

Produkt- og egenskabsprofil

Arne er et mangan, krom, volframlegeret værktøjsstål af universaltypen.

Det har følgende generelle egenskaber:

- God bearbejdelighed
- God målbestandighed ved hærkning
- God kombination af hårdhed og sejhed efter hærkning og anløbning

Tilsammen giver disse egenskaber et stål, der egner sig til værktøjer med krav til trykstyrke og moderate seriestørrelser. Ved mellem og store seriestørrelser samt større abrasivt slid kan man med fordel anvende Uddeholms øvrige af konventionelle og pulvermetallurgiske ståltyper. Arne leveres i forskellige udførelser, f.eks. varmvalset, maskinbearbejdet, forbearbejdet og præcisionslebet samt emnerør.

Retningsanalyse %	C 0,95	Mn 1,1	Cr 0,6	W 0,6	V 0,1
Normer	(SS 2140), AISI O1, W.-Nr. 1.2510				
Leveringstilstand	Blødgødet til ca. 190 HB				
Farvemærkning	Gul				

Anvendelsesområder

Stansning

Værktøj til:	Materialetykkelse	HRC
Stansning, lokning, klipning, kapning	< 3 mm 3-6 mm 6-10 mm	60-62 56-60 54-56
Korte slagsakse til koldklipning		54-60
Afgratningsværktøjer for smedede emner	kold varm	58-60 56-58
Bukning, trækning, kantvalsning, tryk- og flydepresning		56-62
Små prægeværktøjer		56-60
Måleværktøjer, drejebænpinoler, styrebøsninger, små tandhjul, stempler, dyser, maskinkomponenter der udsættes for slid		58-62

Egenskaber

Fysiske data

Nedenstående data gælder for Arne i hærket og anløbet tilstand med en hårdhed på 62 HRC. Data ved rumtemperatur og forhøjet temperatur.

Temperatur	20°C	200°C	400°C
Densitet Kg/m ³	7.800	7.750	7.700
Elasticitetsmodul N/mm ²	190.000	185.000	170.000
Varmeudvidelseskoefficient pr. °C fra 20°C	–	11,7 x 10 ⁻⁶	11,4 x 10 ⁻⁶
Varmeledningsevne* W/m°C	32,0	33,0	34,0
Specifik varme J/kg °C	460	–	–

*) Varmeledningsevne er vanskelig at måle. Værdien kan ikke gives med højere sikkerhed end ± 15%.

Trykstyrke

De angivne værdier er retningsgivende.

Hårdhed	62 HRC	60 HRC	55 HRC	50 HRC
Trykstyrke, R _c 0,2 N/mm ²	2200	2150	1800	1350



Afgrat- og kantformningsværktøj i Arne værktøjsstål til fremstilling af beholdere i 0,91 mm rustfri plade, i dimension 254 x 152 x 203 mm.

Varmebehandling

Blødgødning

Beskyt stålet mod afkulning og gennemvarm det til 780°C. Derefter afkøling i ovn med 15°C pr. time til 650°C, hvorefter der køles i fri luft.

Afspændingsglødning

Efter grovbearbejdning bør emnet opvarmes til 650°C. Temperaturen fastholdes i 2 timer, hvorefter der køles langsomt, til man har opnået en temperatur på 500°C, derefter køles i fri luft.

Hærdning

Forvarmningstemperatur: 650-750°C
Austenitiseringsstemperatur: 790-850°C
Normalt: 820°C

Temperatur °C	Holdetid * minutter	Hårdhed før anløbning
800	30	ca. 65 HRC
820	30	ca. 65 HRC
850	15	ca. 63 HRC

*) Holdetid = Tid ved hærdetemperaturen efter emnet er fuldstændigt gennemvarmt.
Beskyt emnet mod afkulning og oxidering under opvarmning og hærdning.

Kølemedie

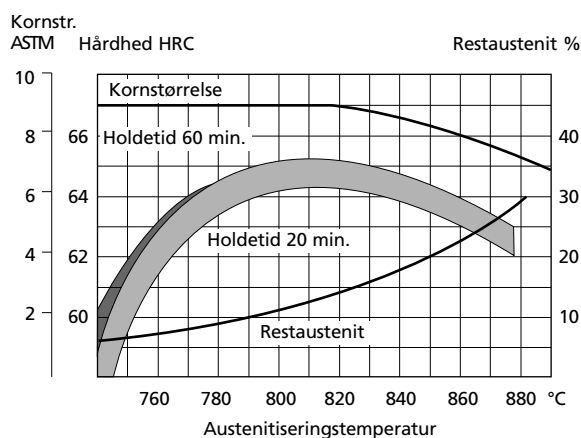
- Olie (kun ved meget simple geometrier)
- Saltbad eller hvirvelbad ved 180-225°C, derefter køling i fri luft

Trinbad

Austenitiseringsstemperatur °C	Temperatur på trinbad °C	Holdetid i trinbad min.	Overfladehårdhed før anløbning HRC
820	225	max. 5	ca. 64
820	200	max. 10	ca. 63
820	180	max. 20	ca. 62
850	225	max. 10	ca. 62

Kølingen foretages kontinuerligt indtil temperaturen er ca. 50-70°C. Anløbningen foretages umiddelbart efter.

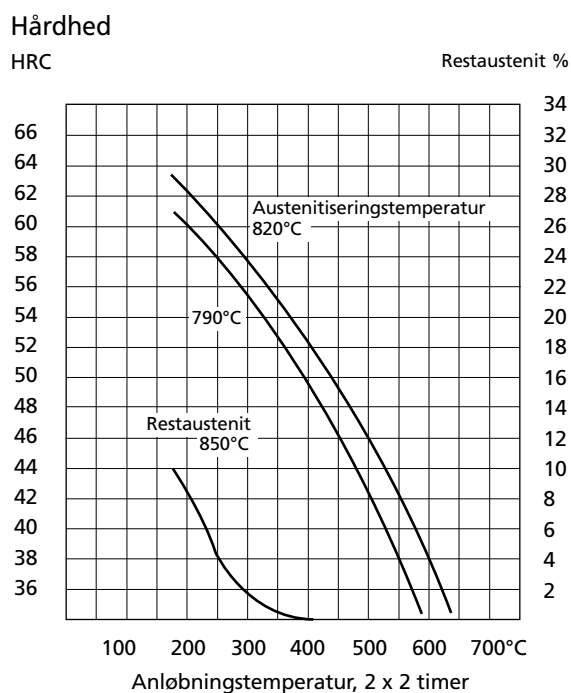
Hårdhed, kornstørrelse og restaustenit som funktion af austenitiseringsstemperaturen



Anløbning

Hårdheden reguleres med anløbningstemperaturen (se nedenstående skema). Anløb altid 2 gange af 2 timers varighed efter fuld gennemvarmning. Materialet køles til rumtemperatur mellem hver anløbning. Mindste anløbningsstemperatur er 180°C.

Anløbningsdiagram



Dimensionsstabilitet

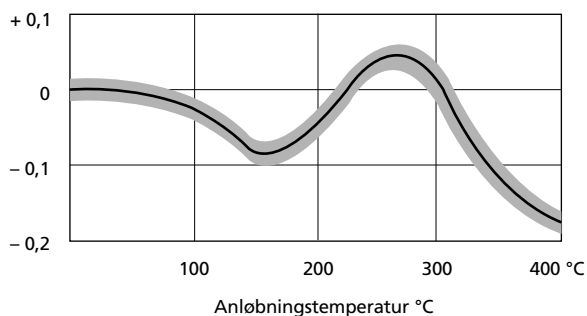
Dimensionsændringerne måles efter austenitisering ved 820°C/30 min. efterfulgt af køling i olie. Størrelse på prøveemne: 100 x 100 x 25 mm.

Dimensionsændringer efter hærkning

		Bredde %	Længde %	Tykkelse %
Oliehærkning fra 830°C	min.	+0,03	+0,04	-
	max.	+0,10	+0,10	+0,02
Vakuumbhærkning fra 830°C	min.	+0,04	+0,06	-
	max.	+0,12	+0,12	+0,02

Dimensionsændringer efter anløbning

Dimensionsændring i %



Bemærk: Målændringerne ved hærkning og anløbning skal lægges sammen. Anbefalet bearbejdningstillæg 0,25%

Dybkøling

Emner, der kræver maksimal dimensionsstabilitet, kan dybkøles ved -70°C til -180°C umiddelbart efter hærkning i 1-3 timer efterfulgt af en anløbning. Denne behandling vil give en hårdhedsforøgelse på ca. 3 HRC. Undgå komplekse geometrier, da de risikerer at revne.

Bearbejdningsdata

De anførte bearbejdningsdata, som er udarbejdet på Uddeholms laboratorium, gælder for Arne i blødgødet tilstand. De er vejledende og skal tilpasses den lokale maskinpark.

Drejning

Bearbejdningsdata	Drejning med hårdmetal		Drejning med HSS Sletdrejning
	Skrubdrejning	Sletdrejning	
Skærehastighed (v_c) m/min.	140-170	170-220	20
Tilspænding (f) mm/omdr.	0,3-0,6	<0,3	<0,3
Spåndybde (a_p) mm	2-6	<2	<2
ISO bearbejdningsgruppe	P20-P30 Belagt hårdmetal	P10 Belagt hårdmetal eller keramik	-

Boring

HSS spiralbor

Bordiameter mm	Skærehastighed (v_c) m/min.	Tilspænding (f) mm/omdr.
-5	16*	0,08-0,20
5-10	16*	0,20-0,30
10-15	16*	0,30-0,35
15-20	16*	0,35-0,40

*) For TIN-belagte HSS-bor $v_c \sim 22$ m/min.



Stanseværktøj af finbearbejdet værktøjsstål Arne.

Hårdmetalbor

Bearbejdningsdata	Type af bor		
	Korthulsbor	Fast hårdmetal	Loddet hårdmetal ¹⁾
Skærehastighed (v _c) m/min.	120-160	60	55
Tilspænding (f) mm/omdr.	0,05-0,25 ²⁾	0,10-0,25 ²⁾	0,15-0,25 ²⁾

1) Bor med indvendig kølekanal og en loddet hårdmetal platte

2) Afhængig af bordiameter

Fræsning

Plan - og kantfræsning

Bearbejdningsdata	Fræsning med hårdmetal		Fræsning med HSS
	Grovfræsning	Sletfræsning	Sletfræsning
Skærehastighed (v _c) m/min.	160-200	200-240	25
Tilspænding (f _z) mm/tand	0,2-0,4	0,1-0,2	0,1
Spåndybde (a _p) mm	2-5	<2	<2
ISO bearbejdningsgruppe	P20-P40 Belagt hårdmetal	P10-P20 Belagt hårdmetal eller keramik	–

Pindfræsning

Bearbejdningsdata	Type af fræsere		
	Fast hårdmetal	Vendskær hårdmetal	HSS
Skærehastighed (v _c) m/min.	50	120-170	25 ¹⁾
Tilspænding (f _z) mm/tand	0,03-0,2 ²⁾	0,08-0,2 ²⁾	0,05-0,35 ²⁾
ISO bearbejdningsgruppe	K20, P40	P20-P30	–

¹⁾ For TIN-belagte endefræsere v_c ~ 35 m/min.

²⁾ Afhængig af spalte eller sidefræsning og skærediameter.

Slibning

Generelle data for slibeskiver. Yderligere information er til rådighed i Uddeholms brochure "Slibning af værktøjsstål".

Anbefalinger for slibeskiver

Type af slibning	Blødgødet tilstand	Hærdet tilstand
Planslibning (baneslibning)	A 46 HV	A 46 GV
Planslibning (segment)	A 24 GV	A 36 GV
Rundslibning	A 46 LV	A 60 JV
Hulslibning	A 46 JV	A 60 IV
Profilslibning	A 100 LV	A 120 JV

Gnistbearbejdning

Når gnistbearbejdning foretages i hærdet og anløbet tilstand afsluttes altid med en fingnistning, det vil sige lav spænding og høj frekvens. For at opnå de bedste egenskaber i Arne bør den gnistede overflade slibes/poleres bort.

Efter gnistbearbejdning foretages en anløbning ved en temperatur på max 25°C under den tidligere anvendte anløbningstemperatur i 2 timer for at mindske spændingsforholdet i den gnistede overflade.

Ved gnistbearbejdning af større emner eller komplicerede former skal Arne anløbes ved høje temperaturer over 500°C.

For yderligere information

Kontakt Uddeholm for yderligere information om stålvalg, varmebehandling og anvendelsesområder for Uddeholms værktøjsstål.

Tlf. 75 51 70 66.

Sammenligningstabel for Uddeholms Koldarbejdsstål

Materialeegenskaber og evnen til at modstå skadesmekanismer

Uddeholm ståltype	Hårdhed	Bearbej- delighed	Slibbar- hed	Dimensions- stabilitet	Modstand mod		Modstand mod udmattelse	
					Abrasiv slid	Adhæsiv slid	Udflisning	Sejhed/ totalhavari
ARNE	■	■	■	■	■	■	■	■
CALMAX	■	■	■	■	■	■	■	■
CALDIE (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
RIGOR	■	■	■	■	■	■	■	■
SLEIPNER	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 21	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 3	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 4 EXTRA	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 6	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 10	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 23	■	■	■	■	■	■	■	■
VANCRON 40	■	■	■	■	■	■	■	■