

Yleistä

Uddeholm Sverker 21 on runsashiilinen kromi/molybdeeni/vanadiini-seosteinen kylmätyöteräs, jonka ominaisuuksia ovat:

- hyvä kulumiskestävyys
- suuri puristuslujuus
- hyvät läpikarkenevuusominaisuudet
- hyvä mitanpitävyys karkaisussa
- hyvä päästönkestävyys

Ohjeanalyysi %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1,55	0,3	0,4	11,8	0,8	0,8
Normimerkintä	AISI D2, W.-Nr. 1.2379					
Toimitustila	pehmeäsihekkutettu n. 210 HB					
Värimerkintä	keltainen/valkoinen					

Käyttökohteet

Uddeholm Sverker 21 kylmätyöterästä suositellaan työvälineisiin, jotka vaativat erittäin hyvää kulumiskestävyyttä sekä kohtuullista sitkeyttä (äkilliset kuormitukset), esimerkiksi ohuiden, kovien materiaalien lävistys- ja leikkaustyövälineisiin, suurten sarjojen puristintyövälineisiin, muotoilutyövälineisiin sekä keramiikan ja kuluttavien muovien muotteihin. Tämän lisäksi Uddeholm Sverker 21 soveltuu myös paksujen, kovien materiaalien leikkaukseen sekä muovaustyövälineisiin, joihin kohdistuu taivuttavaa ja iskumaista kuormitusta.

Uddeholm Sverker 21 toimitetaan kuumavalsattuna, karkeakoneistettuna ja esikoneistettuna, sekä reiällisinä kankina.

Leikkaus

	Materiaalin paksuus	Materiaalin kovuus	
		180 HRC	>180 HRC
Työvälineet:			
Leikkaus, hienoleikkaus	<3 mm	60–62	58–60
Lävistys, rei'itys, leikkaus, katkaisu, purseenpoisto	3–6 mm	58–60	54–56
Lyhytikäiset leikkurinterät, muovijätteen silppurinterät, granulointiterät			56–60
Pyöröterät			58–60
Taottujen aihoiden purseenpoistotyökalut: kuumana			58–60
kylmänä			56–58
Puujyrsimet, kalvaimet ja tuurnat			58–60

Muovaus

Työvälineet: Taivutus, muovaus, syväveto, särmäys, valssaus, painosorvaus ja venytysmuovaus	HRC 56–62
Korkomeistit	56–60
Kylmäpursotustyövälineet, meistit	58–60 56–60
Putki- ja profiilivalssit	58–62
Työvälineet keramiikan, tiilten, kaakelien, hiomakivien ja kuluttavien muovien muovaamiseen	58–62
Kierreleuat	58–62
Kylmäpuristustyövälineet	56–60
Varasamurskaimet	56–60
Tyssästytyövälineet	56–60
Mittatulkit, mittaustyövälineet, ohjauskiskot, holkit, luistit, pyällyskehrät, hiekkapuhallussuuttimet	58–62

Ominaisuudet

Fysikaaliset ominaisuudet

Karkaistu ja päästetty 62 HRC kovuuteen. Arvot huoneenlämpötilassa ja korotetuissa lämpötiloissa.

Lämpötila	20 °C	200 °C	400 °C
Tiheys kg/m ³	7 700	7 650	7 600
Lämpölaajenemiskerroin - alhaisessa päästölämpötilassa per °C, 20 °C ->	–	12,3 x 10 ⁻⁶	–
- korkeassa päästölämpötilassa per °C, 20 °C ->	–	11,2 x 10 ⁻⁶	12 x 10 ⁻⁶
Lämmönjohtavuus W/m °C	20,0	21,0	23,0
Kimmomoduuli N/mm ²	210 000	200 000	180 000
Ominaislämpö J/kg °C	460	–	–

Puristuslujuus

Annetut arvot ovat viitteellisiä.

Kovuus HRC	Tyssäysraja Rc0,2 N/mm ²
62	2200
60	2150
55	1900
50	1650

Lämpökäsittely

Pehmeäksihehkutus

Suojaa teräs hiilenkadolta ja läpikuumenna 850 °C:seen. Jäähdytä tämän jälkeen uunissa 10°C/h 650 °C:seen ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Jännitystenpoistohehkutus

Läpikuumenna työväline rouhintatyöstön jälkeen 650 °C:seen, pitoaika 2 h. Jäähdytä hitaasti 500 °C:seen ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Karkaisu

Esikuumennuslämpötila: 650–750 °C

Austenitointilämpötila: 990–1050 °C, tavallisesti 1000–1040 °C

Lämpötila °C	Pitoaika*) min	Kovuus ennen päästöä HRC
990	60	n. 63
1010	45	n. 64
1030	30	n. 65

*) Pitoaika = aika karkaisulämpötilassa sen jälkeen, kun työväline on täysin läpikuumentunut

Suojaa työväline hiilenkadolta ja hapettumiselta karkaisun aikana.

Sammutusaineet

- öljy (vain muodoltaan yksinkertaiset työkalut)
- alipaine (sammutuskaasu ylipaineella)
- kiertoilma/kaasu
- kuumakylpykarkaisu tai leijupatja 180–500 °C, jonka jälkeen jäähdytys ilmassa

Huom. Päästä työkalu heti, kun lämpötila on laskenut 50–70 °C:seen. Uddeholm Sverker 21 läpikarkenee kaikissa vakio mitoissa.

Kovuus austenitointilämpötilan

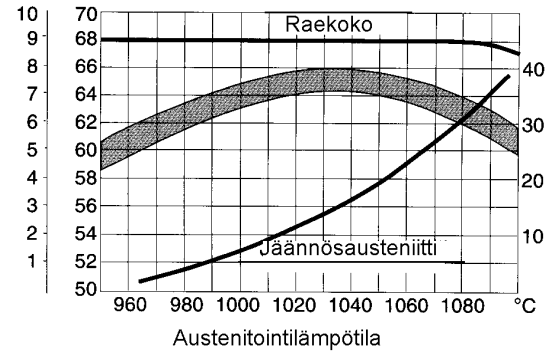
funktiona

Rae-

koko

ASTM Kovuus HRC

Jäännösausteniitti %



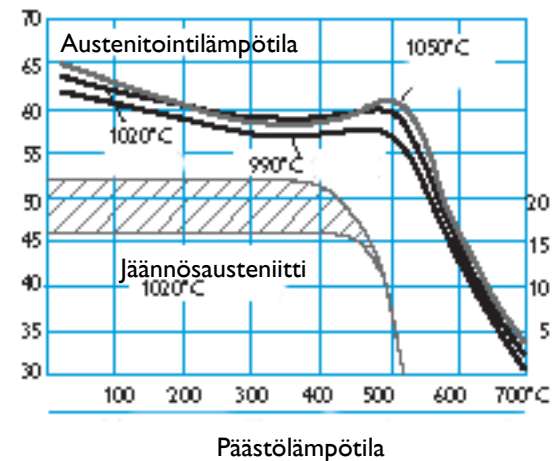
Päästö

Valitse päästölämpötila päästökäyrästä halutun kovuuden mukaan. Päästä kaksi kertaa ja jäähdytä päästöjen välillä huoneenlämpötilaan. Alhaisin päästölämpötila on 180 °C. Pitoaika päästölämpötilassa vähintään 2 h.

PÄÄSTÖKÄYRÄSTÖ

Kovuus HRC

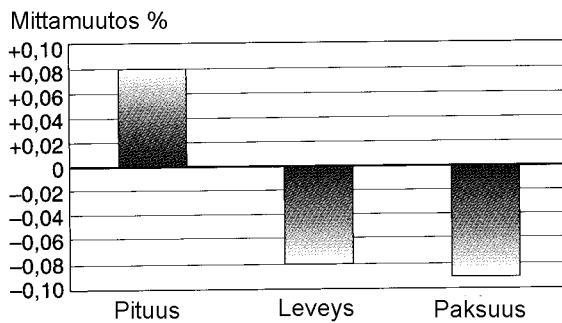
Jäännösausteniitti %



Mittamuutokset karkaisussa

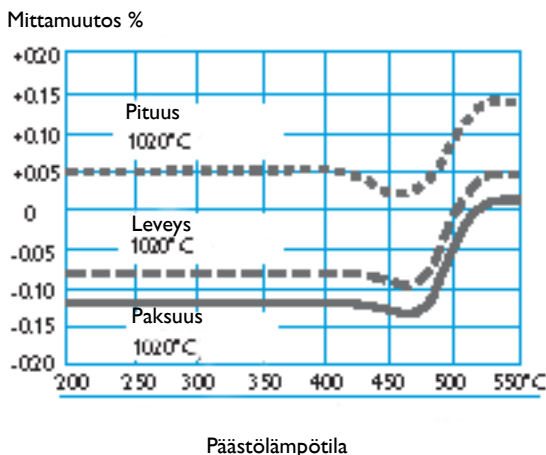
Lämpökäsittely: austenitointilämpötila 1020 °C, 30 min, jäähdytys alipaineuunissa, sammutuskaasu 2 barin ylipaineella. Päästö eri lämpötiloissa 2 x 2 h.

Koekappale: 80 x 80 x 80 mm



Huom! Suositeltava työstövara 0,15 %.

Mittamuutokset päästössä



Huom. Karkaisussa ja päästössä tapahtuneet mittamuutokset on laskettava yhteen. Suositeltava vara 0,15 %.

Pakkaskarkaisu

Osat, joilta vaaditaan suurinta mahdollista mitanpitävyyttä on pakkaskarkaistava, jotta ehkäistään myöhemmin tapahtuvat tilavuuden muutokset. Tämä koskee esimerkiksi mittavälineitä, kuten mittatulkkjeja ja tiettyjä rakenneosia.

Välittömästi sammutuksen jälkeen kappale on pakkaskarkaistava -70...-80 °C:seen (pitoaika 3-4 h), jonka jälkeen päästö. Pakkaskarkaisu lisää kovuutta 1-3 HRC. Kappaleessa tulisi välttää monimutkaisia muotoja halkeamisriskin vuoksi.

Vanhennus suoritetaan 110-140 °C:ssa, pitoaika 25-100 h.

Typetys ja hiilitypetys

Typetyksellä saadaan aikaan kova pintakerros, joka kestää hyvin kulumista ja eroosiota ja lisää korroosionkestävyyttä. Typetys 525 °C:ssa antaa noin 1250 HV₁ pintakovuuden.

Typetys- lämpötila °C	Typetys- aika h	Typetyskerrok- sen paksuus mm
525	20	0,25
525	30	0,30
525	60	0,35

2 tunnin hiilitypetys 570 °C:ssa antaa noin 950 HV₁ pintakovuuden. Typetyssyvyys on tällöin 10-20 µm. Arvot koskevat karkaistua ja päästettyä materiaalia.

Lastuamishjeet

Alla olevat lastuamisarvosuosituksset ovat ohjeellisia ja ne on sopeutettava kulloinkin vallitseviin olosuhteisiin.

Sorvaus

Lastuamis- parametrit	Sorvaus kovametallilla		Sorvaus pika- teräksellä, hienosorvaus
	Karkea- sorvaus	Hieno- sorvaus	
Lastuamis- nopeus (V _c) m/min	100-150	150-200	12-15
Syöttö (f) mm/kierros	0,2-0,4	0,05-0,2	0,05-0,3
Lastuamis- syvyys (a _p) mm	2-6	-2	-2
Työstöryhmä ISO	K5-K20*	K5-K20*	-

*) Käytä kulutusta kestävästä Al₂O₃-pinnoitettua kovametallia.

Poraus

PIKATERÄSKIERUKKAPORAT

Poran halkaisija mm	Lastuamisnopeus (V _c) m/min	Syöttö (f) mm/kierros
-5	10-12*	0,05-0,15
5-10	10-12*	0,15-0,20
10-15	10-12*	0,20-0,25
15-20	10-12*	0,25-0,35

*) Pinnoitetulle pikateräsporalle V_c = noin 18-20 m/min.

KOVAMETALLIPORAT

Lastuamisparametrit	Poratyyppi		
	Kääntöterä	Täyskovametallipora	Kovametallipora ¹⁾
Lastuamisnopeus (V_c) m/min	130–150	70–90	35–45
Syöttö (f) mm/kierros	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

1) Irrotettava tai juotettu.

2) Riippuen poran halkaisijasta.

Jyrsintä
TASO- JA KULMAJYRSINTÄ

Lastuamisparametrit	Jyrsintä kovametallilla	
	Karkeajyrsintä	Hienojyrsintä
Lastuamisnopeus (V_c) m/min	90–130	130–180
Syöttö (f_z) mm/hammas	0,2–0,4	0,1–0,2
Lastuamissyvyys (a_p) mm	2–4	–2
Työstöryhmä ISO	K20, P20*	K20, P20*

*) Käytä kulutusta kestävä Al_2O_3 -pinnoitettua kovametallia.

TAPPIJYRSINTÄ

Lastuamisparametrit	Jyrsintyyppi		
	Täyskovametalli	Kovametallikäntöterä	Pikateräs
Lastuamisnopeus (V_c) m/min	70–100	80–110	12–17 ¹⁾
Syöttö (f_z) mm/hammas	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Työstöryhmä ISO	–	K15–K20 ³⁾	–

1) Pinnoitetulle pikateräsjyrsimelle $V_c =$ noin 25–30 m/min.

2) Riippuen radiaalisesta lastuamissyvyydestä ja jyrsimen halkaisijasta.

3) Käytä kulutusta kestävä Al_2O_3 -pinnoitettua kovametallia.

Hionta

Alla olevassa taulukossa on esitetty yleisluonteisia hiomalaikkasuosituksia. Lisätietoja löytyy Uddeholmin julkaisusta "Työkaluterästen hionta".

Hiontamenetelmä	Pehmeäksi-hehkutettu teräs	Karkaistu teräs
Tasohionta suoralla laikalla	A 46 HV	B151 R75 B3 ¹⁾ A 46 GV ²⁾
Segmenttihionta	A 24 GV	3SG 36 HVS ²⁾ A 36 GV
Pyöröhionta	A 46 LV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 KV ²⁾
Sisäpuolinen hionta	A 46 JV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 HV
Muotohionta	A 100 LV	B126 R100 B6 ¹⁾ A 120 JV ²⁾

1) Mikäli mahdollista, käytä CBN laikkoja.

2) Suositellaan hiomalaikkaa, jossa on sintrattua Al_2O_3 .

Hitsaus

Hitsaus onnistuu hyvin noudattamalla korotettua lämpötilaa, railonvalmistusta, hitsausainetta ja -menetelmää koskevia suosituksia. Työvälineet, jotka kiillotetaan tai fotosyövytetään on hitsattava seostukseltaan vastaavalla hitsausaineella.

Hitsausmenetelmä	Työlämpötila	Hitsausaine	Kovuus hitsauksen jälkeen HRC
MMA (SMAW)	200–250 °C	Iconel 625-tyyppi	280 HB
		UTP 67S	55–58
		Castolin EutecTrode 2	56–60
		Castolin EutecTrode 6	59–61
TIG	200–250 °C	Iconel 625-tyyppi	280 HB
		UTPA 73G2	53–56
		UTPA 67S	55–58
		UTPA 696	60–64
		CastoTig 45303W	60–64

Kipinätyöstö

Jos kipinätyöstö tehdään karkaistulle ja päästetylle materiaalille, työväline on päästettävä vielä kerran lämpötilassa, joka on noin 25°C alhaisempi kuin edellinen päästölämpötila.