,1-20,0		-0/+0,5		
		20,1-30,0		-0/+0,6		
		30,1-40,0		-0/+0,8		
		40,1-50,0		-0/+1,1		
		50,1-60,0		-0/+1,3		
		60,1-70,0		-0/+1,5		
		70,1-80,0		-0/+1,7		
		80,1		-0/+1,9		
		Plåt, pulverstål*	750 mm	0,80-1,09		-0/+0,10
	1,10-1,39				-0/+0,12	
	1,40-2,59				-0/+0,14	
	2,60-2,99				-0/+0,16	
	3,00-3,99				-0/+0,20	
	4,00-5,99				-0/+0,24	
	6,00-7,49				-0/+0,30	
	7,50-8,99				-0/+0,40	
	9,00-9,99				-0/+0,50	
	10,00-19,99				-0/+0,60	
	20,00-29,99				-0/+0,70	
	30,00-39,99				-0/+0,80	
	40,00-49,99				-0/+1,20	
	50,00-80,00				-0/+1,60	
					0/+200 mm	

Obearbetat yttufförande innebär smidd eller valsad yta. Bearbetat yttufförande innebär fräst eller svarvad yta.

* För Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean i tjocklek 21, 28 och 34 gäller bredd 508 -0/+50 mm.

YTUTFÖRANDE	FORM	DIMENSION mm		TOLERANS mm		
		Diameter/bredd	Tjocklek	Diameter/bredd	Tjocklek	
Obearbetat	Plåt, sågad		10,0 10,1-30,0 30,1-50,0 50,1-130,0 130,1		-0,0/+1,0 -0,0/+1,5 -0,0/+2,0 -0,0/+3,0 -0,0/+4,5	
		Alla dimensioner		-0,0/+5,0		
Grobearbetat	Runt	12,7-49,9 50,0-80,0 80,1-120,0 120,1-180,0 180,1-250,0 250,1		+0,4/+0,8 +0,9/+1,2 +1,2/+1,7 +2,0/+3,0 +2,0/+4,0 +2,0/+5,0		
		Runt, hålat	y d 50,0-60,0 60,1-80,0 80,1-120,0 120,1-180,0 180,1-250,0 250,1		+0,9/+1,2 +0,9/+1,2 +1,2/+1,7 +2,0/+3,0 +2,0/+4,0 +2,0/+5,0	
			i d -125,0 125,1-		-4,0/-2,4 -7,2/-5,6	
	Platt/fyrkant	Alla dimensioner		+2,5/+4,5	+2,5/+4,5	
Centerlesslipat	Runt	Alla dimensioner		ISO h8 (se sid 87)		
Kalldraget	Runt	Alla dimensioner		ISO h9 (se sid 87)		
	Runt	Alla dimensioner		ISO h10 (se sid 87)		
Rullpolerat	Runt	10-45		ISO k10 (se sid 87)		
Förbearbetat	Platt/fyrkant	UHB 11 och Formax i längd 1030 mm		-0/+0,4	-0/+0,2	
	Platt/fyrkant	Alla dimensioner		+0,40/+0,80	+0,40/+0,65	

Obearbetat yttutförande innebär smidd eller valsad yta.
Bearbetat yttutförande innebär fräst eller svarvad yta.

FÖRBEBARBTAT VERKTYGSMATERIAL

PLANHET OCH RAKHET

Maximal avvikelse (t) dividerad med längden (l) enligt nedanstående figur, får inte överstiga de angivna värdena. T. ex. för dimension 200x25 mm, mätt över 1000 mm, får maximal avvikelse vara $t/1000=0,0005$, $t=0,5$ mm

Tjocklek T, mm	Bredd mm	
	< 160	≥ 160
	t/l max	
4-8	0,0013	0,0015
(8)-20	0,0008	0,0010
(20)-200	0,0003	0,0005



YTJÄMNHET

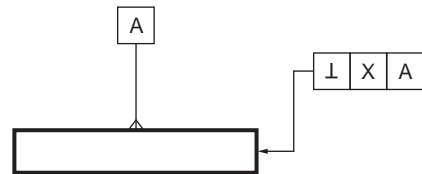
På längsgående sidor får medelytavvikelsen R_a vara max 6,3 μm . På flatsidor på stång får R_a vara max 2,5 μm .

PARALLELLITET

För material i längd 1030 mm får avvikelserna vara max 0,1 mm.

RÄTVINKLIGHET

För material med en tjocklek t o m 80 mm får max avvikelse X, i förhållande till yta A, vara max 0,10 mm. För material med tjocklek över 80 mm får max avvikelse X vara 0,15 mm.



ALUMINIUM - ALUMEC 89

RUNT

Diameter	28	40	60	80	100	125	160	200
	±0,40	±0,40	±0,50	±0,70	±0,90	±1,2	±1,4	±1,7

PLATT

Rakhet: 3,0 mm/1000 mm

Tjocklek	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	200	250	300
0/	+1,0	+1,5	+1,7	+2,0	+2,2	+2,8	+3,4	+3,8	+3,8	+3,8	+4,4	+6,4	+6,4	+6,4	+6,4
Bredd	0/+8,0	0/+9,0		0/+12,0						0/+12,5					

STÅNG KAPAD FRÅN PLÅT

Våra standardtoleranser gäller för stång kapad från plåt d. v. s. toleranser för bredd +2,5/4,5 och för längd +3,0/+8,0.

QRO 90 HT - SEGHÄRDADE KÄRNOR

RUNT

DIMENSION mm	TOLERANS mm
6-45	Avkolat ≤ 1 mm på diametern
6,0	+0,1/+0,2
8,0	+0,1/+0,2
10,0	+0,1/+0,2
12,7	+0,3/+0,7
16,0	+0,2/+0,5
18,0	+0,1/+0,2
20,0	+0,1/+0,2
22,0	+0,1/+0,2
25,4	+0,1/+0,2
30,0	+0,1/+0,2
35,0	+0,1/+0,2
41,0	+0,1/+0,2

ISO-TOLERANSER

Toleransområdets storlek i mm som funktion av diameter och toleransgrad enligt SMS 501.

DIAMETER mm		IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14
över	t o m							
	3	0,014	0,025	0,040	0,060	0,100	0,140	0,250
3	6	0,018	0,030	0,048	0,075	0,120	0,180	0,300
6	10	0,022	0,036	0,058	0,090	0,150	0,220	0,360
10	18	0,027	0,043	0,070	0,110	0,180	0,270	0,430
18	30	0,033	0,052	0,084	0,130	0,210	0,330	0,520
30	50	0,039	0,062	0,100	0,160	0,250	0,390	0,620
50	80	0,046	0,074	0,120	0,190	0,300	0,460	0,740
80	120	0,054	0,087	0,140	0,220	0,350	0,540	0,870
120	180	0,063	0,100	0,160	0,250	0,400	0,630	1,000
180	250	0,072	0,115	0,185	0,290	0,460	0,720	1,150
250	315	0,081	0,130	0,210	0,320	0,520	0,810	1,300
315	400	0,089	0,140	0,230	0,360	0,570	0,890	1,400
400	500	0,097	0,155	0,250	0,400	0,630	0,970	1,550
500	630	0,110	0,175	0,250	0,440	0,700	1,100	1,750
630	800	0,125	0,200	0,320	0,500	0,800	1,250	2,000

Toleransområdets läge,

utvändiga mått, axlar: h = enbart minus
 js = hälften minus, hälften plus
 k = enbart plus

invändiga mått, hål: H = enbart plus
 JS = hälften plus, hälften minus
 K = enbart minus

BETYDELSEN AV RÄTT MATERIAL FÖR OLIKA ANVÄNDNINGSMRÅDEN

Att välja rätt verktygsmaterial för en viss applikation har stor betydelse för verktygets totalekonomi.

Om du väljer ett material av lägre kvalitet kan detta i förlängningen medföra kostnader för t.ex. extra bearbetning, verktygshaveri, underhåll och avbrott i produktionen, vilket i sin tur kan minska din lönsamhet.

Kostnaden för verktygsmaterialet svarar vanligtvis för 10-15% av den totala verktygskostnaden. Ser vi till den totala kostnaden med verktyget i produktion blir motsvarande siffra mindre än 1%.

Oavsett användningsområde kan optimal verktygslivslängd, med lägsta möjliga verktygskostnad per producerad detalj, endast uppnås om rätt verktygsstål har använts.

Följande sidor ger rekommendationer för några vanligt förekommande användningsområden inom kallarbete, varmarbete och plastformning.



MATERIAL FÖR KALLARBETSVERKTYG

TABELLER FÖR KALLARBETSAPPLIKATIONER

JÄMFÖRELSE AV EGENSKAPER OCH MOTSTÅND MOT SKADEMEKANISMER

UDDEHOLMS STÅL	Skärbarhet	Slipbarhet	Dimensionsstabilitet	Hårdhet/Motstånd mot plastisk deformation	Motstånd mot		Utmattningsmotstånd	
					Abrasiv nötning	Adhesiv nötning	Urflysning	Sprickbildning
ARNE	██████	██████	██	██████	██████	██████	██████	██████
CALDIE	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
CALMAX	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
RIGOR	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
SLEIPNER	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
SVERKER 3	██	██	██	██	██████	██	██	██
SVERKER 21	██████	██████	██████	██████	██████	██	██	██████
UNIMAX	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
VANADIS 4 EXTRA*	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
VANADIS 8*	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
VANADIS 23*	██████	██	██████	██████	██████	██████	██████	██████
VANCRON*	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████

Relativ jämförelse av egenskaper och motstånd mot skademekanismer (ju längre stapel desto bättre).

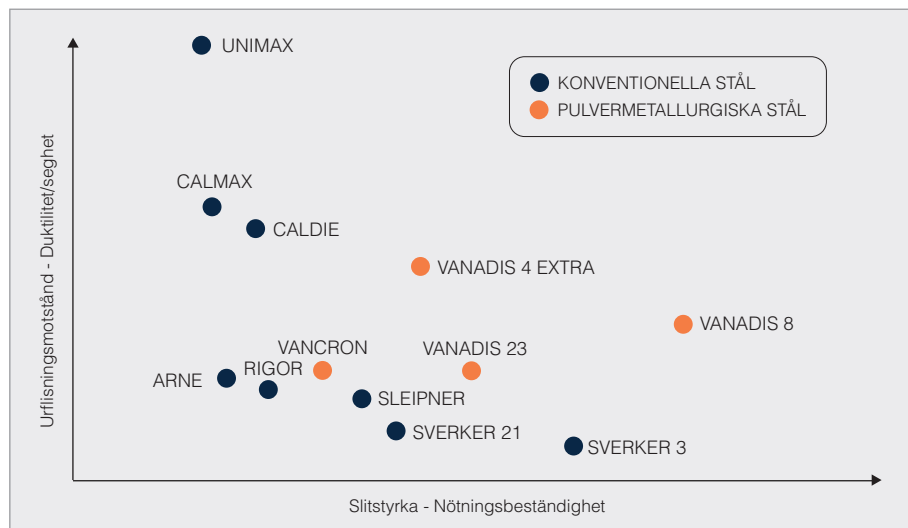
* Uddeholms PM SuperClean-stål

SERIELÄNGDER OCH SKADEMEKANISMER ATT BEAKTA VID VAL AV UDDEHOLMS VERKTYGSSTÅL

SERIELÄNGD	Dominerande förslitningsmekanism					
Kort	ADHESIV NÖTNING		BLANDAD NÖTNING		ABRASIV NÖTNING	
		ARNE	54-56 HRC	ARNE CALMAX UNIMAX	54-58 HRC 54-59 HRC 54-58 HRC	ARNE CALDIE
Medium	CALMAX	54-58 HRC	CALDIE	58-62 HRC	SLEIPNER	60-64 HRC
	UNIMAX	54-58 HRC	RIGOR	54-62 HRC	SVERKER 21	58-62 HRC
	CALDIE	58-60 HRC	SLEIPNER	58-63 HRC		
	SLEIPNER	56-62 HRC				
Lång	VANADIS 4 EXTRA*	58-62 HRC	VANADIS 4 EXTRA*	58-63 HRC	SVERKER 3	58-62 HRC
	VANCRON*	60-64 HRC	VANADIS 8*	60-64 HRC	VANADIS 8*	60-65 HRC

* Uddeholms PM SuperClean-stål

POSITIONSDIAGRAM



Observera att diagrammet är relativt och endast bör användas i jämförande syfte.

MATERIAL FÖR VARMARBETSVERKTYG

JÄMFÖRELSETABELLER FÖR OLIKA TYPER AV VARMARBETSAPPLIKATIONER - EXTRUSION, SMIDE, PRESSGJUTNING

JÄMFÖRELSE AV EGENSKAPER

UDDEHOLMS STÅL	Anlöpningsbeständighet	Varmsträckgräns	Duktilitet	Seghet	Härdbarhet
DIEVAR	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
UNIMAX	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
ORVAR 2M	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
ORVAR SUPREME	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
VIDAR SUPERIOR	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
QRO 90 SUPREME	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
SKOLVAR	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████

Relativ jämförelse av kritiska egenskaper hos varmarbetsstål (ju längre stapel desto bättre egenskap).

Alla stål har testats i hårdhet 44-46 HRC, förutom Uddeholm Unimax som testats i 54-56 HRC och Skolvar som testats i 56-58 HRC.

JÄMFÖRELSE AV MOTSTÅND MOT OLIKA SKADEMEKANISMER

UDDEHOLMS STÅL	Varmnötning	Plastisk deformation	Sprickbildning	Termisk utmattnig
DIEVAR	██████████	██████████	██████████	██████████
UNIMAX	██████████	██████████	██████████	██████████
ORVAR 2M	██████████	██████████	██████████	██████████
ORVAR SUPREME	██████████	██████████	██████████	██████████
VIDAR SUPERIOR	██████████	██████████	██████████	██████████
QRO 90 SUPREME	██████████	██████████	██████████	██████████
SKOLVAR	██████████	██████████	██████████	██████████
FORMVAR	██████████	██████████	██████████	██████████

Relativ jämförelse av motstånd mot olika skademekanismer (ju längre stapel desto bättre motstånd).

POSITIONSDIAGRAM



Observera att diagrammet är relativt och endast bör användas i jämförande syfte.

MATERIAL FÖR FORMVERKTYG

JÄMFÖRELSETABELL FÖR PLASTFORMNING

JÄMFÖRELSE AV EGENSKAPER

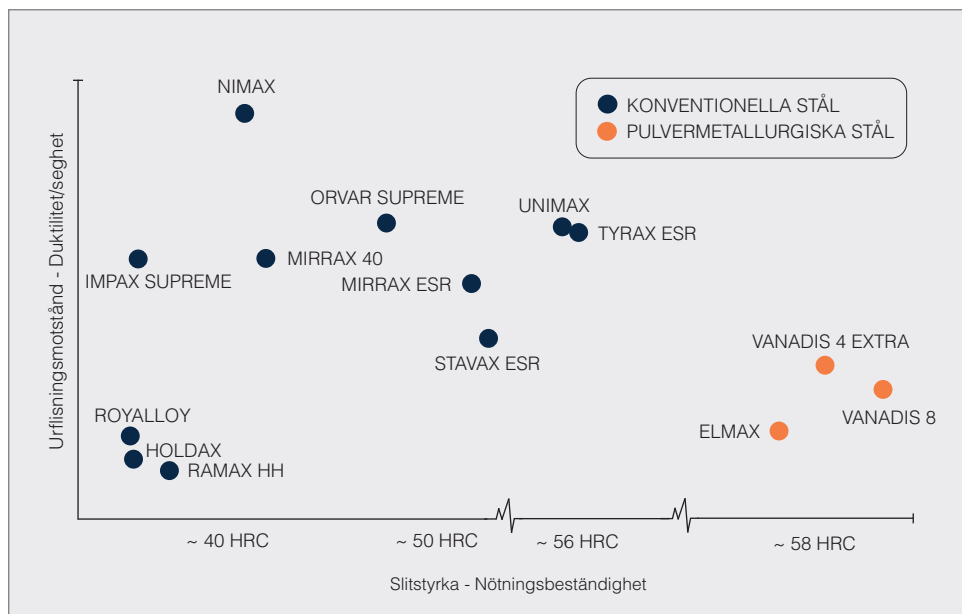
UDDEHOLMS STÅL	Skärbarhet*	Nötningsbeständighet	Polerbarhet	Korrosionsbeständighet
IMPAX SUPREME	██████████	█	██████████	█
NIMAX	██████████	██	██████████	█
CORRAX	██████████	██	██████████	██████████
ORVAR SUPREME	██████████	██████████	██████████	██
STAVAX ESR	██████████	██████████	██████████	██████████
MIRRAX ESR	██████████	██████████	██████████	██████████
MIRRAX 40	██████████	█	██████████	██████████
UNIMAX	██████████	██████████	██████████	██
RIGOR	██████████	██████████	██████████	██
ELMAX ¹	██████████	██████████	██████████	██████████
VANADIS 4 EXTRA ¹	██████████	██████████	██████████	█
VANADIS 8 ¹	██████████	██████████	██████████	█
VANCRON ¹	██████████	██████████	██████████	█
RAMAX HH	██████████	██	██████████	██████████
ROYALLOY	██████████	█	██████████	██████████
HOLDAX	██████████	█	██████████	█
TYRAX ESR	██████████	██████████	██████████	██████████

Relativ jämförelse av egenskaper (ju längre stapel desto bättre).

* Uddeholmsstålen Impax Supreme, Nimax, Mirrax 40, RoyAlloy, Holdax och Ramax HH är testade i seghärdat tillstånd och Corrax i utskiljningshärdat tillstånd.

¹ Uddeholms PM SuperClean-stål

POSITIONSDIAGRAM



Observera att diagrammet är relativt och endast bör användas i jämförande syfte.

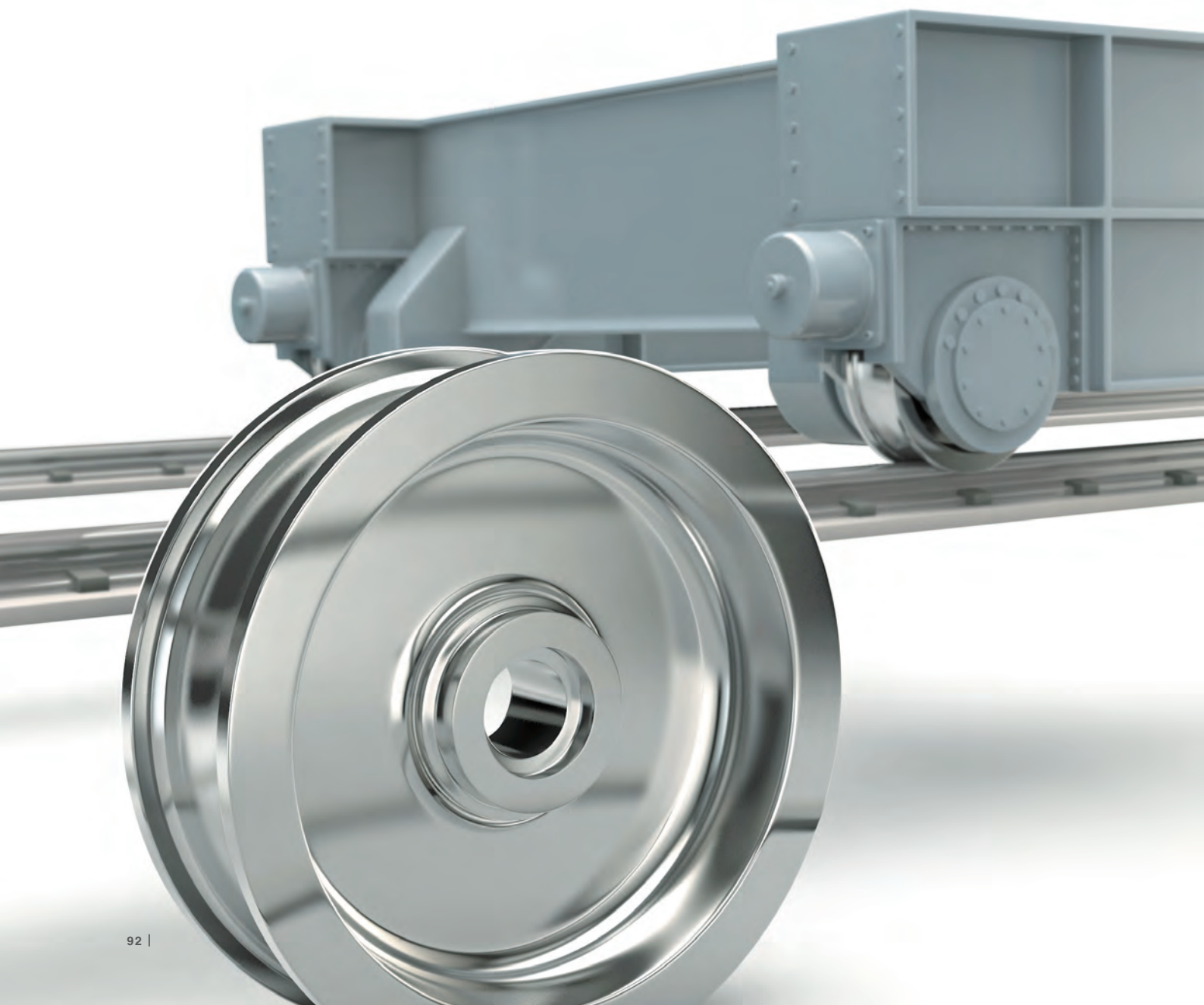
MATERIALVAL FÖR KOMPONENTER OCH KONSTRUKTIONSDETALJER

Att nå bästa resultat kräver tid och noggrannhet. Det handlar om att välja rätt material - i alla komponenter, genom alla steg. Med Uddeholm som partner får du det bollplank du behöver när det gäller att hitta nya och kostnadseffektiva lösningar. För att göra ett så bra jobb som möjligt vill vi vara delaktiga i hela processen - från dina första idéer, ända fram till den färdiga produkten. Uddeholm är världsledande inom utveckling och tillverkning av verktygsstål. Genom att använda vårt verktygsstål i detaljer som utsätts för stora påfrestningar kan du dra nytta av verktygsstålets överlägsna egenskaper.

BÄTTRE LÖNSAMHET MED UDDEHOLMS VERKTYGSSTÅL

Vi marknadsför Uddeholms produktprogram även i andra typer av applikationer och komponenter än det traditionella verktygsapplikationerna, där de förstklassiga Uddeholmsstålets produkttegenskaper leder till lägre underhållskostnader och bidrar till ökad prestanda och bättre totalekonomi.

Applikationer och komponenter finns inom alla industrisegment och det ställs höga krav på egenskaper såsom slitstyrka, hållfasthet, korrosionsbeständighet och värmebeständighet.

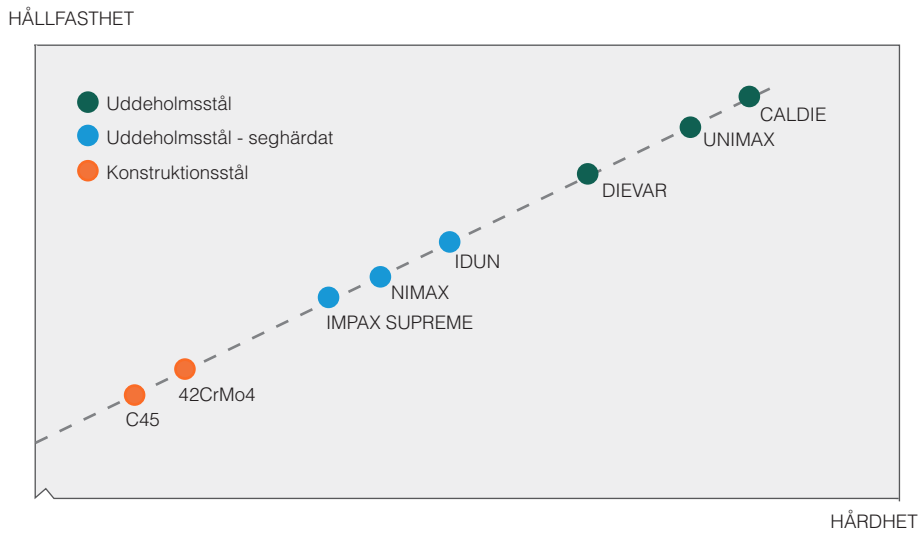


FÄRRE AVBROTT MED ÖKAD HÅLLFASTHET

När man ska jämföra olika stålsorters hållfasthet kan man snabbt konstatera att Uddeholms stål visar upp mycket bättre hållfasthetsvärden än konstruktionsstål. Fördelen är att materialets hårdhet är anpassningsbar genom härdning och anlöpning, och kan anpassas enligt specifika krav. Hög utmattningshållfasthet kan

nås genom att den höga hållfastheten kombineras med stålets höga renhet. Uddeholms ESR-omsmälta stålsorter är ett bra exempel på detta. Det betyder en ökad livslängd hos den färdiga komponenten, vilket även kan möjliggöra en viktminskning.

HÅLLFASTHET/HÅRDHET FÖR OLIKA STÅLSORTER



HÖGRE SLITSTYRKA - LÄNGRE LIVSLÄNGD

Slitage kostar industriföretag stora summor pengar årligen framförallt på grund av nötning. Inom detta område är det av största vikt att optimera slitstyrkan och nötningsbeständigheten. Uddeholms breda produktprogram innefattar stålsorter som kombinerar utmärkt livslängd och slitagemotstånd. Vissa stålsorter, som mestadels används för kallarbetsverktyg, är speciellt passande för att motverka slitage på grund av dess struktur, som innehåller hårdfaspartiklar.

SPECIALSTÅL KLARAR NÖTNING VID HÖGA TEMPERATURER

Uddeholms stålsorter används även i smidesverktyg och är således utvecklade för att kunna klara av höga temperaturer. Denna egenskap medför stora förbättringar i hållfasthet för komponenter som utsätts för höga temperaturer under en lång tidsperiod, det vill säga att de inte förlorar i hållfasthet och hårdhet, vilket ofta är fallet för konstruktionsstål.

KORROSIVA MILJÖER KRÄVER HÖG KVALITET

Uddeholms utbud av korrosionsbeständiga stål, som ofta används för plastformning, erbjuder en unik kombination av hållfasthet och korrosionsbeständighet, vilket möjliggör helt nya tekniska designlösningar. Detta innebär att komponenter inte behöver ytbehandlas och att materialet kan användas i korrosiva miljöer.

ÖVERSIKT

UDDEHOLMS STÅLSORT	Beskrivning/typiska applikationer
IMPAX SUPREME	Seghärdat Cr-Ni-Mo-stål med leveranshårdhet 310 HB. Goda egenskaper för nitring och induktionshärdning. Lämpligt för axlar, pistonger, maskinkomponenter för medel och höga påkänningar.
NIMAX	Utmärkt seghet, skärbarhet och svetsbarhet. Lämpligt för axlar, pistonger, maskinkomponenter för medel och höga påkänningar.
RAMAX HH	Seghärdat korrosionsbeständigt stål med god bearbetbarhet och hög draghållfasthet. Lämpligt för maskinkomponenter i korrosiv miljö.
MIRRAX ESR	Genomhärdat korrosionsbeständigt stål. Lämpligt för maskinkomponenter i korrosiv miljö.
MIRRAX 40	Seghärdat, rosttrögt stål för maskinkomponenter som utsätts för medelhöga påkänningar.
ELMAX ¹	Pulvermetallurgiskt tillverkat stål för delar utsatta för slitage i korrosiv miljö.
CORRAX	Ett stål med exceptionellt god korrosionsbeständighet och god svetsbarhet. Lämpligt för maskinkomponenter för höga påkänningar och krav på hög seghet vid lägre temperaturer. Även lämplig för lätt korrosiv miljö.
STAVAX ESR	Genomhårdande korrosionsbeständigt stål. Lämpligt för maskinkomponenter i korrosiv miljö.
BURE	Erbjuder god seghet, duktilitet och hårdbarhet. Lämpligt för maskinkomponenter och axlar som fordrar mycket spånavverknings samt hög sträckgräns.
IDUN	Seghärdat material som är lämpligt för maskinkomponenter som kräver korrosionsmotstånd och seghet. Axlar, pistonger och maskinkomponenter med medel eller höga påkänningar är exempel på användningsområden.
ORVAR SUPREME	Ett stål med god nötningsbeständighet, som lämpar sig för maskinkomponenter och axlar som kräver hög sträckgräns och utmattningshållfasthet.
DIEVAR	Ett högprestandastål för komponenter där extra hög seghet i kombination med hög hållfasthet krävs.
UNIMAX	Ett stål med en unik kombination av seghet och nötningsbeständighet. Lämpligt för maskinkomponenter och axlar som fordrar hög sträckgräns och utmattningshållfasthet.
CALDIE	Bra motstånd mot urflisning, sprickbildning och nötning. Lämpligt för maskindetaljer för höga påkänningar.
SLEIPNER	Hög slitstyrka, motstånd mot urflisning och god hårdbarhet. Lämpar sig för slitdelar med högt abrasivt slitage.
VANADIS 4 EXTRA ¹	Pulvermetallurgiskt tillverkat stål med högt motstånd mot nötning och urflisning. Lämpligt för maskinkomponenter som utsätts för mycket höga påkänningar
VANADIS 8 ¹	Mycket hög nötningsbeständighet, hög tryckhållfasthet samt god seghet och stabilitet vid värmebehandling. Lämpligt för mycket långa tillverkningsserier där rivande nötning dominerar.
TYRAX ESR	God korrosionsbeständighet, hög hårdhet upp till 60 HRC och utmärkt polerbarhet. Bra alternativ för högpåkända komponenter i utsatta miljöer

¹ Uddeholms PM SuperClean-stål

RIKTANALYS OCH EGENSKAPER

UDDEHOLMS STÅLSORT	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Annat	Lev.hårdhet HB	Normal användningshårdhet HRC	Sträckgräns Rp0,2 (MPa)	Brottgräns (MPa)
IMPAX SUPREME ²	0,37	0,3	1,4	2,0	0,2	1,0			310	33	900	1000
NIMAX ²	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0			380	40	785	1265
RAMAX HH ²	0,12	0,2	1,3	13,4	0,5	1,6	0,2	S 0,1 +N	340	37	990	1140
MIRRAX ESR	0,25	0,35	0,55	13,3	0,35	1,35	0,35	+N	250	50	1290	1780
MIRRAX 40 ²	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	+N	380	40	1020	1150
ELMAX ¹	1,7	0,8	0,3	18,0	1,0		3,0		250	58	2200	2900
CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4	9,2		Al 1,6	310	46	1400	1500
STAVAX ESR	0,38	0,9	0,5	13,6			0,3		190	50	1460	1780
BURE	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9		185	42	1200	1400
IDUN	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	+N	420	44	1250	1490
ORVAR SUPREME	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4		0,9		180	48	1350	1600
DIEVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3		0,6		160	50	1470	1770
UNIMAX	0,5	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5		185	56	1780	2150
CALDIE	0,7	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5		215	60	2350*	-
SLEIPNER	0,9	0,9	0,5	7,8	2,5		0,5		235	60	2350*	-
VANADIS 4 EXTRA ¹	1,4	0,4	0,4	4,7	3,5		3,7		230	62	2350*	-
VANADIS 8 ¹	2,3	0,4	0,4	4,8	3,6		8,0		<270	62	2600*	-
TYRAX ESR	0,4	0,2	0,5	12	2,3		0,5	+N	190	56	1460	2060

* Data från tryckhållfasthetsprovning ¹ Uddeholms PM SuperClean-stål ² Seghärdat

ADDITIV TILLVERKNING / 3D-PRINTING

Additiv tillverkning (3D-printing) är ett flexibelt tillverknings sätt som har en rad fördelar. Tekniken gör det möjligt att utforma avancerad design med komplexa interna geometrier, därmed går det att skräddarsy verktyg och komponenter för att maximera prestation och livslängd. Additiv tillverkning kan användas inom flera områden med framgångsrika resultat.

Inom formsprutning så har additiv tillverkning gjort det möjligt att utforma kylkanalerna efter verktygets kavitet vilket ger en mer jämn och effektiv kylning. Detta kan leda till kortare cykeltider som i sin tur bidrar till ökad produktivitet och minskade kostnader. En jämnare kylning kan också motarbeta problem med krympning då man anpassar designen av kylkanalerna efter detaljen. Kylningen sker därmed på rätt ställe vilket bidrar till ökad kvalitet av den tillverkade detaljen samt minskad kassation och bättre totalekonomi.

TILLVERKNINGSMETODER

Inom additiv tillverkning finns det olika teknologier och vi på Uddeholm kan erbjuda Laser Beam Melting (LBM) som används för att skapa nya detaljer från grunden, samt Laser Cladding som utgår från en befintlig detalj där pulvret appliceras genom en svetsprocess på detaljens yta.

Pressgjutare kan använda additiv tillverkning och skräddarsydda kylkanaler för att motverka "hot spots" i verktygen och därmed minska pålödningsproblem. Detta leder ofta till mindre service och underhåll samt en jämnare produktion. Att kyla rätt del av verktyget kan också bidra till mindre porer i den gjutna detaljen och därmed en ökad kvalitet och minskad kassation. Vissa verktygsdelar som exempelvis ingöt kan både få en längre livslängd samt sänka cykeltiden för gjuten detalj om de tempereras korrekt, något som går att uppnå med additiv tillverkning.

Inom kallarbete kan additiv tillverkning användas när det finns begränsade lagringsmöjligheter eller lättare verktyg. Genom 3D-printingsteknik kan materialåtgången reduceras vilket i sin tur bidrar till att verktyget får en lägre totalvikt och behovet av efterbearbetning minskar.



Exempel på användningsområden för LBM och EBM:

Komponenter med komplex geometri:

- Flygindustrin
- Gruvindustrin
- Bilindustrin
- Medicinteknik

Formande verktyg, insatser, ingöt, backar etc.

- Formsprutning
- Pressgjutning
- Kallarbete

Exempel på användningsområden för Laser Cladding:

Svetslagning

"Beläggning" av ytor

- Axlar
- Rullar
- Formande verktyg, insatser, backar etc.
- Formsprutning
- Pressgjutning
- Presshärdning

ADDITIV TILLVERKNING HOS UDDEHOLM

Med additiv tillverkning och stålpulver från Uddeholm ges du alla de fördelar som våra konventionella stål har men i form av ett högteknologiskt metallpulver. I vår pulverportfölj finns för närvarande tre stålsorter: **Uddeholm AM Corrax**, **Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean** och **Uddeholm Dievar**

I Hagfors har vi en modern produktionsanläggning för pulver till additiv tillverkning. Där finns även ett pulverlaboratorium där det utförs mängder av kontroller för att säkerställa att det producerade materialet håller högsta tänkbara kvalitet. För att kunna erbjuda bredare och snabbare service har vi också ett nära samarbete med våra kollegor på voestalpines AM-center i Düsseldorf.

På Uddeholm erbjuder vi våra unika stålpulver men vi kan också hjälpa dig med allt från design och simuleringar till printrekommendationer och tillverkning.

RIKTANALYSER

UDDEHOLMS STÅL	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Ni	Co	S	Al	N	Cu
AM CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4			9,2			1,6		
ARNE	0,95	0,3	1,1	0,6		0,55	0,1						
BURE	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9						
CALDIE	0,7	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5						
CALMAX	0,60	0,35	0,8	4,5	0,5		0,2						
CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4			9,2			1,6		
DIEVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3			0,6					
ELMAX ¹	1,7	0,8	0,3	18,0	1,0		3,0						
FORMAX	0,18	0,3	1,4										
FORMVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3		0,6						
HOLDAX	0,40	0,4	1,5	1,9	0,2					0,07			
IDUN	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2		0,25	0,6					
IMPAX SUPREME	0,37	0,3	1,4	2,0	0,2			1,0					
MIRRAX ESR	0,25	0,35	0,55	13,3	0,35		0,35	1,35				+	
MIRRAX 40	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2		0,25	0,6				+	
NIMAX	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3			1,0					
NIMAX ESR	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3			1,0					
ORVAR 2 Microdized	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9						
ORVAR SUPREME	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4		0,9						
QRO 90 SUPREME	0,38	0,30	0,75	2,6	2,25		0,9						
RAMAX HH	0,12	0,2	1,3	13,4	0,5		0,2	1,6		0,1		+	
RIGOR	1,0	0,3	0,6	5,3	1,1		0,2						
ROYALLOY	0,05	0,4	1,2	12,6						0,12		+	+
SKOLVAR	0,7	0,2	0,45	5,0	2,25		1,6						
SLEIPNER	0,9	0,9	0,5	7,8	2,5		0,5						
SR 1855	0,95	1,5	0,8	1,0									
STAVAX ESR	0,38	0,9	0,5	13,6			0,3						
SVERKER 3	2,05	0,3	0,8	12,7		1,1							
SVERKER 21	1,55	0,3	0,4	11,3	0,8		0,8						
TYRAX ESR	0,4	0,2	0,5	12	2,3		0,5					+	
UHB 11	0,50	0,2	0,7										
UNIMAX	0,5	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5						
VANADIS 4 EXTRA ¹	1,4	0,4	0,4	4,7	3,5		3,7						
VANADIS 8 ¹	2,3	0,4	0,4	4,8	3,6		8,0						
VANADIS 23 ¹	1,28			4,2	5,0	6,4	3,1						
VANADIS 30 ¹	1,28			4,2	5,0	6,4	3,1		8,5				
VANADIS 60 ¹	2,30			4,2	7,0	6,5	6,5		10,5				
VANAX ¹	0,35	0,30	0,30	18,2	1,1		3,5					1,55	
VANCRON ¹	1,1	0,5	0,4	4,5	3,2	3,7	8,5					1,8	
VIDAR SUPERIOR	0,36	0,3	0,3	5,0	1,3		0,5						
VIKING	0,5	1,0	0,5	8,0	1,5		0,5						

¹ SuperClean pulverstål

INTERNATIONELLA OCH SVENSKA STANDARDS

UDDEHOLMS STÅL	ASSAB-beteckning	SS (Sverige)	W. Nr. (Tyskland)	AISI (USA)	BS4659 (England)	EN (Europeisk)
AM CORRAX	AM CORRAX	-	-	-	-	-
ARNE	DF-2	(2140)	1.2510	O1	BO1	-
BURE	BURE	-	-	-	-	-
CALDIE	CALDIE	-	-	-	-	-
CALMAX	CALMAX	-	1.2358	-	-	-
CORRAX	CORRAX	-	-	-	-	-
DIEVAR	DIEVAR	-	-	-	-	-
ELMAX ²	ELMAX ²	-	-	-	-	-
FORMAX	-	2172	-	-	-	-
FORMVAR	FORMVAR	-	-	-	-	-
HOLDAX	-	-	1.2312	-	-	-
IDUN	IDUN	-	-	420 modified	-	-
IMPAX SUPREME	718 SUPREME	-	(1.2738)	P20 modified	-	40CrMnNiMo8-6-4
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	-	-	420 modified	-	-
MIRRAX 40	MIRRAX 40	-	-	420 modified	-	-
NIMAX	NIMAX	-	-	-	-	-
NIMAX ESR	NIMAX ESR	-	-	-	-	-
ORVAR 2 Microdized	8407-2M	2242	1.2344	H13	BH13	X40CrMoV5-1
ORVAR SUPREME	8407 SUPREME	2242	1.2344	H13 premium	BH13	X40CrMoV5-1
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME	-	-	-	-	-
RAMAX HH	RAMAX HH	-	-	-	-	-
RIGOR	XW-10	2260	1.2363	A2	BA2	X100CrMoV5-1
ROYALLOY	ROYALLOY	-	-	-	-	-
SKOLVAR	SKOLVAR	-	-	-	-	-
SLEIPNER	ASSAB 88	-	-	-	-	-
SR 1855	-	2092	(1.2108)	-	-	-
STAVAX ESR	STAVAX ESR	2314	(1.2083)	420 modified	-	X40Cr14
SVERKER 3	XW-5	2312	(1.2436)	(D6)	BD6	X210CrW12
SVERKER 21	XW-42	2310	1.2379	D2	BD2	X153CrMoV12
TYRAX ESR	TYRAX ESR	-	-	-	-	-
UHB 11	-	1650/1672	1.1730	1148	-	-
UNIMAX	UNIMAX	-	-	-	-	-
VANADIS 4 EXTRA ²	VANADIS 4 EXTRA ²	-	-	-	-	-
VANADIS 8 ²	VANADIS 8 ²	-	-	-	-	-
VANADIS 23 ²	ASSAB 23 ²	2725	1.3395	M3:2	-	HS6-5-3
VANADIS 30 ²	ASSAB 30 ²	2726	1.3294	(M3:2+Co)	-	HS10-4-3-10
VANADIS 60 ²	ASSAB 60 ²	2727	(1.3292)	-	-	-
VANAX ²	VANAX	-	-	-	-	-
VANCRON ²	VANCRON ²	-	-	-	-	-
VIDAR SUPERIOR	VIDAR SUPERIOR	-	1.2340 (1.2343) ¹	(H11) ¹	(BH11)	X36CrMoV5-1
VIKING	VIKING	-	(1.2631)	-	-	-

I några fall är överensstämmelsen endast ungefärlig ().

¹ W. Nr. 1.2343 och AISI H11 premium modified

² SuperClean pulverstål

VIKTTABELLER

Tabellerna gäller för olegerat stål, densitet 7,85. Legerat stål är något tyngre; snabbstål har t ex ca 10% högre vikt.

PLATTSTÅL kg/m

BREDD mm	TJOCKLEK mm										
	2	3	4	6	8	10	12	16	20	25	30
10	0,16	0,23	0,31	0,47	0,63	0,79	–	–	–	–	–
25	0,39	0,59	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	3,14	3,93	4,91	–
30	0,47	0,71	0,94	1,41	1,88	2,36	2,83	3,77	4,71	5,89	7,07
40	0,63	0,94	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	5,02	6,28	7,85	9,42
50	0,79	1,18	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85	9,81	11,8
60	0,94	1,41	1,88	2,83	3,77	4,71	5,65	7,54	9,42	11,8	14,1
70	1,10	1,65	2,20	3,30	4,40	5,50	6,59	8,79	11,0	13,7	16,5
80	1,26	1,88	2,51	3,77	5,02	6,28	7,54	10,1	12,6	15,7	18,8
90	1,41	2,12	2,83	4,24	5,65	7,07	8,48	11,3	14,1	17,7	21,2
100	1,57	2,36	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	12,6	15,7	19,6	23,6
110	1,73	2,59	3,45	5,18	6,91	8,64	10,4	13,8	17,3	21,6	25,9
120	1,88	2,83	3,77	5,65	7,54	9,42	11,3	15,1	18,8	23,6	28,3
130	2,04	3,06	4,08	6,12	8,16	10,2	12,3	16,3	20,4	25,5	30,6
140	2,20	3,30	4,40	6,59	8,79	11,0	13,2	17,6	22,0	27,5	33,0
150	2,36	3,53	4,71	7,07	9,42	11,8	14,1	18,8	23,6	29,4	35,3
160	2,51	3,77	5,02	7,54	10,1	12,6	15,1	20,1	25,1	31,4	37,7
170	2,67	4,00	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	21,4	26,7	33,4	40,0
180	2,83	4,24	5,65	8,48	11,3	14,1	17,0	22,6	28,3	35,3	42,4
190	2,98	4,48	5,97	8,95	11,9	14,9	17,9	23,9	29,8	37,3	44,8
200	3,14	4,71	6,28	9,42	12,6	15,7	18,8	25,1	31,4	39,3	47,1
250	3,93	5,89	7,85	11,8	15,7	19,6	23,6	31,4	39,3	49,1	58,9
300	4,71	7,07	9,42	14,1	18,8	23,6	28,3	37,7	47,1	58,9	70,7
350	5,50	8,24	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0	44,0	55,0	68,7	82,4
400	6,28	9,42	12,6	18,8	25,1	31,4	37,7	50,2	62,8	78,5	94,2
450	7,07	10,6	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4	56,5	70,7	88,3	106
500	7,85	11,8	15,7	23,6	31,4	39,3	47,1	62,8	78,5	98,1	118
550	8,64	13,0	17,3	25,9	34,5	43,2	51,8	69,1	86,4	108	130
600	9,42	14,1	18,8	28,3	37,7	47,1	56,5	75,4	94,2	118	141
700	11,0	16,5	22,0	33,0	44,0	55,0	65,9	87,9	110	137	165
800	12,6	18,8	25,1	37,7	50,2	62,8	75,4	101	126	157	188
900	14,1	21,2	28,3	42,4	56,5	70,7	84,8	113	141	177	212
1000	15,7	23,6	31,4	47,1	62,8	78,5	94,2	126	157	196	236
1200	18,8	28,3	37,7	56,5	75,4	94,2	113	151	188	236	283

Viktberäkning av platta dimensioner: tjocklek mm x bredd mm x 0,00785 = kg/m Vägd vikt debiteras.

PLATTSTÅL kg/m

BREDD mm	TJOCKLEK mm										
	32	40	50	60	70	80	90	100	120	125	140
10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	7,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	10,0	12,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	12,6	15,7	19,6	–	–	–	–	–	–	–	–
60	15,1	18,8	23,6	28,3	–	–	–	–	–	–	–
70	17,6	22,0	27,5	33,0	38,5	–	–	–	–	–	–
80	20,1	25,1	31,4	37,7	44,0	50,2	–	–	–	–	–
90	22,6	28,3	35,3	42,4	49,5	56,5	63,6	–	–	–	–
100	25,1	31,4	39,3	47,1	55,0	62,8	70,7	78,5	–	–	–
110	27,6	34,5	43,2	51,8	60,5	69,1	77,7	86,4	–	–	–
120	30,1	37,7	47,1	56,5	65,9	75,4	84,8	94,2	113	–	–
130	32,7	40,8	51,0	61,2	71,4	81,6	91,9	102	125	128	–
140	35,2	44,0	55,0	65,9	76,9	87,9	98,9	110	132	137	154
150	37,7	47,1	58,9	70,7	82,4	94,2	106	118	141	147	165
160	40,2	50,2	62,8	75,4	89,7	101	113	126	151	157	176
170	42,7	53,4	66,7	80,1	93,4	107	120	134	160	167	187
180	45,2	56,5	70,7	84,8	98,9	113	127	141	170	177	198
190	47,7	59,7	74,6	89,5	104	119	134	149	179	186	209
200	50,2	62,8	78,5	94,2	110	126	141	157	188	196	220
250	62,8	78,5	98,1	118	137	157	177	196	236	245	275
300	75,3	94,2	118	141	165	188	212	236	283	294	330
350	87,9	110	137	165	192	220	247	275	330	343	385
400	100	126	157	188	220	251	283	314	377	393	440
450	113	141	177	212	247	283	318	353	424	442	495
500	126	157	196	236	275	314	353	393	471	491	550
550	138	173	216	259	302	345	389	432	518	540	605
600	151	188	236	283	330	377	424	471	565	589	659
700	176	220	275	330	385	440	495	550	659	687	769
800	201	251	314	377	440	502	565	628	754	785	879
900	226	283	353	424	495	565	636	707	848	883	989
1000	251	314	393	471	550	628	707	785	942	981	1099
1200	301	377	471	565	659	754	848	942	1130	1178	1319

Viktberäkning av platta dimensioner: tjocklek mm x bredd mm x 0,00785 = kg/m Vägd vikt debiteras.

Tabellerna gäller för olegerat stål, densitet 7,85. Legerat stål är något tyngre; snabbstål har t ex ca 10% högre vikt.

PLATTSTÅL kg/m

BREDD mm	TJOCKLEK, mm										
	150	180	200	250	300	350	400	450	500	550	600
160	188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	212	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	224	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	236	283	314	-	-	-	-	-	-	-	-
250	294	353	393	491	-	-	-	-	-	-	-
300	353	424	471	589	707	-	-	-	-	-	-
350	412	495	550	687	824	962	-	-	-	-	-
400	471	565	628	786	942	1099	1256	-	-	-	-
450	530	636	707	883	1060	1236	1413	1590	-	-	-
500	589	707	785	981	1178	1374	1570	1766	1963	-	-
550	648	775	864	1079	1295	1511	1727	1943	2159	2375	-
600	707	848	942	1178	1413	1649	1884	2120	2355	2591	2826
700	824	989	1099	1374	1649	1923	2198	2473	2748	3022	3297
800	942	1130	1256	1570	1884	2198	2512	2826	3140	3454	3768
900	1060	1272	1413	1766	2120	2473	2826	3179	3533	3886	4239
1000	1176	1413	1570	1963	2355	2748	3140	3533	3925	4318	4710
1200	1413	1696	1884	2355	2826	3297	3768	4239	4710	5181	5652

Viktberäkning av platta dimensioner: tjocklek mm x bredd mm x 0,00785 = kg/m Vågd vikt debiteras.

RUND- OCH FYRKANTSSTÅL kg/m

DIM. mm	● ■		DIM. mm	● ■		DIM. mm	● ■		DIM. mm	● ■		DIM. mm	● ■	
	●	■		●	■		●	■		●	■		●	■
1	0,006	0,008	43	11,4	14,5	85	44,5	56,7	235	340	434	445	1221	1555
2	0,025	0,031	44	11,9	15,2	86	45,6	58,1	240	355	452	450	1248	1590
3	0,055	0,071	45	12,5	15,9	87	46,7	59,4	245	370	471	455	1276	1625
4	0,10	0,13	46	13,1	16,6	88	47,7	60,8	250	385	491	460	1305	1661
5	0,15	0,20	47	13,6	17,3	89	48,8	62,2	255	401	510	465	1333	1697
6	0,22	0,28	48	14,2	18,1	90	49,9	63,6	260	417	531	470	1362	1734
7	0,30	0,38	49	14,8	18,9	91	51,1	65,0	265	433	551	475	1391	1771
8	0,39	0,50	50	15,4	19,6	92	52,2	66,4	270	449	572	480	1420	1809
9	0,50	0,64	51	16,0	20,4	93	53,3	67,9	275	466	594	485	1450	1847
10	0,62	0,79	52	16,7	21,2	94	54,5	69,4	280	483	615	490	1480	1885
11	0,75	0,95	53	17,3	22,1	95	55,6	70,9	285	501	638	495	1511	1923
12	0,89	1,13	54	18,0	22,9	96	56,8	72,4	290	518	660	500	1541	1963
13	1,04	1,33	55	18,7	23,8	97	58,0	73,9	295	537	683	550	1865	2375
14	1,21	1,54	56	19,3	24,6	98	59,2	75,4	300	555	707	600	2219	2826
15	1,39	1,77	57	20,0	25,5	99	60,4	76,9	305	573	730	650	2605	3317
16	1,58	2,01	58	20,7	26,4	100	61,7	78,5	310	592	754	700	3021	3847
17	1,78	2,27	59	21,5	27,3	105	68,0	86,6	315	612	779	750	3468	4416
18	2,00	2,54	60	22,2	28,3	110	74,6	95,0	320	631	804	800	3946	5024
19	2,23	2,83	61	22,9	29,2	115	81,5	104	325	651	829	850	4454	5672
20	2,47	3,14	62	23,7	30,2	120	88,8	113	330	671	855	900	4994	6359
21	2,72	3,46	63	24,5	31,2	125	96,3	123	335	692	881	1000	6165	
22	2,98	3,80	64	25,3	32,2	130	104	133	340	713	907		7850	
23	3,26	4,15	65	26,1	33,2	135	112	143	345	734	934			
24	3,55	4,52	66	26,9	34,2	140	121	154	350	755	962			
25	3,85	4,91	67	27,7	35,2	145	130	165	355	777	989			
26	4,17	5,31	68	28,5	36,3	150	139	177	360	799	1017			
27	4,49	5,72	69	29,4	37,4	155	148	189	365	821	1046			
28	4,83	6,15	70	30,2	38,5	160	158	201	370	844	1075			
29	5,19	6,60	71	31,1	39,6	165	168	214	375	867	1104			
30	5,55	7,07	72	32,0	40,7	170	178	227	380	890	1134			
31	5,92	7,54	73	32,8	41,8	175	189	240	385	914	1164			
32	6,31	8,04	74	33,8	43,0	180	200	254	390	938	1194			
33	6,71	8,55	75	34,7	44,2	185	211	269	395	962	1225			
34	7,13	9,07	76	35,6	45,3	190	223	283	400	986	1256			
35	7,55	9,62	77	36,6	46,5	195	234	299	405	1011	1288			
36	7,99	10,2	78	37,5	47,8	200	247	314	410	1036	1320			
37	8,44	10,8	79	38,5	49,0	205	259	330	415	1062	1352			
38	8,90	11,3	80	39,5	50,2	210	272	346	420	1088	1385			
39	9,38	11,9	81	40,5	51,5	215	285	363	425	1114	1418			
40	9,86	12,6	82	41,5	52,8	220	298	380	430	1140	1451			
41	10,6	13,2	83	42,5	54,1	225	312	397	435	1167	1485			
42	10,9	13,9	84	43,5	55,4	230	326	415	440	1194	1520			

Viktberäkning av runda dimensioner: 3,14 x radien² mm x 0,00785 = kg/m Vågd vikt debiteras.

Viktberäkning av hålrad stång: utvändigt dimension mm - godstjocklek mm x godstjocklek mm x 0,025 = kg/m Vågd vikt debiteras.

SKÄRANDE BEARBETNING/SLIPNING

Verktogsstål är designade för att ha goda mekaniska egenskaper, bra polerbarhet och hög nötningsbeständighet. För att uppnå dessa krav är stålen mycket rena, d v s mängden ickemetalliska inneslutningar, såsom oxider och sulfider, är liten. Vidare har stålen ett högt legeringsinnehåll.

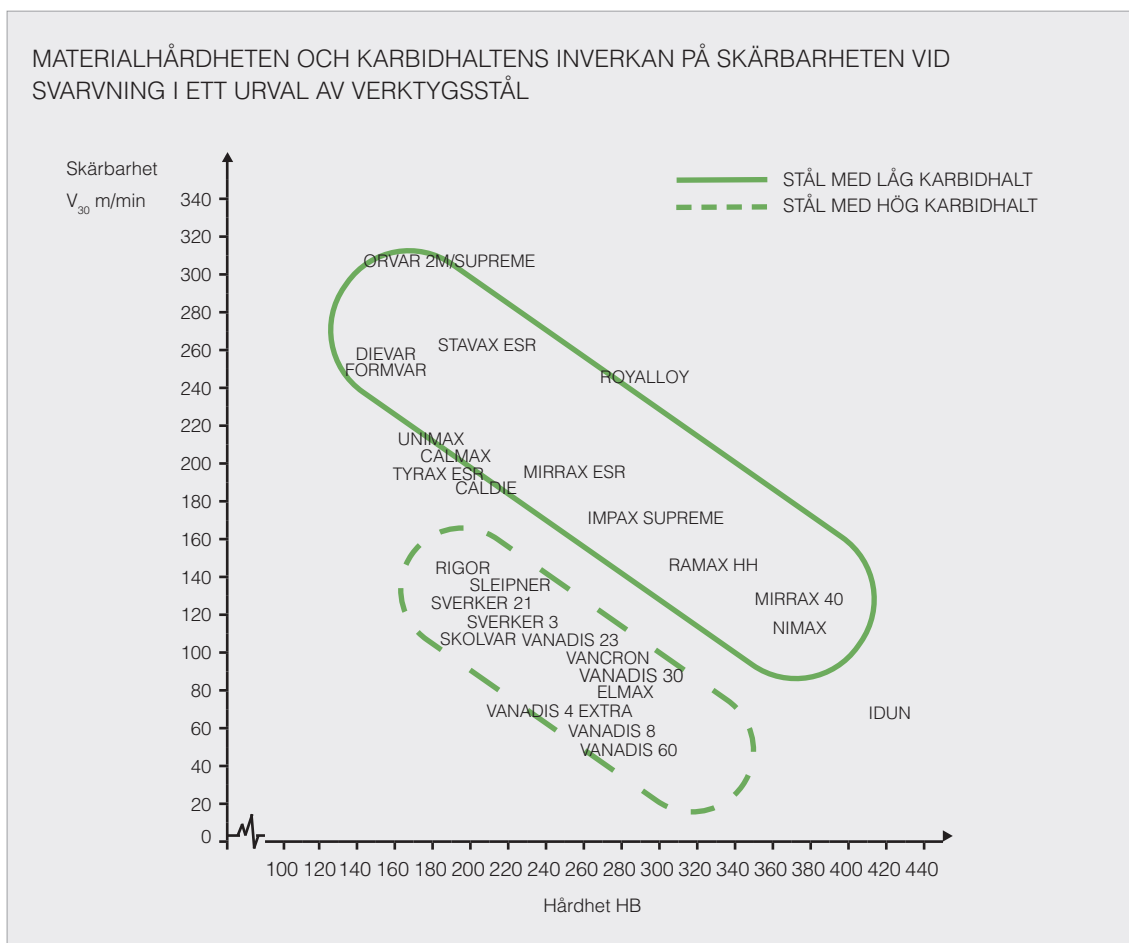
Detta gör att verktogsstålen ibland kan uppfattas som svåra att bearbeta med ett skärande verktyg.

För att underlätta bearbetningen krävs att verktygsvalet sker med omsorg. En faktor som har stor inverkan på ett materials skärbarhet är dess hårdhet. Nedanstående figur visar schematiskt vilken inverkan hårdheten har på skärbarheten vid svarvning.

För de lägre legerade verktogsstålen av typ Uddeholm Impax, Uddeholm Orvar 2M/Supreme och Uddeholm Calmax finns ett linjärt samband mellan arbetsmaterialets hårdhet och dess skärbarhet.

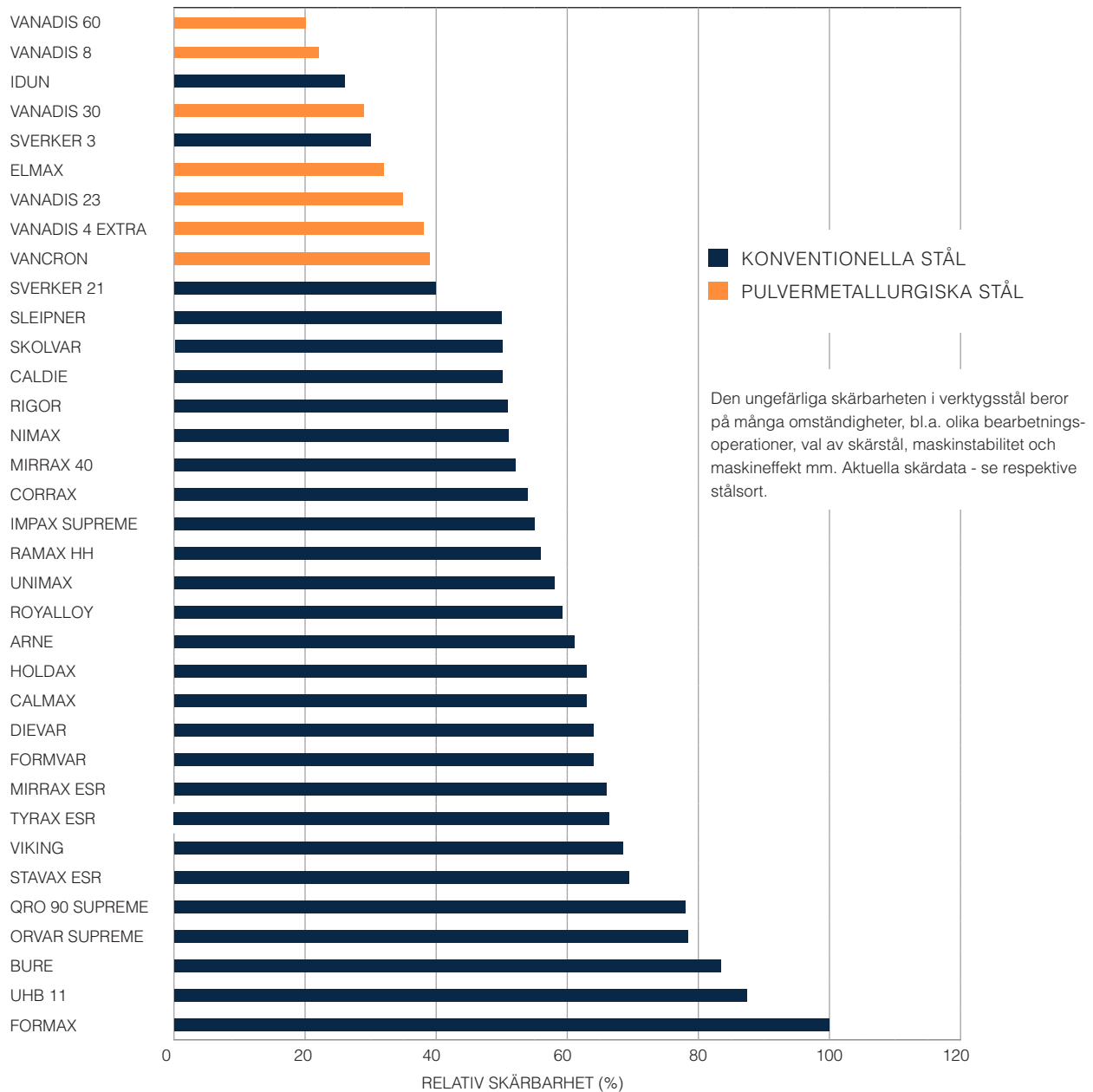
De högre legerade kallarbetsstålen har ett liknande linjärt samband. Skärbarheten är dock på en lägre nivå för dessa verktogsstål. De innehåller varierande mängd hårda karbider, vilka orsakar en stor nötning på skärverktygen. Vid bearbetning av dessa stål är det fördelaktigt att använda sig av belagda hårdmetall- och snabbstålsverktyg. Vid slipning av de karbidrika stålen i hårdat tillstånd bör man om möjligt använda bornitridslipskivor.

Uddeholm har ett välutrustat skärbarhetslaboratorium och vi arbetar kontinuerligt med att prova nya typer av på marknaden förekommande skärande verktyg för att kunna ge relevanta skärdatarekommendationer och bearbetningsråd till våra kunder.



På produktprogrammet har Uddeholm ett flertal olika typer av verktogsstål och hur dessa förhåller sig till varandra i fråga om skärbarhet visas i tabell på nästa sida.

SKÄRBARHET - VERKTYGSSTÅL I LEVERANSTILLSTÅND











































VAL AV SKÄRANDE VERKTYG

Nedanstående tabell ger en indikation på vilka hårdmetallsorter som är lämpliga vid bearbetning av Uddeholms stålsorter. För ytterligare information se datablad för respektive stålsort.

HÅRDMETALLSORT ISO STANDARD	Arbetsmaterial	Uddeholms stålsorter			
P	Stål Stålgjutgods Långspånande material	QRO 90 SUPREME ORVAR SUPREME NIMAX ARNE IMPAX SUPREME	IDUN RAMAX HH ROYALLOY STAVAX ESR FORMAX	UHB 11 HOLDAX BURE TYRAX ESR	CALMAX MIRRX 40
M	Rostfritt stål Titanlegeringar	DIEVAR UNIMAX CALDIE	CORRAX MIRRX ESR FORMVAR		
K	Gjutjärn Kortspånande material Härdat stål	Aluminium Bronser Plaster	VANADIS-serien SVERKER 3 SVERKER 21	VANCRON RIGOR VIKING	ELMAX SLEIPNER SKOLVAR

FÄRGMÄRKNING

Materialet märks i ändarna med signalfärger enligt nedanstående tabell.

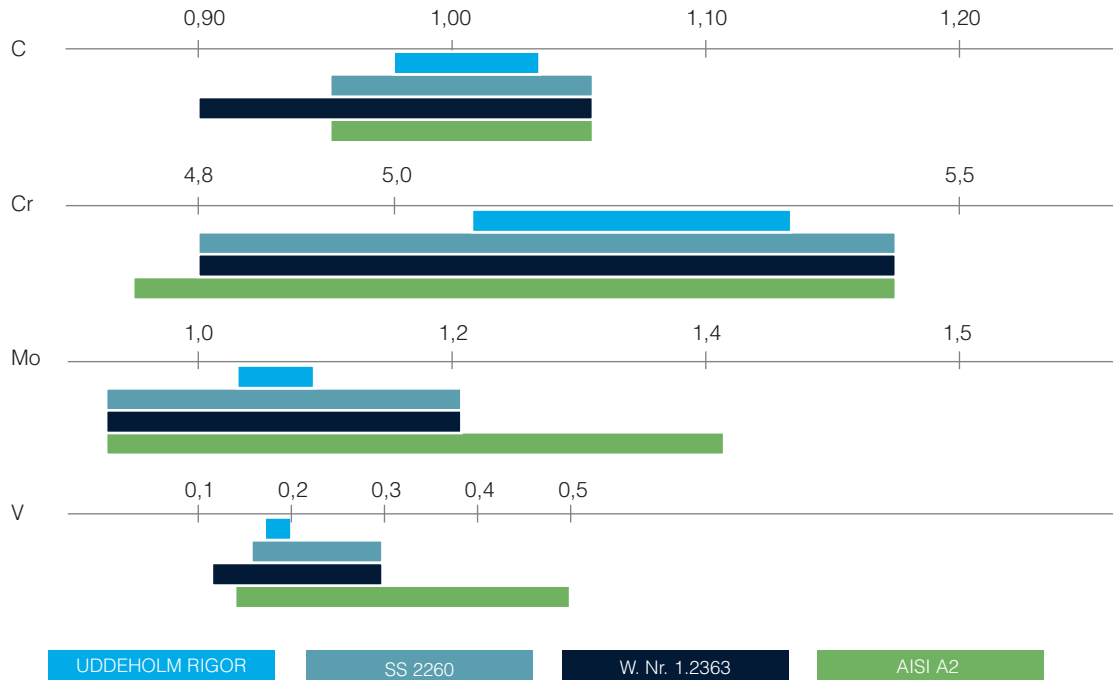
ALUMEC 89 Violett		UDDEHOLM RAMAX HH Svart/brun med vit diagonallinje	
UDDEHOLM ARNE Gul		UDDEHOLM RIGOR Röd/grön	
UDDEHOLM BURE Gul/violett		UDDEHOLM ROYALLOY Gul/blå med svart diagonallinje	
UDDEHOLM CALDIE Vit/grå		UDDEHOLM SKOLVAR Röd/svart	
UDDEHOLM CALMAX Vit/violett		UDDEHOLM SLEIPNER Blå/brun	
UDDEHOLM CORRAX Svart/grå		UDDEHOLM STAVAX ESR Svart/orange	
UDDEHOLM DIEVAR Gul/grå		UDDEHOLM SVERKER 3 Röd	
UDDEHOLM ELMAX SUPERCLEAN Blå/svart		UDDEHOLM SVERKER 21 Gul/vit	
UDDEHOLM FORMAX Svart		Uddeholm TYRAX ESR Svart/violett	
UDDEHOLM FORMVAR Violett/gulgrön		UDDEHOLM UHB 11 Vit	
UDDEHOLM HOLDAX Gul/blå		UDDEHOLM UNIMAX Brun/grå	
UDDEHOLM IDUN Brun/mörkgrön		UDDEHOLM VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN Grön/vit med svart diagonallinje	
UDDEHOLM IMPAX SUPREME Gul/grön		UDDEHOLM VANADIS 8 SUPERCLEAN Grön/lila	
UDDEHOLM MIRRAX ESR Svart/orange med vit diagonallinje		UDDEHOLM VANADIS 23 SUPERCLEAN Violett	
UDDEHOLM MIRRAX 40 Orange/grön		UDDEHOLM VANADIS 30 SUPERCLEAN Mörkgrön	
UDDEHOLM NIMAX Ljusblå/mörkblå		UDDEHOLM VANADIS 60 SUPERCLEAN Guld	
UDDEHOLM NIMAX ESR Blå		UDDEHOLM VANAX SUPERCLEAN Grå/mörkblå	
UDDEHOLM ORVAR 2 Microdized Orange/violett		UDDEHOLM VANCRON SUPERCLEAN Grön/mörkblå	
UDDEHOLM ORVAR SUPREME Orange		UDDEHOLM VIDAR SUPERIOR Röd/orange med vit diagonallinje	
UDDEHOLM QRO 90 SUPREME Orange/brun		UDDEHOLM VIKING Röd/vit	

UDDEHOLMS ANALYSGRÄNSER

Snäva gränsvärden höjer kvaliteten och egenskaperna på stålet i alla avseenden samt ökar repeterbarheten vid tillverkning av flera detaljer i samma stålqualität.

Exempel på analysgränser för legeringsämnen, i dessa fall Uddeholm Rigor och Uddeholm Sverker 21, i jämförelse med svensk, tysk och amerikansk standard.

UDDEHOLM RIGOR



UDDEHOLM SVERKER 21



MATERIALDATA FÖR KOMPONENTER OCH KONSTRUKTIONSDETALJER

UDDEHOLM BURE

Härdad och anlöpt till 40-42 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

Hårdhet, rekommenderat max

Brottgräns, R_m

Sträckgräns, $R_{p0,2}$

Förlängning, A_5

Kontraktion, Z

Elasticitetsmodul

Poissons tal

Slagseghet, Charpy-V

Skjuvmodul

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidningskoefficient, linjär

Specifik värme

Värmeledningsförmåga

Metrisk

7 800 kg/m³

40-42 HRC

50 HRC

1300 N/mm²

1100 N/mm²

12%

50%

210 000 N/mm²

0,29

15 J

80 000 N/mm²

12,6 µm/m °C (20-200°C)

460 J/kg °C

25 W/m °C

Imperial

0.282 lbs/in³

40-42 HRC

50 HRC

189 000 psi

160 000 psi

12%

50%

30.5x10⁶ psi

0.29

11 ft lb

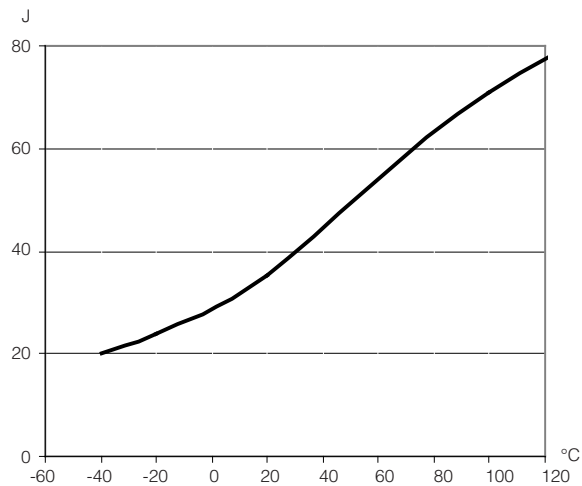
1.16x10⁶ psi

7.0 µin/in °F (68-390°F)

0.11 BTU/lb-°F

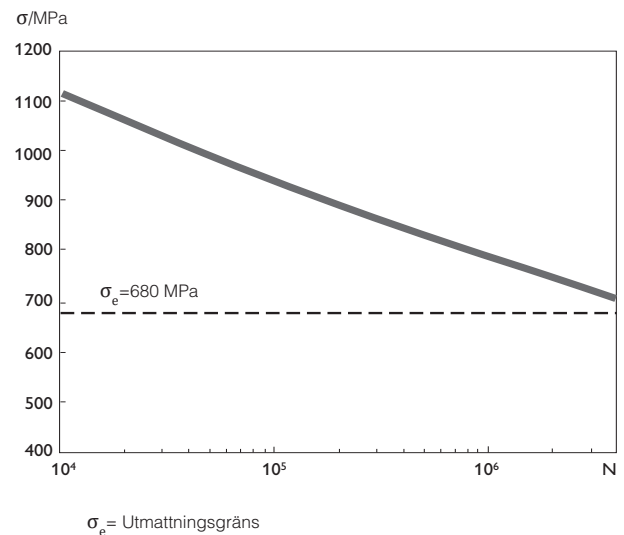
202 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ
SLAGSEGHETEN, 41 HRC



WÖHLERS KURVA, 41 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

UDDEHOLM CALDIE

Härdad och anlöpt till 59-61 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Metrisk

7 800 kg/m³

Imperial

0.282 lbs/in³

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

59-61 HRC

59-61 HRC

Hårdhet, rekommenderat max

62 HRC

62 HRC

Brottgräns, R_m

2500 N/mm²

362 500 psi

Sträckgräns, R_{p0,2}

1900 N/mm²

275 500 psi

Förlängning, A₅

3%

3%

Kontraktion, Z

3%

3%

Elasticitetsmodul

210 000 N/mm²

30.5x10⁶ psi

Poissons tal

0,29

0.29

Slagseghet, Charpy-V

9 J

6.6 ft lb

Skjuvmodul

80 000 N/mm²

1.16x10⁶ psi

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

11,6 µm/m °C (20-200°C)

6.4 µin/in °F (68-390°F)

Specifik värme

460 J/kg °C

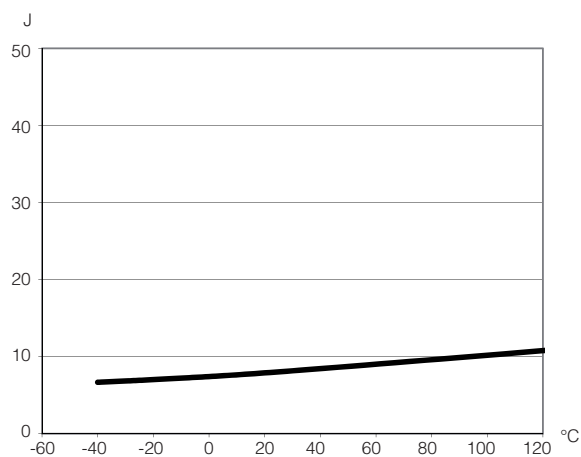
0.11 BTU/lb-°F

Värmeledningsförmåga

- W/m °C

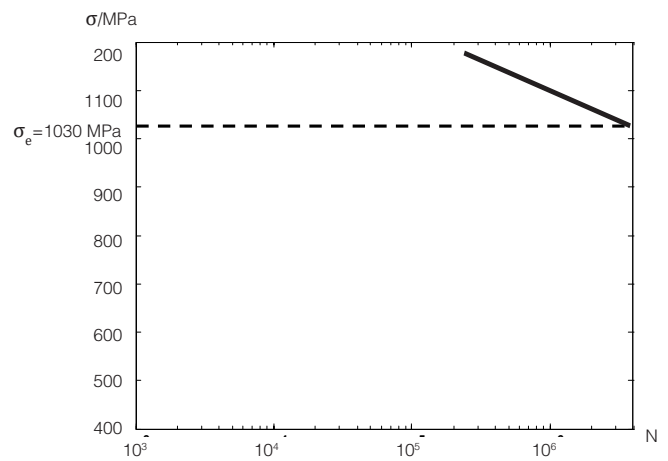
- BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 59-61 HRC



WÖHLERS KURVA, 59-61 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



σ_e = Utmattningsgräns

Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

forts. ►

UDDEHOLM CALMAX

Härdad och anlöpt till 54-56 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

Hårdhet, rekommenderat max

Brottgräns, R_m

Sträckgräns, $R_{p0,2}$

Förlängning, A_5

Kontraktion, Z

Elasticitetsmodul

Poissons tal

Slagseghet, Charpy-V

Skjuvmodul

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

Specifik värme

Värmeledningsförmåga

Metrisk

7 770 kg/m³

54-56 HRC

60 HRC

2100 N/mm²

1400 N/mm²

4%

6%

210 000 N/mm²

0,29

4 J

80 000 N/mm²

12,2 $\mu\text{m}/\text{m } ^\circ\text{C}$ (20-200°C)

460 J/kg $^\circ\text{C}$

25 W/m $^\circ\text{C}$

Imperial

0.281 lbs/in³

54-56 HRC

60 HRC

304 600 psi

203 000 psi

4%

6%

30.5x10⁶ psi

0.29

3 ft lb

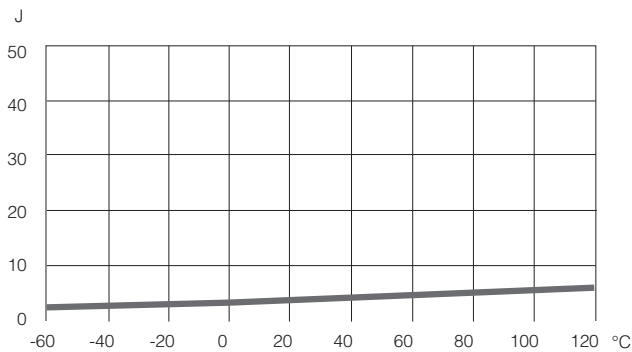
1.16x10⁶ psi

6.8 $\mu\text{in}/\text{in } ^\circ\text{F}$ (68-390°F)

0.11 BTU/lb- $^\circ\text{F}$

173 BTU in/h ft² $^\circ\text{F}$

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 57 HRC



Värden för 315x80 mm i längd- eller tvärriktningen.

UDDEHOLM DIEVAR

Härdad och anlöpt till 48-50 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Metrisk

7 800 kg/m³

Imperial

0.281 lbs/in³

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

48-50 HRC

48-50 HRC

Hårdhet, rekommenderat max

53 HRC

53 HRC

Brottgräns, R_m

1650 N/mm²

239 300 psi

Sträckgräns, R_{p0,2}

1420 N/mm²

205 900 psi

Förlängning, A₅

13%

13%

Kontraktion, Z

55%

55%

Elasticitetsmodul

210 000 N/mm²

30.5x10⁶ psi

Poissons tal

0,29

0.29

Slagseghet, Charpy-V

22 J

16 ft lb

Skjuvmodul

80 000 N/mm²

1.16x10⁶ psi

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

12,7 µm/m °C (20-200°C)

7.0 µin/in °F (68-390°F)

Specifik värme

460 J/kg °C

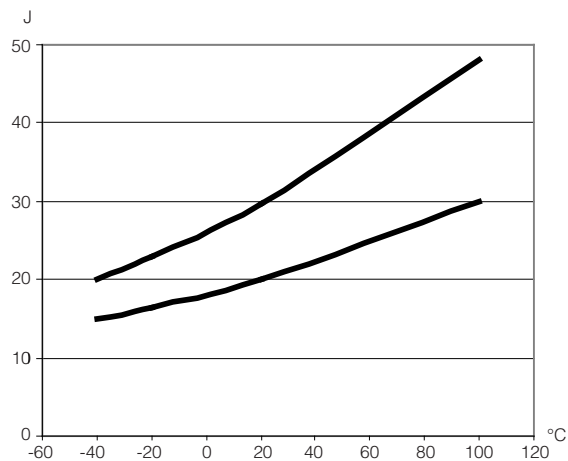
0.11 BTU/lb-°F

Värmeledningsförmåga

31 W/m °C

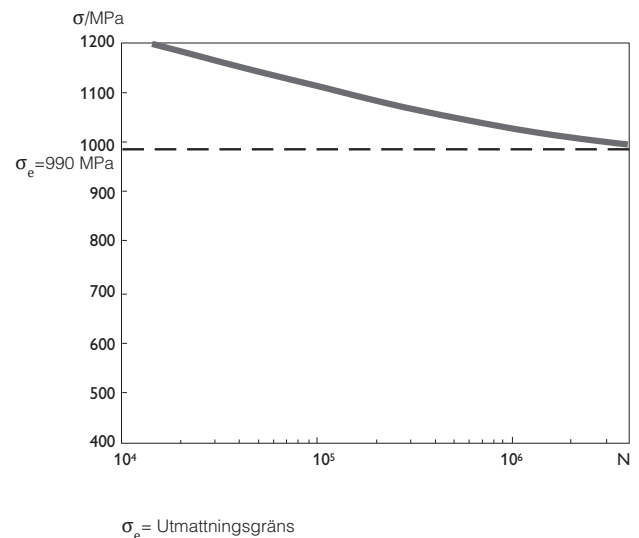
216 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 46-48 HRC



WÖHLERS KURVA, 48 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

forts. ►

UDDEHOLM IMPAX SUPREME

Härdad och anlöpt till 290-330 HB, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

Hårdhet, rekommenderat max

Brottgräns, R_m

Sträckgräns, $R_{p0,2}$

Förlängning, A_5

Kontraktion, Z

Elasticitetsmodul

Poissons tal

Slagseghet, Charpy-V

Skjuvmodul

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

Specifik värme

Värmeledningsförmåga

Metrisk

7 800 kg/m³

290–330 HB

Leveranstillstånd

1000 N/mm²

900 N/mm²

15%

50%

205 000 N/mm²

0,29

30 J

80 000 N/mm²

12,6 µm/m °C (20-200°C)

460 J/kg °C

29 W/m °C

Imperial

0.282 lbs/in³

290–330 HB

Leveranstillstånd

145 000 psi

130 500 psi

15%

50%

29.7x10⁶ psi

0.29

22.1 ft lb

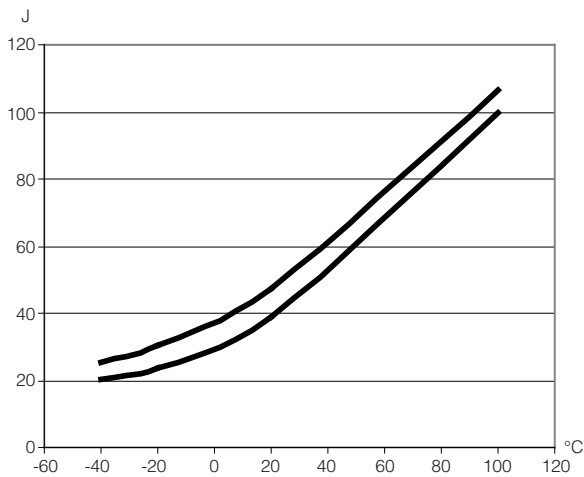
1.16x10⁶ psi

7.0 µin/in °F (68-390°F)

0.11 BTU/lb-°F

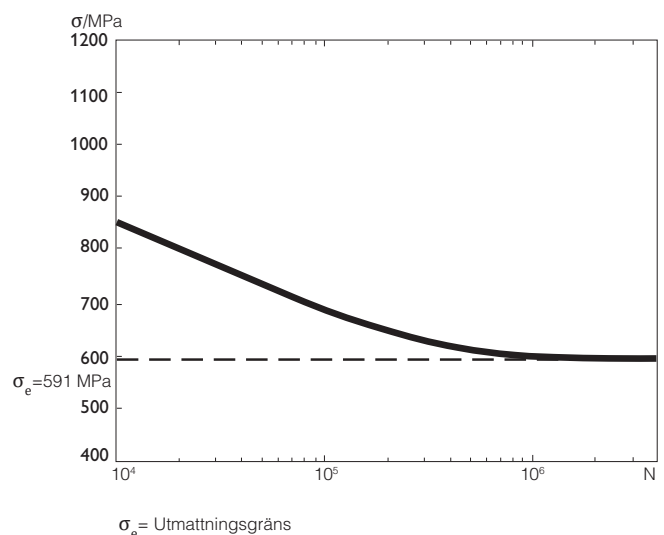
202 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ
SLAGSEGHETEN, 310-320 HB



WÖHLERS KURVA, 310-320 HB

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

UDDEHOLM ORVAR SUPREME

Härdad och anlöpt till 44-46 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

Hårdhet, rekommenderat max

Brottgräns, R_m

Sträckgräns, $R_{p0,2}$

Förlängning, A_5

Kontraktion, Z

Elasticitetsmodul

Poissons tal

Slagseghet, Charpy-V

Skjuvmodul

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

Specifik värme

Värmeledningsförmåga

Metrisk

7 800 kg/m³

44-46 HRC

54 HRC

1400 N/mm²

1250 N/mm²

13%

55%

210 000 N/mm²

0,29

22 J

80 000 N/mm²

12,6 $\mu\text{m}/\text{m } ^\circ\text{C}$ (20-200°C)

460 J/kg $^\circ\text{C}$

25 W/m $^\circ\text{C}$

Imperial

0.282 lbs/in³

44-46 HRC

54 HRC

203 000 psi

181 250 psi

13%

55%

30.5x10⁶ psi

0.29

16.2 ft lb

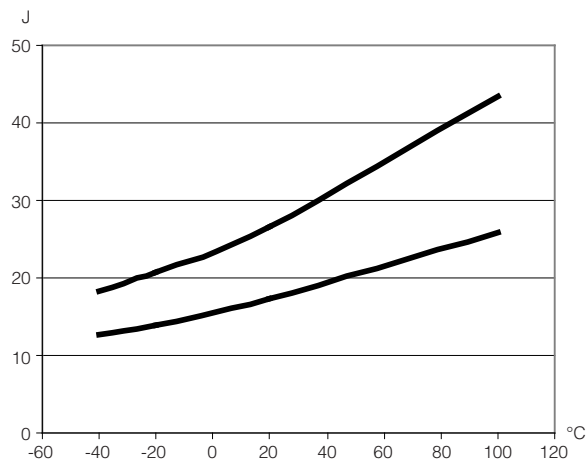
1.16x10⁶ psi

7.0 $\mu\text{in}/\text{in } ^\circ\text{F}$ (68-390°F)

0.11 BTU/lb-°F

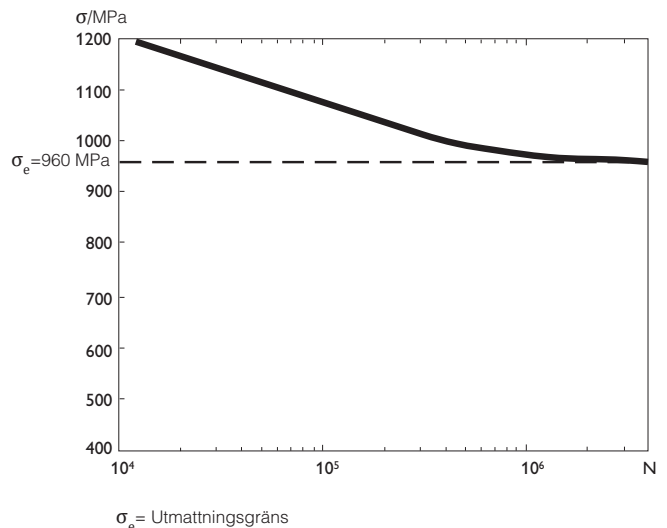
176 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ
SLAGSEGHETEN, 46-48 HRC



WÖHLERS KURVA, 45 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

forts. ►

UDDEHOLM ORVAR SUPREME

Härdad och anlöpt till 48-50 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Metrisk

7 800 kg/m³

Imperial

0.282 lbs/in³

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

48-50 HRC

48-50 HRC

Hårdhet, rekommenderat max

54 HRC

54 HRC

Brottgräns, R_m

1600 N/mm²

232 000 psi

Sträckgräns, R_{p0,2}

1400 N/mm²

203 000 psi

Förlängning, A₅

12%

12%

Kontraktion, Z

50%

50%

Elasticitetsmodul

210 000 N/mm²

30.5x10⁶ psi

Poissons tal

0,29

0.29

Slagseghet, Charpy-V

20 J

14.7 ft lb

Skjuvmodul

80 000 N/mm²

1.16x10⁶ psi

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

12,6 µm/m °C (20-200°C)

7.0 µin/in °F (68-390°F)

Specifik värme

460 J/kg °C

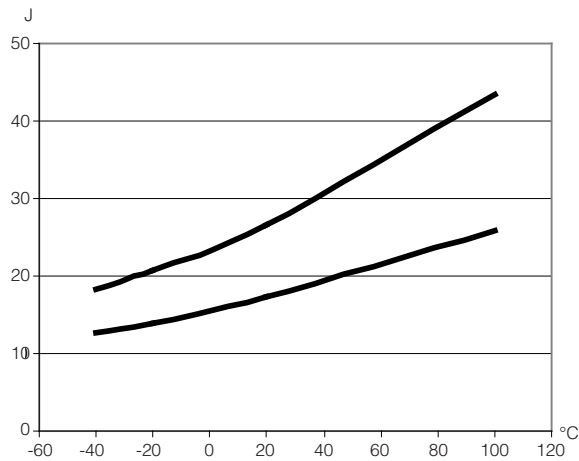
0.11 BTU/lb-°F

Värmeledningsförmåga

25 W/m °C

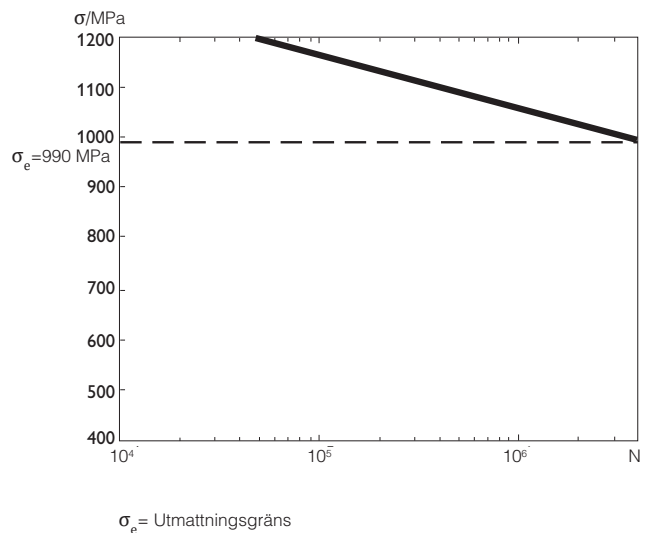
176 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 46-48 HRC



WÖHLERS KURVA, 48 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

UDDEHOLM UNIMAX

Härdad och anlöpt till 54-56 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Metrisk

7 800 kg/m³

Imperial

0.282 lbs/in³

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

54-56 HRC

54-56 HRC

Hårdhet, rekommenderat max

58 HRC

58 HRC

Brottgräns, R_m

2100 N/mm²

304 600 psi

Sträckgräns, R_{p0,2}

1600 N/mm²

232 000 psi

Förlängning, A₅

10%

10%

Kontraktion, Z

40%

40%

Elasticitetsmodul

210 000 N/mm²

30.5x10⁶ psi

Poissons tal

0,29

0.29

Slagseghet, Charpy-V

13 J

9.6 ft lb

Skjuvmodul

80 000 N/mm²

1.16x10⁶ psi

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

11,5 µm/m °C (20-200°C)

6.4 µin/in °F (68-390°F)

Specifik värme

460 J/kg °C

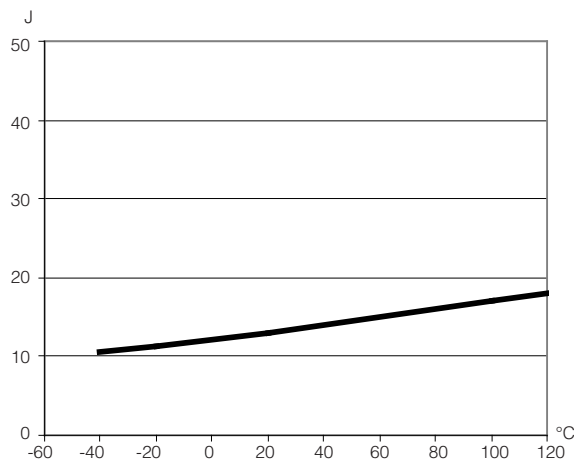
0.11 BTU/lb-°F

Värmeledningsförmåga

25 W/m °C

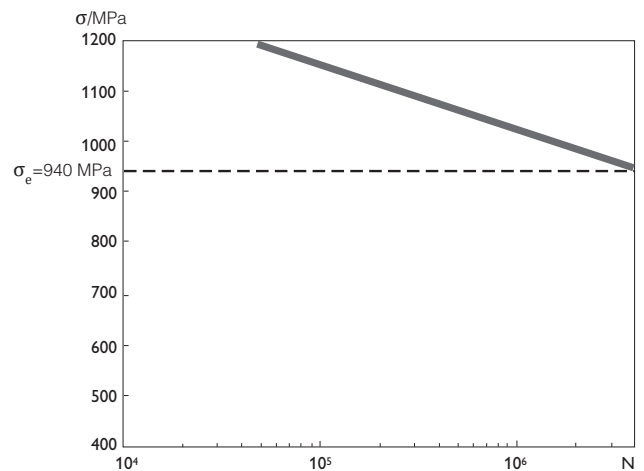
173 BTU in/h ft² °F

TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 56 HRC



WÖHLERS KURVA, 56 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



σ_e = Utmattningsgräns

Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

forts. ►

UDDEHOLM VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN

Härdad och anlöpt till 59-61 HRC, vid 20°C

Fysikaliska egenskaper:

Densitet

Metrisk

7 700 kg/m³

Imperial

0.278 lbs/in³

Mekaniska egenskaper:

Hårdhet

59-61 HRC

59-61 HRC

Hårdhet, rekommenderat max

64 HRC

64 HRC

Brottgräns, R_m

2540 N/mm²

368 500 psi

Sträckgräns, R_{p0,2}

2180 N/mm²

316 000 psi

Förlängning, A₅

3%

3%

Kontraktion, Z

11%

11%

Elasticitetsmodul

210 000 N/mm²

30.5x10⁶ psi

Poissons tal

0,29

0.29

Slagseghet, Charpy-V

5 J

3.7 ft lb

Skjuvmodul

80 000 N/mm²

1.16x10⁶ psi

Värmeledande egenskaper:

Värmeutvidgningskoefficient, linjär

10,7 µm/m °C (20-200°C)

5.9 µin/in °F (68-390°F)

Specifik värme

460 J/kg °C

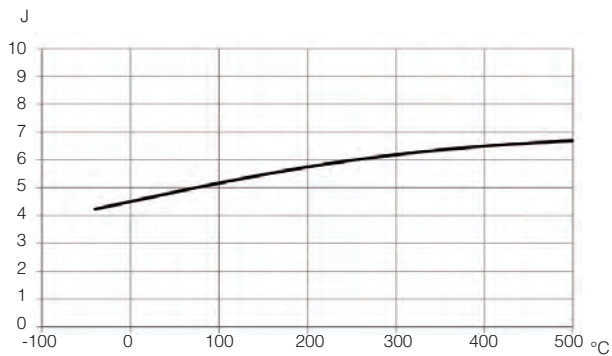
0.11 BTU/lb-°F

Värmeledningsförmåga

30 W/m °C

210 BTU in/h ft² °F

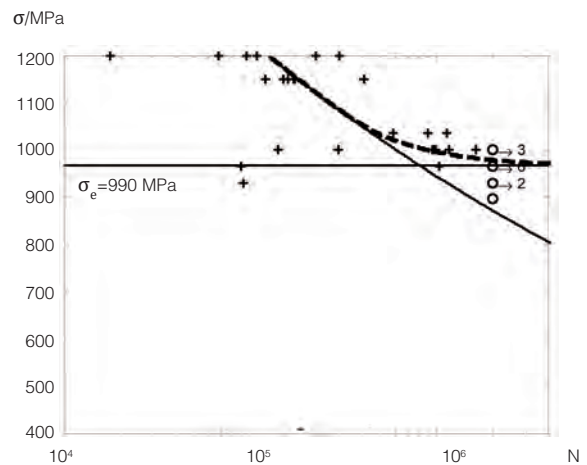
TEMPERATURENS INVERKAN PÅ SLAGSEGHETEN, 60 HRC



Värden för rund stång upp till Ø 63,5 mm i längdriktningen.

WÖHLERS KURVA, 60 HRC

Spänningsamplitud vid roterande böjprov, R = -1



σ_e = Utmattningsgräns

Värden för dimension 250x160 mm
1020°C 30 min, 78 s, 550°C 2+2 h





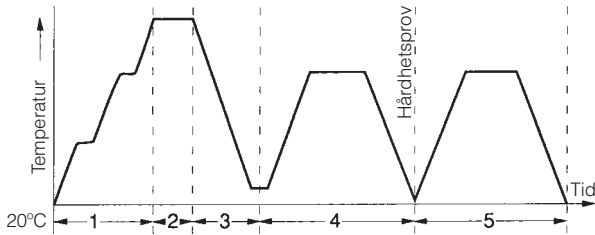
Laser



WENDE

HÄRDNING

Med härdning menas normalt värmning och kylning följt av anlöpning. Nedanstående operationsföljd och riktlinjer bör nogra följas.



1 Förvärmning

Värm långsamt. Hastig värmning ökar risken för formförändringar.

2 Austenitiseringsstemperatur

Skydda stålet mot ytavkolning genom värmning i saltbad, skyddsgas eller vakuum. (Ytavkolning ökar risken för sprickor och låg hårdhet.)

3 Kylning

Använd det kylmedel som anges för respektive stål, d v s vatten, olja, luft o s v för optimal hårdhet och

struktur efter kylningen. Oljehärdande stål kan med gott resultat kylas i etappbad. Stål som kan härdas i olja eller luft bör helst kylas i luft, som ger minsta formförändringen.

Notera: Större block bör dock kylas tämligen hastigt för att en tillfredsställande struktur skall erhållas i blockets centrum. Avbryt kylningen vid 50-70°C och anlöp omedelbart!

4, 5 Anlöpning

Värm långsamt för att minska risken för formförändring och sprickbildning!

Hålltid vid anlöpningstemperatur min. 2 h.

Låt materialet svalna till rumstemperatur efter den första anlöpningen. Anlöp **två gånger** när det gäller verktygsstål och snabbstål med kolhalt under 1% och **tre gånger** i fråga om Uddeholm Vancron SuperClean och snabbstål med högre kolhalt.

Det ger materialet den bästa segheten.

Om Vanadis-stålen härdas vid >1100°C, skall de alltid anlöpas vid >525°C tre gånger för att minska andelen restaustenit.

FLAMHÄRDNING

Flamhärdning är en härdmetod, som utnyttjas för att öka ythårdheten på ett obehandlat eller seghärdat stål med bibehållen seghet i kärnan. Godset värms till austenitiseringsstemperatur varefter det kyls i luft. Det är då viktigt att ha tillräckligt med opåverkat gods bakom den flamhårdade ytan, som kan avleda värmen tillräckligt fort. Kylvatten eller vattendusch kan också utnyttjas i synnerhet vid klana godsdimensioner.

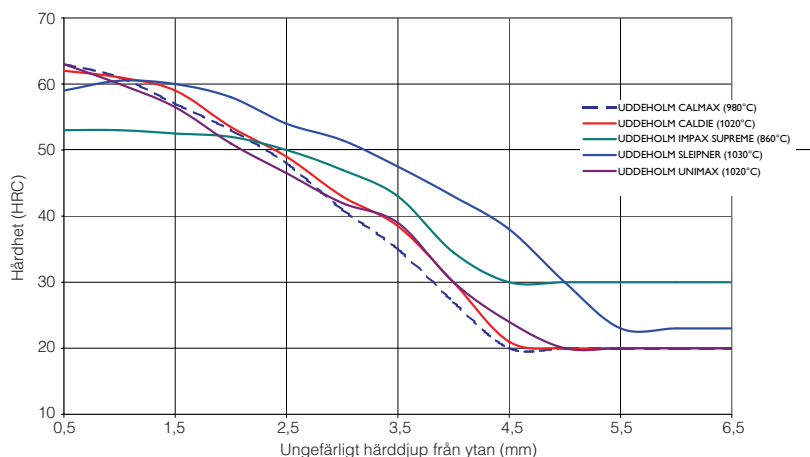
Vid flamhärdning erhålles ett hårdhetsskikt om ca 3-5 mm djup. Bredden på det härdade skiktet vid normal acetylsyrgaslåga blir ca 5-10 mm. Flamhärdning kan med fördel användas på Uddeholms lågkolhaltiga stål som Impax Supreme, Holdax, Unimax och Fermo, men även Calmax och Sleipner kan med goda resultat flamhärddas. En anlöpning på min. 180°C efter härdning är ibland lämpligt, men ej nödvändigt, för att minimera sprickrisken.

Uppnåbara hårdheter är beroende på legering, men ligger vanligtvis i intervallet 50-60 HRC. Flamhärdning kan trots begränsad lokal påverkan orsaka viss formförändring, vilket bör beaktas så att bearbetningsmån efter härdning finns kvar.

Den kontinuerliga härdningen startas genom att gasflamman sakta förs framåt över den yta man önskar härda. Matningshastigheten kan normalt vara 0,5-1 mm/sek. Då man återkommit till startpunkten och avbryter härdningen där, sker en anlöpning av en del av det tidigare härdade skiktet. Storleken på den nedlöpta zonen blir 1-3 mm. Startpunkten bör därför läggas på ett ställe där risken för intryckning är liten.

För att kontrollera att austenitiseringsstemperaturen är rätt jämförs stålets färgnyans mot en färgtemperaturskala för glödande stål (se nästa sida).

FLAMHÄRDNINGSPROFIL





NITRERING

Två typer av nitriding är vanligt förekommande idag, plasma-/jonnitriding och gasnitriding. Båda används ganska frekvent inom industrin, men det är plasma-/jonnitriding som är mest frekvent inom verktygsbranschen. Styrning i processen för att minimera den hårda och spröda föreningszonen, lägre processtemperatur och högre hårdhet är bidragande orsaker till att plasma-/jonnitriding allt mer vinner användare.

Nitredjupet är beroende av processtiden, som oftast ligger mellan 12 och 60 timmar, samt innehållet av legeringsmetaller i stålet. De metaller som främst bildar hårda nitrider är aluminium, titan, krom, molybden och vanadin.

Olika verktygsstål uppnår olika nitredjup som ligger

mellan 0,05-0,6 mm beroende på tid och innehåll av legeringsmetaller. Verktygsstål får en ganska hög hårdhet vid nitriding, som ofta ligger i intervallet 700-1300 HV. Information om vilken hårdhet som förväntas uppnås för respektive stålsort finner du i våra produktbroschyrer. Niterskikten klarar i allmänhet av att bibehålla sin hårdhet vid en temperaturpåverkan på upp till 400°C och i vissa fall ända upp till 800°C. Vid de högre temperaturerna får man dock en ogynnsam anlöpning/mjukglödning på det underliggande verktygsstålet ganska snabbt.

Generellt sett bör stål som nitreras vara härdat eller seghärdat för att minimera risken för sprickbildning i ytan.

ROSTFRI HÄRDFOLIE

Vid värmebehandling av verktyg uppstår ibland avkolning och oxidation. En enkel men mycket effektiv metod att skydda verktyget mot detta är att helt enkelt paketera verktyget i rostfri folie.

Riktanalys %			
C	Cr	Ni	T
0,05	17,0	10,0	0,6

Dimension	610 x 0,05 mm
Leveransform	Rullar om 10 m
Vikt	Ca 2,5 kg/rulle

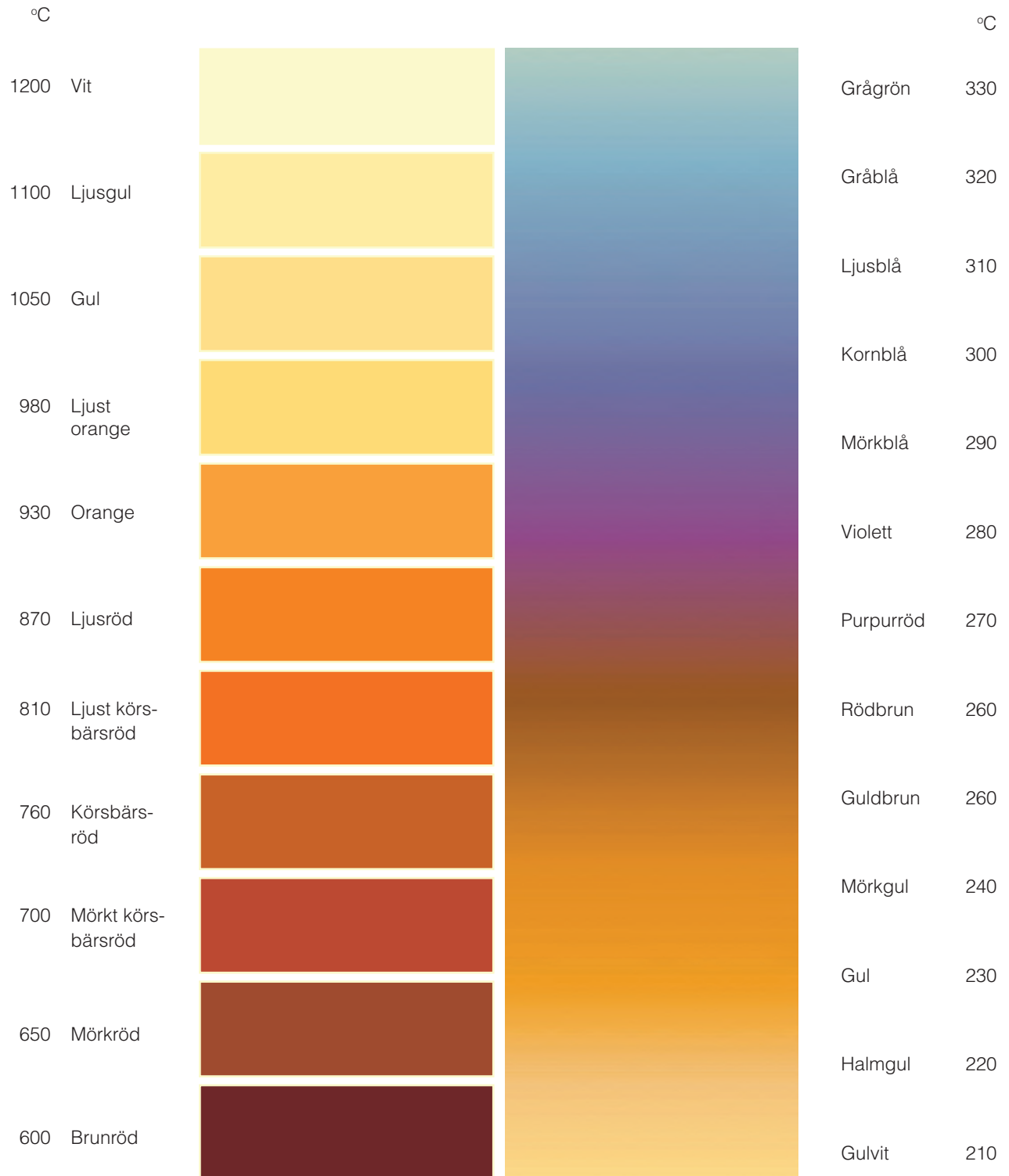
ANLÖPNINGSFÄGER/FÄRGEMPERATURSKALA

FÄRGTEMPERATURSKALA FÖR GLÖDANDE STÅL

Stålstycket bör betraktas i ett mörkt eller svagt upplyst rum, inte i direkt ljus. Färgskalan bör betraktas vid normalt diffust dagsljus, inte i solljus eller lampljus.

ANLÖPNINGSFÄRGER FÖR OLEGERADE OCH LÅGLEGERADE STÅL

Färgerna hänför sig till en anlöpningstid av 30 minuter. Färgerna uppfattas bäst på ett polerat stålstycke.



VÄRMEBEHANDLING - ÖVERSIKTSTABELL*

UDDEHOLMS STÅL	Leveranshårdhet, HB	Mjukglödningstemp. °C	Austeniseringstemp. °C	Släckningsmedel
ARNE	~190	780	790–850	Olja, etappbad
BURE	~180	850	1020-1050	Luft, etapp, olja
CALDIE	~215	860	1000–1050	Luft, etapp
CALMAX	~200	860	950–970	Luft, etapp, olja
CORRAX ³⁾	~330	–	–	–
DIEVAR	~160	850	1000–1025	Luft, etapp, olja
ELMAX ²⁾	~280	980	1050–1100	Luft, etapp, salt
FORMAX	~170	–	–	–
FORMVAR	<229	850	1000-1030	Luft, etapp, olja
HOLDAX	~310 ¹⁾	700	lev.tillstånd	–
IDUN	~420	–	–	–
IMPAX SUPREME	~310 ¹⁾	700	lev.tillstånd	–
MIRRAX ESR	~250	740	1000–1025	Luft, etapp
MIRRAX 40	~380 ¹⁾	–	lev.tillstånd	–
NIMAX	~380 ¹⁾	–	lev.tillstånd	–
NIMAX ESR	~380 ¹⁾	–	lev.tillstånd	–
ORVAR SUPREME	~180	850	1020–1050	Luft, etapp, olja
ORVAR 2 M ⁴⁾	~180	850	1020–1050	Luft, etapp, olja
QRO 90 SUPREME	~180	820	1020–1050	Luft, etapp, olja
RAMAX HH	~340 ¹⁾	740	lev.tillstånd	–
RIGOR	~215	850	925–960	Luft, etapp
ROYALLOY	~310 ¹⁾	–	lev.tillstånd	–
SKOLVAR	≤229	850	1050-1150°C	Luft, etapp
SLEIPNER	~235	850	950–1080	Luft, etapp
SR 1855	~210	810	850–880	Olja, etapp, luft
STAVAX ESR	~190	890	1010–1050	Etapp, saltbad, luft
SVERKER 3	~240	850	920–1000	Luft, etapp
SVERKER 21	~210	850	990–1080	Luft, etapp
TYRAX ESR	~190	860	1020–1080	Etapp, saltbad, luft
UHB 11	~200	700	lev.tillstånd	–
UNIMAX	~185	850	1000–1025	Luft, etapp
VANADIS 4 EXTRA ²⁾	~230	900	950–1150	Luft, etapp
VANADIS 8 ²⁾	≤270	900	1020-1180	Luft, etapp
VANADIS 23 ²⁾	~260	875	1050–1180	Luft, etapp
VANADIS 30 ²⁾	~300	875	1000–1180	Luft, etapp
VANADIS 60 ²⁾	~320	875	1000–1180	Luft, etapp
VANAX ²⁾	260	980**	1080	Luft, etapp, olja + djupkylning
VANCRON ²⁾	~300	900	950–1150	Luft, etapp
VIDAR SUPERIOR	~180	850	980–1000	Luft, etapp, olja
VIKING	~225	880	980–1050	Luft, etapp, olja

* Välj släckningsmedel beroende på stålsort, verktygets komplexitet och storlek. Detaljerade anvisningar för värmebehandling finns i broschyren för respektive Uddeholmsstål.
Avspänningsglödning: Efter grovbearbetning ska verktyget genomvärmas till 650°C. Hålltid 2 timmar. Kyl sakta till 500°C och därefter fritt i luft. (Undantag: Uddeholm Impax Supreme, Uddeholm Holdax, Uddeholm Mirrax 40, Uddeholm Ramax HH och Uddeholm Fermo, använd max 550°C. För Uddeholm Nimax använd 450°C.)

** I skyddad atmosfär

¹⁾ Seghårdad

²⁾ SuperClean pulverstål

³⁾ Upplösningsbehandlat. Högre hårdhet nås med hjälp av åldring.

⁴⁾ M = Microdized

HÅRDHETSTABELL

Nedanstående omvandlingar är baserade på EN-ISO 18265:2013.

Ungefärligt samband mellan hårdhet och brotthållfasthet.

ROCKWELL HRC	BRINELL* HBW	VICKERS HV10	UNGEFÄRLIG BROTTGRÄNS	
			N/mm ²	kp/mm ²
26	259	273	873	89
27	265	279	897	92
28	272	286	919	94
29	279	294	944	96
30	287	302	970	99
31	295	310	995	101
32	303	318	1024	104
33	311	327	1052	107
34	320	336	1082	110
35	328	345	1111	113
36	337	355	1139	116
37	346	364	1168	119
38	354	373	1198	122
39	363	382	1227	125
40	373	392	1262	129
41	382	402	1296	132
42	392	412	1327	135
43	402	423	1362	139
44	413	434	1401	143
45	424	446	1425	145
46	436	459	1478	151
47	448	471	1524	155
48	460	484	1572	160
49	474	499	1625	166
50	488	513	1675	171
51	502	528	1733	177
52	518	545	1793	183
53	532	560	1845	188
54	549	578	1912	195
55	566	596	1979	202
56	585	615	2050	209
57	603	634	2121	216
58		654		
59		675		
60		698		
61		720		
62		746		
63		773		
64		800		

* 10 mm kula, 3000 kg belastning



VALUE ADDED SERVICE CENTER

2019 öppnades vårt value added service center i Vetlanda där vi samlar både värmebehandling och lager under samma tak. På plats har vi ett flertal sågar, moderna härdugnar och anlöpningsugnar med varierad kapacitet.

VÄRMEBEHANDLING

Härdugnar och två av anlöpningsugnarna fungerar genom vakuumentekniken vilket är den vanligaste typen av värmebehandling när det kommer till höglegerat stål. Genom att arbeta med vakuumugnar förblir ytorna nästintill opåverkade. När vi förenar tekniken med önskad

kylhastighet skapas de bästa förutsättningarna för att uppnå rätt hårdhet, egenskapsprofil och struktur i både kärna och yta.

En av vakuumhärdugnar är godkänd av NADCA (North American Die Casting Association) vilket innebär att den har kapacitet att kyla större detaljer väldigt snabbt.

På plats i Vetlanda finns även anlöpningsugnar som fungerar genom luft och skyddsgas.

Ipsen härdugnar	Max bredd	Max djup	Max höjd	Max vikt	Max bar
T2T Storlek M	600mm	900mm	600mm	800kg	12
T2T Storlek XL	900mm	1200mm	900mm	1500kg	12

Ipsen anlöpningsugnar	Max bredd	Max djup	Max höjd	Max vikt	
VDR 514	600mm	900mm	600mm	800kg	Vakuum
VDR 1714	900mm	1200mm	900mm	1500kg	Vakuum
DC-5-E	600mm	900mm	600mm	800kg	Skyddsgas

Nabertherm anlöpningsugnar	Max bredd	Max djup	Max höjd	Max vikt	
NA250/65	480mm	600mm	480mm	250kg	Luft
NA250/65	480mm	600mm	480mm	250kg	Luft

LAGER


I Vetlanda lagerhåller vi standardartiklar för att kunna erbjuda snabbare leveranser. Här finns även färdig-härdade stänger av Uddeholm Orvar Supreme i olika dimensioner.

På lagret finns sågar med varierad kapacitet för att kunna hantera stål i olika storlekar efter våra kunders behov.

SÅGAR

Kasto	max Ø 410mm
Behringer	max Ø 430mm
Everising	max Ø 700mm



A close-up photograph of a chef in a white uniform and gloves, stirring a pot on a stove. The chef is using a wooden spoon. In the background, other chefs are visible, also working. The scene is brightly lit, and the focus is on the chef's hands and the pot.

Manufacturing solutions for generations to come

SHAPING THE WORLD

YTBELÄGGNINGAR

Ytbeläggning av verktygsstål blir allt vanligare. Syftet med en beläggning är att ge ökat motstånd mot tex abrasivt och adhesivt slitage, påkletning, oxidation samt korrosion. Ett optimalt resultat uppnås när ytbeläggningen kombineras med rätt stål, korrekt värmebehandling och en perfekt ytfinitet.

PVD, Physical Vapour Deposition, är en beläggningsmetod för att uppnå en hård yta som är nötningsbeständig samt har låg friktionskoefficient, som även reducerar risken för korrosion. Metoden har en processtemperatur mellan 200°C-480°C. Skiktjockleken varierar med processutrustningen men vanligaste intervallet är 1-10 µm. Hårdheter på skikten ligger i intervallet 1200-4000 HV.

CVD, Chemical Vapour Deposition, används för extremt tuffa applikationer där det krävs en extremt hård och stark beläggning med väldigt bra vidhäftning till stålmaterialet. CVD-beläggning utförs vid processtemperatur över 1000C, vilket innebär att en omhårdning av stålmaterialet sker. Av denna anledning är det viktigt att använda stål med god hårdbarhet och stål som är mycket formstabila för CVD-beläggning. Exempel på detta är Vanadis-stålen.



Skiktjockleken för de båda metoderna är samma, 1-40 µm, men hårdheter på CVD-ytskikten är högre, ofta i intervallet 2500-5000 HV. Med CVD-metoden kan man också från vissa tillverkare få skikt i polykristallin diaman, som har hårdheter upp till diaman, dvs. kring 10 000 HV.

Nya metoder och kombinationer inom ytbeläggningsteknologin kommer ständigt, då det finns ganska omfattande forskning kring tribologi - vetenskapen om friktion, nötning och smörjning. Jonimplementering, som bl.a. används kring lavutningskanaler i plastformningsverktyg, och den nanoteknologi som numera används på en del skärande verktyg är relativt nya tekniker inom industrin och en direkt följd av denna forskning.

BELÄGGNINGSCENTER I KOLDING

Danska Uddeholm A/S har sedan 2016 ett beläggningscenter i Kolding som producerar PVD-ytbeläggningar av hög kvalitet med hjälp av toppmodern utrustning från voestalpine eifeler-Vacotech. PVD är en väl beprövad process som ofta används för beläggning av applikationer inom sektorn verktyg och komponenter. Fördelarna med tekniken är att applikationerna får ett högre motstånd mot adhesivt slitage, en hög slitstyrka och minskad friktion.

I centret används beläggningsmaskinen Alpha 400p till alla typer av beläggningar från voestalpine eifeler, som utförs genom ARC-teknik. Beläggningarna produceras i olika utföranden, monoskikt, multiskikt eller nanostruktur. En av beläggningsteknikerna som går att utföra är SPCS-tekniken vilket ger ultratunna beläggningar med extra fin och homogen beläggningsstruktur som oftast används när det finns extremt höga krav på släta ytor och densitet. Duplex är en annan teknik som går att utföra i maskinen och det är en kombination av en speciell plasma nitring och PVD beläggning som körs i en kontinuerlig obruten process. Denna kombination gör att ytan kan stå emot ännu större laster.



Annat utrustning som finns i beläggningscentret är maskiner som används till för- och efterbehandling, såsom en högeffektiv rengöringsmaskin Novatec 2CRD200, mikroblästring, polering, avskiktning samt test- och analysutrustning.

voestalpine eifeler-Vacotech	Max diameter	Max höjd/längd	Max vikt	Temperatur	Körningar
Alpha 400p	Ø450 mm	485 mm	300 kg	230°C - 480°C	2-4 ggr/dygn

Om det finns behov av att belägga större applikationer så har vi även ett beläggningscenter i Tyskland där kapaciteten är Ø820 mm och en höjd av 1450 mm. Den maximala vikten är 1000 kg.

VERKTYGSREPARATIONER MED ARTEGNA ELEKTRODER

Vanligtvis anses stål med högre kolhalt än 0,2% ha dåliga svetsegenskaper. Detta skulle innebära att verktygsstål med en kolhalt av 0,3-2,5% skulle vara mycket svårsvetsade för att nå goda resultat. Så är inte fallet.

Skälen är bl a följande:

- Uddeholm har tagit fram artegna elektroder, där analysen överensstämmer med verktygsmaterialet.
- Den höga kvaliteten på Uddeholms verktygsmaterial minimerar riskerna vid svetsning.
- Uddeholm håller kontinuerliga svetskurser, där kunderna får information och egen praktisk erfarenhet av olika svetsoperationer och hjälpmedel.
- En alltmer avancerad svetsutrustning och framsteg inom svesteteknologin.

Det här har bidragit till att verktygssvetsning utgör en realistisk möjlighet med stora ekonomiska fördelar. Detta gäller både små och stora verktyg. Det kan gälla renovering, sprickor eller totalhaveri, ett missöde i verktygsframtagningen eller förnyelse av skadade eller slitna skäreggar. Inte alls ovanligt är konstruktionsförändringar i "sista minuten".



WELD – Artegena belagda elektroder	Diameter mm	Längd mm	Antal per förpackning	Vikt Kg
CALMAX/CARMO	2,5	350	45	1,0
IMPAX	2,5	350	89	2,0
	3,2	350	58	2,0
	4,0	350	73	4,0
QRO 90	2,5	350	59	1,2
	3,2	350	38	1,3
	4,0	350	21	1,1

TIG WELD – Arteget tillsatsmaterial för TIG-svetsning	Diameter mm	Längd mm	Antal per förpackning	Vikt Kg
CALDIE	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
	2,5	1000	55	2,0
CALMAX/CARMO	1,6	1000	125	2,0
CORRAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
DIEVAR	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
	2,4	1000	55	2,0
	3,2	1000	35	2,0
IMPAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
MIRRAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
NIMAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
QRO 90	1,0	1000	320	2,0
	1,2	1000	225	2,0
	1,6	1000	125	2,0
ROYALLOY	0,9	-	-	-
	1,8	-	-	-
STAVAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
TYRAX	1,6	1000	125	2,0
UNIMAX	1,6	1000	125	2,0

LASER WELD - Arteget tillsatsmaterial för lasersvetsning	Diameter mm	Längd mm	Antal per förpackning	Vikt g
DIEVAR	0,3	333	140	25
	0,4	333	300	100
	0,5	333	200	100
	0,6	333	140	100
	0,7	333	100	100
NIMAX	0,2	333	300	25
	0,3	333	140	25
MIRRAX	0,4	333	300	100
	0,5	333	200	100
	0,6	333	140	100
STAVAX	0,2	333	300	25
	0,3	333	140	25
TYRAX	0,4	333	300	100
	0,5	333	200	100
	0,6	333	140	100

MIG WELD– Arteget tillsatsmaterial för MIG-svetsning	Diameter mm	Längd mm	Antal per förpackning	Vikt Kg/rulle
CALMAX/CARMO	1,2	-	-	15
DIEVAR	1,2	-	-	15
MIRRAX	1,2	-	-	15
NIMAX	1,2	-	-	15
QRO90	1,2	-	-	15
TYRAX	1,2	-	-	15

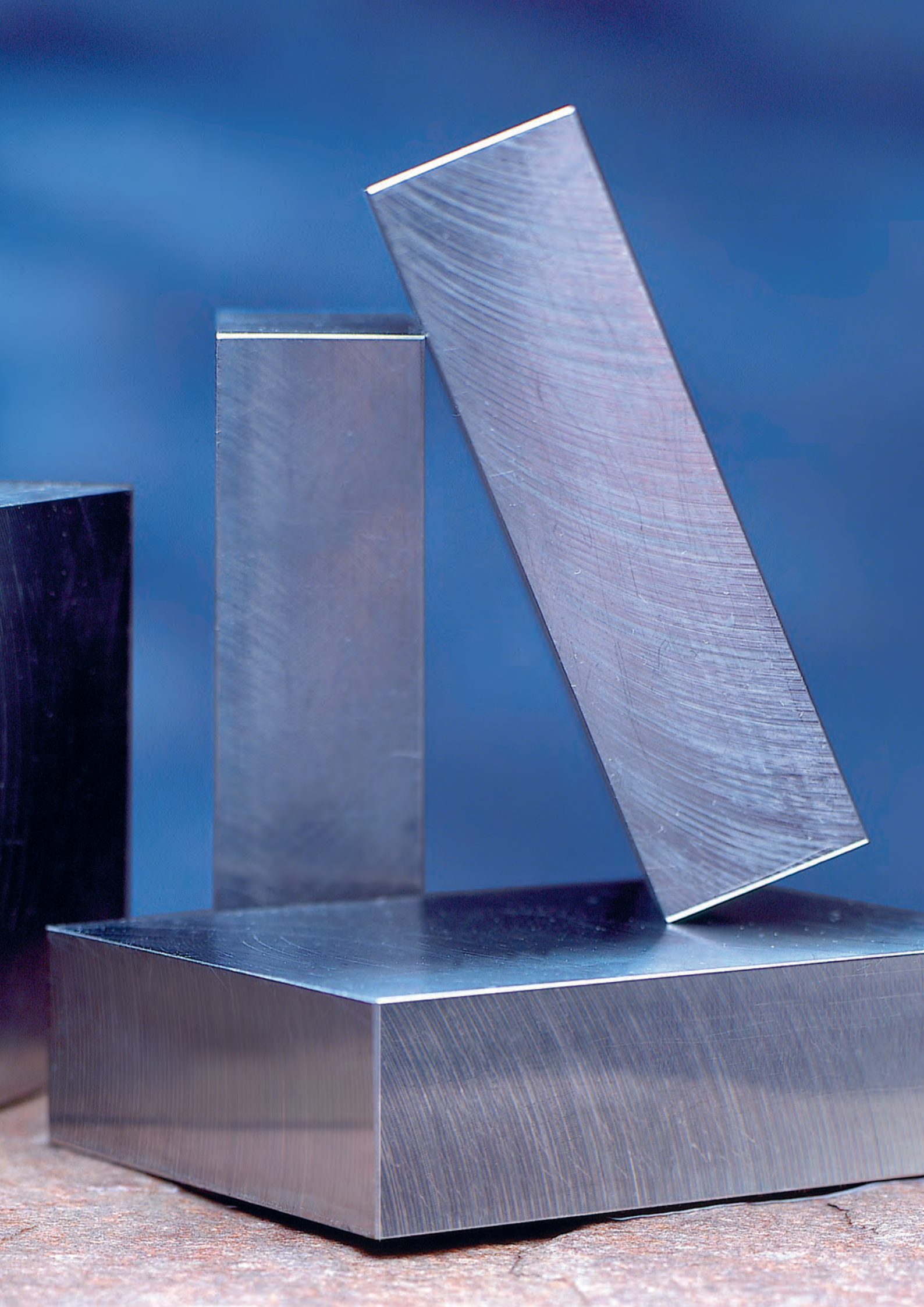
SVETSREKOMMENDATIONER

Följande tabell ger information om svetsreparation eller svetskorrigering av verktyg tillverkade i Uddeholms verktygsmaterial.

UDDEHOLMS STÅL	Svetsmetod	Tillsatsmaterial	Förvärmningstemperatur °C
ARNE	MMA	Austenitiskt rostfritt typ AWS E312, UTP 67S, UTP 73G2	200-250
	TIG	Austenitiskt rostfritt typ AWS ER312, UTP ADUR600 UTP A73G2	
BURE	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	QRO 90 TIG-Weld, DIEVAR TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
CALDIE	MMA	CALDIE Weld, UTP 690, UTP 67S, UTP 73G2	225-275
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UTP A696, UTP ADUR600, UTP A73G2	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	INGEN
	LASER	TYRAX Laser Weld	
CALMAX/CARMO	MMA	UTP 73 G2, UTP 690, UTP 67S	225-275
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld, UTP A696	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	INGEN
	LASER	TYRAX Laser Weld	
CORRAX	TIG	CORRAX TIG-Weld	INGEN
	LASER	MIRRAX Laser Weld	
DIEVAR	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
ELMAX	TIG	TYRAX TIG, UTP A696	325-375
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
FORMVAR	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
HOLDAX	MMA	IMPAX Weld	200-250
	TIG	IMPAX TIG-Weld	
	MIG	NIMAX MIG-Weld	INGEN
	LASER	NIMAX Laser Weld	
HOTVAR	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
IDUN	TIG	MIRRAX TIG-Weld, STAVAX TIG-Weld, TYRAX TIG-Weld	305-355
	MIG	MIRRAX MIG-Weld, TYRAX MIG-Weld	
	LASER	STAVAX Laser Weld	INGEN
IMPAX SUPREME	MAA	IMPAX Weld	200-250
	TIG	IMPAX TIG-Weld	
	MIG	NIMAX MIG-Weld	INGEN
	LASER	NIMAX Laser Weld	
MIRRAX ESR/ MIRRAX 40	TIG	MIRRAX TIG-Weld, STAVAX TIG-Weld, TYRAX TIG-Weld	305-355
	MIG	MIRRAX MIG-Weld, TYRAX MIG-Weld	
	LASER	MIRRAX Laser Weld, TYRAX Laser Weld	INGEN
NIMAX/NIMAX ESR	MMA	IMPAX Weld	150-200
	TIG	NIMAX TIG-Weld	
	MIG	NIMAX MIG-Weld	
	LASER	NIMAX Laser Weld	INGEN

OBS! Tillsatsmaterial med hög kolhalt rekommenderas inte för MMA-svetsning p.g.a. risk för sprickbildning.

UDDEHOLMS STÅL	Svetsmetod	Tillsatsmaterial	Förvärmnings-temperatur °C
ORVAR SUPREME/ ORVAR 2 Microdized	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
QRO 90 SUPREME	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
RAMAX HH	MMA	IMPAX Weld	200-250
	TIG	IMPAX TIG-Weld	
	MIG	NIMAX MIG-Weld	
	LASER	NIMAX Laser Weld	INGEN
RIGOR	MMA	Austenitiskt rostfritt typ AWS E312, UTP 690, UTP 67S, UTP 73G2	225-275
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld, UTP A696	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
ROYALLOY	MMA	400 Series Stainless steel	100-150
	TIG	ROYALLOY TIG-Weld	
	MIG	NIMAX MIG-Weld	
	LASER	NIMAX Laser Weld	INGEN
SLEIPNER	MMA	Austenitiskt rostfritt typ AWS E312, UTP 67S, UTP 690, UTP 73G2	225-275
	TIG	Austenitiskt rostfritt typ AWS ER312 UTP ADUR600 UTP A696 CALDIE TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
STAVAX ESR	TIG	MIRRAX TIG-Weld, STAVAX TIG-Weld, TYRAX TIG-Weld	200-250
	MIG	MIRRAX MIG-Weld, TYRAX MIG-Weld	
	LASER	STAVAX Laser Weld, MIRRAX Laser Weld, TYRAX Laser Weld	INGEN
SVERKER 3/ SVERKER 21	MMA	UTP 67S, UTP 690, UTP 73G2	225-275
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld, UTP A696	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
TYRAX ESR	TIG	TYRAX TIG Weld, STAVAX TIG Weld, MIRRAX TIG Weld	225-275
	MIG	MIRRAX MIG-Weld, TYRAX MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
UHB 11	MMA	UTP 67S, UTP 73G2	200-250
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
UNIMAX	MMA	QRO 90 Weld	200-250
	TIG	UNIMAX TIG-Weld, TYRAX TIG-Weld, DIEVAR TIG-Weld, QRO 90 TIG-Weld	
	MIG	TYRAX MIG-Weld, DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
VANADIS-stålen	TIG	CALDIE TIG-Weld, UTPA696	Vanadis 4 Extra: 275-325 Övriga: 350-400
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN
VIDAR SUPERIOR	MMA	QRO 90 Weld	305-355
	TIG	QRO 90 TIG-Weld, DIEVAR TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld	
	MIG	DIEVAR MIG-Weld, QRO 90 MIG-Weld	
	LASER	DIEVAR Laser Weld	INGEN
VIKING	MMA	UTP 67S, UTP 690, UTP 73G2	200-250
	TIG	CALDIE TIG-Weld, UNIMAX TIG-Weld, UTP A696	
	MIG	TYRAX MIG-Weld	
	LASER	TYRAX Laser Weld	INGEN



BEARBETNINGSSERVICE

Förbearbetat stål från Uddeholm ger dig perfekt material att jobba med redan från början. I vårt sortiment finns ett brett urval av förbearbetade standardplattor, ca 1300 olika dimensioner, alla enligt ISO-standard. Det innebär att du alltid kan välja en dimension som ligger nära måtten på din slutprodukt, vilket både sparar tid och minskar materialåtgången. Vi erbjuder också specialplattor och finfrästa ämnen i det material och utförande som krävs för ditt jobb.

4-SIDIGT BEARBETADE STANDARDPLATTOR

Toleranser	Segmentslipade/finfrästa plan och frästa kanter	
Bredd	+0,4/+0,8 mm ¹⁾	
Tjocklek	+0,4/+0,65 mm ²⁾	
Längd	1030 mm, +3/+8 mm	

¹⁾ För UHB 11 och Formax -0/+0,4 mm

²⁾ För UHB 11 och Formax -0/+0,2 mm

SPECIALPLATTOR ENLIGT RITNING

	Maxbredd ¹⁾	Maxlängd	Toleranser
Segmentslipat	700 mm	4200 mm	Inom 0,2 mm ²⁾
Periferislipat	800 mm	3900 mm	Inom 0,1 mm ²⁾
Finfräst	1600 mm	3700 mm	Inom 0,2 mm ²⁾
Gasskuret	2000 mm	6000 mm	Inom 2-5 mm ³⁾
Vattenskuret	3000 mm	6000 mm	Inom 0,1-0,5 mm ³⁾

Gångade hål för lyftöglor kan göras på plattor med maxlängd 2200 mm och maxbredd 1100 mm.

¹⁾ Avvikelse kan förekomma beroende på tjocklek

²⁾ Tjocklektolerans

³⁾ Kanttolerans beroende på tjocklek

FINFRÄSTA ÄMNER ENLIGT SPECIFIKATION

Toleranser	2-sidig bearbetning - utgångsmaterial: förbearbetade standardplattor	
Finfräst längd	Inom 0,2 mm	
Bredd och tjocklek	Enligt lagerstandard	
	4-sidig bearbetning - utgångsmaterial: förbearbetade standardplattor	
Finfräst bredd och längd	Inom 0,2 mm	
Tjocklek	Enligt lagerstandard	
	6-sidig bearbetning - utgångsmaterial: stång, plåt och förbearbetade standardplattor	
Finfräst bredd, längd och tjocklek	Inom 0,2 mm	

Minsta mått 20 x 20 x 20 mm, största mått 425 x 425 x 150 mm. Kontakta närmaste säljkontor om större dimensioner.

GARANTIER OCH CERTIFIERING

Stål från Uddeholm har alltid förknippats med kvalitet och ständiga förbättringar har länge varit i fokus vid allt arbete. Som kund kan du vara övertygad om att våra produkter uppfyller ställda krav.

För oss är inte kvalitet enbart materialegenskaper; vår syn på kvalitet sträcker sig längre. Det omfattar varje länk i processkedjan från råmaterial till färdiga produkter för slutanvändaren.

voestalpine High Performance Metals Sweden AB och Uddeholms AB är certifierade och kvalitetssäkrade av Lloyd's Register Quality Assurance. Uddeholms AB uppfyller också kraven i standarden för miljöledning, energiledning respektive systematisk arbetsmiljöarbete.

MATERIALINTYG

På begäran utfärdar vi följande intyg:

- Identitetsintyg
- Kvalitetsintyg
- Ultraljudintyg
- Provningsintyg
- Tool Material Test Certificate

För ytterligare information ber vi dig kontakta oss.



Aktuella certifikat finns alltid på vår hemsida - www.uddeholm.se
Engelska versioner kan laddas ner från www.uddeholm.com

NORMPACK-CERTIFIKAT

För våra material certifierade enligt "Svensk materialnorm för material och produkter avsedda att komma i kontakt med livsmedel".

NORMPACK CERTIFICATE	
Registration number: 004 08 100 2140 39	
Valid until: 2025-09-08	
Company address: Uddeholm AB Uddeholmsvägen, SE-463 85 Hagfors, Sweden Uddeholm's steel grades low temperature STAVAX LSP, MIRAAX 40, EDUP, RAMAX HL, ROYALLOY and low temperature ELMAX	Material: Steel
Approved according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)	Assessed according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)
Food type: All food types except acidic foods	Food type: Dry and fatty foods
Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.	Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.
Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.	Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.
Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated distilled water as worst case, at conditions 4 hours 100°C.	Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated distilled water as worst case, at conditions 4 hours 100°C.
Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated distilled water at conditions 4 hours 100°C.	Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated distilled water at conditions 4 hours 100°C.
Results: 342 mg/kg	Results: 342 mg/kg
Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food	Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food
Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated	Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated
Issued by Normpack's secretary (stating that the above data apply to products at the time of issue of the certificate) and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use. The certificate is valid for the time period indicated in the certificate and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use.	2023-08-08  Hans Ståhl

NORMPACK CERTIFICATE	
Registration number: 006 08 100 2106 39	
Valid until: 2025-09-08	
Company address: Uddeholm AB Uddeholmsvägen, SE-463 85 Hagfors, Sweden Uddeholm's steel grades low temperature STAVAX LSP, MIRAAX 40, EDUP, RAMAX HL, ROYALLOY and low temperature ELMAX	Material: Steel
Approved according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)	Assessed according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)
Food type: All food types except acidic foods	Food type: Dry and fatty foods
Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.	Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.
Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.	Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.
Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated distilled water as worst case, at conditions 4 hours 100°C.	Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated distilled water as worst case, at conditions 4 hours 100°C.
Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated distilled water at conditions 4 hours 100°C.	Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated distilled water at conditions 4 hours 100°C.
Results: 342 mg/kg	Results: 342 mg/kg
Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food	Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food
Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated	Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated
Issued by Normpack's secretary (stating that the above data apply to products at the time of issue of the certificate) and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use. The certificate is valid for the time period indicated in the certificate and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use.	2023-08-08  Hans Ståhl

NORMPACK CERTIFICATE	
Registration number: 004 08 100 1479 39	
Valid until: 2025-09-08	
Company address: Uddeholm AB Uddeholmsvägen, SE-463 85 Hagfors, Sweden Uddeholm's steel grades low temperature MIRAAX ES, COIRAAX, low temperature TIRAAX ES, VANAX	Material: Steel
Approved according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)	Assessed according to: EN 1035/2004 Framework regulation, The Dutch Packaging and Food-Utensils Regulation (Warewet, Netherlands)
Food type: All food types	Food type: All food types
Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.	Assessed and evaluated for use at temperature: OMG conditions: High temperature applications including long term storage at room temperature and below.
Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.	Organoleptic properties: Not evaluated for acidic foods. Migration tests to distilled water as worst case.
Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated 0.1% Acetic acid as worst case, at conditions 4 hours 100°C.	Over all migration: Over all migration has been performed on the whole construction to food simulated 0.1% Acetic acid as worst case, at conditions 4 hours 100°C.
Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated 0.1% Acetic acid at conditions 4 hours 100°C.	Specific migration: Specific migration of heavy metals has been performed on the whole construction by analysis to food simulated 0.1% Acetic acid at conditions 4 hours 100°C.
Results: 342 mg/kg	Results: 342 mg/kg
Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food	Surface to volume ratio applied: 5 dm ² /kg of food
Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated	Organoleptic properties: Organoleptic properties have not been evaluated
Issued by Normpack's secretary (stating that the above data apply to products at the time of issue of the certificate) and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use. The certificate is valid for the time period indicated in the certificate and is subject to the conditions of use of the certificate as set out in the Normpack's general conditions of use.	2023-08-08  Hans Ståhl

Aktuella certifikat finns alltid på vår hemsida - www.uddeholm.se
Engelska versioner kan laddas ner från www.uddeholm.com

UDDEHOLMS TRYGGHETSGARANTI FÖR VERKTYGSMATERIAL

1 VAD OMFATTAR TOOL SAFE®

1.1 Trygghetsgarantin omfattar nedan specificerade stålsorter och specificerade verktygsapplikationsområden:

I verktyg för:	Uddeholms stålsort
Klippning och pressning	ARNE®, CALDIE®, CALMAX®, RIGOR®, SLEIPNER®, SVERKER® 3, SVERKER® 21, UNIMAX®, VANADIS® 4 EXTRA, VANADIS® 8, VANADIS® 23, VANCRON®
Plastformning	CALMAX®, CORRAX®, ELMAX®, IMPAX® SUPREME, MIRRAX® ESR, MIRRAX® 40, NIMAX®, POLMAX™, ORVAR® SUPREME, STAVAX® ESR, UNIMAX® TYRAX® ESR
Strängpressning	ALVAR 14, DIEVAR®, FORMVAR®, ORVAR® 2M, QRO® 90 SUPREME
Pressgjutning	DIEVAR®, ORVAR® SUPREME, QRO® 90 SUPREME, VIDAR® SUPERIOR
Presshårdning	DIEVAR®, ORVAR® SUPREME, QRO® 90 SUPREME, UNIMAX®
Smide	ALVAR 14, DIEVAR®, FORMVAR®, ORVAR® SUPREME, UNIMAX®, VIDAR® SUPERIOR
Som formbyggnadsstål i ovanstående verktyg	FORMAX™, HOLDAX®, MIRRAX® 40, RAMAX® HH, ROYALLOY™, UHB® 11

1.2 Garantin gäller för material levererat av voestalpine High Performance Metals Sweden, där nedanstående garantiregler är tillämplbara och giltiga.

1.3 Garantin omfattar ej gjutgods oavsett legering, utförande eller applikation.

2 VAD GER TOOL SAFE®

2.1 Trygghetsgarantin innebär att voestalpine High Performance Metals Sweden (Uddeholm) åtar sig - med de förbehåll som framgår av bestämmelserna i övrigt - att i händelse av materialfel ersätta köparen dennes nedlagda direkta kostnader, strikt hänförliga till bearbetning av det felaktiga materialet.

2.2 Garantin inkluderar även det dokumenterade vitesbelopp, som p g a eventuell leveransförsening har utbetalats hänförligt till uppkommet materialfel, dock max 2 ggr materialvärdet (jfr pkt 7.8).

3 VILKEN EKONOMISK TRYGGHET GER TOOL SAFE®

3.1 Trygghetsgarantin TOOL SAFE® ger en ekonomisk ersättning upp till 12 ggr (tolv gånger) fakturabeloppet (exkl. mervärdesskatt och frakt) för levererat utgångsmaterial, dock minimum kr 1.000,- till den del sådant material efter bearbetning har måst kasseras på grund av materialfel. Köparen ersätts dessutom med nytt material, som levereras fritt köparen.

3.2 För sammansatta paket (exempelvis formställsplattor), där specificerade stålsorter ingår, utgår ersättning lika pkt 3.1 d v s med upp till 12 ggr men beräknat på det ingående materialvärdet för den vidareförädlade detaljen. Materialpriset baseras på Uddeholms gällande pris vid leveranstillfället. Dessutom erhåller köparen fraktfritt en ny detalj.

3.3 Om köparen haft utgifter i samband med begränsning av inträffad skada sker ersättning inom ramen för högsta ersättningsbelopp i den mån detta icke redan tagits i anspråk.

4 HUR OCH NÄR ERHÅLLES ERSÄTTNINGEN

4.1 Kreditering av ersättningsbara kostnader sker till köparens konto senast en månad efter det att Uddeholm genom erforderlig utredning bekräftat felet.

5 HUR LÄNGE GÄLLER TOOL SAFE®

5.1 Trygghetsgarantin träder i kraft leveransdagen och gäller för en period av **12 månader**. En förutsättning för garantins giltighet är att förfallna skulder till Uddeholm reglerats enligt gällande betalningsvillkor.

6 VEM UTREDER OCH VEM BETALAR KOSTNADERNA

6.1 Utredning om rätt till ersättning utföres av Uddeholm, som också fattar beslut om ersättning skall utgå. Uddeholm svarar för utredningskostnaderna.

**7 VILKA UNDANTAG FINNS FÖR GARANTIN
Ersättning utgår ej:**

7.1 För skador och kostnader, som inte är direkt hänförliga till materialfel.

7.2 För skador, som är en följd av köparens eller av honom anlitad persons felaktiga hantering, behandling, konstruktion eller val av stål.

- 7.3 För skador, som är en följd av åsidosättande av instruktioner för produktsäkerhet givna i Uddeholms produktbehandlings- eller användningsanvisningar. Särskilt betonas vikten av avspänningsglödning före härdning.
- 7.4 För skador, som är en följd av skadebringande egenskaper, som varit eller borde varit kända för köparen vid leveranstillfället eller som skulle ha upptäckts vid kontroll, exempelvis mottagningskontroll i skäligen omfattning.
- 7.5 För åtgärd för att avvärja befarad men ej inträffad skada.
- 7.6 För skada, som köparen orsakat uppsåtligt eller genom vårdslöshet.
- 7.7 För utredningar, analyser och undersökningar utförda av köparen eller av honom anlitad person.
- 7.8 För köparens åtaganden gentemot tredje person bestående av skadestånd, viten, böter eller annan påföljd med undantag för dokumenterade och utbetalda leveransförseningsviten direkt hänförliga till materialfel (max 2 ggr materialdelen).
- 7.9 För dimensionsförändringar, som ej är relaterade till utvärdig längd, bredd, höjd eller diameter och där detaljens arbetsmån före härdning understiger rekommendationerna i nedanstående tabell.

Uddeholms stålsort	Arbetsmån för längd, bredd, höjd och diameter i % av måttet
ALVAR 14	0,20
ARNE®	0,25
CALDIE®	0,25
CALMAX®	0,20
CORRAX®	0,05-0,15*
DIEVAR®	0,30
ELMAX®	0,15
HOTVAR®	0,30
MIRRAX® ESR	0,20
POLMAX®	0,20
ORVAR® SUPREME	0,20
QRO® 90 SUPREME	0,30
RIGOR®	0,20
SLEIPNER®	0,25

STAVAX® ESR	0,15
SVERKER® 3 och 21	0,20
TYRAX ESR®	0,15
UNIMAX®	0,30
VANADIS® 4 EXTRA	0,15
VANADIS® 8 och 23	0,15
VANCRON®	0,20
VIDAR® SUPERIOR	0,25

* beroende på åldringstemperatur

FORMAX, IMPAX SUPREME, HOLDAX, MIRRAX 40, NIMAX, RAMAX HH, ROYALLOY och UHB 11 är avsedda att användas i leveranstillståndet.

7.10 För formförändringar och sprickor betingade av konstruktionens geometriska utformning.

7.11 För omhårdning av stål, vilka levereras i seghärdat tillstånd.

8 VILKA SKYLDIGHETER HAR KÖPAREN

8.1 Köparen skall förete för utredningen erforderliga handlingar.

8.2 Anmälan om fel och begäran om ersättning på grund därav, skall ske till Uddeholm utan dröjsmål från den tidpunkt köparen borde märkt felet.

8.3 Det förutsättes att köparen använder sådana bearbetningsmetoder att de kostnader som uppstår p g a eventuella materialfel, överensstämmer med vad som är normalt i branschen.

8.4 Underlåtenhet att iakttaga bestämmelserna i Trygghetsgarantin medför att Uddeholms garanti-svar begränsas eller upphör. Det åligger också köparen:

8.5 Att lämna uppgifter om sådana förhållanden, som kan kräva kompletterande kontroll eller särskild intygsgivning i samband med leverans.

8.6 Att verka för att begränsa eller avvärja skada. Brister köparen häri minskas utgående ersättning i motsvarande mån.

9 ALLMÄNNA LEVERANSBESTÄMMELSER

9.1 För alla Uddeholms leveranser gäller Uddeholms försäljningsvillkor med ALBIF 2000, om inte annat avtalats skriftligen.

voestalpine High Performance Metals Sweden AB

FÖRSÄLJNINGSVILLKOR

- A. Dessa allmänna försäljningsvillkor tillämpas av voestalpine High Performance Metals Sweden AB (voestalpine) i samband med försäljning av produkter och till dessahörande tjänster – gemensamt benämnda ”produkter” – till köpare på den nordiska marknaden.
- B. För respektive försäljningsavtal gäller följande hierarki, om och i den mån motsägelser förekommer:
- i) Särskilt upprättat avtal;
 - ii) Orderbekräftelse;
 - iii) Förevarande försäljningsvillkor;
 - iv) ALBIF 2000, Bruksindustriföreningen;
 - v) Övriga kontraktshandlingar;
 - vi) Muntliga utfästelser
- C1. Förevarande försäljningsvillkor är avsedda att justera och fylla ut Bruksindustriföreningens villkor ALBIF 2000. Referens inom parentes till punkt avser ändring eller tillägg relativt ALBIF 2000.
- C2. (4) Leveransen sker FCA, om annat ej har avtalats. Alla leverans-klausuler skall tolkas i enlighet med Incoterms® 2010.
- D. (8) voestalpine har rätt att kopiera och arkivera ritning tillhanda-hållen av köpare. voestalpine bär inget ansvar för lämpligheten av en utförd produkt som följer av köparen anvisad ritning eller annan beskrivning. Köparen ansvarar i förekommande fall för att ge voestalpine erforderlig information om de betingelser under vilka en viss produkt avses verka, om det är av betydelse.
- E. (12) voestalpine har vid förseningsavisering alltid rätt till en frist om i vartfall tre veckor, innan hävningsförklaring får avgas, vilket i så fall skall ske inom fem dagar från fristens utgång och innan leverans påbörjats.
- F. (15, 18) Den väsentliga olägenheten för köparen att behålla delleverans skall ha stått klar för voestalpine, för att hävning skall få ske. Motsvarande gäller för insikt om fels väsentlighet.
- G. voestalpine ansvarar inte i något fall för skadestånd utöver vad som tillsak och belopp täcks av den ansvarsförsäkring som voestalpine från tid till annan har.
- H. (20) Vid leverans av produkt anpassad efter ritning, beskrivning, anvisning, specifikation, modell från köparen eller tredje man skall köparen hålla voestalpine skadeslöst för eventuella anspråk riktade mot voestalpine vilka avser intrång i immateriell rättighet, såsom exempelvis patent, mönster, varumärke, företagshemlighet eller eljest.
- I. (23) voestalpine förbehåller sig såväl äganderätten som återtaganderätt till levererade produkter, intill det att dessa blivit till fullo betalda.
- J. (26) Samtliga tvister med anledning av avtal mellan voestalpine och köparen skall, med uteslutande av allmän domstols behörighet, avgöras slutligt genom skiljedom enligt Västsvenska Industri- och Handelskammarens Skiljeråds regler om förenklat skiljeförfarande medmedling. Förfarandet skall äga rum i Göteborg.
- K. Ritningar, dokumentation och information – gemensamt ”know-how” – som lämnats av voestalpine innefattar ofta företags hemligheter, varför sådan know-how alltid skall hanteras under sekretess och endast delgessådana personer hos köparen som har ett direkt behov av att ta del av den. Brott mot sekretessskyldigheten medför skadeståndsansvar om 250 000 kr eller högre belopp som voestalpine kan styrka.
- L. Köparen äger inte rätt att med utnyttjande av know-how eller medanlitande av en av voestalpine anlitad underleverantör i egen regi eller indirekt tillverka någon konkurrerande produkt. Påföljd som enligt p K.
- M. voestalpine utför inte utan särskilt åtagande konsulttjänster och lämnar inte rådgivning beträffande lämpligheten av dess egna eller andras produkter i visst, för köparen eller tredje man relevant sammanhang. Mot bakgrund härav skall voestalpine inte ha något ansvar för av köparen uppfattat råd eller rekommendation med anledning av avtal mellan parterna. Information om produkts egenskaper kan alltid lämnas i rent tekniska termer.
- N. Vid dröjsmål eller fel i produkt som vållats av en av voestalpine användmen av köparen eller annan anvisad eller rekommendera dunderleverantör skall voestalpine inte stå något ansvar.
- O. Köparen/Godsmottagaren är medveten om och förbinder sig att följa samtliga nationella och internationella lagar och regler för export och återexport, sanktioner och embargos, vilka ändras från tid till annan, inklusive men inte begränsat till restriktioner för lokala transaktioner, förmedlingstjänster och förbud mot kringgående av regelverken gällandedirekt eller indirekt för verksamheten (inklusive återförsäljning av vårprodukter) samt voestalpinekoncernens interna riktlinjer - i den mån de görs tillgängliga för kunden - gällande leverans av produkter eller tjänster till specificerade länder och slut användare eller för specifika slutanvändningar.

Vid avtalsbrott mot ovan angivna förpliktelser äger voestalpine High Performance Metals Sweden AB helt eller delvis häva avtalet med sin avtalspart samt kräva ersättning för all skada och kostnad i anledning därav. Avtalsbrott i detta avseende kan också innebära överträdelse av lagenligt påbud, med straffansvar.

Allmänna bestämmelser, ALBIF 2000, för leverans av järn - och stålprodukter m.m.

Inledning

1) Dessa bestämmelser skall utgöra en integrerad del av alla avtal rörande försäljning av varor som ingås av säljaren. Avvikande villkor som anges av köparen i beställning eller på annat sätt skall inte äga tillämpning. Ändringar i eller tillägg till dessa bestämmelser måste för att bli gällande avtalas skriftligen mellan säljare och köpare.

2) Om inte annat anges, är skriftligt anbud bindande 14 dagar från dess datering.

3) Har anbud, beställning eller beställningserkännande skett skriftligen, är överenskommelser vid sidan av avtalet bindande först då dessa skriftligen bekräftats.

Leverans

4) Har leveransklausul avtalats, skall den tolkas i enlighet med INCOTERMS, som gällde den dag avtalet ingicks. Har ingen leveransklausul avtalats, anses leveransen ske "Ex Works".

5) Om inte annat överenskommit, har säljaren, vid leverans av varor som säljaren inte lagerför, rätt till över- eller underleverans enligt inom branschen i Sverige allmänt tillämpade kutymen för ifrågasvarande varuslag.

Produktinformation m.m.

6) Uppgifter i produktinformation eller prislistor är bindande endast i den utsträckning avtalet uttryckligen hänvisar till dem. Säljaren ansvarar för att varan är ägnad för särskilt ändamål endast om detta särskilt skriftligen avtalats.

7) Om inte annat överenskommit, är överlämnade prover att betrakta som typprover, och levererad varas fullständiga överensstämmelse med prov utfästes inte.

Ritningar och tekniska handlingar

8) Alla ritningar och tekniska handlingar, som ena parten överlämnar till den andra, förblir den överlämnande partens egendom och får inte av den andra parten obehörigen användas, reproduceras eller bringas till tredje mans kännedom.

Kontroll

9) Innan varan levereras, skall säljaren för sin del kontrollera att den överensstämmer med avtalet. All av köparen efter det avtalet ingicks begärd provning, kontroll och dokumentation av varan skall bekostas av köparen, om inte annat överenskommes. Att köparen efter avlämnandet skall kontrollera varan framgår av punkt 17.

Leveranstid

10) Anges leveranstid såsom viss tidrymd, räknas den från dagen då avtalet ingicks.

Leveransförsening

11) Finner säljaren eller köparen att han inte kan hålla avtalad tidpunkt för leverans respektive mottagande av leverans eller framstår försening som sannolik, skall han inom skälig tid lämna andra parten underrättelse därom (förseningsavisering) och därvid ange den tidpunkt då leveransen respektive mottagandet därav beräknas kunna fullgöras.

12) Beror avisering eller inträffad försening av leverans (delleverans) på säljaren och medför förseningen enligt vad säljaren insett eller bort inse väsentlig olägenhet för köparen, får denne genom skriftligt meddelande till säljaren häva avtalet såvitt avser försenad vara. Har säljaren lämnat förseningsavisering, skall köparen utöva sin hävningsrätt inom tio dagar från mottagandet därav, annars skall i aviseringen angiven tidpunkt anses som ny avtalad leveranstidpunkt. Har ingen avisering lämnats, skall hävningsrätten utövas inom tio dagar från den avtalade leveranstidpunkten.

13) Beror avisering eller inträffad försening av leverans (delleverans) på köparen, får säljaren förlänga leveranstiden med tid som med hänsyn till omständigheterna är skälig. Medför förseningen enligt vad köparen insett eller bort inse väsentlig olägenhet för säljaren, får denne genom skriftligt meddelande till köparen häva avtalet såvitt avser försenad vara. Har köparen lämnat förseningsavisering, skall säljaren utöva sin hävningsrätt inom tio dagar från mottagandet därav. Har ingen avisering lämnats, skall hävningsrätten utövas inom tio dagar från den avtalade leveranstidpunkten.

14) Kan leverans inte ske vid fastställd tidpunkt och beror detta på köparen, är denne ändå skyldig att erlägga betalning som om leverans skett. Säljaren skall ombesörja lagring av varan på köparens risk och bekostnad. På begäran av köparen skall säljaren försäkra varan på köparens bekostnad.

15) Om försenad vara står i sådant sammanhang med redan levererad vara, eller vara som skall levereras senare, att det skulle medföra väsentlig olägenhet för den hävningsberättigade parten att delvis stå kvar vid köpet, får denne häva avtalet i dess helhet.

16) Vid försening av leverans skall skadestånd eller vite utges av den part som orsakat förseningen endast i den omfattning parterna skriftligen överenskommit. Denna begränsning gäller dock inte för part som gjort sig skyldig till grov vårdslöshet.

Reklamation

17) När varan avlämnats skall köparen undersöka den i enlighet med god affärssed. Fel i varan skall reklameras skriftligen med specificerad uppgift om felets art och omfattning. Reklamation skall ske inom skälig tid efter det köparen märkt eller bort märka felet. Säljarens ansvar begränsas till att avse fel som reklameras enligt ovan inom ett år från leveransen. Fel i varan orsakat av skada under transport som utförts av självständig transportör skall reklameras till transportören enligt de för transporten gällande bestämmelserna samt, om skadan inträffat under tid då säljaren burit risken för varan, även till säljaren enligt föregående stycke. Vad ovan föreskrivits om fel i varan skall i tillämpliga delar gälla vid kvantitetsbrist.

Påföljder vid fel eller kvantitetsbrist

18) Om det i levererad vara finns fel för vilket säljaren ansvarar och detta reklamerats enligt punkt 17, är säljaren skyldig att på egen bekostnad och med den skyndsamhet som påkallas av omständigheterna i eget val men efter samråd med köparen antingen avhjälpa felet (t ex genom reparation eller omarbeting), göra prisavdrag som svarar mot felet eller leverera ny felfri vara i utbyte mot den felaktiga. Säljaren svarar därvid för erforderliga transportkostnader men däremot inte för eventuella demonterings- och monteringskostnader eller bearbetningskostnader, om inte annat överenskommit. Om säljaren underlåter att fullgöra sina skyldigheter enligt första stycket ovan, får köparen - efter skriftlig underrättelse till säljaren men utan dennes medgivande - själv avhjälpa felet med skyldighet för säljaren att ersätta köparens försvarliga kostnader eller, om avhjälpan inte är möjligt och felet är väsentligt, häva avtalet såvitt avser felaktig vara. Om felaktig vara står i sådant sammanhang med redan levererad vara eller vara som skall levereras senare, att det skulle medföra väsentlig olägenhet för köparen att delvis stå kvar vid köpet, får köparen häva avtalet i dess helhet. Inga andra påföljder än de som här eller i avtalet uttryckligen angivits kan göras gällande vid fel i varan. Säljaren är inte skyldig att svara för direkta eller indirekta skador eller förluster till följd av fel i varan. Denna begränsning av säljarens ansvar gäller dock inte om säljaren gjort sig skyldig till grov vårdslöshet. Vad ovan föreskrivits om fel i varan skall i tillämpliga delar gälla vid kvantitetsbrist.

Befrielsegrunder (force majeure)

19) Säljaren och köparen får inte gentemot varandra åberopa underlåtenhet att fullgöra avtalet, om dess fullgörande väsentligen försäras till följd av arbetskonflikt eller varje omständighet utanför partens kontroll som inte kunde förutses då avtalet ingicks såsom krig, mobilisering, politiska oroligheter, statsingripanden av olika slag, valutarestriktioner, eldsvåda, naturhändelse, kraftbrist, trafikrubbingar, omfattande driftsstörningar eller väsentliga kassationer hos parten samt bristande prestationer från underleverantörer på grund av omständighet som avses i denna punkt. Har part inte utan dröjsmål skriftligen underrättat andra parten om att sådan omständighet inträffat, får han inte åberopa denna såsom befrielsegrund. Medför omständighet som avses i denna punkt att avtalet inte kan fullgöras inom skälig tid, får endera parten skriftligen häva avtalet till den del dess fullgörande uteblivit. Därest köparen i sådant fall häver avtalet, har säljaren rätt till ersättning för de kostnader som han dittills haft för leveransens fullgörande; dock inte för det som han kan tillgodogöra sig i sin rörelse.

Intrång i tredje mans rätt

20) Vid leverans efter ritningar, modeller eller andra förebilder som tillhandahålles av köparen eller efter analysföreskrifter eller beskrivningar som lämnas av denne, skall köparen hålla säljaren skadeslös för eventuellt intrång i tredje mans rätt, såsom patent, mönster eller varumärke.

Verktyg och modeller

21) Reparation av köparen tillhöriga, hos säljaren befintliga verktyg och modeller på grund av förslitning eller orsaker som inte är hänförliga till säljaren, skall bekostas av köparen. Säljaren svarar för förvaring av sådana verktyg och modeller under den avtalade leveranstiden. I de fall dessa finns kvar hos säljaren efter leveranstiden, skall säljaren förvara dem på köparens bekostnad, om inte annat överenskommit. All förvaring sker på köparens risk. Sedan tre år förflutit efter verkställd leverans får säljaren - efter skriftlig underrättelse till köparen - utrangera eller återsända sådana verktyg och modeller, om inte annat överenskommit. Transport av sådana verktyg och modeller sker på köparens risk och bekostnad. Med verktyg och modeller jämställas annan för tillverkningen erforderlig utrustning, som tillhör köparen.

Avbeställning

22) Köparen får inte utan säljarens medgivande avbeställa avtalade leveranser.

Åganderättsförbehåll

23) Säljaren förbehåller sig åganderätten till levererade varor tills dessa blivit fullt betalda.

Betalning

24) Betalar köparen inte i rätt tid har säljaren rätt till dröjsmålsränta från förfallodagen enligt lag.

Tillämplig rätt

25) Svensk lag skall tillämpas, dock med undantag av privaträttsliga lagvalsregler och lagen (1987:822) om internationella köp.

Twister

26) Eventuella tvister skall avgöras genom skiljedom i Sverige enligt gällande lag om skiljeförfarande. Part får dock inför allmän domstol föra talan om utbetalning av ostridiga, enligt avtalet förfallna belopp.

KONTAKTUPPGIFTER

voestalpine High Performance Metals Sweden AB

HUVUDKONTOR

Box 98

431 22 Mölndal

Besöksadress:

Aminogatan 25B

Tel 031-67 98 50

E-mail goteborg.hk@voestalpine.com

www.uddeholm.com

SÄLJKONTOR

Box 98

431 22 Mölndal

Besöksadress:

Aminogatan 25 B

Tel 031-67 98 70

E-mail forsaljning@uddeholm.se

VÄRMEBEHANDLING OCH LAGER

Vetlanda

Stålvägen 5C

574 38 Vetlanda

Tel 0383- 55 35 60

