



De informatie in deze brochure is gebaseerd op onze huidige beschikbare kennis, en is bedoeld om algemene gegevens te verstrekken over onze producten en hun toepassingen. En kan derhalve niet als een garantie worden gezien, noch voor de specifieke eigenschappen van het omschreven product als voor het gebruik van als voorbeeld aangegeven toepassingen.

Gekwalificeerd volgens de EU-richtlijnen 1999/45/EC  
Voor meer informatie zie onze brochure «Material Safety Data Sheets»

Uitgave: 1, 12.2007

Bij wijzigingen wordt allereerst de Engels uitgave aangepast.  
Deze is te lezen op onze website [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com)



SS-EN ISO 9001  
SS-EN ISO 14001

---

## UDDEHOLM UNIMAX

De uitstekende eigenschappen maken het mogelijk dat Uddeholm Unimax gebruikt kan worden voor gereedschappen voor diverse toepassingen. Kortere cyclustijden en een langere standtijd van het gereedschap dragen bij om de totale gereedschapskosten te verbeteren. Met een uitzonderlijke combinatie van een hoge ductiliteit en hardheid. Uddeholm Unimax is uitermate geschikt voor het injecteren van kunststof componenten met hoge graad van afwerking en delicate constructies wat een vrij hoge slijtageweerstand vereist.

Bij het maken van de juiste gereedschapsstaalkeuze dienen meerdere parameters in acht te worden genomen. De gebruiker van de matrijs wil een maximale levensduur en prestatie van de matrijs, zo laag mogelijke kosten en zo weinig mogelijk stilstand. Uiteindelijk draait het om zo laag mogelijke kosten per geproduceerd onderdeel.

Voor de klanten geeft Uddeholm Unimax diverse voordelen:

- Uitstekend voor het injecteren van componenten uit gevulde kunststoffen, lange productiereeksen en compressie matrijzen. De combinatie van hoge ductiliteit en een hoge hardheid staat borg voor een verbeterde duurzaamheid en slijtageweerstand.
- Kortere cyclustijden en zeer goede warmte geleidbaarheid. Praktijktesten hebben uitgewezen dat Uddeholm Unimax een betere warmtegeleiding heeft dan H13 staalsoorten, dit uit zich in significant gereduceerde cyclustijden.
- Langere levensduur van het gereedschap, het pakket van eigenschappen verhoogt de levensduur substantieel. De hoge ductiliteit helpt brosse breuk te voorkomen en zorgt voor een soepelere productie.
- Goede oppervlakte behandeling eigenschappen. De hoge hardheid en taaheid in combinatie met een goede maatvastheid maken Uddeholm Unimax uitermate geschikt voor de verschillende manieren van oppervlakte coaten.
- De uitstekende hardbaarheid zorgt ervoor dat dezelfde goede eigenschappen door de totale cross-sectie worden aangetroffen. Grote matrijzen vereisen hoge taaheid en weerstand tegen indrukken doorheen de gehele sectie.

Maar niet alleen voor toepassingen in plastic matrijzen is Uddeholm Unimax universeel, ook voor gereedschappen in andere toepassingen. Dit betekent dat UddeholmUnimax geschikt is voor gebruik in gereedschappen onder extreme omstandigheden in zowel koud- als warmwerk toepassingen. De uitstekende combinatie van taaheid en hardheid maakt het ook geschikt voor engineering toepassingen.

*Daarom zeggen wij ook; Des te harder, des te beter!*

## Algemeen

Uddeholm Unimax is een chroom-molybdeen-vanadium gelegeerd gereedschapsstaal wat gekenmerkt wordt door:

- Excellente taaheid en ductiliteit in alle richtingen
- Goede slijtage weerstand
- Uitstekende maatvastheid tijdens harden en in productie
- Goede doorhardbaarheid eigenschappen
- Goede ontlaatweerstand in productie omgeving
- Goede mechanische sterkte bij verhoogde temperaturen
- Goede weerstand tegen thermische vermoeidheid
- Uitstekend te polijsten

Typische analyse %	C 0,5	Si 0,2	Mn 0,5	Cr 5,0	Mo 2,3	V 0,5
Standard specificatie	Geen					
Leveringstoestand	Zacht gegloeid ~185 HB					
Kleurcode	Bruin/grijs					

## Toepassingen

Uddeholm Unimax is bruikbaar voor kunststofmatrijzen met lange looptijd, matrijzen met recyclage plastic en hoge druk spuit matrijzen.

Uddeholm Unimax is een probleemoplosser voor verschillende koudwerk-toepassingen zoals; zwaar kapwerk, koud vervormen en draadrollen, m.a.w. daar waar een hoge uitbrokkelweerstand vereist is.

Tevens daar waar engineering en/of warmwerk-toepassingen vragen naar hoge hardheid in combinatie met taaheid zijn er diverse mogelijkheden.

## Eigenschappen

De onderstaande eigenschappen zijn gemeten op representatieve testblokjes genomen uit de center van een blok 396 x 136 mm, Ø 125 en Ø 220 mm.

Tenzij anders specifiek vermeld zijn alle samples gehard op 1025°C in een vacuüm oven. Afgeschrikt met stikstof, aansluitend twee maal ontlaten op 525°C gedurende 2 uur. Bereikte test hardheid 56–58 HRC.

## Fysische eigenschappen

Gehard en ontlaten op 56–58 HRC

Temperatuur	20°C	200°C	400°C
Dichtheid kg/m <sup>3</sup>	7 790	–	–
Elasticiteit modulus MPa	213 000	192 000	180 000
Thermische uitzetting coëfficiënt per °C vanaf 20°C	–	11,5 x 10 <sup>-6</sup>	12,3 x 10 <sup>-6</sup>
Warmtegeleiding coëfficiënt W/m °C	–	25	28
Specifieke warmte capaciteit J/kg°C	460	–	–

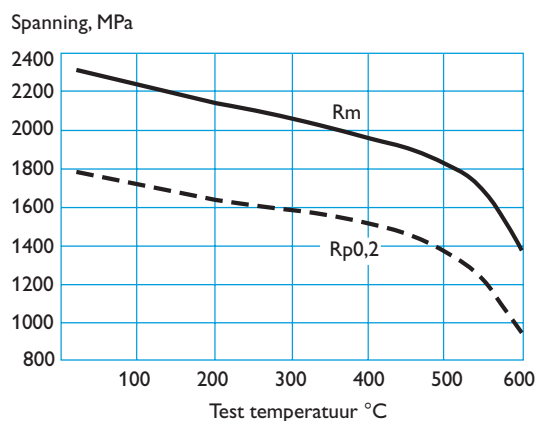
## Mechanische eigenschappen

Gemiddelde sterkte en ductiliteit op kamertemperatuur voor treksterkte test.

Hardheid	54 HRC	56 HRC	58 HRC
Rekgrens Rp0,2	1720 MPa	1780 MPa	1780 MPa
Treksterkte Rm	2050 MPa	2150 MPa	2510 MPa
Rek A <sub>5</sub>	9 %	8 %	8 %
Insnoering-coëfficiënt Z	40 %	32 %	28 %

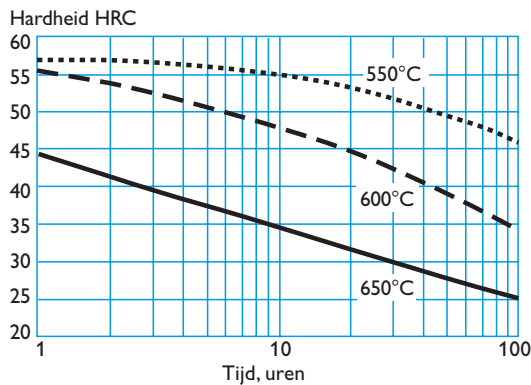
### GEMIDDELDE STERKTE BIJ VERHOOGDE TEMPERATUREN

Langsrichting. De teststukken waren gehard, op 1025°C en twee maal ontlaten op 525°C, tot 58 HRC.



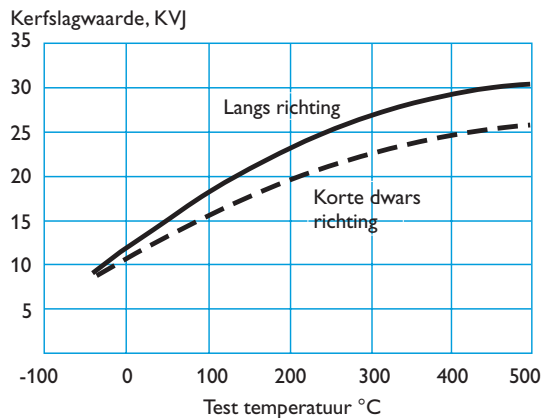
**INVLOED VAN TIJD OP HOGE TEMPERATUUR VOOR DE HARDHEID**

Hardheid van aanvang: 57 HRC.



**INVLOED VAN TEST TEMPERATUUR OP KERFSLAG WAARDE**

Charpy V test stuk uit langs en korte dwars richting. Gemiddelde waarden voor proefstaafjes uit staaf Ø125mm.



**Warmte behandeling – Algemene aanbevelingen**

**Zacht gloeien**

Bescherm het staal tegen ontkoling en doorwarmen tot 850°C. Koel af in de oven, 10°C per uur tot 600°C, nadien in de vrije lucht.

**Spanningarm gloeien**

Na ruw verspanen zou, het gereedschap in aanmaak, moeten doorgewarmd worden tot 650°C, gedurende 2 uren op temperatuur houden, vervolgens langzaam afkoelen in de oven tot 500°C, nadien in de vrije lucht.

**Harden**

Voorverwarming fasen op 600–650°C en 850–900°C.

Austeniteer temperatuur: 1000–1025°C, normaal harden op 1025°C.

Tijd op temperatuur, na volledig doorwarmen: 30 minuten.

Temperatuur °C	Tijd op temperatuur* minuten	Hardheid voor ontlaten
1000	30	61 HRC
1025	30	63 HRC

\* Tijd op temperatuur = tijdsduur vanaf dat de kern van het gereedschap op temperatuur is

*Bescherm het gereedschapsstaal tegen ontkoling en oxidatie tijdens het austeniteren.*

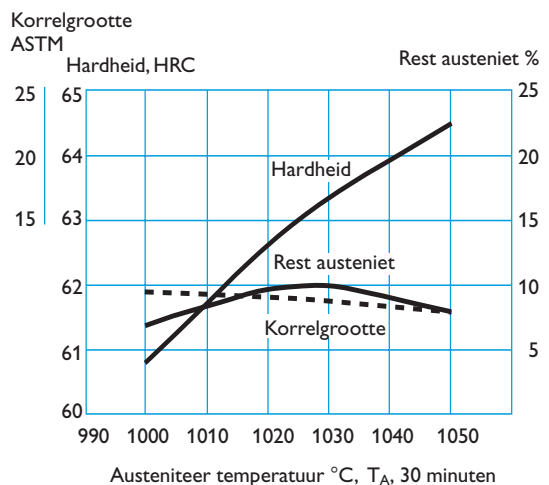
**Afschrikmiddelen**

- Hoog snelheid gas /circulatie
- Vacuüm oven, voldoende overdruk en circulatie van beschermgas vereist
- Warmbadharden in wervelbed oven of Zoutbad op 500–550°C
- Warmbadharden in wervelbed oven of Zoutbad op 200–350°C

**Opmerking:**

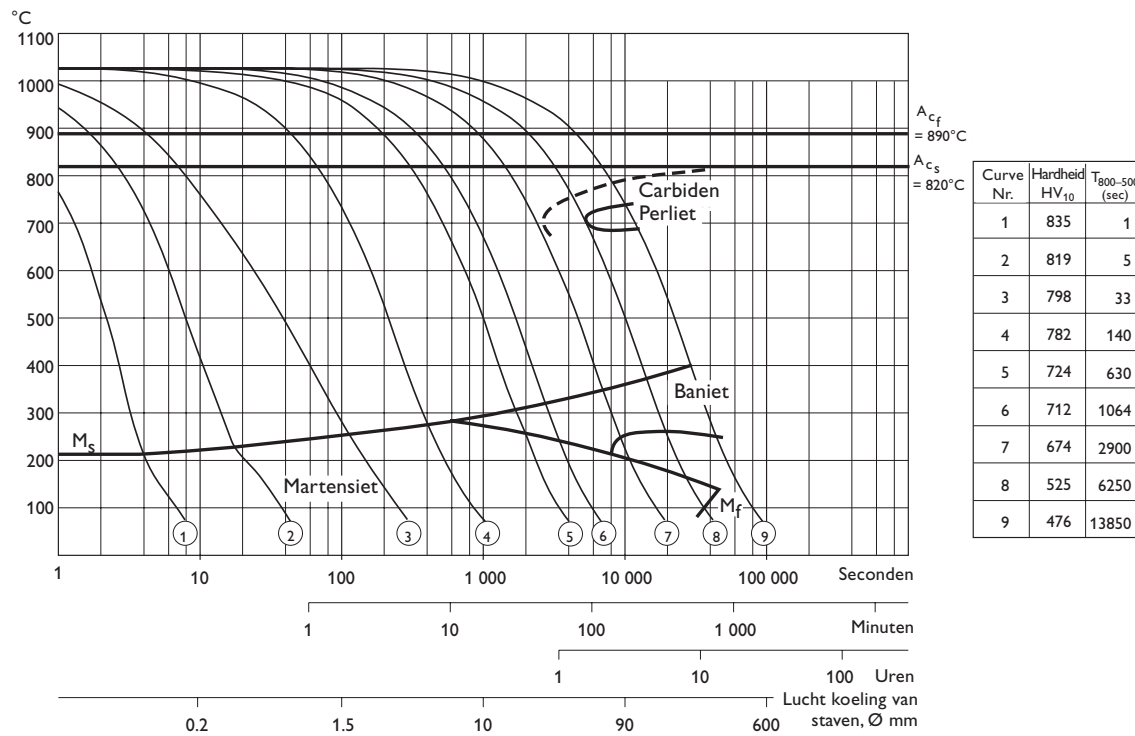
Start het ontlaten direct zodra het gereedschap een temperatuur van 50–70°C heeft bereikt.

**HARDHEID, KORRELGROOTTE EN REST AUSTENIET IN RELATIE MET AUSTENITEER TEMPERATUUR**



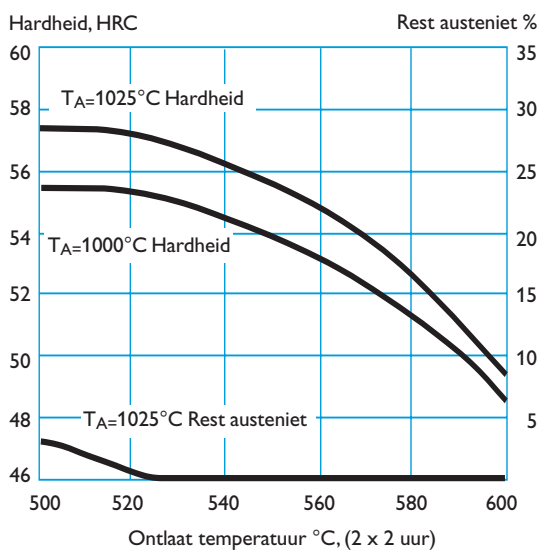
CCT DIAGRAM

Austeniteer temperatuur 1025°C. 30 minuten op temperatuur.



Ontlaten

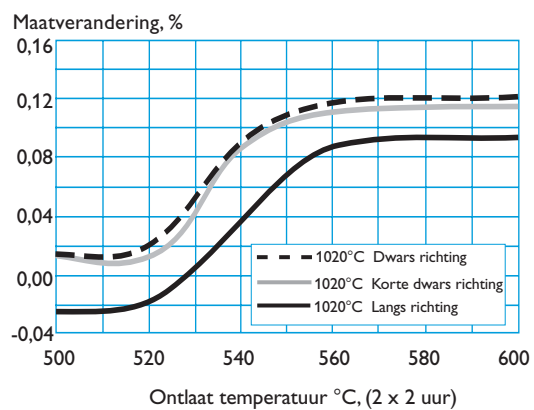
Kies een ontlaat temperatuur uit onderstaande referentie grafiek, in functie van de gevraagde hardheid. Ontlaat minstens twee maal, met een tussentijdse afkoeling tot kamertemperatuur. De laagst toegestane ontlaattemperatuur is 525°C. Bij iedere ontlaatcyclus het gereedschap minimaal 2 uur op ontlaattemperatuur houden.



Maatverandering tijdens harden en ontlaten

De dimensieveranderingen zijn gemeten na harden op 1020°C/30 minuten en afschrikken met N<sub>2</sub> aan een afkoelsnelheid van 1,1°C/sec. tussen 800–500°C in de koude kamer van de vacuümoven.

Afmeting teststuk: 100 x 100 x 100 mm



## Oppervlaktebehandeling

Men kan het gereedschapsstaal voorzien van een oppervlakte behandeling om glij-eigenschappen te verbeteren of om de slijtage weerstand te verhogen.

De meest gebruikte behandelingen zijn; nitreren of CVD/ PVD coaten.

De hoge hardheid en taaiheid gecombineerd met de goede maatstabiliteit maken van Uddeholm Unimax een uitstekend substraat voor allerlei coatings.

### Nitreren en nitro-carboneren

Nitreren en nitro-carboneren geven een harde oppervlakte laag die zéér goed bestand is tegen aankleven (koudlas) en slijtage.

De oppervlakte hardheid na nitreren bedraagt gemiddeld 1000–1200 HV<sub>0,2kg</sub>. De laagdikte is afhankelijk van de toepassing.

### PVD

Physical Vapour Deposition, PVD is een methode om de slijtage weerstand te verhogen aan de oppervlakte. Deze lagen kunnen na harden en ontlaten aangebracht worden bij temperaturen tussen 200–500°C.

### CVD

Chemical Vapour Deposition, CVD is een methode om een slijtvaste oppervlaktelaag aan te brengen bij temperaturen rond 1000°C.

Na het aanbrengen van de CVD coating dient het gereedschap alsnog te worden gehard.

## Verspanings parameters

De snij parameters hieronder moeten als leidraad dienen en moeten aangepast worden naar uw specifieke omstandigheden; machine en geometrie afhankelijk.

*De volgende aanbevelingen zijn geldig voor Uddeholm Unimax in zacht gegloeide toestand ~185 HB.*

### Draaien

Snij parameters	Verspanen met hardmetaal		Verspanen met snelstaal
	Voordraaien	Nadraaien	Nadraaien
Snij snelheid (v <sub>c</sub> ), m/min.	150–200	200–250	15–20
Voeding (f) mm/omw.	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Snijdiepte (a <sub>p</sub> ), mm	2–4	0,5–2	0,5–2
Bewerking groep ISO	P20–P30 Gecoat hardmetaal	P10 Gecoat hardmetaal of cermet	–

### Boren

#### SPIRAALBOREN VAN SNELSTAAL

Boordiameter mm	Snij snelheid (v <sub>c</sub> ) m/min.	Voeding (f) mm/omw.
– 5	15–20*	0,05–0,10
5–10	15–20*	0,10–0,20
10–15	15–20*	0,20–0,30
15–20	15–20*	0,30–0,35

\* Geld voor gecoate boren v<sub>c</sub> = 35–40 m/min.

#### HARDMETAAL BOREN

Snij parameters	Boor typet		
	Wissel snijplaten	Vol hardmetaal	Hardmetaal tip
Snij snelheid (v <sub>c</sub> ) m/min.	180–220	120–150	60–90
Voeding (f) mm/omw.	0,03–0,10 <sup>1)</sup>	0,10–0,25 <sup>1)</sup>	0,15–0,25 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Hangt af van de boor diameter

## Frezen

### VLAK EN HOEK FREZEN

Snij parameters		Frezen met hardmetaal	
		Voor frezen	Na frezen
Snij snelheid ( $v_c$ )	m/min.	120–170	170–210
Voeding ( $f_z$ )	mm/tand	0,2–0,4	0,1–0,2
Snijdiepte ( $a_p$ )	mm	2–4	0,5–2
Bewerking groep	ISO	P20–P40 Gecoat hardmetaal	P10 Gecoat hardmetaal of cermet

### NA FREZEN

Snij parameters	Freestype		
	Vol hardmetaal	Wissel snijplaten	Snelstaal
Snij snelheid ( $v_c$ ) m/min.	120–150	110–150	20–25 <sup>1)</sup>
Voeding ( $f_z$ ) mm/tand	0,01–0,20 <sup>2)</sup>	0,06–0,20 <sup>2)</sup>	0,01–0,30 <sup>2)</sup>
Bewerking groep ISO	–	P20–P30	–

<sup>1)</sup> Enkel voor gecoate HSS-frezen  $v_c = 35–40$  m/min.

<sup>2)</sup> Afhankelijk van de radiale snijdiepte en van de frees diameter

## Slijpen

Algemene richtlijnen voor het slijpen zijn weergegeven in onderstaande tabel. Meer informatie kan gevonden worden in de Uddeholm brochure »Grinding of tool steel«.

### AANBEVOLEN SLIJPSTEEN

Slijpmethode	Zachtgeloeide toestand	Gehard materiaal
Vlak slijpen	A 46 HV	A 46 GV
Vlak slijpen met segmenten	A 24 GV	A 36 GV
Rondslijpen buitendiameter	A 46 LV	A 60 KV
Rondslijpen binnendiameter	A 46 JV	A 60 IV
Profiel slijpen	A 100 LV	A 120 KV

## Vonkerosie – EDM

Als gevolg van het vonk procédé is het werkzame oppervlak van de matrijs bedekt met hersmolten materiaal (»witte laag«). Deze opnieuw geharde en niet ontlaten laag is zeer bros en heeft van hieruit zeer nadelige invloed op de matrijsprestaties.

Als er gevonkt is aan een matrijsoppervlak moet de witte laag volledig mechanisch verwijderd worden; door slijpen, polijsten of micro stralen. Na machinale afwerking zou het gereedschap een extra ontlaat stap moeten krijgen, 25°C lager dan de hoogste voorgaande-ontlaatt temperatuur. Raadpleeg ook onze Uddeholm brochure »EDM of toolsteel«.

## Lassen

Lassen van matrijsonderdelen kan met aanvaardbare resultaten uitgevoerd worden, zolang u rekening houdt met alle voorzorgsmaatregelen die betrekking hebben op het herstellassen van hardbare hooggelegeerde stalen.

U dient rekening te houden met de correcte voorbereiding van de te lassen zone, de keuze van het juiste vulmateriaal, de voorverwarming van de matrijs, een controleerbare afkoeling te voorzien, en de juiste warmtebehandeling uit te voeren na de las operatie.

Onderstaande lijst is een leidraad met de voornaamste parameters. Meer gedetailleerde informatie kan u nalezen in de Uddeholm brochure »Welding of tool steel«.

Las methode	TIG	MMA
Voorverwarmen	200–250°C	200–250°C
Vul materiaal	UTP ADUR600 UTP A73G2	UTP 67S UTP 73G2
Maximale omgevings temperatuur	350°C	350°C
Afkoelen na het harden	20/40°C gedurende de eerste 2 uren nadien vrij afkoelen aan de lucht	
Hardheid na het lassen	54–60 HRC	55–58 HRC
<i>Warmtebehandeling na het harden</i>		
Geharde toestand	Ontlaten op 510°C gedurende 2 uur	
Zachte geloeid	»Zacht gloeien« volgens eerder beschreven procedure	



## Bijkomende informatie

Voor meer informatie aangaande staalkeuze, warmte behandeling, toepassingen en beschikbaarheid van materiaal, neemt u best contact op met uw Uddeholm leverancier;

UDDEHOLM

Europark Oost 7, 9100 Sint Niklaas

Tel. +32 (0)3 780 56 20

UDDEHOLM

Isolaterweg 30, 1014 AS Amsterdam

Tel. +31 (0)20 58 17 111

---

## Het ESR gereedschapsstaal proces

Het basis materiaal van ons gereedschapsstaal is zorgvuldig geselecteerd schroot. Samen met de benodigde legeringelementen en slakvormers wordt het schroot gesmolten in een elektrische vlamboog oven. Hierna wordt het gesmolten staal uitgegoten in een gietpan.

In de ontslakkings installatie wordt het zuurstofrijk houdende slak verwijderd, na het verwijderen van de oxides en het toevoegen van de legeringelementen wordt het vloeibaar staal opgewarmd in de smeltpan. Het vacuüm ontgassen zorgt ervoor dat elementen zoals watersof, stikstof en zwavel worden verwijderd.

### ESR INSTALLATIE

Door middel van gecontroleerd stijgend gieten vanuit de smeltpan in speciale matrijzen, worden de zogenaamde »ingots« gemaakt.

Vanaf deze proces stap kan het materiaal naar de walserij of naar de smeedpers, maar ook naar de ESR installatie waar onze meest moderne gereedschapsstaal kwaliteiten opnieuw worden omgesmolten in de »Electro Slag Remelting« installatie. Dit gebeurt door het onderdompelen van de elektrode in een oververhit slakkenbad. Door het gecontroleerde afkoelen van het smeltbad worden macro segregaties verwijderd en ontstaat er een »ingot« met een hoge homogeniteit. Het smelten onder een beschermde atmosfeer geeft een zuiverdere staal kwaliteit.

### SMEDEN EN WALSEN

Na de ESR behandeling gaat het materiaal naar de walserij of naar de smeedpers om er ronde of platte staven van te maken.

Voordat het materiaal wordt afgeleverd ondergaan alle onze kwaliteiten een warmtebehandeling, afhankelijk van de kwaliteit gereedschapsstaal is dit zacht gloeien of veredelen. Deze stappen zijn nodig om te zorgen voor een juiste balans tussen de hardheid en taaheid van het gereedschapsstaal.

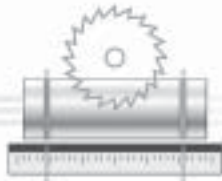
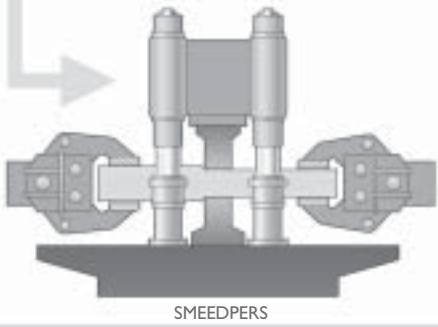
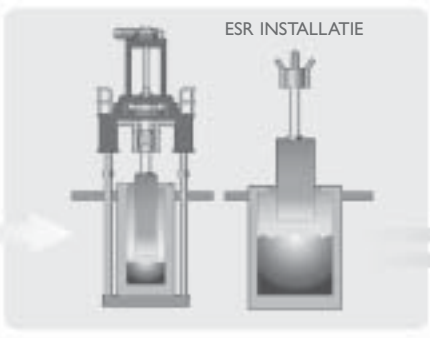
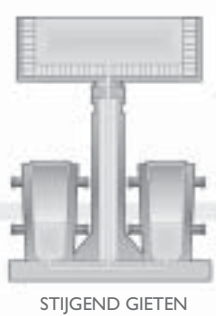
### MACHINAAL BEWERKING

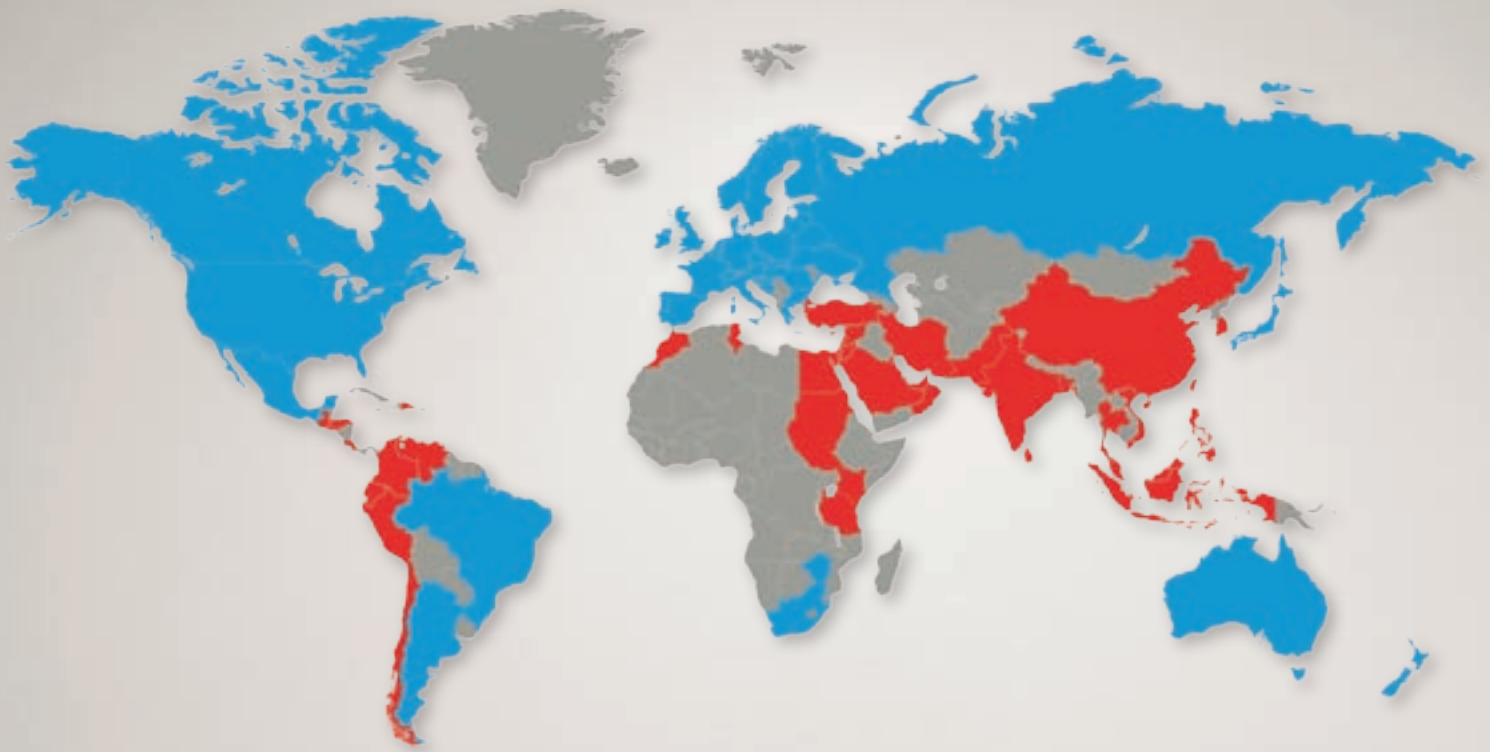
Voordat het materiaal naar het magazijn gaat wordt het eerst ruw vóórbewerkt om de juiste afmetingen en toleranties te verkrijgen.

Bij bewerken van grote rond afmetingen gereedschapsstaal draait het materiaal tegen een stilstaande snijplaat. Bij het schillen van de kleinere diameters staat het materiaal stil en beweegt de snijplaat.

Om de kwaliteit van onze gereedschapsstalen zeker te stellen, worden zowel oppervlakte inspecties alsook inwendige ultrasoon inspecties uitgevoerd op alle staven. Hierna worden de eventueel gevonden afkeurde delen en de uiteinden van de staven verwijderd.

GESELECTEERD  
SCHROOT





## Netwerk van excellentie

Uddeholm is op alle continenten aanwezig. Daarom kunnen wij u ter plekke kwalitatief hoogwaardig Zweeds gereedschapsstaal en advies, ongeacht waar u zich bevindt, leveren. Assab is onze 100% dochter en vertegenwoordigd ons als exclusieve partner in vele delen van de wereld. Gezamenlijk verzekeren wij op deze manier onze wereldwijde leidende positie als aanbieder van gereedschapsstalen.

Uddeholm is wereldwijd de leidende aanbieder van gereedschapsstaal. Deze positie hebben wij bereikt, omdat wij altijd er naar streven, om de dagelijkse werkzaamheden van onze klanten te vereenvoudigen. Op basis van jarenlange ervaring en onderzoek zijn wij in staat, voor iedere uitdaging bij de ontwikkeling van gereedschappen een overtuigende oplossing te vinden. Dit schept hoge verwachtingen maar ons doel is duidelijk als nooit tevoren: wij willen uw nummer 1 partner en gereedschapsstaalleverancier zijn.

De wereldwijde aanwezigheid van onze onderneming garandeert u, dat u altijd en overal gereedschapsstaal in de gelijke, hoge kwaliteit ter beschikking heeft. Assab is onze 100% dochter en vertegenwoordigd ons als exclusieve partner in vele delen van de wereld. Gezamenlijk verzekeren wij op deze manier onze wereldwijde leidende positie als aanbieder van gereedschapsstalen. Hiervoor hebben wij een wereldwijd netwerk opgebouwd. Hierdoor is er altijd een Uddeholm of Assab medewerker in uw directe omgeving, om u ter plekke te ondersteunen en van advies te voorzien. Ons belangrijkste doel daarbij is, een lange termijn partnerschap op te bouwen en uw vertrouwen te krijgen. Wij weten dat wij uw vertrouwen moeten verdienen – iedere dag opnieuw

Verdere informatie kunt u vinden op [www.uddeholm.be](http://www.uddeholm.be), [www.uddeholm.nl](http://www.uddeholm.nl) en [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com)

TRUST IS SOMETHING YOU EARN,  
 PROBLEMS AUTOMOTIVE  
 RESULTS SOLVING PRO  
 ECONOMY THE WORL  
 STRENGTH IN  
 TOUGHNESS STRENGTH I  
 INNOVATION KNOWLEDGE  
 OF THINKING HIGH PE  
 YOU EARN EVERY DAY. LO  
 LASTING TOOLS TOTAL  
 BILITY RELIABILITY RESU  
 UNDERSTANDING MACHIN  
 MATERIALS PARTN  
 OF EXCEL  
 RELIABI  
 KNOWLEDGE UP  
 COMMITMENT PART  
 DUCTILITY TO  
 CORNPHMENT PART  
 THE WORL  
 NOMY THE  
 DUCTILITY TO  
 SOMETHING YO  
 WORLDWIDE FRE  
 STRENGTH INNOVATI  
 INNOVATION  
 LEADING BUS  
 AUTOMOTIVE  
 SILITY TRUST IS  
 CUSTOMER B  
 RESULTS. M  
 BUST IS SOM  
 WOR