

STEN.FI

**STEN**

**TERÄSVARASTOLUETTELO**

**2023**

Päivitetty 31.5.2023



# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUPUHE	6	<b>ERIKOISTUOTTEET</b>	
HENKILÖKUNTA	8	KIILATERÄKSET	67
PALVELUHINNASTO	10	PUTKET, PUTKITUSTUOTTEET JA HIILITERÄKSET	68
NUORRUTUS- JA NITRAUSTERÄKSET	13	ESIHIOITUT RAKENNETERÄKSET	70
TOOLOX-TUOTTEET	17	TAKEET JA VALSSATUT RENKAAT	71
HIILETYSTERÄKSET	20	TERÄSPROFIILIT	72
<b>TYÖKALUTERÄKSET</b>		KESKIPAKOVALUT	73
KYLMÄTYÖTERÄKSET	22	METALLIRUISKUPULVERIT	73
KUUMATYÖTERÄKSET	41	<b>PALVELUT</b>	
MUOVIMUOTTITERÄKSET	47	SAHAUSPALVELUT	74
PIKATERÄKSET	54	LÄMPÖKÄSITTELYPALVELUT	75
<b>ERIKOISTERÄKSET</b>		KULJETUSPALVELUT	76
RUOSTUMATTOMAT NUORRUTUSTERÄKSET	60	METRIPAINOT	77
ERIKOISTERÄSLEVYT	62	LÄMPÖKÄSITTELYTILAUS	78
ERIKOISPRONSSIT	64	TILINAVAUSSOPIMUS	79
TULENKESTÄVÄT TERÄKSET	66	TERÄSTEN JA METALLIEN YLEISET MYYNTIEHDOT	80

# TUOTEKOHTAINEN SISÄLLYSLUETTELO

VARASTOSSA 

## NUORRUTUSTERÄKSET

<b>25CrMo4</b>	<b>14</b>
30CrNiMo8	
34CrMo4	
<b>34CrNiMo6</b>	<b>15</b>
<b>42CrMo4</b>	<b>16</b>
<b>C45E+C</b>	<b>67</b>
C60E	

## TOOLOX

<b>Toolox 33</b>	<b>17</b>
<b>Toolox 44</b>	<b>18</b>

## NITRAUSTERÄKSET

31CrMoV9  
34CrAlMo5  
34CrAlNi7

## HIILETYSTERÄKSET

C15E  
15CrNi6  
15NiCr13  
16MnCr5

<b>18CrNiMo7-6</b>	<b>21</b>
20NiCrMo2-2	
<b>EHR 2132</b>	<b>70</b>

## TYÖKALUTERÄKSET

## KYLMÄTYÖTERÄKSET

Böhler K105  
Böhler K107  
Böhler K100

<b>Böhler K110</b>	<b>26</b>
Böhler K305	
Böhler K306	
Böhler K329	
<b>Böhler K340 ISODUR (ESR)</b>	<b>28</b>
<b>Böhler K353</b>	<b>30</b>

Böhler K360 ISODUR (ESR)

<b>Böhler K390 MICROCLEAN</b>	<b>31</b>
Böhler K455	
<b>Böhler K460</b>	<b>32</b>
<b>Böhler K490 MICROCLEAN</b>	<b>35</b>
<b>Böhler K510</b>	<b>36</b>
<b>Böhler K600</b>	<b>37</b>
Böhler K605	
<b>Böhler K720</b>	<b>38</b>
<b>Böhler K890 MICROCLEAN</b>	<b>40</b>

## KUUMATYÖTERÄKSET

Böhler W300

<b>Böhler W302</b>	<b>43</b>
Böhler W303	
Böhler W320	
Böhler W350 ISOBLOC (ESR)	
<b>Böhler W360 ISOBLOC (ESR)</b>	<b>45</b>
Böhler W400 VMR (ESR)	
Böhler W403 VMR (ESR)	
Böhler W500	
Böhler W705	
<b>Böhler W720 VMR (ESR)</b>	<b>46</b>

## MUOVIMUOTTITERÄKSET

Böhler M200  
Böhler M201  
Böhler M238  
Böhler M261  
Böhler M303 EXTRA

<b>Böhler M310 ISOPLAST (ESR)</b>	<b>49</b>
<b>Böhler M314</b>	<b>50</b>
<b>Böhler M315 EXTRA</b>	<b>51</b>
<b>Böhler M333 ISOPLAST (ESR)</b>	<b>52</b>
<b>Böhler M340 ISOPLAST (ESR)</b>	<b>53</b>
Böhler M390 MICROCLEAN	
<b>Böhler K600</b>	<b>37</b>
<b>Böhler W302</b>	<b>43</b>
<b>Böhler W720 VMR (ESR)</b>	<b>46</b>

## PIKATERÄKSET

Böhler S290 MICROCLEAN

**Böhler S390 MICROCLEAN 56**

Böhler S590 MICROCLEAN

**Böhler S600 57**

**Böhler S690 MICROCLEAN 58**

Böhler S700

Böhler S705

Böhler S790 MICROCLEAN

## RUOSTUMATTOMAT TERÄKSET

### NUORRUTETUT

**1.4021 60**

**1.4122 60**

Böhler M238

Böhler M303 EXTRA

**Böhler M314 50**

**Böhler M315 EXTRA 51**

### KARKAISTAVAT

**Böhler M310 ISOPLAST (ESR) 49**

**Böhler M333 ISOPLAST (ESR) 52**

**Böhler M340 ISOPLAST (ESR) 53**

Böhler N360 (ESR)

Böhler M390 MICROCLEAN

Böhler N540

Böhler N680

Böhler N685

Böhler N690

Böhler N695

Böhler N700

### KULUTUSLEVYT

**Böhler K700 62**

### PUUKKOTERÄS

**Stenco Leuku 63**

### PRONSSIT

Berulliympupari CuBe2

Työkalupronssi TKP 360

Työkalupronssi TKP 400

### MOLDMAX® KUPARISEOKSET

MoldMAX HH®

MoldMAX XL®

MoldMAX V®

## TULENKESTÄVÄT TERÄKSET

**EN X15CrNiSi20-12 / W.Nr 1.4828 66**

EN X20CrNiSi25-4 / W.Nr 1.4821

## KIILATERÄKSET

**C45E+C 67**

AISI 316Ti / W.Nr 1.4571

## RAKENNETERÄKSET

**Esihiottu teräslevy 2132 70**

Teräslevy S355

Pyöröteräkset S355

## PUTKET JA PUTKITUSTUOTTEET

Saumattomat/hitsatut kattilaputket

Saumattomat kuumalujat seostetut putket

Saumattomat kuumavalssatut teräsputket

Pituus-/kierresaumahitsatut teräsputket

Saumattomat hydrauliiikan johdinpu-

tket/HP-putket/sylinteriputket

Putkenosat (laipat, käyrät, supistajat,

haarat, päädyt)

## MARAGING-TERÄS

**Böhler W720 VMR (ESR) 46**

## TAKEET JA VALSSATUT RENKAAT

## TERÄSPROFIILIT

## KESKIPAKOVALETUT AINESPUTKET

## METALLIRUISKUTUSPULVERIT

## AINETTA LISÄÄVÄ VALMISTUS (AM)

W360 AMPO

L625 AMPO

N700 AMPO

L718 AMPO

W722 AMPO

M789 AMPO

# TERÄKSELLÄ TULOKSEEN - JO VUODESTA 1932

**K**ädessäsi on uusin Suomen monipuolisimman terästavaratalon uusin tuoteluettelo. Stén & Co Oy Ab on täysin suomalainen 90-vuotias perheyryitys. Yhdessä tytäryhtiö Kimet Oy:n ruostumattomien ja haponkestävien terästen kanssa valikoimamme ovat ylivoimaiset verrattuna mihinkään muuhun suomalaiseen teräslan tukkuriin.

**STÉN & CO OY AB:N** toimitusvalikoimasta löytyvät työkaluteräkset, rakenneteräkset, nuorrutusteräkset, hiiletysteräkset, ruostumattomat ja tulenkestävät teräkset, nikkelseokset, titaanit sekä putket ja putkitustuotteet kaikissa mahdollisissa toimitusmuodoissa.

**PYÖRÖ-, LATTI-, NELIÖ- JA KUUSIOTERÄKSET** sekä putket toimitetaan joko täysinä salkoina tai valmiiksi määrämittäihin sahattuina, levyt joko täysinä arkkeina, määrämittäihin sahattuina tai piirustusten mukaan vesileikattuina. Stén & Co Oy Ab on merkittävä toimittaja myös valssatuissa ja taotuissa renkaissa, muototakeissa, vapaatakeissa, valuissa ja metallipulvereissa sekä asiakkaiden piirustusten mukaisissa erikoisprofieissa.

**MUURAMEN** uudistetusta karkaisimostamme löytyvät monipuoliset lämpökäsittelypalvelut nykyaikaisilla laitteistoilla. Stén & Kimet Oy:n teräspalvelukeskuksemme sijaitsee Nurmijärven Ilvesvuoren kasvavalla teollisuusalueella, joka on hyvien liikenneyhteyksien päässä Hämeenlinnanväylän välittömässä läheisyydessä. Teräspalvelukeskuksessa asiakkaitamme palvelee 70 alan erikoisosaajaa, joilla on vahva osaaminen erikoisteräksistä, sekä ruostumattomista ja haponkestävistä teräksistä. Teräspalvelukeskukseen kuuluu reilut 14.500m<sup>2</sup> tuotantotilaa ja noin 1.500m<sup>2</sup> toimistotilaa. Yhtiöillä on Ilvesvuoren tuotantotiloissa noin 2.000 tonnia erilaisia erikoisterästuotteita - kankia, putkia ja levyjä. Tuotantotiloissa on lisäksi käytössä muun muassa 17 sahaa ja vesileikkauslaitteisto nopeiden asiakastoimitusten varmistamiseksi



**Jaakko Stén**  
toimitusjohtaja, Stén & Co Oy Ab

**1932**

DI Artur Stén  
perustaa  
Stén & Co Oy Ab:n

**1985**

Stén & Co Oy Ab  
muuttaa uusiin  
toimitiloihin  
Tuusulan Hyrylään

**2004**

Stén & Co Oy Ab  
hankkii  
Kimet Oy:n

**1982**

Muuramen  
karkaisimo aloittaa  
toimintansa

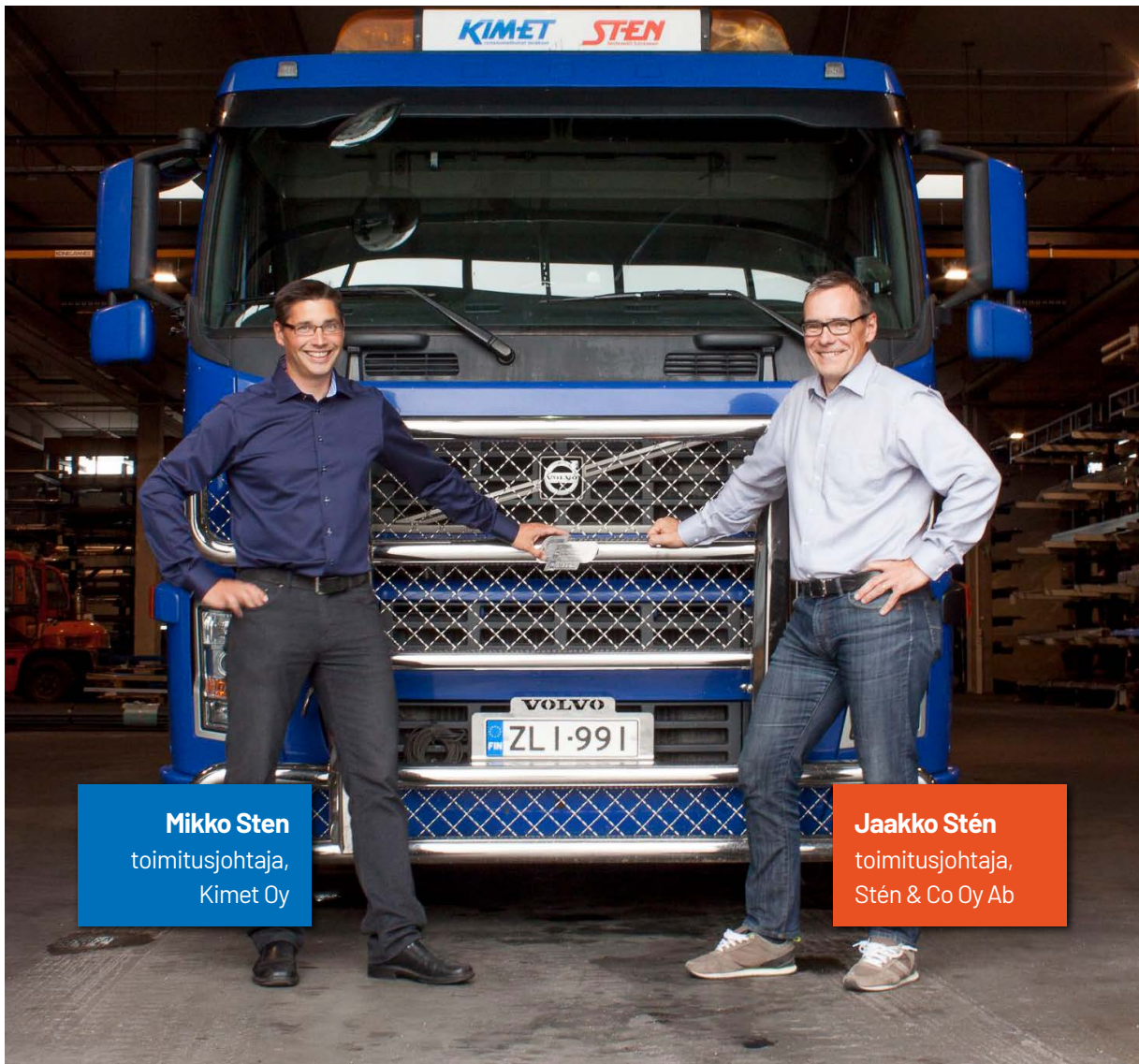
**1994**

Kimet Oy  
perustetaan

Stén & Co Oü  
perustetaan Viroon

**2008**

Konsernin myynti  
ylittää 30 miljoonaa



**Mikko Sten**  
toimitusjohtaja,  
Kimet Oy

**Jaakko Stén**  
toimitusjohtaja,  
Stén & Co Oy Ab

**2011**

Konsernin uudet  
toimitilat  
valmistuvat  
Nurmijärvellä

**2015**

Virolainen  
**Haroterase Oü**  
hankitaan osaksi  
konsernia

**2021**

Muuramen  
karkaisimon  
laajennus

**2012**

**Stén & Co Oy Ab**  
täyttää 80 vuotta

**2017**

**Kimet Oy** ostaa  
Villares Metals  
International B.V.:n  
Suomen liiketoi-  
minnan

**2022**

**Stén & Co Oy Ab**  
täyttää 90 vuotta

**Stén & Co Oy Ab**  
ostaa Algol Oy:n  
metalliliiketoiminnan

## TERÄSMYYNTI



**MARJO  
JÄRVINEN**  
040 824 0030  
0207 434 627



**JORMA  
VUORENMAA**  
040 147 7474  
0207 434 645



**JOEL  
KALLIO**  
040 193 8390



**SAMI  
REIJONEN**  
OSASTOPÄÄLLIKKÖ  
040 567 5450  
0207 434 647



**SEPPO  
MERELÄ**  
0400 610 087  
0207 434 620

## ASSISTENTIT



**MATTI  
NIEMI**  
040 720 1097  
0207 434 61



**PÄIVI  
MOISIO**  
OSTOASSISTENTTI  
040 833 0922



**JUHA  
PÄRNÄNEN**  
040 730 7917



**MINNA  
HUTTUNEN**  
TOIMISTOASSISTENTTI  
09 2746 2346



**KRISTER  
SUNDMAN**  
040 744 5669  
0207 434 624



**RIITTA  
TUUNANEN**  
TUONTIASSISTENTTI  
0207 434 618

## STÉN & CO OY AB

Ilvesvuorenkatu 4  
01900 Nurmijärvi

Y-tunnus: 0114140-3  
0207 434 610  
myynti@sten.fi

Sähköpostiosoitteet ovat muotoa:  
etunimi.sukunimi@sten.fi



## MUURAMEN KARKAISIMO



**JOUNI  
MÄKELÄ**  
KARKAISIMOPÄÄLLIKKÖ  
040 029 2924



**HANNU  
KESKINEN**  
TEKNINEN NEUVONTA,  
ASIAKASPALVELU  
040 559 8723



**JUSSI  
SAARIMÄKI**  
TEKNINEN NEUVONTA,  
ASIAKASPALVELU  
044 058 6980

## TEKNINEN OSASTO



**ILKKA  
HARRI**  
TEKNINEN JOHTAJA  
TEKNINEN NEUVONTA  
040 356 4588



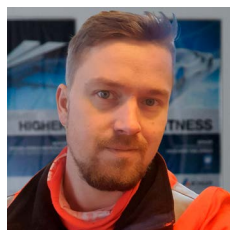
**PÄIVI  
SAARI**  
LAATUPÄÄLLIKKÖ  
040 715 8829  
0207 434 649

## HALLINTO



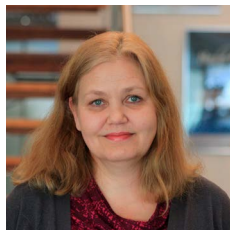
**JAAKKO  
STÉN**  
TOIMITUSJOHTAJA  
050 385 8983  
0207 434 615

## VARASTO / KULJETUS



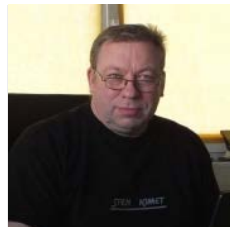
**DANIEL  
SEPPÄNEN**  
VARASTOPÄÄLLIKKÖ  
040 661 0440

## TALOUS



**PÄIVI  
KOSKEHO**  
KIRJANPITÄJÄ  
09 2746 2347

## STEN & CO OÜ – VIRO



**INGMAR  
MILLER**  
MYYNTIPÄÄLLIKKÖ  
+372 655 0601  
+372 503 0853  
etunimi@sten.ee



**JOEL PIIRSOO**  
MYYJÄ  
+372 522 0757  
etunimi@sten.ee



SEURAATHAN MEITÄ MYÖS SOMESSA!

# PALVELUHINNOITTELU

## LÄHETYSMAKSUT

Kuljetus pääkaupunkiseudulla alk.70€ PostNord Pohjoismaat (normi paketti)	20€
PostNord 9 Pohjoismaat (toimitetaan viimeistään klo 9)	35€
PostNord 12 Pohjoismaat (toimitetaan viimeistään klo 12)	29€

## PAKKAUKSET

Lava EUR/FIN	20 €
Lavakaulus EUR/FIN	16 €
Lavan pohjalevy EUR/FIN	7 €
Teholava	12 €
Teholavan kaulus	15 €
Teholavan pohjalevy	5 €
Pahvi- tai muovipakkaus	3-5 €
Lautapakkaus	12 € /kpl
Levylava (1000x2000)	27 €
Puulaatikot:	
• Pieni (100x270x600 mm)	19 €
• Iso (100x270x1100 mm)	29 €
Bio U-profiili:	
• Pieni (3 m)	7 € /kpl
• Keskikoko (6 m)	10 € /kpl
• Iso (6 m)	13 € /kpl

## AINESTODISTUKSET

Varastotuotteen aines- todistus tilauksen yhteydessä	5€/rivi
--	---------

Jätkikäteen toimitettu varastotuotteen ainestodistus	10€/rivi
--	----------

## HINNAT

Hintoihin lisätään kulloinkin voi-  
massa olevan verokannan mukai-  
nen arvonlisävero.

Kiloperusteisen myynnin tarjouk-  
set ja tilausvahvistukset perustuvat  
teoriapainoihin. Toimitus laskute-  
taan punnitun painon perusteella.

## TOIMITUSEHTO

FCA Nurmijärvi tai sopimuksen  
mukaan

## MAKSUEHTO

Sopimuksen mukaan	
Minimilasku	100€
Viivästyskorko	16 %

## MUUT EHDOT

Noudatamme Teknisen Kaupan  
terästen ja metallien yleisiä myyn-  
tiehtoja sekä Teknologiateollisuus  
ry:n yleisiä alihankintaehtoja MET  
03 lisäyksineen lämpökäsittelyn  
osalta. Nitrauksissa noudatamme  
tämän lisäksi Stenin kaasunitrauk-  
sen ja hiilitypetyksen teknisiä toi-  
mitusehtoja (toimitusehdot saata-  
villa pyydettäessä).



TEKNINEN KAUPPA



Teknologiateollisuus



RINKI



www.sten.fi/perhe



# PALVELUA STÉN & KIMET- TERÄSPALVELU- KESKUKSESSA!

*Olemme hankkineet kotimaisen huip-  
pumodernin 6000 barin vesileikkaus-  
laitteiston. Laitteistolla pystymme  
leikkaamaan kaikki toimittamamme  
teräkset, levyistä putkiin.*

**T**eräsputkiin pystymme tekemään  
myös monimutkaiset aukotukset  
piirustusten mukaisesti. Leikka-  
usjälki on siisti ja tarkka, jolloin kap-  
paleiden jälkikoneistusvaihe voidaan  
useimmiten jättää pois. Vesileikkauk-  
sessa ei synny lämmön aiheuttamia  
rakenne- ja muodonmuutoksia, joten  
menetelmä soveltuu hyvin mm. ruos-  
tumattomien ja työkaluterästen leik-  
kaamiseen.

## LEIKATTAVIEN TERÄKSIEN MAKSIMIMITAT:

150 x 3100 x 6300 mm



Ø 508 mm, min. 60 mm

|---| 6000 mm



# NUORRUTUSTERÄKSET

**NUORRUTUSTERÄKSET** ovat rakenneteräksiä, joilla saavutetaan korkea myötö-, murto- ja väsymislujuus sekä hyvä sitkeys nuorruttamalla eli karkaisemalla ja päästämällä teräs yli 450 °C lämpötilassa.

**TERÄKSEN** hiilipitoisuus vaikuttaa sen lujuuteen ja seostus sitkeyteen, läpikarkenevuuteen sekä myötö- ja murtolujuuksien suhteeseen. Pienille poikkileikkauksille riittävät yleensä seostamattomat mangaani- tai pii-mangaaniteräkset. Suurille ainepaksuuksille on tarpeen seostaa kromia, nikkeliä, molybdeenia ja vanadiinia.

**NITRAUSTERÄKSET** ovat nuorrutusteräksiä, jotka sopivat erityisesti kaasunitraukseen nitridejä muodostavien seosaineiden (Al, Cr, Mo) ansiosta. Nitrausteräksiä käytetään osissa, joilta vaaditaan hyvää kulumiskestävyyttä korkean pintapaineen alaisena ja samanaikaisesti suurta pintakovuutta ja sydänaineen korkeaa lujuutta.

**NITRAUSKERROKSEN** ominaisuudet säilyvät aina 500 °C:n käyttölämpötilaan asti. Rakennneosat nitritaan tavallisesti koneistettuina ja nuorrutettuina.

## TOIMITUSTILA

Toimitamme alla olevissa taulukoissa mainittuja teräksiä taottuina, valssattuina sekä myös vedettyinä, sorvattuina, hiottuina ja kiillotettuina.

**VARASTO-OHJELMAAMME** kuuluvat laadut **25CrMo4**, **34CrNiMo6** ja **42CrMo4** ovat nuorrutetussa tilassa.

## NUORRUTUSTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

EN 10083-1	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT			
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	DIN	W. Nr	SFS	SIS
30CrNiMo8	0,30	0,3	0,5	2,0	2,0	0,4	—	1.6580	—	—
34CrNiMo6	0,34	0,3	0,5	1,5	1,5	0,2	34CrNiMo6	1.6582	461	~2541
42CrMo4	0,41	0,3	0,7	1,1	—	0,2	42CrMo4	1.7225	460	2244
34CrMo4	0,34	—	—	1,1	—	0,2	34CrMo4	1.7220	459	2234
25CrMo4	0,26	—	—	1,0	—	0,3	25CrMo4	1.7218	458	2225
C60E	0,61	0,3	0,8	—	—	—	Ck60	1.1221	—	1678
C45E+C <sup>(1)</sup>	0,45	0,3	0,7	—	—	—	Ck45	1.1191	456	1672

## NITRAUSTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

DIN	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT	
	C	Cr	Mo	Ni	V	Al	W. Nr	
31CrMoV9	0,30	2,5	0,2	—	0,2	—	1.8519	
34CrAlMo5	0,34	1,2	0,2	—	—	0,95	1.8507	
34CrAlNi7	0,34	1,7	0,2	1,0	—	0,95	1.8550	

**VARASTOTUOTE**

**TOIMITUSMYYNTINÄ**

# NUORRUTUSTERÄS

## 25CrMo4

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo
PAINO-%	0,25	0,4	0,7	1,0	0,25

### OMINAISUUDET

Kromi- ja molybdeeniseosteinen nuorrutusteräs. Hyvä lujuus ja sitkeys pienille ja keskisuurille mitoille. Nuorrutettu lujuuteen 800-1100 N/mm<sup>2</sup> mitoista riippuen. Rajoitetusti hitsattavissa. Kylmävedettynä ei suositella nitrattavaksi.

### KÄYTTÖ

Koneenrakennuksen osat kuten akselit sekä muut lujuutta, sitkeyttä ja hitsattavuutta vaativat osat.

### TOIMITUSTILA

Nuorrutettuna standardin SFS-EN 10277-5 mukaisesti.

### VASTAAVAT NORMIT

- Böhler V340
- W.Nr. 1.7218
- SIS 2225
- SFS 458

### LÄMPÖKÄSITTELY

Aine toimitetaan nuorrutetussa tilassa. Koneistuksen tai hitsauksen jälkeen syntyneitä jännityksiä voidaan poistaa jännitystenpoistohehkutuksella.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

520...650 °C / 2 h, hidas jäähdytys. Mikäli jännitystenpoisto tehdään nuorrutuksen jälkeen, hehkutuslämpötilan on oltava vähintään 30-50 °C alle päästölämpötilan. Jos uudelleenarkaisua tarvitaan esim. hitsauksen tai taonnan jälkeen, käytetään seuraavia arvoja:

### KARKAISU

840...880 °C / öljy tai vesi.

### PÄÄSTÖ

540...680 °C / Pitoaika vähintään 2 h.

VARASTOSSA 



KYLMÄVEDETTY TAI SORVATTU PYÖRÖTANKO  
toleranssi h9/h10  
pituus: n. 3000 mm

Halkaisija (mm)

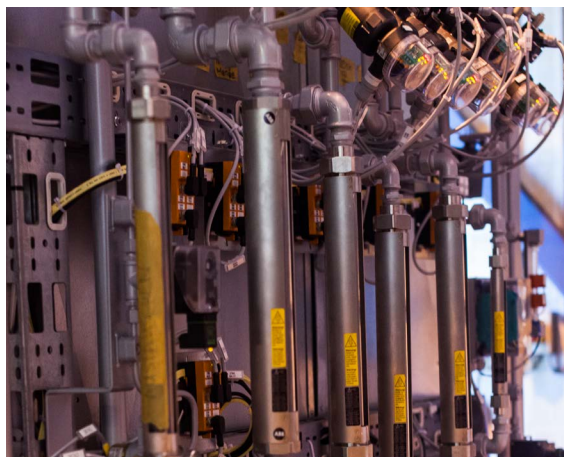
12	14	16
18	20	25

KUORISORVATTU Halkaisija (mm)

30	40	50
60	70	80
90	100	



Nuorrutus- ja nitrusteräksille tehtäviä tyytety- eli nitrauskäsittelyjä ovat: 4 tunnin hiilitytety (nitro), pitkä nitraus ja mustanitraus.



Muuramen karkaisimon uusilla huippuluokan laitteilla nitrauksen laatu varmistetaan sondiohjauksella. Lisäksi lämpötila mitataan suoraan kappaleesta.

# NUORRUTUSTERÄS

## 34CrNiMo6

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
PAINO-%	0,34	0,3	0,5	1,5	1,5	0,2

### OMINAISUUDET

Kromi-, nikkeli- ja molybdeeniseosteinen nuorrutusteräs. Hyvät sitkeys- ja lujuusominaisuudet myös suurilla mitoilla. Kylmävedettynä ei suositella nitrattavaksi.

### KÄYTTÖ

Koneenrakennuksen osat, akselit ja takeet. Muovimuottien keernat sekä muut lujuutta ja sitkeyttä vaativat osat.

### TOIMITUSTILA

Nuorrutettu standardin SFS-EN 10083-1 tai SEW 550 mukaisesti. Kylmävedetyt mitat Ø 10-14 mm toimitetaan standardin SFS-EN 10277-5 mukaisesti.

### VASTAAVAT NORMIT

- Böhler V155
- W.Nr. 1.6582
- SIS 2541
- SFS 461

### LÄMPÖKÄSITTELY

Aine toimitetaan nuorrutetussa tilassa. Koneistuksen tai hitsauksen jälkeen syntyneitä jännityksiä voidaan poistaa jännitystenpoistohehkutuksella.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

Hehkutetussa tilassa 600...650 °C. Nuorrutetussa tilassa 30-50 °C alle päästölämpötilan. Pitoaika 2 h.

### KARKAISU

830...860 °C / öljy.

### PÄÄSTÖ

540...680 °C / ilmajähdytys. Pitoaika vähintään 2 h.

VARASTOSSA 



**KYLMÄVEDETTY  
PYÖRÖTANKO**  
toleranssi h10  
pituus: n. 3000 mm

Halkaisija (mm)

10	12	14	16
----	----	----	----



**SORVATTU  
PYÖRÖTANKO**  
toleranssi h9  
pituus: n. 3000 mm

Halkaisija (mm)

16	20	25	30	35	40	45	50
55	60	65	70				



**KUUMAVALLSSATTU,  
KONEISTAMATON  
PYÖRÖTANKO**  
pituus: 4000-6500 mm

Halkaisija (mm)

75	80	85	90	100	110	120	130
140	150	160	170	180	190	200	220
240	250	260	280	300			



**TAOTTU,  
ESIKONEISTETTU  
PYÖRÖTANKO**  
pituus: 4000-6500 mm

Halkaisija (mm)

320	340	360	380	400
-----	-----	-----	-----	-----

Mitat 425-900 toimitusmyyntinä.

# NUORRUTUSTERÄS 42CrMo4

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo
PAINO-%	0,41	0,3	0,7	1,10	0,20

## OMINAISUUDET

Kromi- ja molybdeeniseosteinen nuorrutusteräs. Soveltuu suurille ja keskikokoisille kappaleille, joilta vaaditaan lujuutta ja sitkeyttä. Kylmävedetynä ei suositella nitrattavaksi. Soveltuu induktiokarkaistavaksi.

## KÄYTTÖ

Koneenrakennus- ja ajoneuvoteollisuuden akselit, akselitapit, karat, hammas- ja ketjupyörät sekä muut moottoreiden osat. Aseiden osat ja piiput.

## TOIMITUSTILA

Nuorrutettu standardin SFS-EN ISO 683-2:2018 (SFS-EN 10083-1) tai SEW 550 mukaisesti.

## VASTAAVAT NORMIT

- BÖHLER V320
- W.Nr 1.7225
- SFS 460
- SIS 2244

## LÄMPÖKÄSITTELY

Aine toimitetaan nuorrutetussa tilassa. Koneistuksen tai hitsauksen jälkeen syntyneitä jännityksiä voidaan poistaa jännitystenpoistohehkutuksella.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

Hehkutetussa tilassa 600...650 °C. Nuorrutetussa tilassa 30-50 °C alle päästölämpötilan. Pitoaika vähintään 2 h.

## KARKAISU

830...860 °C / öljy. Saavutettava kovuus 53...55 HRC.

## PÄÄSTÖ

540...680 °C / ilmajähdytys. Pitoaika vähintään 2 h.

## VARASTOSSA



**PYÖRÖTANKO**  
toleranssi h9  
pituus: n. 3000 mm

### KYLMÄVEDETTY TAI SORVATTU toleranssi h9

Halkaisija (mm)	10	12	14	16	18	20	22	25
30								

### SORVATTU toleranssi h9

Halkaisija (mm)	35	40	45	50	55	60	65	70
80								
100								

### Halkaisija (mm)

80	90	100	110	120	130	140	150
160	170	180	190	200	210	220	230
240	250	260	270	280	290	300	

### Halkaisija (mm)

320	340	360	380	405	425	455	465
480	505	525	530	565	605	625	655

Mitat 675-1300 toimitusmyyntinä.

### Avainvälimitta (AV)

17	19	22	24	27	30	32	36
41	46	55					



**KUUMAVALSSATTU, KONEISTAMATON PYÖRÖTANKO**  
pituus: 4000-6500 mm



**TAOTTU, ESIKONEISTETTU PYÖRÖTANKO**  
pituus: 4000-6500 mm



**KYLMÄVEDETTY KUUSIOTANKO**  
nuorrutettu 880 ...1080 N/mm<sup>2</sup>, toleranssi h11  
pituus: n. 3000 mm



# TOOLOX<sup>®</sup>-TUOTTEET

## TOOLOX<sup>®</sup>33

**T**OOLOX 33 on nuorrutettu työkaluteräs, jossa on pienet jäännösjännitykset ja sen vuoksi hyvä muodonpitävyys työstettäessä. Toolox 33:ssa yhdistyvät hyvät työstöominaisuudet ja 300 HBW:n kovuus. Työkaluteräs soveltuu erityisesti muovimuotteihin ja sillä on erinomaiset kiillotus- ja fotoetsausominaisuudet. Toolox 33 vastaa kovuudeltaan ja lujuudeltaan teräksiä W.NR. 1.2311 / 1.2312 / 1.2738, AISI P20, 34CrNiMo6 jne., mutta sillä on parempi sitkeys.

### KÄYTTÖ

Muovimuotit, kumimuotit, taivutustyökalut, kulusosat, rakenneosat ja muut hyvää työstettävyyttä ja mittojen pitävyyttä edellyttävät kohteet.

### LÄMPÖKÄSITTELY

TOOLOX 33:a ei ole tarkoitettu uudelleenkarkaittavaksi. Nitraus ja muut pinnoitusmenetelmät, joiden käsittelylämpötila on alle 590 °C, soveltuvat.

**TOOLOX-TUOTELEHDET** ovat ladattavissa osoitteesta **WWW.STEN.FI** kohdasta **"TUOTTEET"**. Samasta paikasta löytyvät ohjeet myös hitsaukseen, polttoleikkaukseen, koneistamiseen ja kiilottamiseen.

Toolox on SSAB Oxelösund AB:n rekisteröimä tavaramerkki.

VARASTOSSA 



VALSSATTU,  
NUORRUTETTU LEVY

Vahvuus (mm)

8	12	20	22	25	30	35	40
45	50	60	70	80	90	100	105
110	120						



# TOOLOX®44

**TOOLOX 44** on nuorrutettu työkaluteräs, jossa on pienet jäännösjännitykset ja sen vuoksi hyvä muodonpitävyys työstettäessä. Toolox 44:ssä yhdistyvät hyvät työstöominaisuudet ja 450 HBW:n kovuus. Työkaluteräs soveltuu erityisesti muovimuotteihin ja sillä on erinomaiset kiillotus- ja fotoetsausominaisuudet. Soveltuu pintakarkaisumenetelmiin (laser, induktio tai nitraus).

**OPTIMOIMALLA** karkaisu- ja päästöprosessia niukasti seostetulle teräkselle saadaan yhdistettyä erinomainen mekaaninen kestävyys ja korkea pintakovuus. Näiden ominaisuuksien myötä komponenttien paino putoaa huomattavasti ja mekaaninen suorituskyky nousee omaan luokkaansa.

## KÄYTTÖ

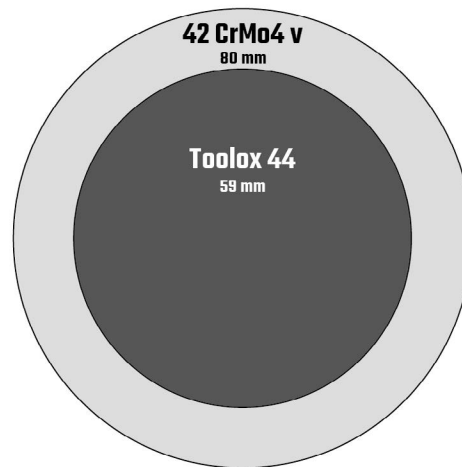
Levy: muovimuotit, kumimuotit, taivutustyökalut, kulutusosat, rakenneosat ja muut hyvää työstettävyyttä ja mittojen pitävyyttä edellyttävät kohteet.

Pyörötanko: akselit, kulutusosat, rakenneosat ja muut hyvää työstettävyyttä ja mittojen pitävyyttä edellyttävät kohteet.

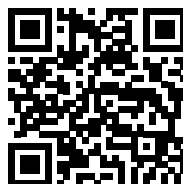
## LÄMPÖKÄSITTELY

Toolox 44:ä ei ole tarkoitettu uudelleen karkaistavaksi. Nitraus ja muut pinnoitusmenetelmät, joiden käsittelylämpötila on alle 590 °C, soveltuvat.

**TOOLOX-TUOTELEHDET OVAT** ladattavissa osoitteesta **WWW.STEN.FI** kohdasta **"TUOTTEET"**. Samasta paikasta löytyvät ohjeet myös hitsaukseen, polttoleikkaukseen, koneistamiseen ja kiillottamiseen.



Esimerkki Toolox® 44 pyörötangolla saavutettavasta materiaalisäästöstä. Toolox® 44 Ø 59 mm vastaa mekaanisilta ominaisuuksiltaan Ø 80 mm 42CrMo4V-laatua.



**VARASTOSSA**



**VALSSATTU,  
NUORRUTETTU LEVY**

Vahvuus (mm)

10	12	14	20
25	30	40	50
60	80	110	

Sahaamme tai vesileikkaamme levyistä kappaleita asiakkaamme haluamien mittojen mukaan. Kysy myös muita vahvuuksia.

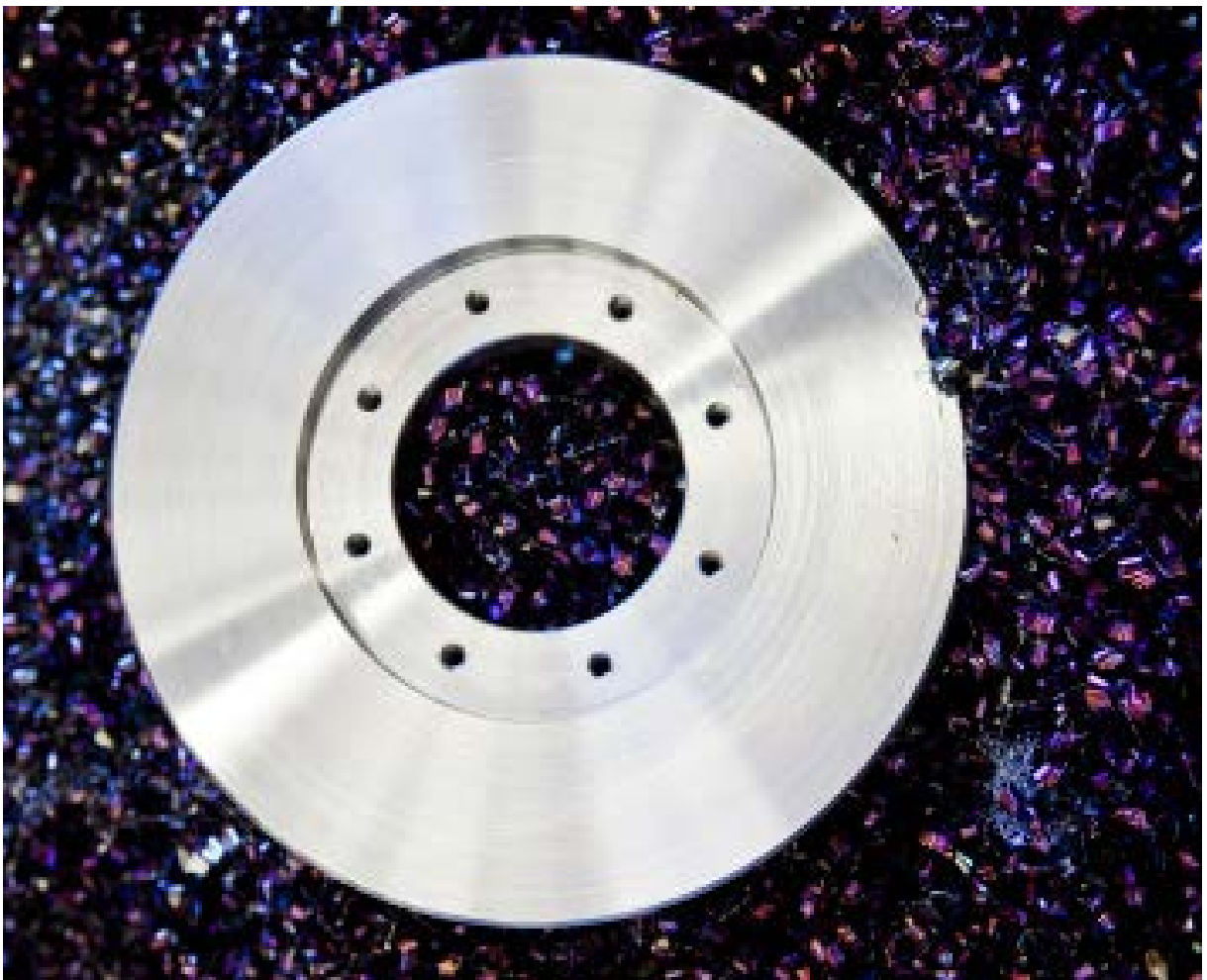


**VALSSATTU,  
SORVATTU  
PYÖRÖTANKO**  
pituus max 5000 mm

Halkaisija (mm)

21	31	41	51	61	71
81	91	101	111	121	126
151	161	242	302	353	403

Muitakin välimittoja saatavana tehtaan varastosta.



# HIILETYSTERÄKSET

**H**IILETYSTERÄKSET saavat kaasumaisessa väliaineessa tehdyn hiiletyksen ja karkaisun jälkeen kovan ja kulutusta kestävä pinta-kerroksen, jonka puristusjännitystila parantaa myös väsymislujuutta.

**PINTAKERROKSEN** hiilipitoisuus ja hiiletysvyvyys riippuvat hiiletyksen menetelmästä, -lämpötilasta ja -ajasta. Pinnan sopiva hiilipitoisuus on karkaisun kannalta noin 0,6...0,8 %. Sisustan hyvät sitkeysominaisuudet perustuvat yleensä sen 0,25 % alittavaan hiilipitoisuuteen. Teräslaadun valinta perustuu kappaleen koko ja käyttötarkoitus huomioiden sydänaineelta vaadittaviin ominaisuuksiin. Yksinkertaisiin, vain kulutukselle alttiiksi joutuviin osiin riittävät yleensä seostamattomat teräkset tai kromiseosteiset teräkset. Jos kappale joutuu

myös väsyttävän veto-, puristus-, taivutus- tai vääntöjännityksen alaiseksi, vaaditaan sydänlujuudeltaan parempia Cr-Mo- tai Cr-Mn-teräksiä. Mikäli kuormitus on lisäksi iskumaista tai hetkeliset ylikuormitukset ovat mahdollisia, tarvitaan sitkeämpiä Ni-, Cr-Ni- tai Cr-Ni-Mo teräksiä.



## HIILETYSTERÄSLAADUT

SFS-EN 10084	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT		
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	DIN	W.Nr	SFS
18CrNiMo7-6	0,17	0,3	0,5	1,7	1,5	0,3	17CrNiMo6	1.6587	511
15NiCr13	0,14	0,3	0,5	0,7	3,5	–	14NiCr14	1.5752	–
15CrNi6	0,15	0,3	0,5	1,5	1,6	–	15CrNi6	1.5919	–
16MnCr5	0,17	0,3	1,2	0,9	–	–	16MnCr5	1.7131	508
C15E	0,15	0,3	0,43	–	–	–	Ck15	1.1141	505

**VARASTOTUOTE**

**TOIMITUSMYNTINÄ**



Muuramen karkaisimon Ipsen TQF-10 suojaakaasu-uuni hiiletyskarkaisuun. Uunin hyötykorkeus on 860 mm ja maksimipanos 1000 kg. Prosessitietokone laskee hiiletettäville kappaleille optimaalisen hiiliprofiilin.

# HIILETYSTERÄS

## 18CrNiMo7-6

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
PAINO-%	0,17	0,30	0,50	1,70	1,50	0,30

### OMINAISUUDET

Kromi-, nikkeli- ja molybdeeniseosteinen hiiletysteräs. Soveltuu suurikokoisiin osiin. Suuri ydinlujuus ja hyvä sitkeys. Hyvä lastuttavuus ja kiillotettavuus.

### KÄYTTÖ

Poikkileikkaukseltaan suuret osat, joiden ytimeltä vaaditaan suurta sitkeyttä ja lujuutta. Hammaspyörät, kampiakselit, voimansiirron osat ja akselit yleisessä koneenrakennuksessa.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu. Kovuus max 229 HB.

### VASTAAVAT NORMIT JA KAUPPANIMET

- W.Nr 1.6587
- SFS 511

### HIILETYS

880...950 °C / öljy, lämpökylpy.

### KARKAISU

830...870 °C / öljy, painetyppi tai kaasusammutus.

### PÄÄSTÖ

160...250 °C.

Yleisimmin käytetty lämpökäsittelymenetelmä tälle teräkselle on kaasuhiiletystykarkaisu. Materiaali soveltuu myös hyvin vakuumihiiletykseen. **KAASUHIILETYKSESSÄ** karkaisu tapahtuu normaalisti **öljyyn**, mutta Muuramessa käytetään **kaasusammutusta**. Sitä voidaan käyttää pienemmille osille ja erityisesti pienille akseleille silloin, kun halutaan välttää mittamuutoksia.

**VAKUUMIHIILETYKSESSÄ** sammutus tapahtuu **painetyypen**, jolloin kappaleet säilyvät kirkkaina. Tämä menetelmä sopii pienille ja keskikokoisille osille, ja sillä saavutetaan hyvä väsymislujuus ja pienet mittamuutokset.

### 18CRNiMo7-6 PERUSAIINEEN OMINAISUUDET HIILETYSKARKAISUN JÄLKEEN

Halkaisija Ø, mm	Myötöraja R <sub>e</sub> min. MPa	Murtolujuus R <sub>m</sub> MPa	Venymä A <sub>5</sub> min. %	Kurouma Z min. %	Iskusitkeys KV min. J	Keskim. kovuus, HB
11	830	1180-1430	7	30	25	410
30	780	1080-1330	8	35	25	370
63	690	980-1280	8	35	25	345

VARASTOSSA 



VALSSATTU TAI TAOTTU  
KONEISTAMATON,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
PYÖRÖTANKO  
pituus: 4000-6500 mm

Halkaisija (mm)

20	30	40	50	60	70	80
90	100	110	120	130	150	160
180	200	220	250	300		

# KYLMÄTYÖTERÄKSET

**KYLMÄTYÖTERÄKSET** ovat seostettuja erikoisteräksiä, jotka toimitetaan tavallisesti pehmeäsihekkutettuina ja käytetään karkaisuina. Kylmätyöterästen tärkeimmät seosaineet ovat hiilen ohella karbideja muodostavat Cr, Mo, V ja W. Näiden terästen lujuus ja kovuus perustuvat lähinnä martensiitin kovuuteen. Koska martensiitin kovuus kasvaa hiilipitoisuuden kasvaessa, kylmätyöterästen hiilipitoisuus on yleensä korkea.

**KYLMÄTYÖTERÄKSIÄ** käytetään yleensä työkaluissa, joiden käyttölämpötila on alle 200°C. Korkeammatkin käyttölämpötilat ovat mahdollisia, mutta tällöin teräs ja päästölämpötila on valittava siten, että päästölämpötila on korkeampi kuin käyttölämpötila. Korkea päästölämpötila on valittava myös silloin, kun halutaan hyviä kipinätyöstöominaisuuksia tai hyvää mittastabilisuutta. Kylmätyöteräksiltä vaaditaan hyvää kestoa abrasiivista ja adhesiivista kulumista vastaan. Hyvä puristuslujuus ja sitkeys ovat myös tärkeitä ominaisuuksia. Parhaimmillaan nämä ominaisuudet ovat Microclean-pulveriteräksissä ja Isodur-laaduissa.

**KYLMÄTYÖSOVELLUKSET** edellyttävät työkaluilta yhtäaikaisesti suurta kovuutta ja hyvää sitkeyttä. Kukin kylmätyöteräs on suunniteltu toimimaan parhaiten tietyllä kovuusalueella. Täten oikein suoritettuna lämpökäsittelyn merkitys korostuu työkalun riittävän kestoajan saavuttamisessa. Optimoidut lämpökäsittelyparametrit takaavat parhaan yhdistelmän kovuutta ja sitkeyttä.

**Microclean:** 3. sukupolven pulveriteräs

**Isodur:** ESU-uudelleensulatettu teräs

TUTUSTU MYÖS BÖHLER K353!



## KYLMÄTYÖTERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLER-LAATU	KULUMISKESTÄVYYS		SITKEYS	KONEISTETTAVUUS	MITTOJEN PITÄVYYS
	ABRASIIVINEN	ADHESIIVINEN MITTOJEN			
K100					
K105					
K107					
K110					
K305					
K306					
K329					
K340 ISODUR					
K353					
K360 ISODUR					
K390 MICROCLEAN					
K455					
K460					
K490 MICROCLEAN					
K510					
K600					
K605					
K890 MICROCLEAN					

Taulukko on tarkoitettu suuntaa antavaksi ohjeeksi terästä valittaessa. Sitä ei voida käyttää ominaisuuksien suhteiden tarkempaan määrittelyyn. Lopulliset ominaisuudet riippuvat käyttökohteesta, työväliseen geometriasta ja lämpökäsittelytilasta.

## KYLMÄTYÖTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

BÖHLER-LAATU	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT			
	C	Cr	Mo	V	W	Muuta	EN	W.Nr	DIN	SFS
K100	2,0	11,5	–	–	–	Mn 0,33	X210Cr12	1.2080	X210Cr12	~ 909
K105	1,6	11,5	0,6	0,3	0,5	Mn 0,30	–	1.2601	X165CrMoV12	–
K107	2,1	11,5	–	–	0,7	Mn 0,38	X210CrW12	1.2436	X210CrW12	909
K110	1,55	11,25	0,75	0,75	–	Mn 0,30	X153CrMoV12	1.2379	X155CrVMo12-1	–
K305	0,98	5,1	1,0	0,15	–	–	X100CrMoV5	1.2363	X100CrMoV5-1	908
K306	0,51	5,0	1,4	1,4	–	–	–	~1.2345	~X50CrVMo5-1	–
K329	0,52	8,0	1,4	0,45	–	–	–	–	–	–
K340 ISODUR	1,10	8,25	2,1	0,5	–	Al Nb	–	–	–	–
K353	0,82	8,00	1,60	0,60	–	Si0,7Mn0,4	–	–	–	–
K360 ISODUR	1,26	8,75	2,7	1,18	–	Al Nb	–	–	–	–
K390 MICROCLEAN	2,47	4,23	3,8	9,0	1,0	Ni0,2;Co2,0	–	–	–	–
K455	0,63	1,05	–	0,18	1,95	–	60WCrV8	1.2550	60WCrV7	–
K460	0,95	0,55	–	0,1	0,55	Mn 1,1	–	1.2510	100MnCrW4	907
K490 MICROCLEAN	1,40	6,40	1,50	3,70	3,50	Nb	–	–	–	–
K510	1,18	0,7	–	0,1	–	–	–	1.2210	115CrV3	–
K600	0,45	1,3	0,25	–	–	Ni 4,0	45NiCrMo16	1.2767	X45NiCrMo4	–
K605	0,55	1,0	0,25	–	–	Ni 3,0	–	~1.2721	~50NiCr13	–
K890 MICROCLEAN	0,85	4,35	2,8	2,1	2,55	Co 4,5	–	–	–	–

VARASTOTUOTE

TOIMITUSMYYNTINÄ

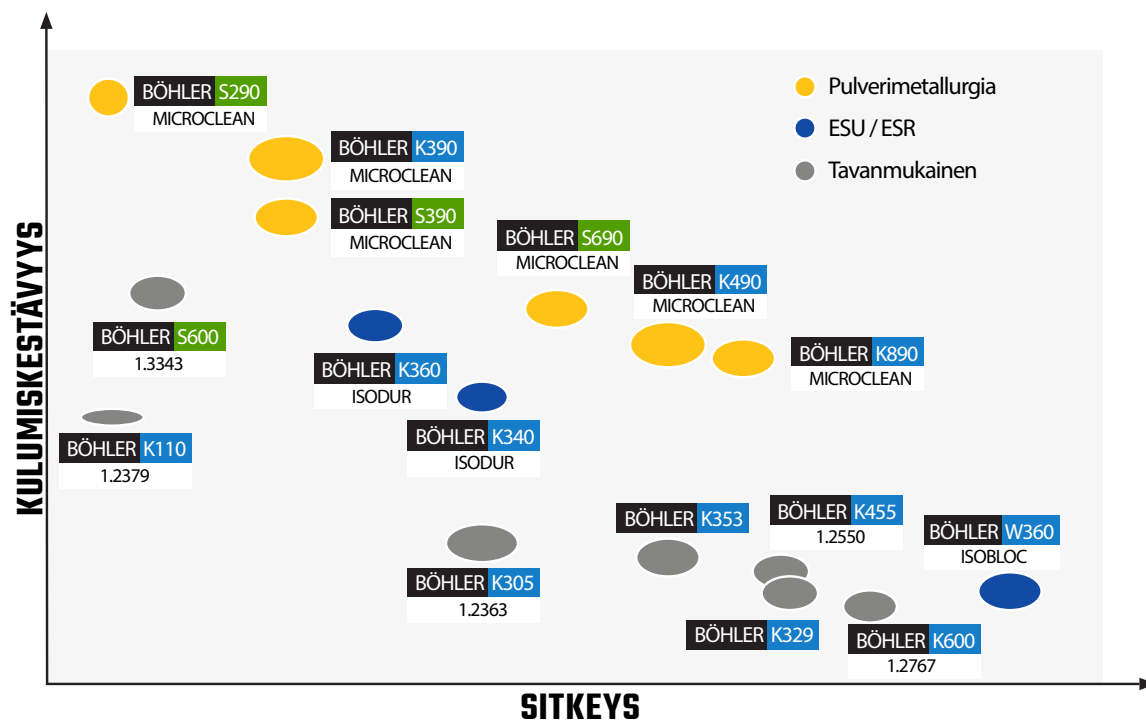
## KYLMÄTYÖTERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLER-LAATU	TOIMITUSKOKO- VUUS MAX [HB]	TYÖ- KO- VUUS [HRC]	KUVAUS	KÄYTTÖ
K100	250	57...64	kulumiskestävä laatu	leikkaimet, puristustyökalut
K105	250	58...64	kulumiskestävä laatu	leikkaimet, puristustyökalut
K107	250	60...65	erittäin hyvä kulumiskestävyys	leikkaimet, puristustyökalut
K110	250	58...62	kulumiskest., kutistumaton huippulaatu	leikkaimet
K305	240	57...63	sitkeä laatu	leikkuutyökalut, koneterät
K306	240	40...57	sitkeä laatu	koneterät, hakkurinterät
K329	240	46...59	sitkeä laatu	terät puu- ja paperiteoll.
K340 ISODUR	235	61...62	kova ja sitkeä huippulaatu	leikkaimet, puristustyökalut
K353	240	57...62	kova ja erittäin sitkeä huippulaatu	leikkuutyökalut, koneterät
K360 ISODUR	250	61...62	erittäin hyvä adhesiivinen kulumiskest.	leikkaimet, puristustyökalut rst:lle
K390 MICROCLEAN	280	54...65	kulumiskestävä pulveriteräs	leikkaimet, pistimet, muotit
K455	225	53...60	sitkeä laatu meisteihin	taltat, mestit, pistimet
K460	220	52...64	yleislaatu	leikkaus- ja mittaustyökalut
K490 MICROCLEAN	280	54...64	pulveriterästen yleislaatu	leikkaimet, vetotyökalut, kulumiskestoa vaativat muotit
K510	220	51...64	hopeateräs	johdepylväät, koneenosat
K600	275	48...56	paras sitkeys	muovimuotit, leikkaimet
K605	275	48...58	sitkeä laatu kuten K600	mestit
K890 MICROCLEAN	280	56...65	kulumiskestävä ja sitkeä	PM-teräsmuotit, leikkaimet, pistimet

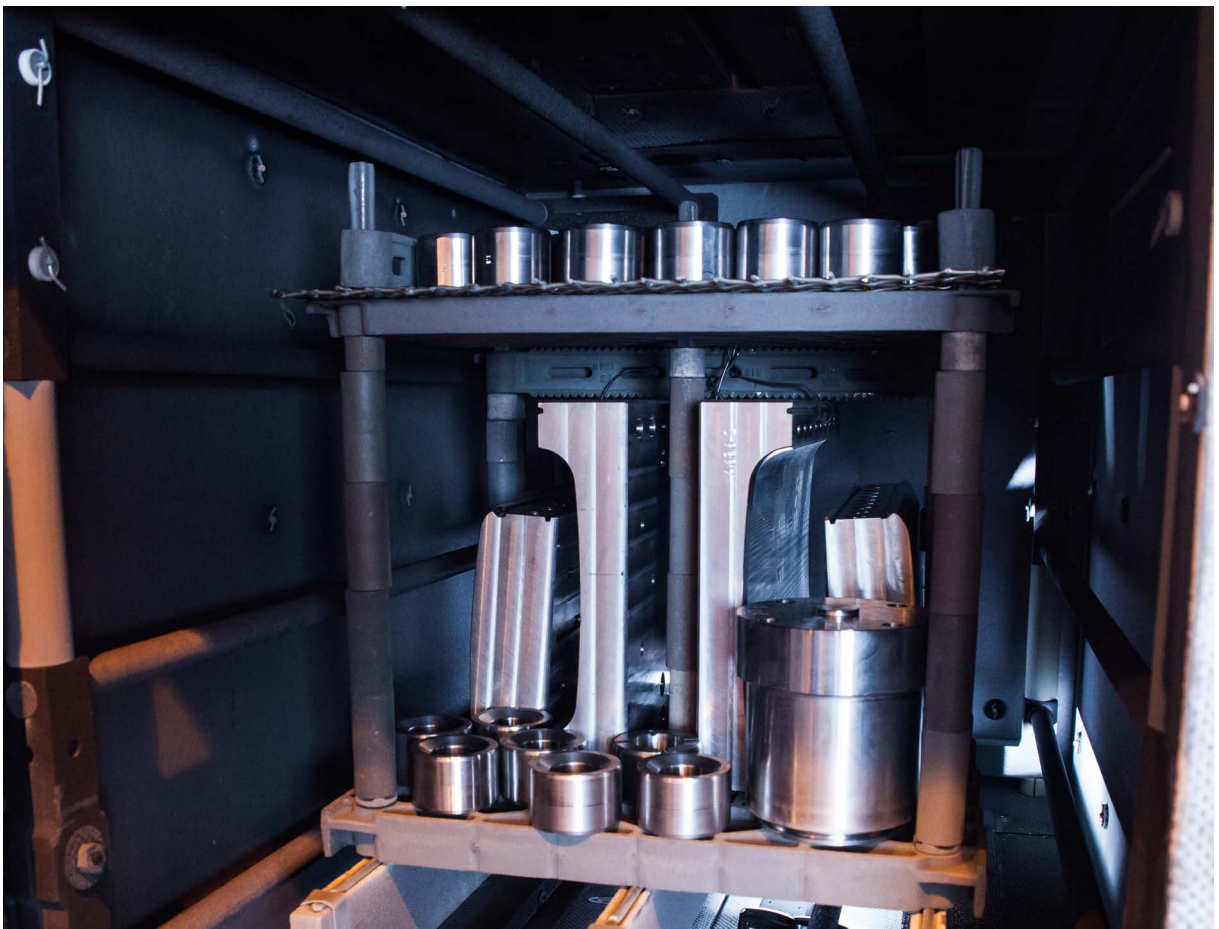
VARASTOTUOTE

TOIMITUSMYYNTINÄ

## KYLMÄTYÖTERÄSTEN OMINAISUUKSIEN VERTAILUA







*Työkaluteräksset vaativat kunnan karkaisun. Muuramen vakuumiuuneilla saavutetaan parasta laatua pienillä mittamuutoksilla. Lähes kaikki työkaluteräksset sopivat vakuumikarkaisuun. Menetelmiä ovat työkalujen vakuumikarkaisu ja -hiiletys.*

# KYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K110

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V
PAINO-%	1,55	11,25	0,75	0,75

## OMINAISUUDET

Ilmaan karkeneva ja mittansa pitävä sitkeä kromiteräs, jolla on erittäin hyvä kulumiskestävyys. Soveltuu nitrattavaksi.

## KÄYTTÖ

Leikkaustyökalut pitkille sarjoille (tyyny ja pistin), leikkuuterät ohuille materiaaleille, kylmävalssainten työvalssit. Stanssaus-, kierteenvalssaus-, veto- ja pursotus- sekä keramiikan- ja lääketeollisuuden puristustyökalut.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 250 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650...700 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

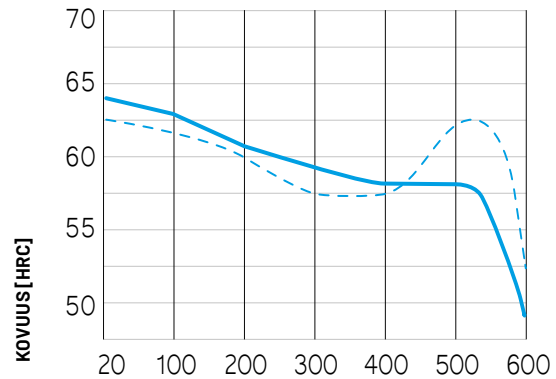
1020...1080 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

150...570 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Leikkuutyökalut 60 ± 1 HRC. Yleisesti 58...62 HRC.



PÄÄSTÖLÄMPÖTILA [°C]

- Karkaisulämpötila 1020...1040 °C. Päästö 150...250 °C.
- - - Karkaisulämpötila 1060...1080 °C. Tätä karkaisulämpötilaa käytetään ennen nitrausta, PVD-pinnoitusta ja monimutkaista lankasausta. Päästö 520...570 °C.



# BÖHLER K110

VARASTOSSA 



ESIHIOITU,  
PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU  
LATTATANKO,  
KANKIPITUUS  
2070 MM

**toleranssit:**

paksuus +0,5 / -0 mm  
leveys +0,5 / -0 mm  
pituus +5,0 / -0 mm  
toimituspituudet  
500 mm:n kerrannaisia

**Paksuus (mm)**

	6	8	10	12	16	20	25	30	40
30									
40									
50									
60									
80									
100									

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.



PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO)  
PYÖRÖTANKO

**Halkaisija (mm)**

16,5	20,5	25,5	30,5	32,8	35,8	40,8	45,8
50,8	55,8	60,8	71,0	81,0	86,0	91,0	101,5
111,5	126,5	31,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0
202,0	222,0	232,0	252,5	272,5	282,5	302,5	323,0
343,0	373,0	403,0					



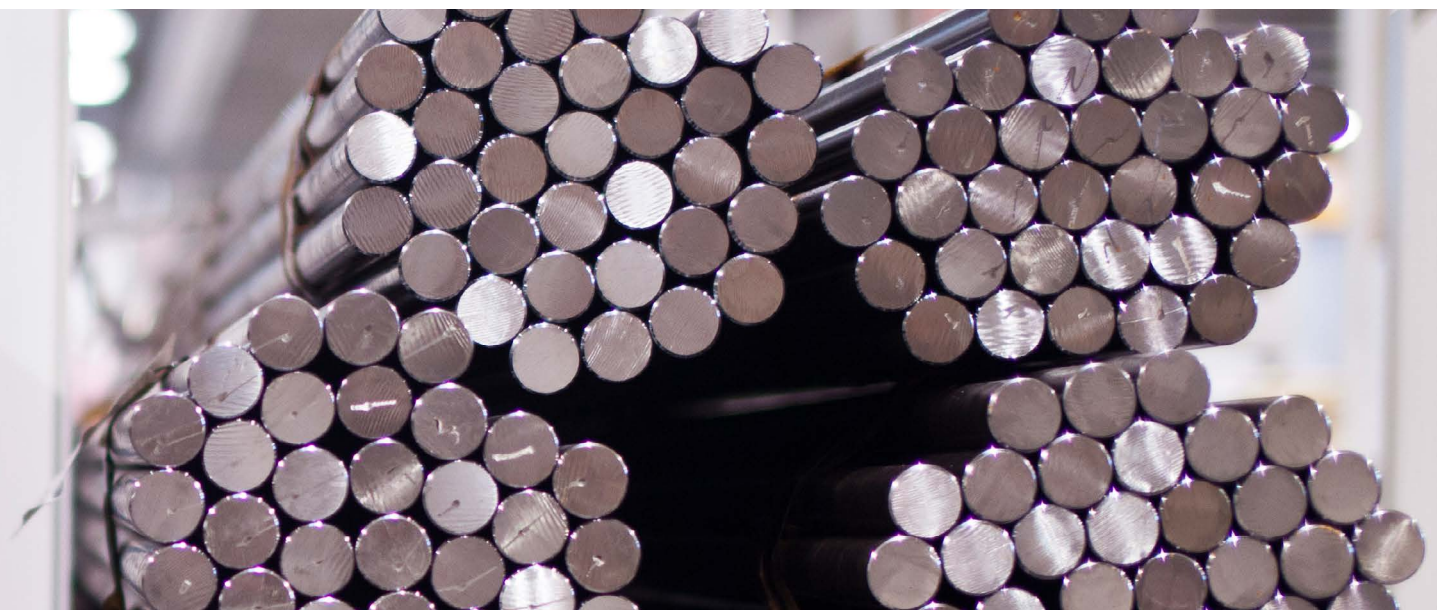
ESIKONEISTETTU,  
JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEH-  
KUTETTU LEVY  
paksuustoleranssi  
+0,5 / -0 mm

**Vahvuus (mm)**

10,5	15,5	20,5	25*	25,5
32,5	35*	40,5	45,5	50,5
60,5	71,5	80,5	100*	

\*valssattu, pehmeäsihekkutettu, koneistamaton.

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja.



## KYLMÄTYÖTERÄS

# BÖHLER K340 ISODUR

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V	+
PAINO-%	1,10	8,25	2,10	0,50	Al, Nb

### OMINAISUUDET

Ilmaan karkeneva ja mittansa pitävä sitkeä teräs, jolla on suuri puristuslujuus ja erittäin hyvä adheesiivinen kulumiskestävyys. Hyvä päästönkestävyys ja erinomainen kipinätyöstettävyys puhtaan rakenteen ansiosta. Niobiseostuksen vuoksi tasaisemmin jakautuneet ja hienommat karbidit kuin 12% kromiteräksillä. Tästä syystä parempi sitkeys ja pieni säröilyriski kipinätyöstössä. Soveltuu nitrattavaksi ja PVD-pinnoitukseen.

### KÄYTTÖ

Leikkaustyökalut (tyyny ja pistin), kylmämuokkaustyökalut vetoon, syvävetoon, pursotukseen, korkomeisteihin ja kierteenvalssaukseen. Kylmäleikkausterät, mittavälineet ja puuntyöstöterät.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 250 HB.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTYS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

### KARKAISU

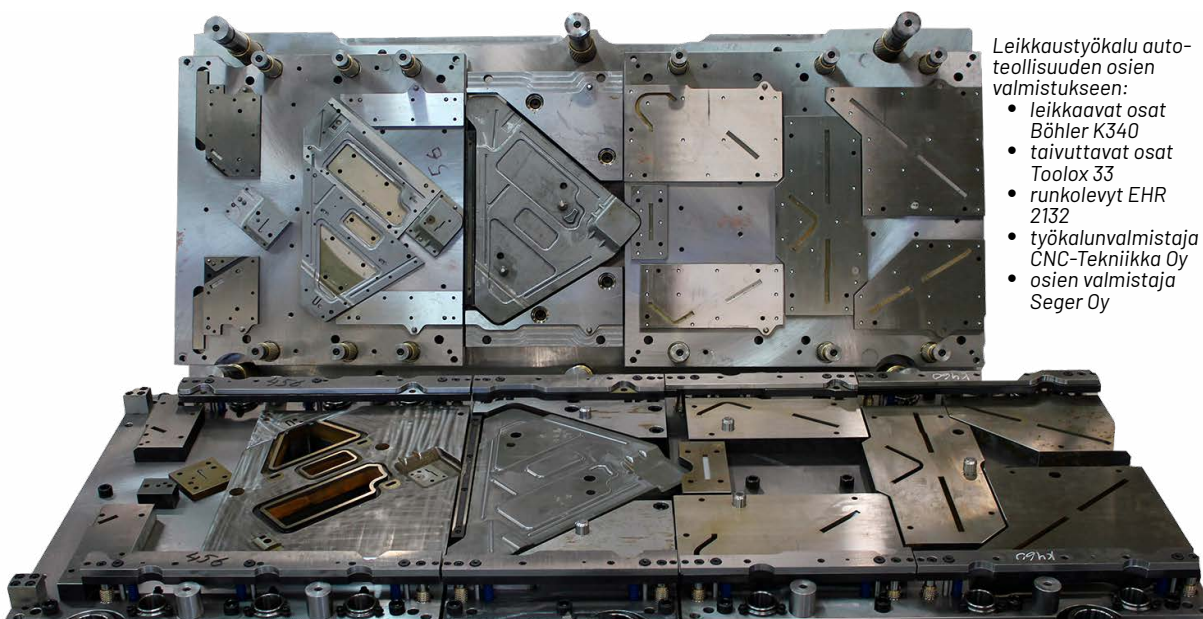
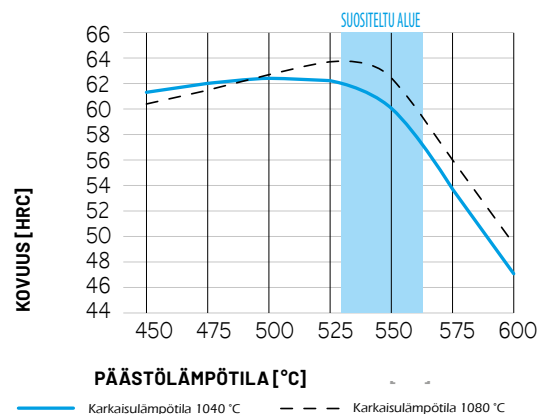
1040...1080 °C / vakuumi.

### PÄÄSTÖ

500...600 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

### SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

61...62 HRC.



Leikkaustyökalu auto-teollisuuden osien valmistukseen:

- leikkaavat osat Böhler K340
- taivuttavat osat Toolox 33
- runkolevyt EHR 2132
- työkalunvalmistaja CNC-Tekniikka Oy
- osien valmistaja Seger Oy

# BÖHLER K340

VARASTOSSA 



PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO) PYÖRÖ-  
TANKO

Halkaisija (mm)

20,5	30,5	32,8	35,8	40,8	45,8	50,8	60,8
71,0	81,0	101,5	121,5	141,5	162,0	182,0	202,0
252,5							



VALSSATTU,  
PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU  
LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

150 x 55	200 x 20	200 x 30	200 x 40
200 x 50	200 x 60	202x102	250 x 40
250 x 50	400 x 60	403x102	

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja.

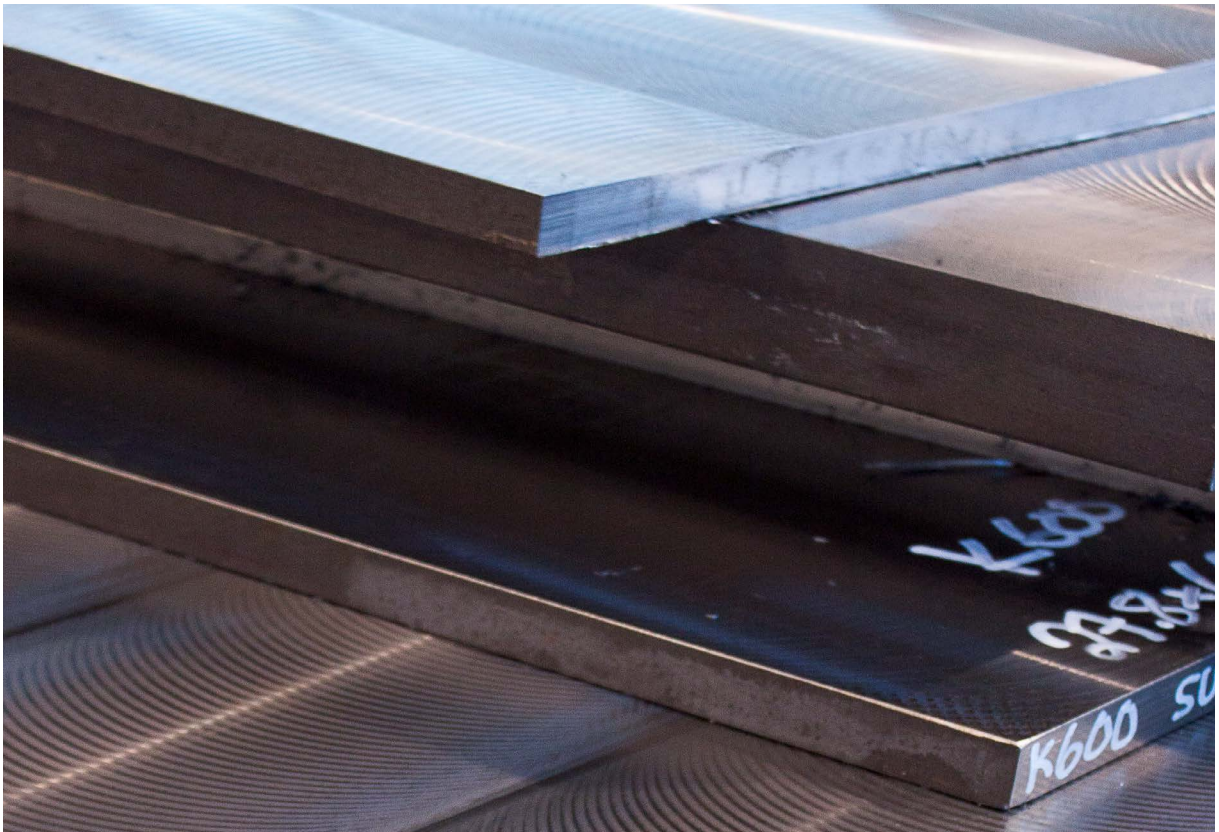


ESIKONEISTETTU,  
JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEH-  
KUTETTU LEVY  
paksuustoleranssi  
-0 / +0,50 mm

Vahvuus (mm)

32,5	40,5
------	------

Sahaamme tai vesileikkaamme levyistä kappaleita  
asiakkaamme haluamien mittojen mukaan.



# KYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K353

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Al
PAINO-%	0,82	0,70	0,40	8,00	1,60	0,60	+

## OMINAISUUDET

Ilmaan karkeneva ja mittansa pitävä kromiteräs, jolla on erittäin hyvä kulumiskestävyys. Lisätty alumiini parantaa adhesiivisen kulutuksen kestoa. Erittäin sitkeä. Soveltuu nitrattavaksi.

## KÄYTTÖ

Stanssaus- ja leikkuutyökalut, puu-, levy- ja kierrätysteollisuuden terät

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 240 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

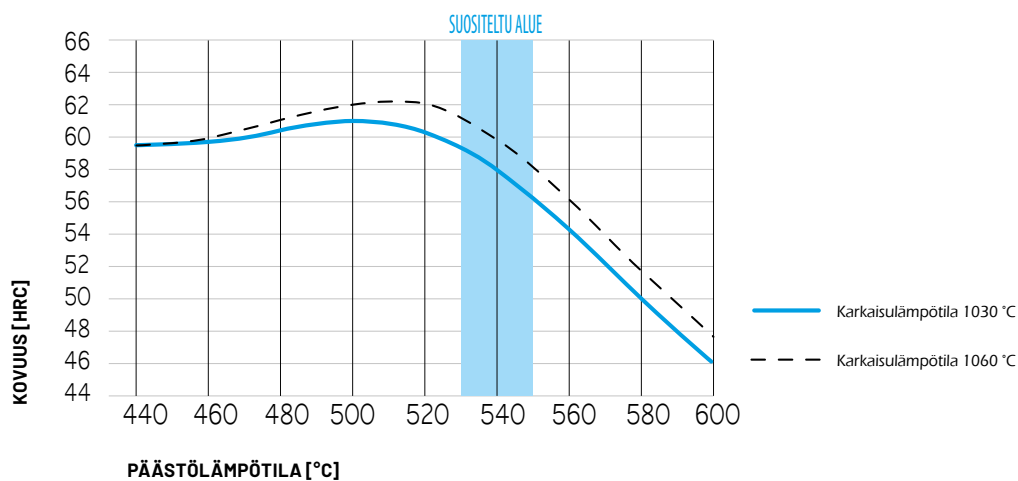
1030...1060 °C / öljy, lämpökylpy, vakuumi.

## PÄÄSTÖ

550 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Yleisesti 57...62 HRC.



VARASTOSSA



### PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

20,5	30,5	40,8
50,8	60,8	81,0
111,5	131,5	152,0



### LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

200 x 20	200 x 30	300 x 40
300 x 50	300 x 60	

# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS

# BÖHLER K390 MICROCLEAN

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	Ni	V	W	Co
PAINO-%	2,47	4,23	3,80	0,21	9,0	1,0	2,0

## OMINAISUUDET

Pulverimetallurgisesti valmistettu korkeaseosteinen kylmätyöteräs. Erinomainen kulumiskestävyys, suuri puristuslujuus sekä hyvät karkenevuus- ja sitkeysominaisuudet. Pulverimetallurgisen valmistusteknologian ansiosta puhdas ja hienojakoinen rakenne, hyvät väsymisominaisuudet ja hyvä työstettävyys. Soveltuu nitrattavaksi ja PVD/CVD-pinnoitukseen.

## KÄYTTÖ

Puristus- ja leikkaustyökalut kohteisiin, joissa vaaditaan erinomaista kulumiskestävyyttä ja suurta puristuslujuutta. Pienikokoiset muovimuotit pitkille sarjoille.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

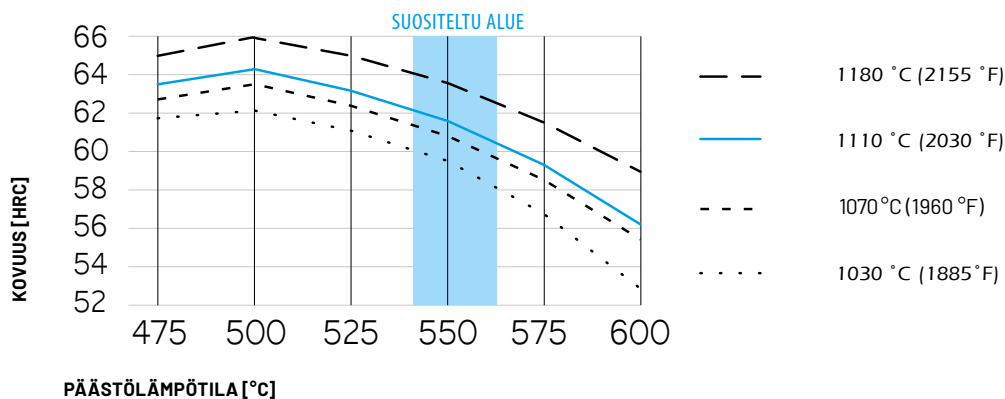
1030...1180 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

500...600 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

54...65 HRC.



**VARASTOSSA**

Mitat harmaalla pohjalla kauttaamme tehtaanvarastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.



### PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

15,5	20,5	25,5	31	35,8
40,8	45,8	50,8	60,8	71
81	91	101	121,5	131,5
141,5	151,5	162	172	182
202				



### LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

202x60,8	202x81
202x101,5	202x121,5
303x60,8	303x81
303x101,5	303x121,5
373x343	

# KYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K460

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mn	V	W
PAINO-%	0,95	0,55	1,10	0,10	0,55

## OMINAISUUDET

Öljyyn karkeneva ja hyvin mittansa pitävä työkaluteräs yleiskäyttöön.

## KÄYTTÖ

Leikkuutyökalut (tyynyt ja pistimet), veto- ja taivutustyökalut, leikkaavat kierrettyökalut, kone-terät puu-, paperi- ja metalliteollisuuteen, mittavälineet, kulutusta kestävät osat koneenrakennukseen, johteet ja poraholkit.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 225 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

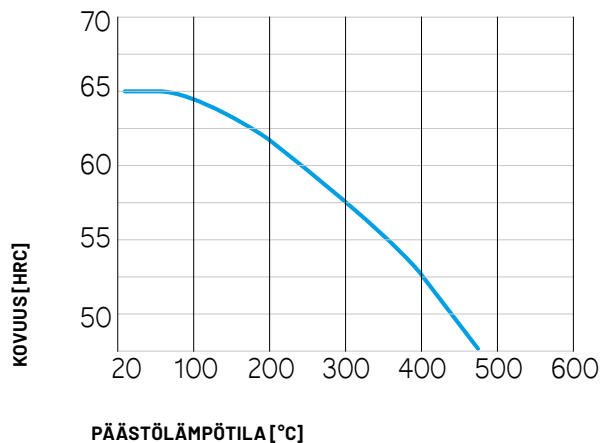
780...820 °C / öljy, lämpökylpy 200...250 °C.

## PÄÄSTÖ

100...250 °C. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Leikkuutyökalut 60 ± 1 HRC. Yleisesti 52...64 HRC.



VARASTOSSA



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO) PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

12,7	14,5	16,5	18,5	20,5	25,5	28,5	30,5
32,8	35,8	38,8	40,8	42,8	45,8	50,8	55,8
60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0
101,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	141,5	151,5
162,0	172,0	182,0	202,0	222,0	252,5	282,5	323,0
383,0							



# BÖHLER K460

VARASTOSSA 



## VALSSATTU TAI TAOTTU PEHMEÄKSIHEHKUTETTU LATTA- JA NELIÖTANKO

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.

Leveys (mm)	Paksuus (mm)															
	9,5	12,7	15,9	16	18	19	25,4	28	31,7	38,1	44,4	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6
16																
19																
25,4																
31,7																
38,1																
44,4																
50,8																
53																
63,5																
76,2																
88,9																
101,6																
127																
132																
152,4																
203,2																
254																
304,8																



## ESIHIOITU, PEHMEÄKSIHEHKUTETTU LATTA- JA NELIÖTANKO, KANKIPITUUS 1030 MM, L=2070 MM POISTUVA MITTA

Leveys (mm)	Paksuus (mm)								
	12	16	20	25	32	40	50	63	80
16									
20									
25									
30									
32									
40									
50									
63									
80									
100									
125									
160									
200									
250									
320									

### toleranssit:

paksuus +0,5 / -0 mm  
leveys +0,5 / -0 mm  
pituus +5,0 / -0 mm  
toimituspituudet  
500 mm:n kerrannaisia

# BÖHLER K460

VARASTOSSA 

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.

Katso leveämmät mitat s. 39, K720.



TARKKUUSHIOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
LATTA- JA NELIÖTANKO,  
PITUUS 500 mm

**toleranssit:**  
paksuus +0,06 / -0 mm  
leveys +0,15 / -0 mm

pituus +1,6 / -0 mm

Leveys (mm)	Paksuus (mm)																
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	35	40	50
6																	
8																	
10																	
12																	
15																	
16																	
20																	
25																	
30																	
35																	
40																	
50																	
60																	
70																	
80																	



VALSSATTU,  
PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU  
PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

4,5 5,5



ESIKONEISTETTU,  
JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEH-  
KUTETTU LEVY

Vahvuus (mm)

10,5 15,5 20,5 25,5 32,5  
40,5 45,5 50,5

paksuustoleranssi  
+0,5 / -0 mm

Levyn leveys  
1010 mm.

# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS

## BÖHLER K490 MICROCLEAN

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V	W	+
PAINO-%	1,40	6,40	1,50	3,70	3,50	Nb

### OMINAISUUDET

Yleiskäyttöinen pulveriteräs, jolla erinomainen kulutuskesto ja sitkeyden yhdistelmä. Sitkeämpi kuin pulveripikateräkset. Hyvä abrasiivisen ja adhesiivisen kulumisen kesto. Pinnoitettavissa. Vakuunikarkaistavissa samassa lämpötilassa kuin Böhler K110 (1.2379) ja Böhler K340, mikä merkitsee nopeampaa toimitusaikaa lämpökäsittelyssä ja pienempiä mittamuutoksia.

### KÄYTTÖ

Leikkuutyökalut (tyynyt ja pistimet), veto- ja pursotustyökalut (hyvä adheesion kesto), puristusmuotit keraamiseen teollisuuteen, syväveto-työkalut ja muovimuottien insatsit teknisille muoviosille.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650 °C / 2 h, hidas jäädytys.

### KARKAISU

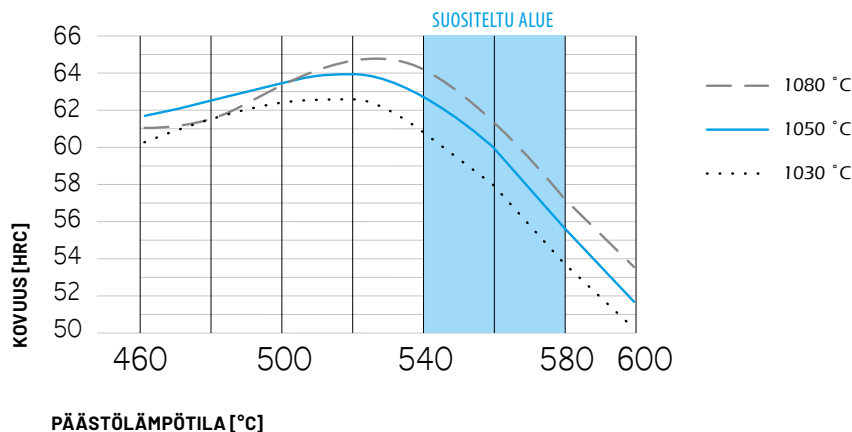
1030...1080 °C, pitoaika 20-30 min / vakuumiuni, typpisammutus.

### PÄÄSTÖ

540...580 °C, pitoaika 2 h, 3 päästöä.

### TYÖKOVOUS

54...64 HRC, katso oheinen päästökäyrä. Haluttaessa sitkeyttä työkovuus max 62 HRC.



VARASTOSSA



ESIKONEISTETTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

16,5	20,5	25,5	30,8
35,8	40,8	45,8	50,8
60,8	71,0	81,0	91,0
101			



TAOTTU, PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

373 x 343	403 x 202
-----------	-----------

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.

Tehtaan varastossa: Pyörökanget Ø 121,5 mm - 363 mm

# HOPEATERÄS BÖHLER K510

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	V
PAINO-%	1,18	0,70	0,10

## OMINAISUUDET

Kromilla ja vanadiinilla seostetty veteen karke-  
neva hiiliteräs. Toimitetaan hiottuna.

## KÄYTTÖ

Kalvaimet, kierukkaporat ja kierretapit, ulostyön-  
täjät ja pylväsjohteet, kaiverrustyökalut, laitera-  
kennus, puukot ja veitset.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 220 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

780...810 °C / vesi.

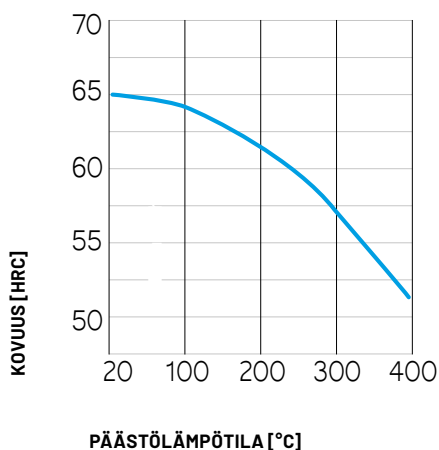
810...840 °C / öljy (Ø 12 mm saakka).

## PÄÄSTÖ

100...300 °C. Katso työkovuus päästökäyrästä  
(ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

51...64 HRC.



VARASTOSSA 



PYÖRÖTANKO  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
HIOTTU h8,  
L = 2000 mm

Halkaisija (mm)

1,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
12,0	13,0	14,0	14,5	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0
21,0	22,0	24,0	25,0	30,0					

# KYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K600

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	Ni
PAINO-%	0,45	1,30	0,25	4,0

## OMINAISUUDET

Sitkeydeltään paras kylmätyöteräs. Hyvä karkeus myös suurilla mitoilla. Hyvä iskusitkeys. Ilmaan tai öljyyn karkeneva. Hyvä kiillottuvuus.

## KÄYTTÖ

Ruokailuvälineimeistit, mitali- ja rahanlyöntityökalut, kylmäpuristustyökalut. Kylmäleikkuuterät paksulle materiaalille. Hyvää sitkeyttä vaativat keskisuuret ja suuret muovimuotit.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 275 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

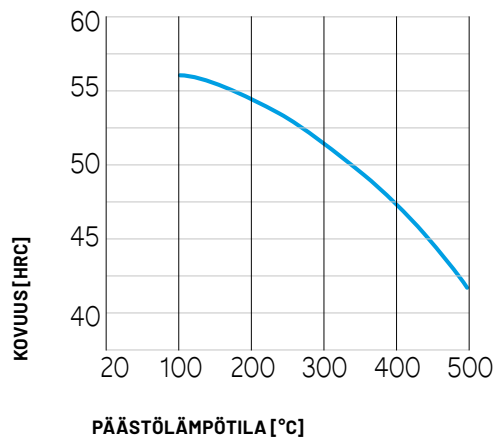
840...870 °C / vakuumi. Hiiletettävissä.

## PÄÄSTÖ

150...250 °C. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Ruiskupuristusmuotit ja leikkuutyökalut 53 ± 1 HRC.



VARASTOSSA



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO) PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8
40,8	50,8	60,8	71,0
81,0	91,0	101,5	121,5
141,5	162,0	202,0	252,0



VALSSATTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU LEVY  
W1.2767

Paksuustoleranssi  
+0,5 / -0 mm

Vahvuus (mm)

22,8	27,8	36,8	46,8
56,8	66,8	76,8	96,8
205,8			

Sahaamme tai vesileikkaamme levyistä kappaleita asiakkaan haluamien mittojen mukaan.

# KYLMÄTYÖTERÄS

## BÖHLER K720

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	V
PAINO-%	0,9	0,25	2,0	0,35	0,1

### OMINAISUUDET

Öljyyn karkeneva ja hyvin mittansa pitävä työkaluteräs yleiskäyttöön.

### KÄYTTÖ

Leikkuutyökalut (tyynyt ja pistimet), leikkaavat kierrettyökalut, koneterät sellu-, paperi-, ja metalliteollisuuteen, mittavälineet, kulutusta kestävät osat koneenrakennukseen.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 220 HB.

### PEHMEÄKSIHEHKUTUS

680 – 720 °C. Hidas jäähdytys (10 – 20 °C /h) uunin mukana 600 °C saakka, sen jälkeen ilmassa. Kovuus pehmeäksihehkutettuna max 220 HB.

### JÄNNITYKSENPOISTOHEHKUTUS

Noin 650 °C / hidas uunijäähdytys. Runsaan koneistuksen tai monimutkaisten muotojen aiheuttamat jäännösjännitykset poistetaan pitämällä läpikuumennuksen jälkeen 1 – 2 tuntia täydessä lämmössä neutraalissa atmosfäärissä.

### KARKAISU

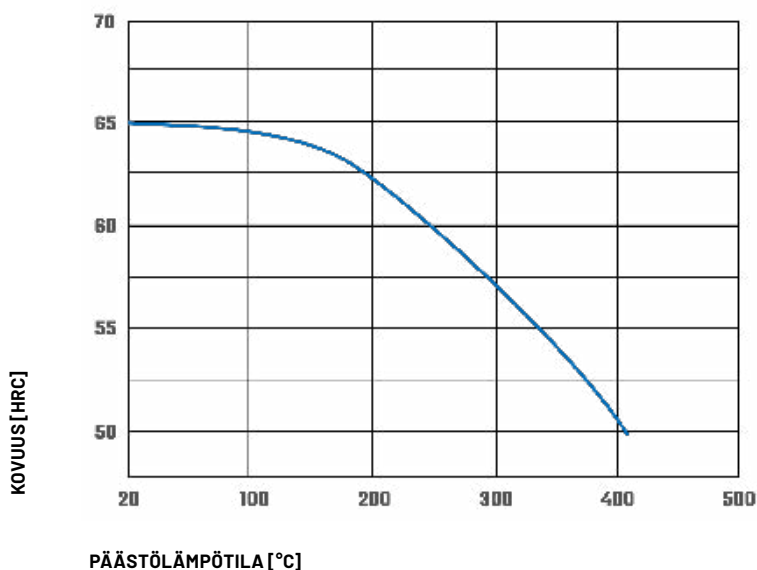
790 – 820 °C / öljy, suolakylpy (200 – 250 °C) 20 mm ainevahvuuksille saakka. Pitoaika 15 – 30 min täydessä lämmössä. Saavutettava kovuus 50 – 62 HRC.

### PÄÄSTÖ

Hidas kuumennus päästölämpötilaan välittömästi karkaisun jälkeen uunissa 1 tunti 20 paksuusmillimetriä kohden, kuitenkin vähintään 2 tuntia täydessä lämmössä. Jäähdytys ilmassa. Katso käyttökovuus päästökäyrästä. Eri-tyistapauksissa suositellaan päästölämpötilan laskemista ja pitoajan lisäämistä.

### SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Suosittelava käyttökovuus 50 – 62 HRC.



Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.



**TARKKUUSHIOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
LATTATANKO,  
PITUUS 500 mm**

**toleranssit:**  
paksuus +0,05 / -0 mm  
leveys +0,2/ -0 mm

pituus +5,0 / -0 mm

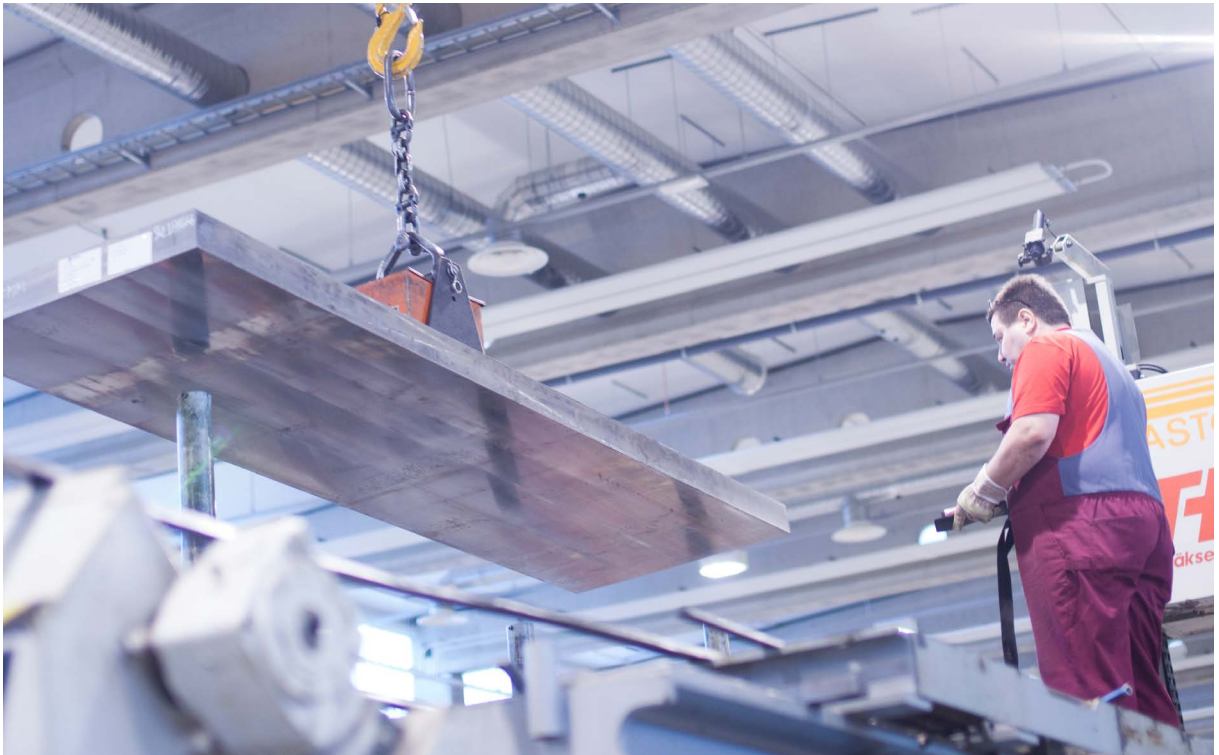
		Paksuus (mm)																
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	35	40	50
Leveys (mm)	100																	
	125																	
	150																	
	200																	
	250																	
	300																	



**ESIHIOITU LEVY,  
LEVYKOKO  
1000 X 2000 MM**

toleranssit:  
paksuus +0,2/ -0,2 mm

**Vahvuus (mm)**  
**10,3 12,3**



# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS

# BÖHLER K890 MICROCLEAN

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Cr	Mo	V	W	Co
PAINO-%	0,85	0,55	4,35	2,80	2,10	2,55	4,50

## OMINAISUUDET

Tämä pulverimetallurgisesti valmistettu kylmätyöteräs on sitkeydeltään paras pulveriteräs. Hyvä adhesiivisen kulumisen kesto. Pinnoitettavissa. Vakuunikarkaisu tehdään samassa lämpötilassa kuin Böhler K110 (1.2379) ja Böhler K340, mikä merkitsee nopeampaa toimitusaikaa lämpökäsittelyssä ja pienempiä mittamuutoksia.

## KÄYTTÖ

Soveltuu hyvin työkaluihin, joissa on särmien murtumisvaara, mutta joihin kuitenkin halutaan riittävää puristuslujuutta ja kulumisenkestävyyttä. Tyypillisiä sovelluksia ovat leikkuutyökalut, erityisesti pistimet, sekä kylmä- ja lämminmuovaus- sekä hienoleikkaustyökalut. Hyvän väsymislujuuden ansiosta voidaan käyttää jopa koneenrakennuksen komponenteissa.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650...700 °C / 1...2 h, hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

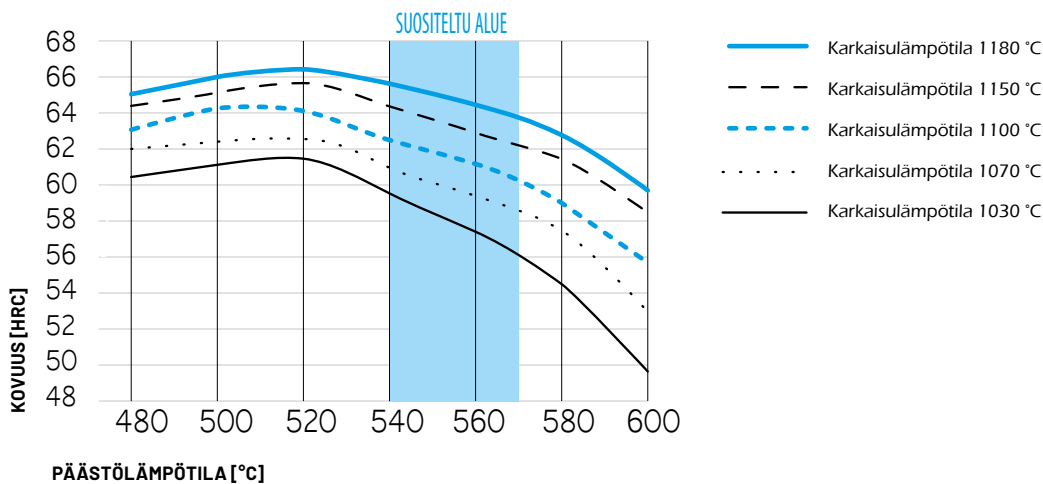
1030...1100 °C, pitoaika 20-30 min, 1150...1180 °C pitoaika 6 min / öljy, typpisammutus.

## PÄÄSTÖ

540...570 °C, pitoaika 2 h, 3 päästöä.

## TYÖKOVUUS

60...65 HRC, katso oheinen päästökäyrä.



PÄÄSTÖLÄMPÖTILA [°C]

VARASTOSSA



ESIKONEISTETTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
PYÖRÖTANKO

Tehtaan  
varastossa: Pyörökangas  
Ø 15,5 mm - 202 mm



TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

373 x 343

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan halu-  
miin mittoihin.



# KUUMATYÖTERÄKSET

**KUUMATYÖTERÄKSET** on seostettu tyypillisesti kromilla, molybdeenilla ja vanadiinilla. Lisäksi seosaineina käytetään nikkeliä, kobolttia ja volframia. Hiilipitoisuus on yleensä alle 0,6 paino-%. Kuumatyöteräksiin luetaan yleensä työkaluteräksset, jotka ylittävät käytössä jatkuvasti 200 °C:n lämpötilan. Tämä lämpö varastoituu käytön aikana työkaluun. Kosketus kuumaan raaka-aineeseen muokkauksen aikana edellyttää kuumatyöteräksiltä tavanomaisten vaatimusten lisäksi kuumankestävyyttä.

**LISÄKSI** kuumatyöteräksiltä vaaditaan hyvää kuumasärönkestävyyttä, jotta estetään mahdollisimman kauan tiheiden lämpövaihtelujen aiheuttama verkkomaisten pintahalkeamien muodostuminen. Kuumatyöteräksiltä vaaditaan myös hyvää kuumasitkeyttä lämpöhalkeamien välttämiseksi. Nämä ovat jännitysmurtumia, jotka esiintyvät erityisesti syvien muotojen muutoskohdissa ja nurkissa ja jotka tunkeutuvat syväälle työkaluun.

**TYÖKALUILTA**, joita voimakkaat iskut tai puristus- tai vetojännitys rasittavat korkeassa lämpötilassa, edellytetään erittäin suurta lujuutta käyttölämpötilassa. Hyvä kuumalujuus ja korkea päästönkestävyys ovat muodonpitävyyden edellytyksenä. Riittävän käyttöiän saavuttamiseksi tarvitaan hyvää kulumiskestävyyttä korkeissa lämpötiloissa.

**KUUMATYÖTERÄKSILTÄ** vaaditaan edelleen vähäistä hitsautumistaipumusta (tarttuvuutta) työstettävään materiaaliin, vähäistä eroosio-, kuumakorrosio- ja hapettumistaipumusta sekä kutistumattomuutta lämpökäsittelyssä, hyvää lastuttavuutta ja tarvittaessa hyvää kylmätyssäätävyyttä.

**ISODISC:** erikoislämpökäsittely teräs

**ISOBLOC:** ESU-uudelleensulatettu teräs

**VMR:** teräs sulatettu ja uudelleensulatettu vakuuimissa

## KUUMATYÖTERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLER-LAATU	KUUMA LUJUUS	KUUMASITKEYS	KUUMAKULUMIS-KESTÄVYYS	LASTUTTAVUUS
W300	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W302	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W303	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W320	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W360	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W400 VMR	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W403 VMR	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W500	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W705	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
W720 <sup>1)</sup>				

Taulukko on tarkoitettu suuntaa antavaksi ohjeeksi terästä valittaessa. Sitä ei voida käyttää ominaisuuksien suhteiden tarkempaan määrittelyyn. Lopulliset ominaisuudet riippuvat käyttökohteesta, työvälineen geometriasta ja lämpökäsittelytilasta.

<sup>1)</sup> Erkaumakarkeneva teräs, jota ei voida verrata nuorrutettaviin teräksiin.

## KUUMATYÖTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

BÖHLER LAATU	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT		
	C	CR	MO	NI	V	MUUTA	EN	W. NR	DIN
KW300	0,38	5,0	1,3	–	0,40	Si 1,1	X37CrMoV5-1	1.2343	X38CrMoV5-1
W302	0,39	5,2	1,4	–	0,95	Si 1,0	X40CrMoV5-1	1.2344	X40CrMoV5-1
W303	0,38	5,0	2,8	–	0,55	Si 0,4	X38CrMoV5-3	1.2367	X38CrMoV5-3
W320	0,31	2,9	2,8	–	0,50	–	32CrMoV12-28	1.2365	X32CrMoV3-3
W360	0,50	4,5	3,0	–	0,60	Si 0,2	–	–	–
W400 VMR	0,38	5,0	1,3	–	0,50	Si 0,2	~ X37CrMoV5-1	~ 1.2343	~ X38CrMoV5-1
W403 VMR	0,38	5,0	2,8	–	0,65	Si 0,2	~ X38CrMoV5-3	~ 1.2367	~ X38CrMoV5-3
W500	0,55	1,1	0,5	1,7	0,10	Mn 0,75	55NiCrMoV7	1.2714	54NiCrMoV6
W705	0,16	10,0	5,1	–	0,50	Co 10,0	–	1.2886	X15CrCoMoV10-10-5
W720	≤0,03	–	5,3	18,5	–	Co 9,0, Ti 0,6, Al 0,1	–	~ 1.2706	~ X3NiCoMo18-8-5

VARASTOTUOTE

TOIMITUSMYYNTINÄ

## KUUMATYÖTERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLER LAATU	TOIMITUS- KOVUUS MAX [HB]	TYÖ- KOVUUS [HRC]	KUVAUS	KÄYTTÖ
W300	205	30...54	Sitkeä laatu	Kevytmetallien painevalu
W302	205	32...54	Yleislaatu	Painevalu, taonta, leikkaus
W303	205	35...52	Luja laatu	Kuumalujuutta vaativat
W320	230	36...50	Yleislaatu	Messingin painevalu
W360	205	52...57	Suuri kovuus, sitkeys ja päästönkesto	Taonta, pursotus, kylmätyö
W400 VMR	205	30...54	Kuten W300, parempi sitkeys	Painev., linssi- ja muovimuotit
W403 VMR	205	35...52	Kuten W303, parempi sitkeys	Painevalu
W500	250	36...52	Sitkeä takomuottiteräs	Suurille tehoille ja mitoille
W705	320	44...50	Korkeisiin lämpötiloihin	Magnesiumin valu
W720	325	54...55	Ultraluja maraging-teräs	Muotit, koneenosat

VARASTOTUOTE

TOIMITUSMYYNTINÄ

# KUUMATYÖTERÄS BÖHLER W302

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Cr	Mo	V
PAINO-%	0,39	1,1	5,2	1,4	0,95

## OMINAISUUDET

Sitkeä kuumatyöteräs, jolla on hyvä kuumaheijutus ja kulumiskestävyys. Erittäin hyvä kuumahalkeilun kestävyys. Jäähdytettävissä öljyllä ja vedellä.

## KÄYTTÖ

Kevytmetallien painevalumuotit, kuumapuristusmuotit, takomuotit ja kuumaleikkuuterät. Muovi-  
muotit, kun tarvitaan hyvää kulumiskestävyyttä. Työkalut ruuvien ja muttereiden valmistukseen. Alumiinin ja kevytmetallien pursotustyökalut, kuten tuurnat ja matriisit.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 205 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

600...650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

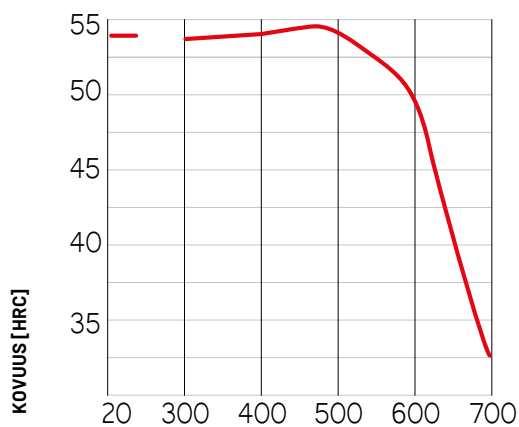
1020...1080 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

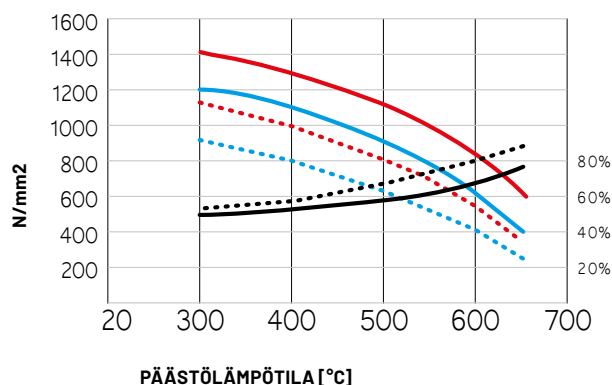
550...700 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästö-  
käyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Ruiskupuristusmuotit 51 ± 1 HRC. Painevalumuotit ja pursotustyökalut 47 ± 1 HRC. Takomuotit 43 ± 1 HRC tai 47 ± 1 HRC.



PÄÄSTÖLÄMPÖTILA [°C]



PÄÄSTÖLÄMPÖTILA [°C]

MURTOLUJUUS: — Nuorr. 1600 N/mm<sup>2</sup>    MYÖTÖLUJUUS: — Nuorr. 1600 N/mm<sup>2</sup>    KUROUMA: — Nuorr. 1600 N/mm<sup>2</sup>  
 ..... Nuorr. 1200 N/mm<sup>2</sup>    ..... Nuorr. 1200 N/mm<sup>2</sup>    ..... Nuorr. 1200 N/mm<sup>2</sup>



# BÖHLER W302

VARASTOSSA 



ISODISC,  
PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU, ESI-  
KONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8
55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0
91,0	101,5	111,5	121,5	126,5	131,5	151,5
162,0	172,0	182,0	202,0	212,0	212,0	222,0
232,0	242,0	252,5	272,5	282,5	302,5	323,0
358,0	403,0					



VALSSATTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU LEVY  
leveys 1000 mm

Vahvuus (mm)

40	50	60	80	110
----	----	----	----	-----

Sahaamme tai vesileikkaamme levyistä ja blokeista kappaleita asiakkaan haluamien mittojen mukaan.

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja ja kuumatyöteräslaatuja.



# KUUMATYÖTERÄS BÖHLER W360 ISOBLOC

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
PAINO-%	0,5	0,2	0,25	4,5	3,0	0,55

## OMINAISUUDET

BÖHLER W360 ISOBLOC on kuumatyöteräs, jolla on erinomainen sitkeys ja hyvä päästönkestävyys laajalla käyttökovuusalueella.

## KÄYTTÖ

Muotit ja pistimet lämmin- ja kuumataontaan. Suurnopeuspuristinten työkalut, pursotusmatriisit. Kylmätyösovellukset, joissa vaaditaan hyvää sitkeyttä. Tämä teräslaatu soveltuu hyvin muovimuotteihin, koska sillä on erinomainen kulutuksenkesto, lämmönjohtavuus ja kuumalujuus.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 205 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650...700 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

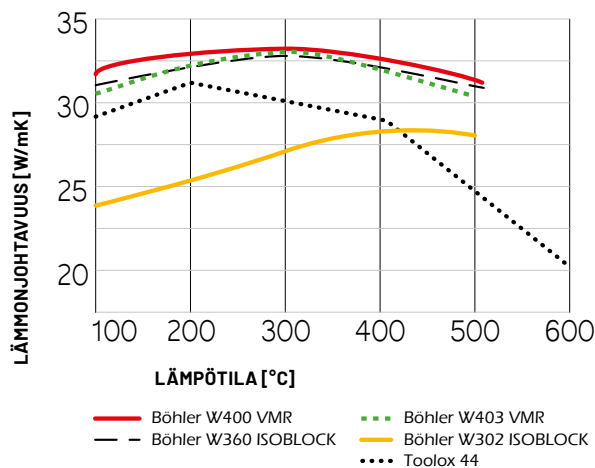
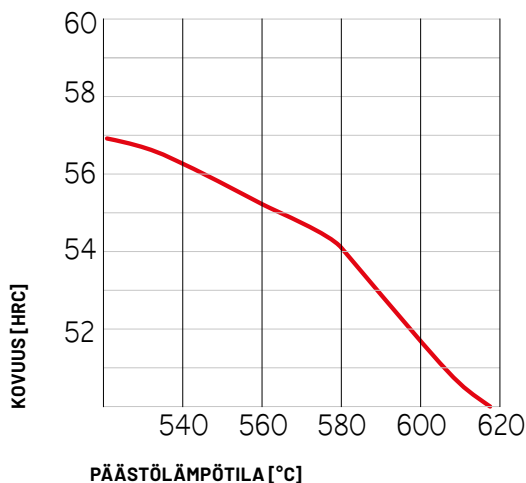
1050 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

520 - 600 °C. Teräs on päästettävä vähintään kaksi kertaa, kolmea päästöä suositellaan.

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Suosittelava käyttökovuus 52 - 57 HRC.



VARASTOSSA 



TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
JA ESIKONEISTETTU  
BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

**603x303**

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin. Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja ja kuumatyöteräslaatuja.

# ULTRALUJA MARAGING-TERÄS

## BÖHLER W720

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Mo	Ni	Co	Ti	Al
PAINO-%	≤0,03	5,3	18,5	9,0	0,6	0,1

### OMINAISUUDET

Ultraluja maraging-teräs, jossa suuri puristuslujuus yhdistyy erinomaiseen sitkeyteen. Paras kiillottuvuus ja kipinätyöstettävyys. Voidaan nitrata ja PVD-pinnoittaa. Hitsattavissa. Korrosionkestävyys lähes ruostumattomien työkaluterästen luokkaa. Lämpökäsittely on helppoa ja täysin turvallista. Mittamuutokset vain -0,07 %.

### KÄYTTÖ

Muovimuotit, erityisesti insatsit ja keernat sekä muodoltaan monimutkaiset muotit. Linssimuotit, painevalumuotit alumiinille, kylmämuokaus työkalut ja suurta lujuutta vaativat rakenneosat.

### TOIMITUSTILA

Liuoshehkutettu n. 300 HB. Teräs on toimitustilassaan koneistettavissa kuten nuorrutusteräs.

### LÄMPÖKÄSITTELY

Erkautushehkutuslämpötila 480 °C / 3...6 h, jäähdytys vapaasti ilmassa.

### PÄÄSTÖ

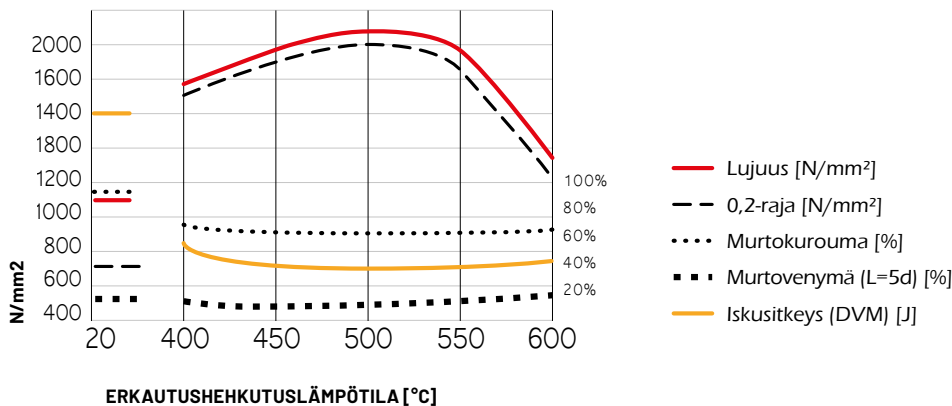
Ei tarvita. Kovuus erkautettuna 54...55 HRC.

### NITRAUS

Kaasunitraus 500 °C / 20...30 h. Saavutettava tyytetyssyvyys 0,2 mm. Pintakovuus 800 HV.

### SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

54...55 HRC.



VARASTOSSA



VALSSATTU, LIUOSHEHKUTETTU LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

250 x 250



LIUOSHEHKUTETTU, ESIKONEISTETTU (IBO) PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

15,5	20,5	25,5	30,5	35,8
40,8	50,8	60,8		

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja.

# MUOVIMUOTTITERÄKSET

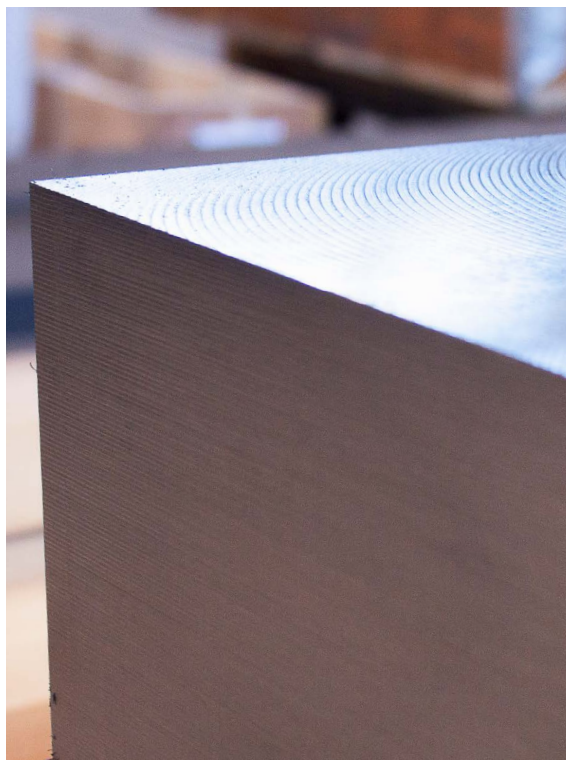
**M**UOVIMUOTTITERÄKSEN oikea käsittely on tärkeää, jotta työkalun valmistus ja itse muovituotteen tuotanto sujuisivat hyvin. Yksityiskohtaista tietoa kullekin teräkselle soveltuvista käsittelyistä saa teräskohtaisista aineslehdistä.

**BÖHLER** muovimuottiterästen tunnus on M-kirjain ja kolminumeroinen nimike. Muovimuoteissa käytetään M-laatujen lisäksi myös muita soveltuvia työkaluteräslaatuja kuten K390 MICROCLEAR, K600, W302 ja W720. Rakennneosissa käytetään lisäksi rakenneteräksiä ja nuorrutusteräksiä.

**ISOPLAST:** ESU-uudelleensulatettu teräs

**EXTRA:** erikoislaatu

**MICROCLEAR:** 3. sukupolven pulveriteräs



## MUOVIMUOTTITERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLER-LAATU	KIILLOTTUVUUS	KORROUSIOKESTÄVYYS	KULUMISKESTÄVYYS	KONEISTETTAVUUS
M200	■	■	■	■
M201	■	■	■	■
M238	■	■	■	■
M261	■	■	■	■
M303 EXTRA	■	■	■	■
M310 ISOPLAST	■	■	■	■
M314 EXTRA	■	■	■	■
M315 EXTRA	■	■	■	■
M333 ISOPLAST	■	■	■	■
M340 ISOPLAST	■	■	■	■
M390 MICROCLEAR	■	■	■	■
K600	■	■	■	■
W302	■	■	■	■
W720	■	■	■	■

Taulukko on tarkoitettu suuntaa antavaksi ohjeeksi terästä valittaessa. Sitä ei voida käyttää ominaisuuksien suhteiden tarkempaan määrittelyyn. Lopulliset ominaisuudet riippuvat käyttökohteesta, työvälineen geometriasta ja lämpökäsittelytilasta.

## MUOVIMUOTTITERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

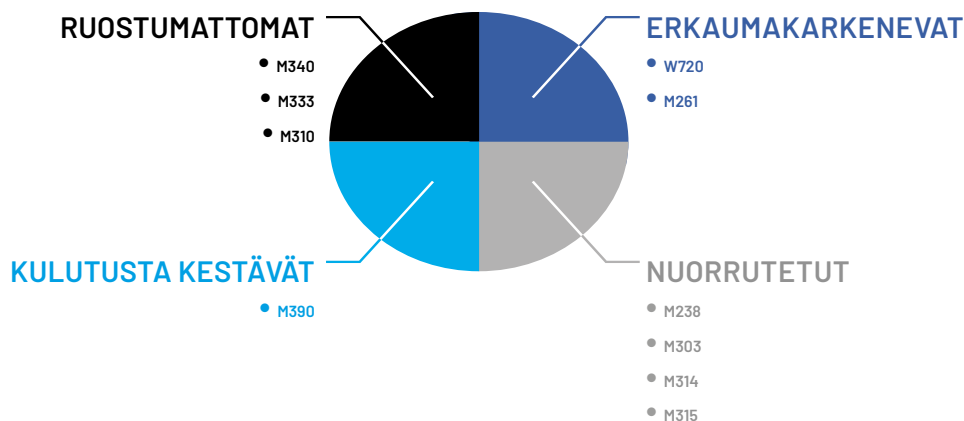
BÖHLER-LAATU	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT		
	C	Cr	Mo	Ni	V	Muuta	EN	W.Nr	AISI
M200	0,4	1,9	0,2	–	–	Mn 1,5 S 0,08	40CrMnMoS8-6	Jan-12	~ P20
M201	0,4	2	0,2	–	–	Mn 1,5	40CrMnMo7	Jan-11	~ P20
M238	0,38	2	0,2	1,1	–	Mn 1,5	40CrMnNiMo8-6-4 1.2738	–	–
M261	0,13	0,35	–	3,5	–	Mn 2,0 Cu 1,2 Al 1,2	–	–	–
M303 EXTRA	0,27	14,5	1	0,85	–	Mn 0,65 + N	~ X36CrMo17	~ 1.2316	–
M310 ISOPLAST	0,41	14,3	0,6	–	0,2	Mn 0,45	~ X42Cr13	~ 1.2083	~ 420
M314 EXTRA	0,34	16	0,15	0,7	–	Mn 1,4 S 0,12	~ X33CrS16	~ 1.2085	–
M315 EXTRA	0,05	12,6	–	+	–	Mn 0,9 Si 0,3 S 0,1	–	–	–
M333 ISOPLAST	0,28	13,5	–	+	–	Mn 0,3 + N	–	–	–
M340 ISOPLAST	0,54	17,3	1,1	–	0,1	Mn 0,4 + N	–	–	–
M390 MICROCLEAN	1,9	20	1	–	4	Mn 0,3 W 0,6	–	–	–

## MUOVIMUOTTITERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLER-LAATU	TOIMITUSTILA	TYÖKO- VUUS	KUVAUS	KÄYTTÖ
M200	V, 290...330 HB	= toim.tila	hyvin koneistettava laatu	suuret muotit
M201	V, 290...330 HB	= toim.tila	paremmin kiillottuva kuin M200	nuorrutettuna
M238	V, 1000 N/mm <sup>2</sup>	= toim.tila	yleislaatu, hyvin kiillottuva	suuret muotit
M261	LA, n. 40 HRC	40...44 HRC	luja ja kulutusta kestävä	vaativille muodoille
M303 EXTRA	V, 1000 N/mm <sup>2</sup>	= toim.tila	nuorrutettu ruostumaton yleislaatu	nuorrutettuna
M310 ISOPLAST	W, max 225 HB	52...54 HRC	ruostumaton karkaistava yleislaatu	ruiskupuristusmuotit
M314 EXTRA	V, 1000 N/mm <sup>2</sup>	= toim.tila	ruostumaton laatu, hyvä lastuttavuus	muottikehykset
M315 EXTRA	V, 1000 N/mm <sup>2</sup>	= toim.tila	ruostumaton, parannettu lastuttavuus	muottikehykset
M333 ISOPLAST	W, max 220 HB	52...54 HRC	hyvin kiillottuva ruostumaton laatu	linssimuottiaine
M340 ISOPLAST	W, max 260 HB	53...56 HRC	erittäin hyvä korroosionkestävyys	syövyttävälle aineille
M390 MICROCLEAN	W, max 280 HB	56...60 HRC	kulumista kestävä rst-pulveriteräs	vaativaan käyttöön

### VARASTOTUOTE

### TOIMITUSMYYNTINÄ





# MUOVIMUOTTITERÄS

# BÖHLER M310 ISOPLAST

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V
PAINO-%	0,41	14,3	0,6	0,2

## OMINAISUUDET

Ruostumaton karkaistava kromiteräs, jolla on hyvä kulumiskestävyys ja koneistettavuus. Erittäin hyvin kiillottuva.

## KÄYTTÖ

Muovimuotit ruiskupuristettaville tuotteille, erityisesti silloin, kun vaaditaan hyvää kulumiskestävyttä, korroosionkestävyyttä ja kiillotettavuutta.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 225 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

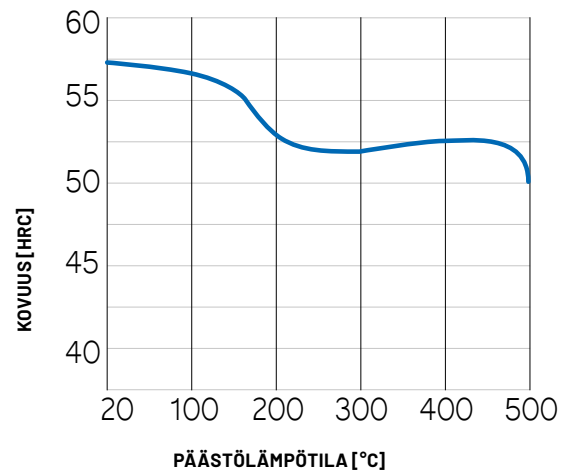
1000...1040 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

150...250 °C. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Ruiskupuristusmuotit 53 ± 1 HRC.



**VARASTOSSA**



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

20,5	30,5	35,8	40,8	50,8
66,0	81,0	101,5	111,5	131,5
151,5	202,0			



ESIKONEISTETTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU LEVY  
Paksuustoleranssi:  
+0,5 / -0 mm

Paksuus (mm)

22,8	27,8	36,8	46,8	56,8
76,8	96,8	116,8	146,8	

# MUOVIMUOTTITERÄS

# BÖHLER M314 EXTRA

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	S	Cr	Mo
PAINO-%	0,34	0,35	1,4	0,12	16	0,15

## OMINAISUUDET

BÖHLER M314 on valmiiksi nuorrutettu ruostumaton muovimuottiteräs, jonka lastuttavuus on erittäin hyvä. Kovuus on tasainen koko poikkeileikkaukselle. Hyvä korroosionkestävyys ja mekaaninen lujuus.

## KÄYTTÖ

Kaikenkokoiset muottikehykset etupäässä syövyttävien muovien yhteydessä. Käytetään yleensä yhdessä karkaistavan muottiteräksen BÖHLER M310 kanssa.

## TOIMITUSTILA

Teräs on valmiiksi nuorrutettu lujuuteen n. 1000 N/mm<sup>2</sup> ja kovuus on n. 300 HB. Tämän vuoksi lisäkäsittelyitä ei yleensä tarvita.

## KORROOSIONKESTÄVYYS

BÖHLER M314 EXTRAN korroosionkestävyys on erinomainen

- Kondensoituneessa vedessä.
- Jäähdytyskanavissa. Kanavistot pysyvät auki pidempään, jolloin tehokas jäähdytyskyky säilyy muotin koko käyttöiän.
- Parantunut kestävyys syövyttäviä höyryjä vastaan.
- Työkalu ei vaadi erityistä suojausta säilytyksen ajaksi.
- Vähäisempi huoltotarve käytön aikana.

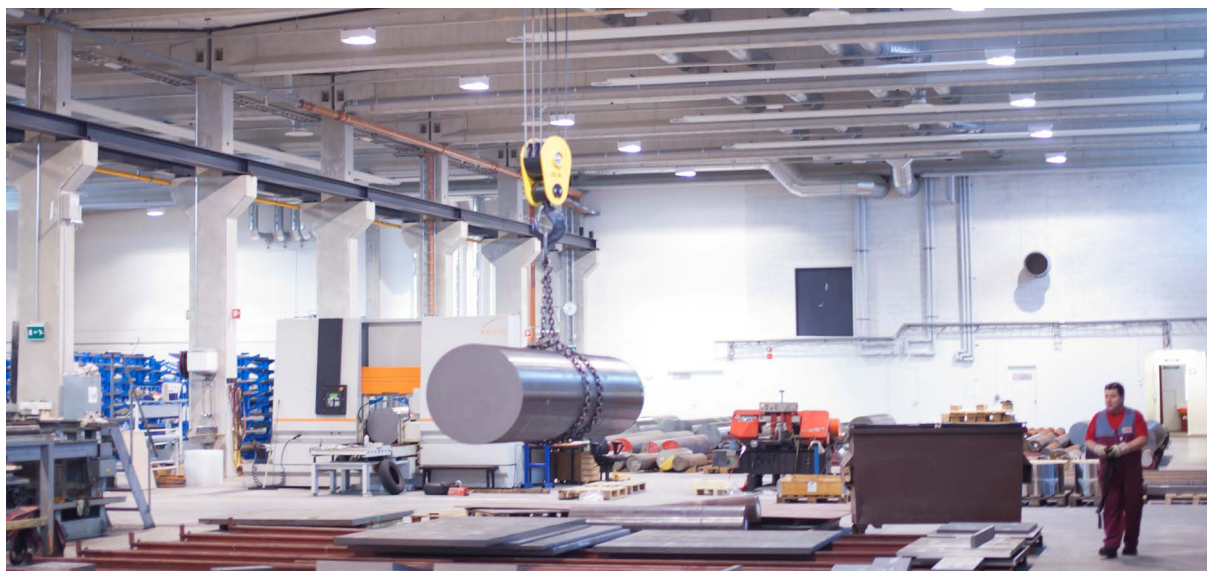
VARASTOSSA 



NUORRUTETTU,  
ESIKONEISTETTU LEVY  
W1.2085

Paksuus (mm)

17,4 27,4 36,4 56,4 96,4



# MUOVIMUOTTITERÄS

# BÖHLER M315 EXTRA

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Ni
PAINO-%	0,05	0,30	0,95	12,60	0,45

## OMINAISUUDET

Uusi valmiiksi nuorrutettu ruostumaton kromiteräs, jolla on erinomainen lastuttavuus 1.2085-tyyppiin teräsiin verrattuna. Tasainen kovuus koko poikkileikkaukselle. Hyvä korroosionkestävyys ja mekaaninen lujuus.

## KÄYTTÖ

Kaikenkokoiset muottikehykset, etupäässä syövyttävien muovien yhteydessä. Runsaasti koneistusta vaativat kohteet sekä koneenosat.

## TOIMITUSTILA

Nuorrutettu murtolujuuteen n. 1000 N/mm<sup>2</sup> (kovuus n. 300 HBW), joten lisälämpökäsittelyä ei yleensä tarvita.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

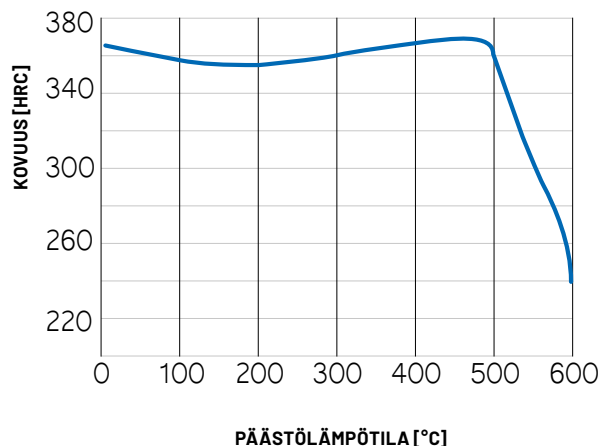
Max. 480 °C / 2 h, hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

1050 °C / öljy, vakuumi.

## PÄÄSTÖ

Suosittelaa vähintään kahta päästöä. Katso kovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).



**VARASTOSSA**



VALSSATTU,  
NUORRUTETTU LEVY

Vahvuus (mm)

20 25 50 70 110 150



NUORRUTETTU,  
ESIKONEISTETTU LEVY  
W1.2085

Paksuus (mm)

17,4 27,4 36,4 56,4 66,4

# MUOVIMUOTTITERÄS

# BÖHLER M333 ISOPLAST

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Ni	Mo	V	N
PAINO-%	0,28	13,5	0,40	0,15	0,2	++

## OMINAISUUDET

Ruostumaton karkaistava tyypiteräs. Soveltuu hyvin vakuunikarkaisuun. Erinomainen kiillottuvuus, hyvä korroosionkesto ja kulumisenkesto. Ruostumattomien muovimuottiterästen paras lämmönjohtavuus.

## KÄYTTÖ

Muovimuotit ja keernat. Erityisesti optiset tuotteet kuten LED-linsit ja muut hyvää pintaa vaativat tuotteet valmistetaan tästä teräksestä tehdyillä muoteilla. M333 varmistaa myös etsattujen muottien pinnanlaadun. Soveltuu myös elintarviketeollisuuden kontaminaation välttämiseksi. Muita kohteita ovat lääketeollisuus ja pakkausteollisuus. Soveltuu myös korkeampiin käyttölämpötiloihin, mahdollisuus käyttää korkeaa päästölämpötilaa.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettuna max 220 HB.

## KARKAISU

980-1020 °C / Vakuumiuuni.

## VAIHTOEHTOISET PÄÄSTÖLÄMPÖTILAT

Päästö 200-300 °C

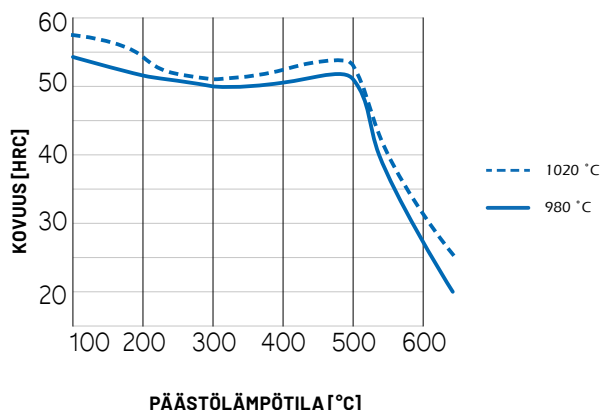
Päästö >520 °C

## TYÖKOVIUDET

Kovuus 50-52 HRC (tol. +/- 0,5 HRC)  
Paras korroosionkesto

Kovuus 48-50 HRC (tol. +/- 1,0 HRC)  
Paras mittastabiilisuus

**KATSO MYÖS KOTISIVUILTAMME  
ERIKOISESITE:  
ELINTARVIKETEOLLISUUDEN TERÄKSET**



**VARASTOSSA**



TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
JA ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

**403 x 202**

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja.

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.

# MUOVIMUOTTITERÄS

# BÖHLER M340 ISOPLAST

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	N
PAINO-%	0,54	0,45	0,4	17,3	1,1	0,1	+

## OMINAISUUDET

BÖHLER M340 on ruostumaton, karkaistava työkaluteräs (typpiteräs) muovimuotteihin. Korkean kromi- ja typpipitoisuuden ansiosta sillä on erittäin hyvä korroosionkestävyys ja kulutuskestävyys.

- Valmiiksi nitrattu rakenne, hyvä kulutuskestävyys.
- Sopii hyvin vakuunikarkaistavaksi, pienet mittamuutokset.
- Puhdas ja hienojakoinen rakenne.
- Hyvä teränpitävyys.
- Erittäin hyvä korroosionkestävyys.

## KÄYTTÖ

- Muovimuotit, muovimuottien insatsit, erityisesti kuluttaville ja syövyttävälle lisäaineille.
- Elintarviketeollisuuden terät.
- Veitset ja puukot.
- Muut lämpötilan-, korroosion- ja kulutuskestävyyttä vaativat osat.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max. 260 HB

## PEHMEÄKSIHEHKUTUS

800 – 850 °C / hidas uunijäähdytys. Kovuus pehmeäksihehkutettuna max. 260 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650 °C / hidas uunijäähdytys. Lämpökuumennuksen jälkeen pito 1 – 2 tuntia täydessä lämmössä.

## KARKAISU

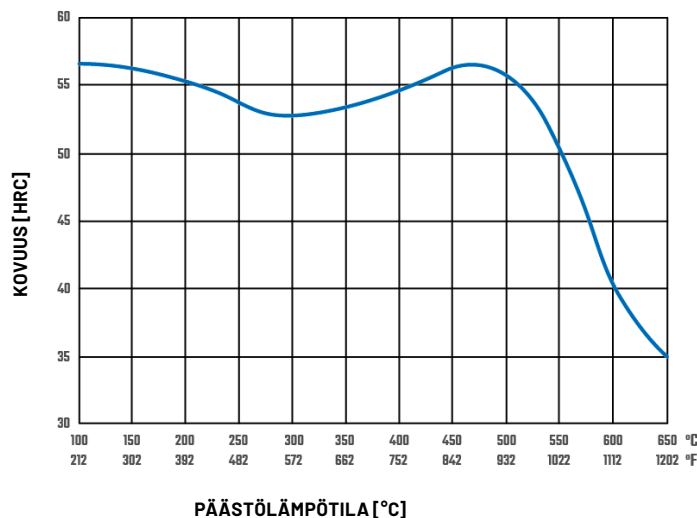
1000 – 1020 °C / pitoaika 15 – 30 min / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

250 – 350 °C / pito 1 h / 20 mm, kuitenkin vähintään kaksi tuntia. Suositellaan vähintään kahta päästötä.

## KOVUUS

Saavutettava kovuus 53 – 58 HRC.



VARASTOSSA



TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU JA  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

101,5 x 303

403 x 303

# PIKATERÄKSET

**L**ASTUAVAN työstön työkalut valmistetaan perinteisesti pikateräksestä. Viime aikoina pikaterästen käyttö on kasvanut merkittävästi myös muokkaavissa työkaluissa kuten pursottimissa ja meisteissä. Seosaineiden mukaan erotetaan volframi-, molybdeeni- ja volframi-molybdeeni-seosteiset pikateräslaadut, jotka edellä mainittujen seosaineiden lisäksi eroavat hiili-, vanadiini- ja kobolttipitoisuuksiltaan. Pikateräksille on ominaista suuri kuumakovuus (päästönkestävyys), joka johtuu runsaasti kovia karbideja sisältävästä päästömartensiittisestä rakenteesta. Lisäksi voimakas sekundäärikarkeeminen jopa lisää pikateräksen kovuutta käyttölämpötilan kohotessa.

**SEOSAINEIDEN** määrää muuttamalla ja oikein tehdyllä lämpökäsittelyllä saadaan aikaan halutut ominaisuudet. Böhlnerin valmistusohjelmasta voimme osoittaa teille käytännöllisesti katsoen kaikkiin käyttötarkoituksiin oikean pikateräslaadun.

**BÖHLER** pikaterästen nimikejärjestelmä muodostuu S-kirjaimesta ja kolminumeroisesta tunnuksesta.

## SEOSAINEIDEN VAIKUTUS OMINAISUUKSIIN:

**HIILI:** Karbidinmuodostaja, lisää kulumiskestävyttä ja muodostaa perusaineen kovuuden.

**VOLFRAMI JA MOLYBDEENI:** Parantavat kuumakovuutta, päästönkestävyttä ja perusaineen kuumalujuuutta, hyvin kovien erikoiskarbidien muodostajia.

**VANADIINI:** Kovimpien erikoiskarbidien muodostaja, parantaa kulumiskestävyttä, päästönkestävyttä ja perusaineen kuumakovuutta.

**KROMI:** Lisää karkenevuutta, helposti liukenevien karbidien muodostaja.

**KOBOLTTI:** Parantaa kuumakovuutta ja perusaineen päästönkestävyttä.

**MICROCLEAN:** 3. sukupolven pulveriteräs

**ISORAPID:** ESU-uudelleensulatettu teräs

## PIKATERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLER-LAATU	KUUMA-KOVUUS	KULUMIS-KESTÄVYYS	SITKEYS	HIOTTAVUUS	PURISTUSLUJUUS
S600	■	■	■	■	■
S700	■	■	■	■	■
S705	■	■	■	■	■
S290 MICROCLEAN	■	■	■	■	■
S390 MICROCLEAN	■	■	■	■	■
S590 MICROCLEAN	■	■	■	■	■
S690 MICROCLEAN	■	■	■	■	■
S790 MICROCLEAN	■	■	■	■	■

Taulukko on tarkoitettu suuntaa antavaksi ohjeeksi terästä valittaessa. Sitä ei voida käyttää ominaisuuksien suhteiden tarkempaan määrittelyyn. Lopulliset ominaisuudet riippuvat käyttökohteesta, työvälineen geometriasta ja lämpökäsittelytilasta.

## PIKATERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

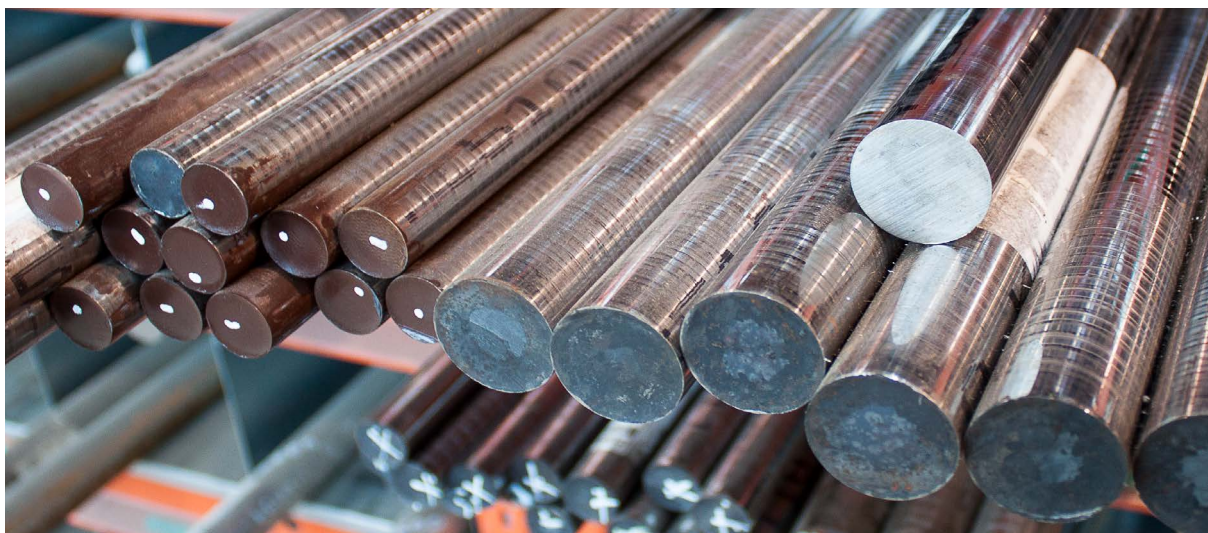
BÖHLER-LAATU	KEMIALLINEN KOOSTUMUS						VASTAAVAT NORMIT			
	C	Cr	Mo	V	W	Co	EN	W.Nr	DIN	SFS
S600	0,9	4,1	5	1,8	6,2	—	HS-6-5-2C	1.3343	S6-5-2	916
S700	1,26	4	3,6	3,2	9,3	10	HS10-4-3-10	1.3207	S10-4-3-10	918
S705	0,92	4,1	5	1,9	6,2	4,8	HS6-5-2-5	1.3243	S6-5-2-5	917
S290 MICROCLEAN	2	3,8	2,5	5,1	14,3	11	—	—	—	—
S390 MICROCLEAN	1,64	4,8	2	4,8	10,4	8	—	—	—	—
S590 MICROCLEAN	1,29	4,2	5	3	6,3	8,4	S6-5-3-8	1.3244	HS6-5-3-8	—
S690 MICROCLEAN	1,35	4,1	5	4,1	5,9	—	~S6-5-4	~1.3351	~HS6-5-4	—
S790 MICROCLEAN	1,29	4,2	5	3	6,3	—	HS6-5-3C	1.3345	S6-5-3C	—

## PIKATERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLER-LAATU	TOIMITUS-TILA	TYÖKOVIUS [hrc]	KUVAUS	KÄYTTÖ
S600	280	64...66	sitkeä Mo-seosteinen	yleiskäyttö
S700	300	65...67	suurtehopikateräs	sorvinterät, yleiskäyttö
S705	280	64...66	sitkeä laatu	kierreporat, jyrsimet, kylmätyökalut
S290 MICROCLEAN	350	65...69	kova pulveriteräs	suuri kovuus ja puristuslujuus
S390 MICROCLEAN	300	65...68	huippulaadun pulveriteräs	puuntyöstö, pistimet ja tyynyt
S590 MICROCLEAN	300	65...67	pulveripikateräs	lastuavat työkalut, puristustyökalut
S690 MICROCLEAN	280	64...66	pulveripikateräs	lastuavat työkalut, puristustyökalut
S790 MICROCLEAN	280	64...66	yleislaadun pulveripikateräs	lastuavat työkalut, hienoleikkaimet

**VARASTOTUOTE**

**TOIMITUSMYYNTINÄ**



## PULVERIPIKATERÄS

# BÖHLER S390 MICROCLEAN

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V	W	Co
PAINO-%	1,64	4,8	2,0	4,8	10,4	8,0

### OMINAISUUDET

Pulveripikaterästen huippulaatu. Hyvä kuumakovuus, puristuslujuus ja kulumiskestävyys. Pulverimetallurgisen valmistusteknologian ansiosta teräksellä on myös hyvä sitkeys ja koneistettavuus sekä kohtuullinen hiottavuus. Soveltuu nitrattavaksi ja PVD/CVD-pinnoitettavaksi.

### KÄYTTÖ

Puuntyöstöterät, vaativat työkalut myös alumiini- ja titaaniseosten työstöön, kalvaimet, porat, aventimet ja bimetallisahanterät. Suurta puristuslujuutta vaativat työkalut, kuten lävistyspistimet ja tyynyt lujien materiaalien lävistykseen.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 300 HB.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

600...650 °C / hidas uunijäähdytys.

### KARKAISU

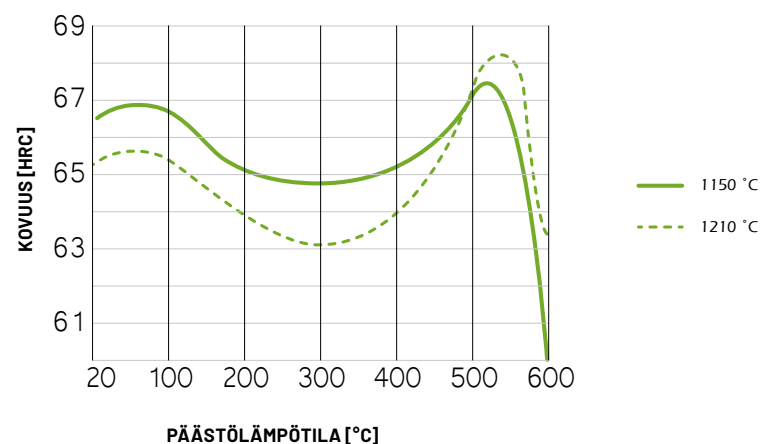
1150...1230 °C / vakuumi.

### PÄÄSTÖ

530...600 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästö-ikäyrästä (ohjeellinen).

### SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

65...68 HRC.



### VARASTOSSA



VALSSATTU TAI  
TAOTTU, ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

#### Halkaisija (mm)

6,3	7,3	8,3	10,3	12,3	13,5	14,5	15,5
16,5	18,5	20,5	22,5	24,5	25,5	26	27
28	30,5	32	34	36	39	41	42
49	51	52	55	61	65	71	82
86	91	92	96	101	102	106	111
113	116	121,5	123	126	131,5	141,5	143
151,5	162	172	182	192	202	252,5	302,5

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.



VALSSATTU TAI  
TAOTTU, ESIKONEISTETTU  
LATTATANKO

#### Paksuus (mm)

Leveys (mm)	8,4	10,6	15,5	20,5	26,5	30,5	30,8	40,8	50,8	60,8	343
202											
250											
302,5											
373											



# PIKATERÄS BÖHLER S600

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V	W
PAINO-%	0,90	4,1	5,0	1,8	6,2

## OMINAISUUDET

Sitkeä yleispikateräs, jolla on hyvä leikkukestävyys.

## KÄYTTÖ

Kalvaimet, porat, aventimet, metallisahat, jyrsimet, puuntyöstöterät, kylmätyökalut.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

600...650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

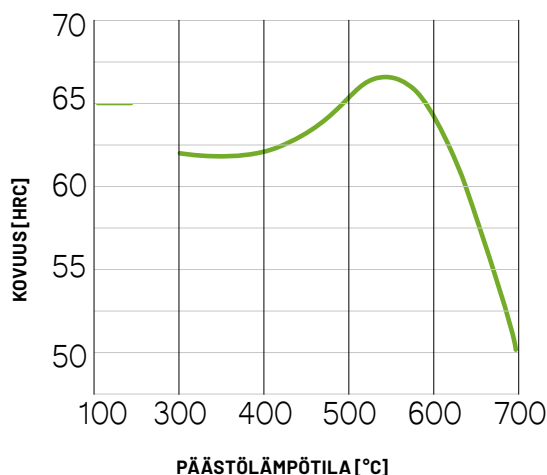
1190...1230 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

540...570 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

64...66 HRC.



VARASTOSSA



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

Halkaisija (mm)

16,5	20,5	25,5	30,5
35,8	40,8	45,8	50,8
55,8	60,8	71,0	81,0
91,0	101,5	121,5	131,5



VALSSATTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

30 x 10	40 x 10
---------	---------

Näitä lattoja on saatavana myös valmiiksi karkaistuna, pituus 300 mm.  
Kysy Muuramen karkaisimolta, puh. 0207 434 621.

## PULVERIPIKATERÄS

# BÖHLER S690 MICROCLEAN

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mo	V	W
PAINO-%	1,35	4,1	5	4,1	5,9

### OMINAISUUDET

Pulverimetallurgisesti valmistettu pikateräs, jolla on hyvä kuumakovuus, puristuslujuus ja kulutuskestävyys. Pulverimetallurgisen valmistusteknologian ansiosta teräksellä on myös hyvä sitkeys ja hiottavuus. Soveltuu nitrattavaksi ja PVD/CVD-pinnoitettavaksi.

### KÄYTTÖ

- Vaativat työkalut teräksen sekä nikkeli- ja titaaniseosten työstöön,
- kalvaimet,
- kierukkaporat,
- aventimet,
- kierretapitja
- bimetallisahanterät.

Suurta puristuslujuutta vaativat työkalut, kuten lävistyspistimet ja tyynyt lujien materiaalien lävistykseen.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

### PEHMEÄKSIHEHKUTUS

770 – 840 °C / hidas uunijäähdytys. Kovuus pehmeäksihehkutettuna max 280 HB.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

600 – 650 °C / pitoaika 1 – 2 h, hidas uunijäähdytys.

### KARKAISU

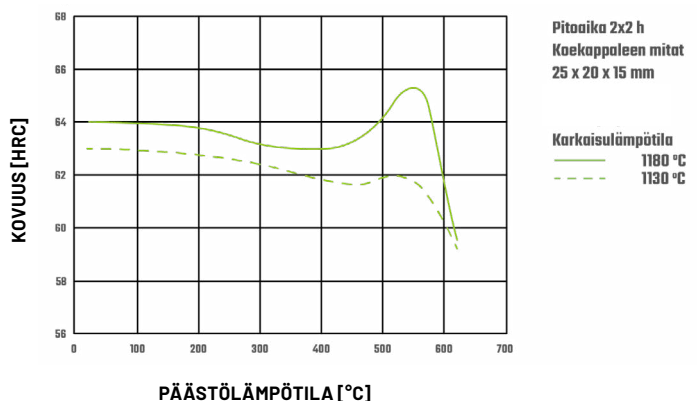
1150 – 1200 °C / vakuumi, öljy

### PÄÄSTÖ

Kolme päästöä vaaditaan. Ensimmäinen ja toinen päästö työkovuuteen, kolmas päästö jännitysten poistamiseksi 30 – 50 °C korkeimman päästölämpötilan alapuolella. Katso kovuudet päästökäyrästä.

### SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Suosittelava käyttökovuus 64 – 66 HRC.



VARASTOSSA



TAOTTU, PEHMEÄKSIHEHKUTETTU JA ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

373 x 343

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.



# RUOSTUMATTOMAT NUORRUTUSTERÄKSET

## RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN TERÄS W. Nr 1.4021

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr
PAINO-%	0,20	0,40	0,40	12,50

VARASTOSSA 

### OMINAISUUDET

Kuumavalssattu DIN 1013 mukaan.  
Nuorrutettu lujuuteen 750...950 N/mm<sup>2</sup>.

VALSSATTU, NUORRUTETTU  
VEDETTY/SORVATTU PYÖRÖTANKO  
Salkopituus 4...6 m



Halkaisija (mm)

12	15	16	18	21
25	30	36	40	42
45	50	55	60	65
70	75	80	90	100
120	150	210	525	

## RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN TERÄS W. Nr 1.4122

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
PAINO-%	0,38	0,40	0,65	16,00	1,0	0,80

VARASTOSSA 

### OMINAISUUDET

Kuumavalssattu DIN 1013 mukaan.  
Nuorrutettu lujuuteen 750...950 N/mm<sup>2</sup>.

VALSSATTU, NUORRUTETTU  
ESIKONEISTETTU PYÖRÖTANKO  
Salkopituus 4...6 m



Halkaisija (mm)

16	20	35	40
60	80	85	90
101,6			

# RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN TERÄS

## BÖHLER N700

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Ni	Cu	Nb
PAINO-%	0,04	15,3	4,5	3,25	0,30

STANDARDIT	EN/DIN	AISI	AFNOR 630	JIS
17-4 PH	1.4542 X5CrNiCuNb17-4	1.4548 X5CrNiCuNb17-4-4	630 Z6CNU17-04	SUS630

### OMINAISUUDET

Luja ja sitkeä martensiittinen ruostumaton erkautuskarkaistava Cr-Ni-Cu-seosteinen teräs. Lisälujuutta saadaan kylmämuokkaamalla ja vanhentamalla.

- Pienet mittamuutokset
- Hyvä korroosion kesto
- Korkea lujuus ja sitkeys

### KÄYTTÖ

- Koneenrakennus
- Ilmailu- ja avaruustekniikka
- Puristuslevyt
- Muovimuotit
- Pumpun osat vaativissa käyttökohteissa

### TOIMITUSTILA

Tyypillinen toimitustila on liuoshehkutettu.

### HITSAUS

Hitsaus on aina suoritettava liuoshehkutetussa tilassa.

### MEKAANISET OMINAISUUDET HUONELÄMPÖTILASSA ASTM A564 MUKAAN ( Pyörötangot ø 200 mm asti )

Tila (vast. °C)	Kovuus- alue HB/HV *	0,2-raja . N/mm <sup>2</sup> min.	Vetolujuus N/mm <sup>2</sup> min.	Venymä (Lo=5do) % min.		Kuroutuma % min.		Iskusitkeys ISO-V J min.		Tila (vast. F°)
				pitk.	poik.	pitk.	poik.	pitk.	poik.	
LIUOSHEHKUTETTU	max. 365	~900	~1100	~10	-	~40	-	-	-	A
480 °C	400-450	1170	1310	8	6	38	25	20	10	H900
500 °C	375-430	1070	1170	10	8	40	28	22	12	H925
550 °C	330-390	1000	1080	12	10	45	30	25	20	H1025
580 °C	300-370	900	1000	13	11	45	32	28	23	H1075
600 °C	290-360	800	965	14	12	48	35	35	27	H1100
620 °C	270-340	750	930	16	13	50	38	42	32	H1150
620 °C-M	260-310	520	790	18	15	55	40	75	48	H1150-M

\*Jos suunnittelu perustuu vetomurtolujuuteen, niin kovuutta ei voi käyttää lähtöarvona.

TOIMITUSMYYNTINÄ

# ERIKOISTERÄSLEVYT

ISKUKARKENEVA TERÄS W.NR. 1.3401

## BÖHLER K700

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Mn	Si
PAINO-%	1,25	12,5	0,40

### OMINAISUUDET

Austeniittinen, erittäin sitkeä mangaaniteräs. Karkenee iskujen vaikutuksesta.

### TOIMITUSTILA

Sammutushehkutettu. Kovuus n. 200 HB. Ei suositella koneistettavaksi.

### KÄYTTÖ

Murskaimet, hiekkapuhallussingot, vasarat, kuljettimet murskeen käsittelyssä, kalterit, suojalevyt käsiaseita vastaan, voimakkaalle kulumiselle alttiit kohteet.

VARASTOSSA 



VALSSATTU LEVY  
levykoko:  
1000 x 2000 mm

Vahvuus (mm)

3	4	5	6	8	10
12	15	20			



# PUUKKOTERÄS W.Nr. 1.1248

## STENCO LEUKU

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Mn	Si
PAINO-%	0,75	0,7	0,3

### OMINAISUUDET

Seostamaton hiilliteräs. Veteen karkeneva. Karkaisulämpötila 780...810 °C. Saavutettava kovuus n. 62 HRC.

### KÄYTTÖ

Puukot, veitset, käsityökalut, maatalouskoneiden osat.

VARASTOSSA 



**VALSSATTU LEVY**  
levykoko:  
1000 x 2000 mm

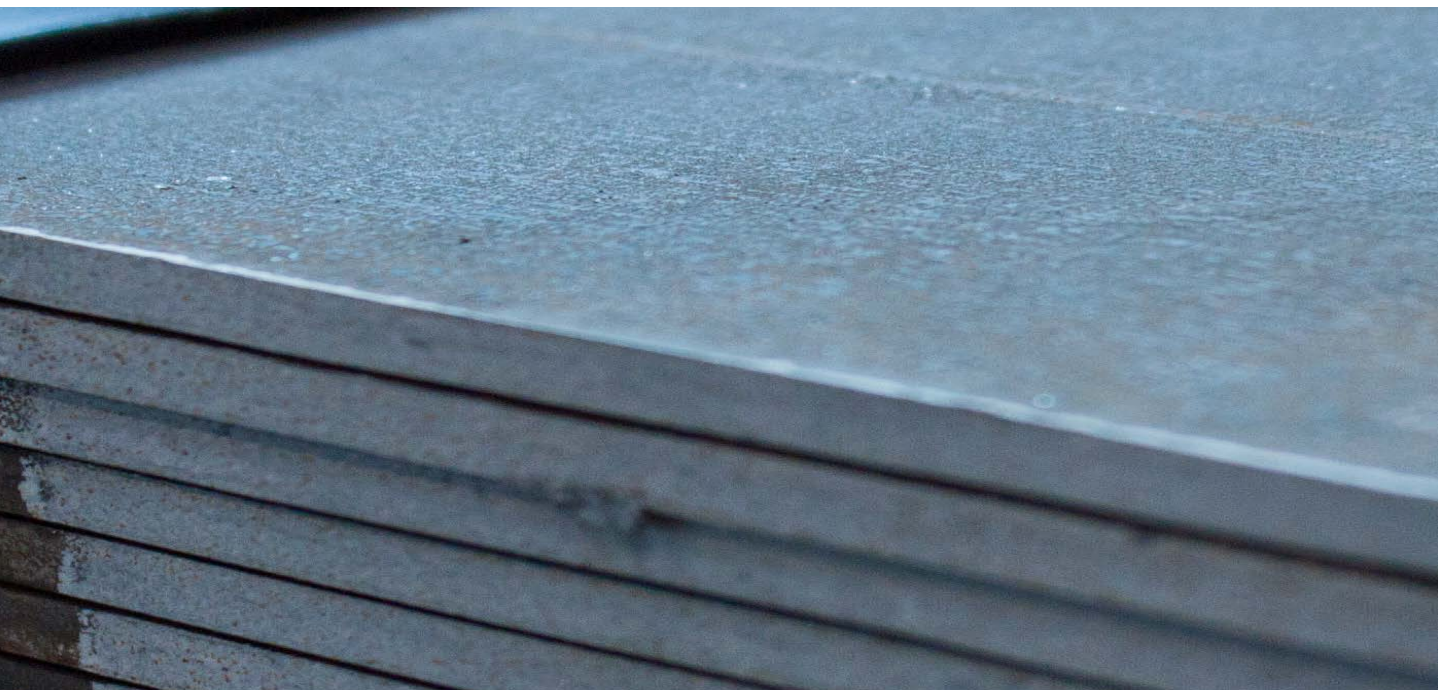
Vahvuus (mm)

2

3

4

5



# ERIKOISPRONSSIT

## ELEKTRODIKUPARI W.NR 2.1247

### CuBe 2

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	Cu	Be	Fe	Ni	Co	Ni+Co
PAINO-%	bal.	1,8...2,1	max 0,05	max 0,10	max 0,45	min 0,20

#### OMINAISUUDET

Beryllium-kupariseos, jolla on erittäin hyvä korroosionkestävyys, lämmönjohtavuus ja hyvät mekaaniset ominaisuudet. Voidaan hitsata ja juottaa.

#### KÄYTTÖ

Hitsauselektrodit, muovimuotit, keernat, muottipesät, suuttimet ja jakokanavat, kipinöimättömät turvatyökalut. Korroosiota kestävät, antimagneettiset ja lujat holkit.

#### TYÖTURVALLISUUS

**ESTÄ HIONTAPÖLYJEN JA HÖYRYJEN LEVIÄMINEN HENGITYSILMAAN JAVÄLTÄ TOISTUVAA IHOKOSKETUSTA. KÄYTÄ TYÖPISTEISSÄ KOHDEPOISTOJA, SUOJAKÄSINEITÄ JA TARVITTAESSA KASVOJENSUOJAIMIA.**

**PYYDÄ KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE**

## MEKAANISIA JA FYSIKAALISIA OMINAISUUKSIA

Murtolujuus $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Myötöraja $R_{p0}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Murto- venymä $A_g$ [%]	Kovuus [HB]	Tiheys [kg/dm <sup>3</sup> ]	Kimmo- moduuli [KN/mm <sup>2</sup> ]	Lämmön- johtavuus [W/cm <sup>2</sup> K]	Lämpölaajene- miskerroin *10/ <sup>o</sup> K
900...1200	700...1000	0...6	340...400	8,4	135	0,85	17

## TYÖKALUPRONSSI

### TKP 360

#### OMINAISUUDET

Alumiini-kupariseos, jolla on hyvät lujuus- ja liukuominaisuudet.

#### KÄYTTÖ

Syvävetotyökalut ruostumattomille ja hiiliteräksille. Työvalssit ruostumattomien terästen rulla-muovaukseen. Muut kylmämuovaustyökalut.

## MEKAANISIA JA FYSIKAALISIA OMINAISUUKSIA

Kovuus [HB]	Tiheys [kg/dm <sup>3</sup> ]	KimmoMODUULI [KN/mm <sup>2</sup> ]	LämmönJOHTAVUUS [W/cm <sup>2</sup> K]	LämpölaajeneMISKERROIN *10/ <sup>o</sup> K
330...370	~ 7	~ 110	~ 0,33	~ 15...16



## TYÖKALUPRONSSI

# TKP 400

### OMINAISUUDET

Kova alumiini-kupariseos, jolla on hyvät lujuus- ja liukuominaisuudet.

### KÄYTTÖ

Muovaustyökalut raskaasti kuormitettuihin kohteisiin. Syvävetotyökalut ruostumattomalle teräkselle.

### MEKAANISIA JA FYSIKAALISIA OMINAISUUKSIA

KOVUUS [HB]	TIHEYS [KG/DM <sup>3</sup> ]	KIMMOMODUULI [KN/MM <sup>2</sup> ]	LÄMMÖNJOHTAVUUS [W/CM <sup>2</sup> K]	LÄMPÖLAAJENEMISKERROIN *10/°K
360...420	~ 7	~ 110	~ 0,33	~ 15...16



## MoldMAX® KUPARISEOKSET

Moldmax®-kupariseokset soveltuvat muovien ruiskupuristus- ja puhallusmuovaussovelluksiin.

Tuoteperheen ominaisuudet:

- erittäin hyvä lämmönjohtokyky
- hyvä lujuus
- hyvä korroosionkesto
- hyvä lastuttavuus
- helppo kiillottaa
- soveltuu hitsaukseen
- käyttövalmis, ei tarvitse uudelleen lämpökäsittellä

Toimitusohjelmassamme on MoldMAX®-tuotteita pyörötankona ja levynä.

MoldMAX® on Materion Performance Alloys-yhtiön rekisteröity tavaramerkki.

**PYYDÄ KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE  
MOLDMAX HH**

LAATU	KOVUUS (HRC)	LÄMMÖNJOHTAVUUS (W/mK)	SOVELLUKSET
MoldMAX HH	40 HRC	130	Ruiskuvalumuotit - pisin käyttöikä Puhallusmuottikomponentit
MoldMAX V	25-27 HRC	160	Ruiskuvalumuotit - nopein kierto Puhallusmuottikomponentit
MoldMAX XL	30 HRC	70	Ruiskuvalumuotit, jotka vaativat hyvää kiillotettavuutta, suuret koot

# TULENKESTÄVÄT TERÄKSET

## TULENKESTÄVÄ TERÄS

### W. Nr 1.4828

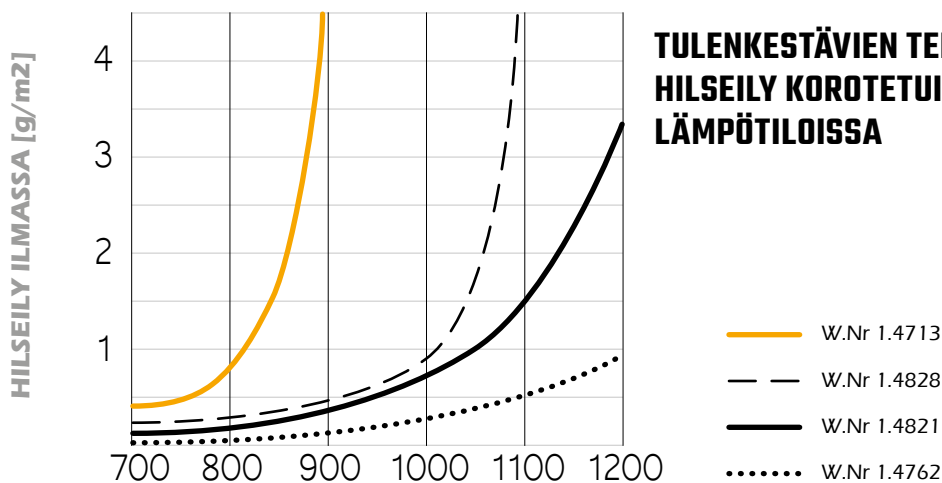
KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Cr	Ni
PAINO-%	0,09	1,80	19,5	11,5

#### OMINAISUUDET

Austeniittinen teräs, jolla on hyvät lujuusominaisuudet. Hyvä kylmämuovattavuus ja hitsattavuus. Hyvä tulenkestävyys ilmassa n. 1000 °C lämpötilaan saakka.

#### TOIMITUSTILA

Sammutushehkutettu. Kovuus max 223 HB.

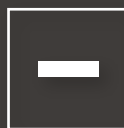


VARASTOSSA



VALSSATTU  
PYÖRÖTANKO  
Halkaisija (mm)

20	30	40
50	60	70
80	90	100



VALSSATTU  
LEVY  
Vahvuus (mm)

2	3	4
5	6	8
10	12	15
20		

# KIILATERÄKSET

KIILATERÄS W.NR 1.1191

## KIILATERÄS C45E+C

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn
PAINO-%	0,45	0,25	0,70

### OMINAISUUDET

Kylmävedetty kiilateräs, jonka toleranssit ovat normin DIN 6880 mukaiset. Kanget ovat teräväkulmaisia.

VARASTOSSA 



NELIÖTANKO,  
KYLMÄVEDETTY  
Salkopituus n. 3 m  
Sivun pituus (mm)

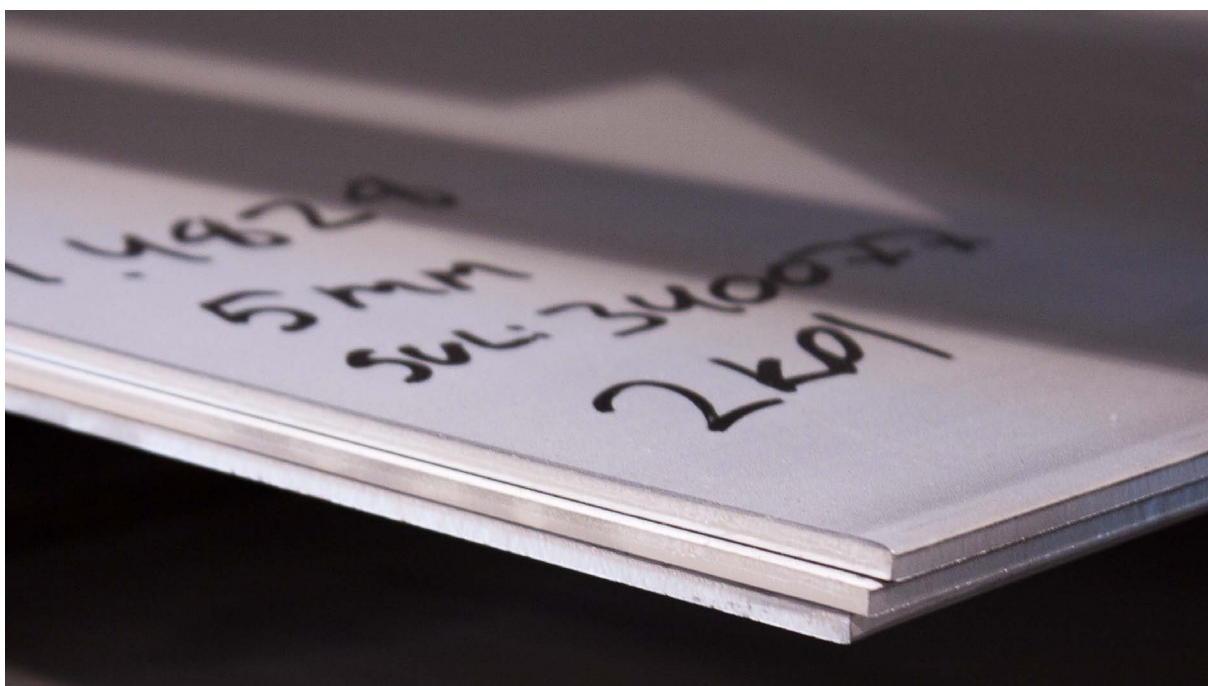
4	5	6	8
10	12	16	20
25			



LATTATANKO,  
KYLMÄVEDETTY  
Salkopituus n. 3 m

Leveys x paksuus (mm)

8x5	8x7	10x6	10x8	12x8	12x10	14x9
16x10	18x11	20x12	22x14	24x14	25x14	28x16
32x18	36x20	40x22	45x25	50x28	56x32	63x32
70x36	80x40	90x45	100x50			



# PUTKET, PUTKITUSTUOTTEET JA HIILITERÄKSET

## HIILITERÄSPUTKET

### SAUMATTOMAT/HITSATUT KATTILAPUTKET

P235GH	TC1/TC2	EN 10216-2, ST 35.8/I/III	DIN 2448/17175
--------	---------	---------------------------	----------------

### SAUMATTOMAT KUUMALUJAT SEOSTETUT PUTKET

13CrMo4-5	EN 10216-2,	13CrMo44	DIN 2448/17175
10CrMo9-10	EN 10216-2,	10CrMo910	DIN 2448/17175
16Mo3	EN 10216-2,	16Mo3	DIN 2448/17175

### SAUMATTOMAT KYLMÄKESTÄVÄT PUTKET

P355NL2/TC2	EN 10216-3	ASMESA333/ASTMA333 NACE-todistuksin -50C
-------------	------------	--

### SAUMATTOMAT KUUMAVALSSATUT TERÄSPUTKET

S355J2H	EN 10210-1/2
---------	--------------

### PITUUS-/KIERRESAUMAHITSATUT TERÄSPUTKET

P235TR1(St37.0)	EN 10217-1
P235GH(St37.8.1)	EN 10217-2

### SAUMATTOMAT HYDRAULIIKAN JOHDINPUTKET/HP-PUTKET/SYLINTERIPUTKET

E235+N/NBK / Fosfatoitu EN10305-1/4 / E355+SR INSIDE H8 EN10305-1
---



# HIILITERÄSPUTKENOSAT

**Myös NACE-todistuksin -50C, mat. ASMESA350LF2/WPL6/SA420**

UMPILAIPAT	EN 1092-1/05	P250GH / P265GH
LEVYLAIPAT	EN 1092-1/01	S235JRG2
KAULUSLAIPAT	EN 1092-1/11	P250GH / P265
KÄYRÄT	EN 10253-1/2	P235GH / P265GH / KUUMALUJAT
SUPISTUS KESKEINEN	EN 10253-2B	P235GH / DIN 2616-2 / KUUMALUJAT
SUPISTUS EPÄKESKEINEN	EN 10253-2A	P235GH / DIN 2616-1
HAARAYHDE	EN 10253-2A	P235GH / DIN 2615-1 / KUUMALUJAT
PUTKIPÄÄDYT	EN 10253-2	P265GH / DIN 2617 / KUUMALUJAT

# PYÖRÖTERÄKSET

TAOTUT	S355	DIA 300 - 1000 mm
VALSSATUT	S355	DIA 40 - 300 mm

# TERÄSLEVYT

Seostamattomat rakenneteräukset	S355	EN 10025-2
Paineastialaadut	P355NL1/2 (-50C)	EN 10028-3

## LISÄTIETOJA TUOTTEISTA SEPPÖ MERELÄLTÄ

Puh.: 020 743 4620  
GSM: 0400 610 087  
seppo.merela@sten.fi



# ESIHIOITUT RAKENNETERÄKSET

## EHR2132

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Si	Mn
PAINO-%	0,17	0,30	0,50

### OMINAISUUDET

Helposti koneistettava rakenneteräs, jota voidaan myös hitsata. Käytetään yleensä toimitustilassa. Haluttaessa lisää kovuutta voidaan hiiletyskar-kaista tai nitrata.

### KÄYTTÖ

Leikkaus- ja puristustyökalujen rakenneosat kuten irrotuslevyt ja runkolevyt. Muovipuristus-työkalujen rakenneosat kuten muottirungot, tuki-levyt, korokepalat ja kiinnityslevyt. Koneenraken-uksen johteet, kiinnittimet, pöytälevyt ja muut hyvää suoruutta ja pinnanlaatua vaativat osat.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu n. 190 HB kovuuteen.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

550...600 °C / 1 h / hidas uunijähdytys.

### HIILETYSKARKAISU

Hiiletys 850...920 °C. Karkaisu n. 800 °C / öljy. Saa-utettava kovuus 58...59 HRC.

### PÄÄSTÖ

150...250 °C.

### NITRAUS

Pintakovuus nitrattuna n. 550 HV.

VARASTOSSA 



ESIHIOITU LATTATANKO, JÄNNITYKSENPOISTO-  
HEHKUTETTU, PITUUS 1030 MM, REUNAT JYRSITYY

Mitat harmaalla pohjalla  
kauttamme tehtaan varas-  
tosta.  
Toimitusaika muutamia  
viikkoja.

Paksuus (mm)

	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Leveys (mm)															
20															
25															
32															
40															
50															
63															
80															
100															
125															
150															
160															
200															
250															
315															
350															
400															
500															

toleranssit:  
paksuus  
+0,40/+0,65 mm  
leveys  
+0,40/+0,80 mm  
pinnankarheus  
≤3,2 μm Ra  
pintojen yhden-  
suuntaisuus 0,10  
mm/m

# TAKEET JA VALSSATUT RENKAAT

**T**OIMITAMME PIIRUSTUSTEN MUKAISIA muotti- ja vapaatakeita sekä valssattuja ja taottuja renkaita. Järjestämme niin pienet kuin suurtkin sarjakoot joustavasti ja kilpailukykyisesti.

## MATERIAALIT

- Rakenneteräkset
- Nuorrutusteräkset
- Nitrausteräkset
- Hiiletysteräkset
- Ruostumattomat teräkset
- Haponkestävät teräkset
- Työkaluteräkset

Takeet voidaan toimittaa tarvittaessa esikoneistettuina tai valmiiksi koneistettuina.



*Katsa Oy suunnittelee ja valmistaa vaativia hammaspyöriä. Teräslaatu 18CrNiMo7-6.*

**Dirrostahl**

## VALMISTUSOHJELMA

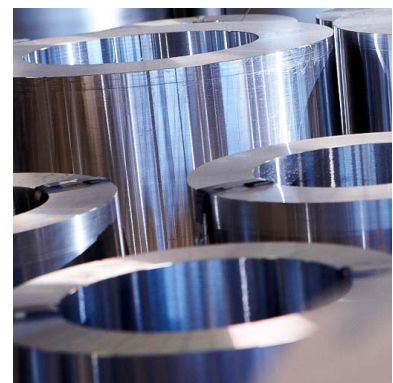
### TAKEET

Pyöröt	Halkaisija max	1200 mm
Neliöt	Sivu max	900 mm
Latat	Mitat max	1200 x 400 mm
Kanget	Pituus max	15 000 mm
	Enimmäispaino	35 000 kg



### VALSSATUT JA TAOTUT RENKAAT

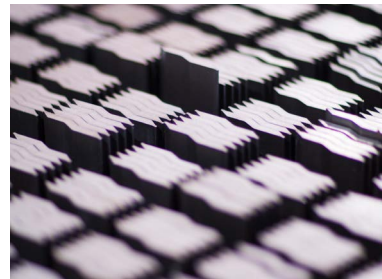
Ulkohalkaisija	≤ 8000 mm
Korkeus	≤ 1600 mm
Paino	≤ 40 000 kg



# TERÄSPROFIILIT PIIRUSTUSTEN MUKAAN

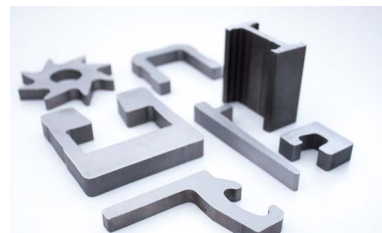
## KUUMAVALSSATTUNA

- Kaikki teräslaadut
- Painoalue n. 1,5...90 kg/m
- Valmistustoleranssit profiilin koon mukaan  $\pm 0,5... \pm 1,4$  mm
- Minimivalmistusmäärä teräslaadusta riippuen 2000...3000 kg



## KUUMAPURSOTETTUNA

- Kaikki teräslaadut
- Painoalue n. 1,0...70 kg/m
- Valmistustoleranssit normien tai sopimuksen mukaan
- Minimivalmistusmäärä teräslaadusta riippuen 800...5000 kg



## KYLMÄVEDETTYÄ

- Kaikki teräslaadut
- Painoalue n. 0,05...75 kg/m
- Valmistustoleranssi tavallisesti  $\pm 0,10$  mm  
pienin lisäkustannuksin  $\pm 0,05$  mm  
tarkin mahdollinen  $\pm 0,02$  mm
- Toimitamme myös kylmävedetyt vakioimitat
- Minimivalmistusmäärä teräslaadusta riippuen 1000...3000 kg





# KESKIPAKOVALETUT AINESPUTKET

Toimitamme korkealuokkaisia keskipakovalettuja ainesputkia italialaiselta Fondinox S.p.A:lta ja ruotsalaiselta Laholm Ståililta. Molemmilla tehtailla on neljänkymmenen vuoden kokemus kyseisestä valmistusteknologiasta.

## EDUT

Mahdollisuus valmistaa lyhyitä sarjoja taloudellisesti, sopivuus kaikenlaisille seoksille, materiaalin tiivis rakenne ja isotrooppiset ominaisuudet sekä vähentynyt koneistustarve.

## MITTA-ALUEET

- Ulkohalkaisija 70...1400 mm
- Sisähalkaisija vähintään 45 mm
- Seinämäpaksuus 8...150 mm
- Pituus 300...5500 mm

## MATERIAALIT

- Ruostumattomat teräkset
- Haponkestävät teräkset
- Duplex-teräkset
- Superduplex-teräkset
- Tulenkestävät teräkset
- Nikkelipohjaiset seokset

## KESKIPAKOVALETUT RENKAAT JA HOLKIT

- Kaikki pyörähdysymmetriset muodot voidaan valmistaa pystysuuntaisena keskipakovaluna sopivaa muottia käyttäen.
- Halkaisija max 1600 mm
- Pituus max 950 mm



# METALLIRUISKUTUSPULVERIT

## TERMISEEN PINNOITUKSEEN JA HITSAUKSEEN

- Rautapohjaiset seokset
- Nikkelipohjaiset seokset
- Kobolttipohjaiset seokset

Osa tuotteista on saatavissa suoraan varastostamme.

Höganäs 

# PULVERIT AINETTA LISÄÄVÄÄN VALMISTUKSEEN

**LISÄÄVÄ** valmistus eli Additive Manufacturing (AM) on kehittyvä valmistusmenetelmä. Tunnetuimmasta tekniikasta käytetään nimitystä 3D-tulostus.

Toimitusohjelmassamme on erilaisia Böhlerin valmistamia pulvereita lisäävään valmistuksen sovelluksiin. Pulverit on valmistettu vakuumisulatuksen ja kaasuatomisoinnin avulla korkean laatuksen takaamiseksi. Tuotteet on testattu valmistuksen yhteydessä. Partikkelien kokojakauma on joko 15 - 45 µm tai 45 - 150 µm.

3D-tulostetut tuotteet pitää joko lämpökäsitellä tai pintakäsitellä tulostuksen jälkeen.



# SAHAUSPALVELUT

**S**UURIN sahamme on laserohjattu pysty-vannesaha KASTO BBS 860/1060. Tämä automaattinen saha pystyy sahaamaan 2060 mm leveitä levyjä, joiden suurin pituus on jopa 5 m. Järeät pyörötangot sahaamme halkaisijaan 800 mm saakka KASTO TEC 7 -sahalla.

**UUSIN** sahamme on Behringer HBM440A automaattisella syöttö- ja poistupuolen pöydällä. Saha on varustettu poistupuolen tarttujalla ja automaattisella paikoituksella.

## LISÄTIETOJA ERIKOISSAHAUSPALVELUISTA

**NURMIJÄRVI**  
040 661 0440

Saha	Halkaisija max. [mm]	Paksuus max. [mm]	Leveys max. [mm]	Pituus max. [mm]
AMADA CNC 100 pyörösaha syöttö makasiinilla ja robotilla	Ø 25-100	25 x 25	75 x 75	2500-6000
KASTO HBA 660 VA	Ø 660	660	1060	
KASTO SSB 260 VA	Ø 260			
KASTO BBS 860	Ø 860	860	2060	5000
BEHRINGER HBM 440 PC	Ø 440			3000
BEHRINGER HBP 263 syöttö makasiinilla	Ø 260			
Kasto Tec 7	Ø 800	800		
BEHRINGER HBE 321 A	Ø 320	320		
BEHRINGER LPS-T	Ø 600	600		1000



# LÄMPÖKÄSITTELYPALVELUT

Muuramen karkaisimo on erikoistunut työkalukarkaisuun, nitraukseen, hiiletyskarkaisuun ja vakuu-ilmälämpökäsittelyihin.

## NYKYAIKAISTA LÄMPÖKÄSITTELYÄ

Kahteen suurimpaan, kapasiteetiltaan 800 kg:n vakuu-uuniin on integroitu vakuu-ilmähiiletyslaitteisto. Menetelmä mahdollistaa vaativien komponenttien laadukkaan hiiletyskarkaisun. Myös vakuu-ilmähiiletys on mahdollista.

**VAKUUMIMENETELMISSÄ** merkittävin etu ovat pienet mittamuutokset. Lisäksi syvien reikien hiiletäminen onnistuu vaivattomasti ja kappaleiden pinnanlaatu säilyy erinomaisena.

## LISÄTIETOJA TEKNISESTÄ NEUVONNASTA

### NURMIJÄRVI

Ilkka Harri, 040 356 4588  
etunimi.sukunimi@sten.fi

### MUURAMEN KARKAISIMO

0207 434 640  
Jouni Mäkelä, 040 029 2924  
Hannu Keskinen, 040 559 8723  
Jussi Saarimäki 044 058 6980  
etunimi.sukunimi@sten.fi

## MUURAMEN KARKAISIMON LÄMPÖKÄSITTELYKAPASITEETTI

Menetelmä	Lämpötila, max [°C]	Massa, max [kg]	Mitat, max [mm] leveys x korkeus x pituus
<b>KARKAISU JA PÄÄSTÖ</b>			
suojakaasukarkaisu öljyyn	1000	1000	680 x 860 x 1200
	1000	600	680 x 460 x 1200
suolakylpykarkaisu	850	50	Ø 400 x 750
vakuu-ilmäkarkaisu (3 uunia)	1300	800	600 x 600 x 900
<b>TYPETYSKÄSITTELYT/NITRAUS</b>			
kaasutypetys	570	2000	1100 x 1100 x 1500
hiilitypetys			
mustanitraus			
<b>HIILETYSKARKAISU</b>			
kaasuhiiletys	1000	1000	680 x 860 x 1200
	1000	600	680 x 460 x 1200
vakuu-ilmähiiletys	1050	500	600 x 600 x 900
<b>HEHKUTUKSET</b>			
päästö	750	1000	1500 x 800 x 1700
jännitystenpoistohehkutus			
pehmeäsihehkutus	1300	800	600 x 600 x 900
normalisointi			
<b>ERIKOISKARKAISUT</b>			
etappikarkaisu/ batinitointi	850	100	Ø 400 x 750
suojakaasupäästö	750	2000	1100 x 1100 x 1500
kutistusliittäminen (krymppaus)	–		

# KAPPALETAVARAN- KULJETUSPALVELU

Pääkaupunkiseudulla sekä Lahden ympäristössä toimii kappaletavaran kuljetuspalvelu, joka toimittaa tilauksesta asiakkaidemme lämpökäsiteltävät kappaleet karkaisimolle Muurameen ja takaisin nopeasti, joustavasti ja luotettavasti.

## LAHDEN REITTI

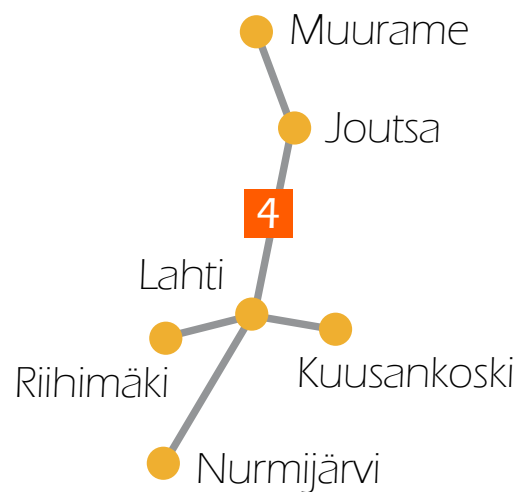
Hollola - Lahti - Kausala - Kuusankoski - Heinola - Hartola - Joutsa - Muurame - Lahti

Ajopäivät ovat maanantai ja torstai. Lisäksi auto käy varastollamme Nurmijärvellä ja noutaa karkaistavaa tavaraa lähiympäristöstä. Nämä ajopäivät ovat keskiviikko ja perjantai.

**Muista täyttää tilauslomake ja lähettää se toimituksen mukana karkaisimolle. Löydät lomakkeen internetistä [www.sten.fi](http://www.sten.fi) ja saat sen myös kaikista toimipaikoistamme.**

## Lisätietoja kuljetuspalveluista ja tilaukset suoraan

Asko Aarnikoivulle  
puh. 040-861 50 88



# METRIIPAINOT

Mitat ovat millimetreinä ja massat kilogrammoina. Laskennassa on käytetty teräksen tiheyttä 7,85 kg/dm<sup>3</sup>. Laskutus perustuu todelliseen punnittuun massaan. Tarjouksissa ja tilausvahvistuksissa käytetään laskennallisia massoja.

PYÖRÖTANKO	
Halkaisija	Massa
5	0,15
10	0,6
15	1,4
20	2,5
25	3,9
30	5,6
33	6,7
36	8,0
40	9,9
43	11,4
46	13,1
50	15,4
53	17,3
56	19,3
60	22,2
63	24,5
66	26,9
71	31,1
76	35,6
81	40,5
86	45,6
91	51,1
96	56,8
102	64,1
112	77,3
127	99,4
132	107,5
142	124,3
152	142,4
162	161,8
172	182,4
182	204,2
202	251,6
222	303,9
232	331,9
252	391,5
272	456,1
282	490,3
302	562,3
313	604,0
323	643,2
343	725,4
363	812,4
373	857,8
403	1001
425	1114
465	1333
505	1572
525	1699
565	1968
605	2257
655	2645
685	2893
705	3064
725	3241
805	3995

NELIÖTANKO	
Paksuus	Massa
4	0,13
5	0,2
6	0,3
8	0,5
10	0,8
12	1,1
15	1,8
16	2
19	2,8
20	3,1
25	4,9
30	7,1
32	8
35	9,6
38	11,3
40	12,6
44	15,2
50	19,6
57	25,5
63	31,2
70	38,5
76	45,3
80	50,2
89	62,2
102	81,7
152	181,4

KUUSIO	
Avainväli	Massa
17	2,0
19	2,5
22	3,3
24	3,9
27	5,0
30	6,1
32	7,0
36	8,8
41	11,4
46	14,4
55	20,6

AINESPUTKI					
Ulkohalk.	Sisähalk.	Massa	Ulkohalk.	Sisähalk.	Massa
32	20	3,9	132	106	38,2
32	16	4,7	132	90	57,5
36	25	4,1	132	80	68,0
36	20	5,5	132	71	76,4
36	16	6,4	140	112	43,5
40	28	5,0	140	100	59,2
40	25	6,0	140	90	70,9
40	20	7,4	140	80	81,4
45	32	6,2	150	125	42,4
45	28	7,7	150	106	69,5
45	20	10,0	150	95	83,1
50	36	7,4	150	80	99,3
50	32	9,1	160	132	50,4
50	25	11,6	160	122	66,1
56	40	9,5	160	112	80,5
56	36	11,3	170	140	57,3
56	28	14,5	170	130	74,0
63	50	9,1	170	118	92,3
63	40	14,6	180	150	61,0
63	36	16,5	180	140	78,9
63	32	18,2	180	125	103,4
71	56	11,8	190	160	64,7
71	45	18,6	190	150	83,9
71	40	21,2	190	132	115,1
71	36	23,1	200	160	88,8
75	40	24,8	200	150	107,9
80	63	15,0	200	140	125,8
80	50	24,0	202	87	204,9
80	45	27,0	212	170	98,9
80	40	29,6	212	130	172,9
85	45	32,1	222	100	242,2
90	71	18,9	222,5	150	166,5
90	63	25,5	224	180	109,6
90	56	30,6	224	140	188,5
90	50	34,5	236	190	120,8
95	50	40,2	236	150	204,7
100	80	22,2	250	200	138,7
100	71	30,6	250	200	138,7
100	63	37,2	252,5	150	254,4
100	56	42,3	252,5	100	331,4
106	80	29,8	282,5	150	353,3
106	71	38,2	282,5	100	430,4
106	63	44,8	320	120	542,6
106	56	49,9	323	150	504,5
112	90	27,4	333	195	449,2
112	80	37,9	333	145	554,1
112	71	46,3	363	250	427,1
112	63	52,9	373	170	679,6
118	90	35,9	400	198	744,8
118	80	46,4	413	275	585,4
118	71	54,8			
118	63	61,4			
125	100	34,7			
125	90	46,4			
125	80	56,9			
125	71	65,3			

## Tilaaja

## Laskutusosoite

## Toimitusosoite

## Yhteyshenkilö

## Sähköposti

## Puhelin

## Faksi

## Tilausnumero

## Merkki / Viite

## Toivottu toimitusaika

## Pakkaustapa

## Toimitustapa

Nouto  Aarnikoivu  Posti  Kiitolinja  Kaukokiito  Muu

## Rahdin maksaja

Tilaaja  Lask.asiakas  Toim.asiakas

## Liitteet

Työohje  Piirustus  Aineslehti  Pakkausohje

## Osan tiedot

Osan nimi / nro  Materiaali   
Paino kg  Kpl-määrä  Tilattu kovuus  HRC  HV  HB

## Käsittelyt

**Vakuuilmälämpökäsittely:** Vakuumikarkaisu  Vakuumihiiletys  Syvyys mm  Vakuumiherkutus   
**Nitraus:** Hiilitypetys 4h  Mustanitraus 4h  Hiilitypetys 10h  Kaasutypetys 50h  Suojamaalaus   
**Pintakarkaisu:** Typpihiiletyskarkaisu 0,3 mm  Hiiletyskarkaisu 0,6 mm  1 mm  1,5 mm  Suojamaalaus   
**Läpikarkaisu:** Suojakaasukarkaisu  Suolakalpykarkaisu  Bainitointi   
**Hehkutus:** Jännitystenpoisto  Pehmeäksihehkutus  Normalisointi  Erkautus   
**Muu käsittely:**

## Todistukset

Kovuustodistus  Lämpökäsittelytodistus (maksullinen)  Syvyyskäyrä (maksullinen)

## Jälkikäsittelyt

Pinnoitus  Lankasahaus  Kipinätyöstö

## Lisätiedot

## Päiväys ja allekirjoitus

## Saapumisnumero

## Täytä lisäpositiot sivulle 2.

### Toimitusehdot

Noudatamme Suomen Teknisen Kaupan Liiton terästen ja metallien Yleisiä Myyntiehtoja sekä alihankintaehtoja MET 03 lisäyksineen lämpökäsittelyn osalta.

**Stén & Co Oy Ab**  
Karkaisimo  
Kankaanperäntie 6  
40950 Muurame

Puhelin  
0207 434 640

Sähköposti  
[myynti@karkaisimo.fi](mailto:myynti@karkaisimo.fi)

Internet  
[www.sten.fi](http://www.sten.fi)

Kotipaikka Nurmijärvi  
Y-tunnus 0114140-3

1(2)

Löydät lomakkeen myös nettisivuiltamme osoitteesta ja QR-koodilla:  
[https://www.sten.fi/document/1/349/390ef2f/muuram\\_7c315af\\_lampokasittelytilaus.pdf](https://www.sten.fi/document/1/349/390ef2f/muuram_7c315af_lampokasittelytilaus.pdf)



## TILINAVAUSSOPIMUS

TOIMINIMI	<input type="text"/>		
Y-TUNNUS	<input type="text"/>	PERUSTAMISVUOSI	<input type="text"/>
TILAAJAN OSOITE	<input type="text"/>		
KULJETUSLIIKE	<input type="text"/>	SOPIMUSNUMERO	<input type="text"/>
LASKUTUSOSOITE (jos eri kuin tilaajan osoite)	<input type="text"/>		
VERKKOLASKUOPERAATTORI	<input type="text"/>	OVT-TUNNUS	<input type="text"/>
PUHELINNUMERO	<input type="text"/>	SÄHKÖPOSTIOSOITE 2 (keräilyn lähetettä varten)	<input type="text"/>
SÄHKÖPOSTIOSOITE	<input type="text"/>	SÄHKÖPOSTIOSOITE 3 (rahtilähetysten seuranta varten)	<input type="text"/>
YHTEYSHENKILÖ (ostot)	<input type="text"/>	PUHELINNUMERO	<input type="text"/>
YHTEYSHENKILÖ (maksuliikenne)	<input type="text"/>	PUHELINNUMERO	<input type="text"/>
OSAKE- TAI MUU PÄÄOMA	<input type="text"/>		
LIKEVAIHTO	<input type="text"/>	ARVIOIDUT OSTOT/ VUOSI	<input type="text"/>
MUUT TAVARANTOIMITTAJAT	<input type="text"/>		
LISÄTIETOJA	<input type="text"/>		

Noudatamme kulloinkin voimassa olevia Teknisen Kaupan Liiton terästen ja metallien yleisiä myyntiehtoja, ellei erikseen muuta kirjallisesti sovita. Jos Stén & Co Oy Ab:n tai sen tytäryhtiö Kimet Oy:n laskusaatava allekirjoittaneelta on erääntynyt ja maksamatta, Stén & Co Oy tai Kimet Oy voi katsoa myös muut allekirjoittaneelta olevat vielä erääntymättömät laskusaatavat välittömästi erääntyneiksi. Viivästyskorko on 16 %. Allekirjoittanut vakuuttaa tilinavaussopimuksen allekirjoittamisella antamansa tiedot oikeiksi ja täydellisiksi sekä sitoutuu noudattamaan tämän tilinavaussopimuksen ehtoja. Tämän sopimuksen liitteenä on konserniyhtiöiden asiakasrekisterin tietosuojaselosteet.

PÄIVÄYS	<input type="text"/>		
ALLEKIRJOITUS	<input type="text"/>	NIMENSELVENNYS	<input type="text"/>
ASEMA YRITYKSESSÄ	<input type="text"/>		

**STÉN & CO OY AB**  
Ilvesvuorenkatu 4  
01900 Nurmijärvi  
Y-tunnus: 0114140-3  
www.sten.fi

0207 434 610  
ALV nro.: FI01141403  
myynti@sten.fi

**KIMET OY**  
Ilvesvuorenkatu 4  
01900 Nurmijärvi  
Y-tunnus: 0914687-4  
www.kimet.fi

09 274 6230  
ALV nro.: FI09146874  
myynti@kimet.fi



## Teknisen Kaupan terästen ja metallien yleiset myyntiehdot TK Teräkset ja metallit 2010

### 1. SOVELTAMISALA

Nämä ehdot koskevat elinkeinonharjoittajien välisiä kauppvoja kotimaan kaupassa. Näitä ehtoja sovelletaan, elleivät osapuolet ole toisin sopineet.

### 2. KAUPAN PÄÄTTÄMINEN

#### 2.1 Tarjous

Myyjän tarjous on voimassa tarjouksessa mainitun ajan. Mikäli voimassaoloaikaa ei ole mainittu, se on 30 päivää tarjouksen päiväyksestä lukien.

Tarjous ja siihen liittyvät kuvat, piirustukset, laskelmat ja muut asiakirjat sekä niihin liittyvät oikeudet ovat myyjän omaisuutta. Tarjouksen saajalla ei ole oikeutta käyttää niitä myyjän vahingoksi tai antaa niistä tietoja kolmannelle henkilölle tai käyttää hyväkseen tarjoukseen sisältyviä räätälöityjä teknisiä ratkaisuja.

Tarjouksen hinta perustuu valuuttakursseihin tarjouksentekopäivänä, ellei tarjouksessa ole toisin mainittu. Kauttaluokituskaupassa, jossa tavara toimitetaan muualta kuin myyjän varastosta suoraan ostajalle, myyjä pidättää oikeuden tavarantoimittajan hintojen tai muiden ehtojen muuttuessa vastaavasti muuttaa tarjouksessa mainittua hintaa tai muuta ehtoa.

Tarjouksen hinta perustuu tarjouspyynnössä tai muutoin ostajan antamiin tietoihin ja määräin. Jos todellinen tilaus ei vastaa annettuja tietoja tai määriä, myyjällä on oikeus tarkistaa toimitusta tai hintaa lopullisten tietojen mukaisesti.

Ostaja vastaa myyjälle antamiensa tavaran käyttötarkoitukseen liittyvien tietojen oikeellisuudesta.

#### 2.2 Sopimuksen syntyminen

Tarjouspohjaisessa kaupassa sopimus syntyy, kun ostaja on ilmoittanut hyväksyvänsä myyjän tarjouksen. Muussa tapauksessa kauppa syntyy, kun myyjä on vahvistanut tilauksen tai toimittanut tavaran taikka sopijapuolet ovat allekirjoittaneet kauppasopimuksen.

Ostajan tilauksen poiketessa myyjän tarjouksesta, kaupan katsotaan syntyneen myyjän tarjouksen mukaisiin ehtoihin, ellei myyjä ole kirjallisesti muuta vahvistanut.

Ostajan vastuulla on tarkistaa tilausvahvistuksen oikeellisuus.

### 3. MYYJÄN VELVOLLISUUDET

#### 3.1 Toimitusaika

Ellei toisin ole sovittu, toimitusaika on luettava alkavaksi siitä alla mainitusta ajankohdasta, joka on myöhäisin:

- sopimuksen tekopäivästä
- viranomaisen lupaa edellyttävissä kaupoissa lupailmoituksen saapumisesta myyjälle
- sovitun vakuuden tai ennakkomaksun antamisesta
- ostajan toimitukselle välttämättömien tietojen antamisesta

#### 3.2 Toimitusehdot

Ellei toisin ole sovittu, toimituksissa noudatetaan Finnterms-ehtoja. Mikäli toimituslausekkeesta ei ole sovittu, tavara on ostajan noudettavissa myyjän varastolla sovittuna päivänä tai ajanjaksona tai jos aikaa ei ole määrätty, kohtuullisen ajan kuluessa. Pakkaus- ja käsittelykuluista sovitaan erikseen.

#### 3.3 Vaaranvastuun siirtyminen

Vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun tavara sopimuksen mukaisesti luovutetaan ostajalle tai itsenäisen rahdinkuljettajan kuljetettavaksi, jollei toimituslausekkeesta muuta johdu.

Ellei tavaraa luovuteta oikeaan aikaan ja tämä johtuu ostajasta tai ostajan puolelta olevasta seikasta, vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun myyjä on tehnyt sen mitä häneltä sopimuksen mukaan edellytetään luovutuksen mahdollistamiseksi.

#### 3.4 Takuu

Myyjälle tavaralle on voimassa valmistajan ehtojen mukainen takuu, ellei toisin sovita.

#### 3.5 Tavarantoimittajan ominaisuudet

Myyjä vastaa tavaran laadusta ja muista ominaisuuksista vain sopimuksessa määriteltyjen ja muiden myyjän kirjallisesti antamien, nimenomaan kyseiseen kauppaan liittyvien tietojen mukaisesti.

#### 3.6 Viivästys

Myyjä on velvollinen heti viivästyksestä tiedon saatuaan ilmoittamaan siitä ostajalle ilmoittaen samalla viivästyksen syyn ja arvioidun uuden toimituspäivän. Milloin tavaran valmistaja tai se, jolta myyjä tavaran hankkii, ei ole täyttänyt sopimustaan ja myyjän toimitus tämän johdosta viivästyy, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle tästä mahdollisesti aiheutunutta vahinkoa.

Mikäli tavaraa ei luovuteta tai se luovutetaan liian myöhään, eikä tämä johdu ostajasta tai ostajan puolella olevasta seikasta, ostajalla ei ole kuitenkaan oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovittujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.

#### 3.7 Välilliset vahingot

Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan tavaran virheestä, toimituksen viivästyksestä tai virheellisyydestä ostajalle aiheutuneita välillisiä vahinkoja, kuten tuotantotappiota, saamatta jäänyttä voittoa tai muuta taloudellista seurannaisvahinkoa. Mikäli ei erikseen kirjallisesti ole sovittu, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle viivästyksestä aiheutunutta muutakaan vahinkoa.

### 4. OSTAJAN VELVOLLISUUDET

#### 4.1 Kauppahinta

Kauppahinta on osapuolten kesken sovittu hinta. Myyjällä on kuitenkin oikeus tarkistaa kauppahintaa jäljempänä kohdassa 4.3. määritellyillä edellytyksillä. Ellei hintaa ole sovittu niin kauppahinta on myyjän veloitama käypä hinta.

#### 4.2 Maksuaika

Ostaja on velvollinen maksamaan sovittujen maksuehtojen mukaisesti. Ellei maksuehdosta ole toisin sovittu, maksuaika määräytyy myyjän yleisesti käyttämän maksuehdon mukaan. Varastotoimitusten osalta laskun mukaisen maksuajan laskenta alkaa laskutuspäivästä ja tehdastoimituksissa toimituspäivästä.

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräaikana, eikä tämä johdu myyjästä, myyjällä on oikeus viivyttaa jatkotoimituksia, kunnes erääntyneet maksut on suoritettu tai hyväksyttävä vakuus annettu. Myyjällä on oikeus pidättäytyä toimituksista myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritus tulee viivästyneeseen oleellisesti. Tästä viivästyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ostajalla ei ole oikeus esittää.

#### 4.3 Kauppahinnan tarkistaminen

Myyjä pidättää itsellään oikeuden hintojen tarkistukseen, mikäli valuuttakurssit, tuontimaksut tai muut tavarantoimittajasta riippumattomat maksut, verot tai muut julkisoikeudelliset maksut muuttuvat ennen ostajan maksusuoritusta.

Kauppahintaan vaikuttavien valuuttakurssien muuttuessa myyjällä on oikeus muuttaa euromääräistä hintaa samassa suhteessa siltä kauppahinnan osalta, jota myyjä ei ole ostajalta vastaanottanut vähintään yhtä arkipäivää ennen kurssin muutoksen tapahtumapäivää. Arkipäivällä tarkoitetaan tällöin päivää, jona suomalaiset pankit myyvät ulkomaan valuuttaa.



Valuuttakurssien muuttuessa verrataan toisiinsa em. tavalla määrättyä maksupäivän kurssia ja tarjouspäivän kurssia. Mikäli tarjouspäivän jälkeen on sovittu muusta kurssista, sitä käytetään tarjouspäivän kurssin sijasta.

Jos valuuttakurssi muuttuu laskun erääntymispäivän jälkeen eikä kauppahintaa ole tuolloin maksettu, määräytyy euromääräinen hinta kuitenkin vähintään erääntymispäivän kurssin mukaan.

#### 4.4 Maksun viivästyminen

Maksun viivästyessä peritään viivästysajalta korvausta myyjän kulloinkin soveltaman korkokannan mukaisesti laskun mukaisesta eräpäivästä lukien. Myyjällä on lisäksi oikeus periä kohtuulliset perintäkulut.

#### 4.5 Ostajan viivästys

Mikäli myyjä joutuu lykkäämään toimitusta ostajasta johtuvasta syystä, myyjällä on oikeus laskuttaa tuote alkuperäisen toimituspäivän mukaisesti tai periä kohdan 4.4. mukainen korvaus viivästysajalta. Lisäksi myyjällä on oikeus korvaukseen myös muista kustannuksista kuten esim. kurssitappioista, varastointikuluista ja tavarahanhenemisestä aiheutuvasta vahingosta.

#### 4.6 Vakuudet

Mikäli vakuuden asettamisesta on sovittu, vakuus on annettava ennen tavarantoimituksen aloittamista. Myyjä on oikeutettu vaatimaan tämän jälkeen vakuuden kauppahinnan maksamisesta, mikäli hänellä on painavia syitä olettaa, että kauppahinta tai sen osa jäisi suorittamatta. Myyjällä on oikeus viivyttää jatkotoimituksia, kunnes erääntyneet maksut on suoritettu tai hyväksyttävä vakuus on annettu. Myyjä on tähän oikeutettu myös silloin kun erääntynyt kauppahinnan osa on jäänyt maksamatta. Tästä viivästyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ei ostajalla ole oikeutta esittää.

#### 4.7 Reklamaatio ja virheen korjaaminen

Jos toimitus on joltakin osin virheellinen, ostajan tulee kirjallisesti ilmoittaa virheestä myyjälle välittömästi, kuitenkin viimeistään 8 arkipäivän kuluessa toimituspäivästä. Myyjällä on oikeus ensisijaisesti joko korjata virhe tai toimittaa uusi tavara. Ostajalla ei ole oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovittujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.

Ostajan vastuulla on tarkistaa toimituksen oikeellisuus ja toimitettujen tuotteiden laatu ottaessaan toimituksen vastaan.

#### 4.8 Asiakirjat ja mallit ym.

Ostaja on velvollinen toimimaan siten, että myyjä voi kohtuullisin kustannuksin täyttää ostajan vaatimukset kaupan kohteen erityisominaisuuksien suhteen toimittamalla hyvissä ajoin mallit, spesifikaatiot yms.

### 5. SOPIMUKSEN PURKAMINEN

#### 5.1 Ostajan oikeus purkuun

Mikäli myyjän toimitus poikkeaa olennaisesti sovitusta eikä puutetta ostajan kirjallisen huomautuksen johdosta kohtuullisessa ajassa korjata tai uutta sopimuksen mukaista tavaraa toimiteta tai jos myyjästä riippuvasta syystä toimitus viivästyy siten, että siitä aiheutuu ostajalle kohtuutonta haittaa, on ostajalla oikeus purkaa sopimus.

Jos kaupan kohteena oleva tavara on valmistettu tai hankittu erityisesti ostajaa varten hänen ohjeidensa ja toivomustensa mukaisesti, eikä myyjä voi ilman huomattavaa tappiota käyttää tavaraa hyväkseen muulla tavoin, saa ostaja purkaa kaupan myyjän viivästyksen vuoksi vain, jos kaupan tarkoitus jää hänen osaltaan viivästyksen vuoksi olennaisesti saavuttamatta.

#### 5.2 Myyjän oikeus purkuun

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräaikana eikä tämä johdu myyjästä, on myyjällä oikeus purkaa kauppa tai se osa kauppa, jota koskevaa tavaraa ostaja ei ole vielä vastaanottanut, mikäli viivästys on oleellinen. Myyjällä on purkuoikeus myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritus tulee viivästyneen oleellisesti.

Myyjä voi lisäksi purkaa kaupan, jos ostaja ei myötävaikuta kauppaan sovitulla tai muutoin kohtuuden edellyttämällä tavalla ja myyjän asettamassa määräajassa.

Myyjällä on oikeus ilman korvausvelvollisuutta purkaa sopimus, mikäli tavarantoimitus tulee mahdottomaksi tai olennaisesti myyjän alun perin edellyttämää kalliimmaksi Suomea velvoittavan kansainvälisen

sopimuksen tai tuontia rajoittavan säädöksen tai muun viranomaistoimen johdosta (esim. tuontikatot ja -rajoitukset tai korotetut tullit).

#### 5.3 Ylivoimainen este

Myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta, jos luonnoneste, tulipalo, koneaurio tai siihen verrattava häiriö, lakko, työsulku, sota, liikekannallepano, vienti- tai tuontikielto, kuljetusvälineiden puute, valmistuksen lopettaminen, liikennehäiriö tai muu sellainen este, jota myyjä ei voi voittaa, estää tavarantoimituksen tai sen osan toimittamisen. Myös silloin, kun sopimuksen täyttäminen edellyttäisi uhrauksia, jotka ovat kohtuuttomia verrattuna ostajalle siitä koituvan etuun, myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta.

Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle sopimuksen täyttämättä jättämisestä aiheutunutta vahinkoa ja hän voi myös purkaa sopimuksen.

### 6. VAKUUTUS

Osapuolet huolehtivat tavarantoimituksen vakuuttamisesta sovittujen toimitusehtojen osoittaman vastuunjaon mukaisesti. Muista vakuutuksista on erikseen sovittava.

### 7. VASTUU TAVARAN AIHEUTTAMASTA VAHINGOSTA

Myyjä ei vastaa vahingosta, joka aiheutuu tavarantoimituksen liittämistä tai käytöstä muussa yhteydessä kuin mihin se on tarkoitettu; eikä vahingosta, joka aiheutuu ostajan antamien ohjeiden mukaisesta raaka-aineesta, tavarantoimituksesta tai ostajan määrittämästä työ- tai valmistusmenetelmästä.

Myyjän vastuu välittömistä vahingoista on rajoitettu ostajan maksamaan kauppahintaan.

Myyjän joutuessa vastaamaan kolmannelle aiheutuneesta vahingosta tai tappiosta ostajan on hyvittävä myyjälle tästä aiheutunut menetys, jos myyjä jäljempänä a) ja b) kohtien mukaisesti on vapautettu ostajalle aiheutuvasta vastaavasta vahingosta tai tappiosta.

Kun tavara on ostajan hallinnassa, myyjä ei vastaa sen aiheuttamasta vahingosta, joka kohdistuu:

- a) kiinteään tai irtaimeen omaisuuteen tai on tällaisen vahingon seurauksena
- b) ostajan valmistamaan tuotteeseen tai valmistaman tuotteen sisältävään tuotteeseen

Vastuunrajoitusta ei sovelleta myyjän syyllistyttyä törkeään huolimattomuuteen.

Kolmannen osapuolen esittäessä ostajalle tai myyjälle tähän kohtaan perustuvan korvausvaatimuksen, siitä on heti ilmoitettava kirjallisesti toiselle osapuolelle.

### 8. OMISTUSOIKEUDEN SIIRTYMINEN

Omistusoikeus tavarahan siirtyy ostajalle, kun koko kauppahinta on maksettu myyjälle, ellei erikseen ole toisin sovittu.

### 9. ILMOITUKSET

Toiselle osapuolelle lähetettyjen ilmoitusten perille tulosta vastaa lähettäjä.

### 10. PAINON MÄÄRITYS

Toimituspainoina käytetään tuotteesta ja toimitusmäärästä riippuen bruttopainoa, nettopainoa tai teoreettista painoa. Teoreettista painoa laskettaessa käytetään nimellimittoja ja tiheyttä 8 kg/dm<sup>3</sup> teräkselle sekä virallisen tiheyden mukaan muille metalleille. Toimituspaino saa poiketa +/- 10 % tilatusta painosta.

### 11. ERIMIELISYYKSIEN RATKAISEMINEN

Myyjän ja ostajan väliseen sopimukseen liittyvät erimielisyydet pyritään ensisijaisesti ratkaisemaan osapuolten välisin neuvotteluin. Ellei toisin ole sovittu, riidat ratkaistaan välimesmenettelyssä yhden välimiehen toimesta. Välimiehen asettaa Keskuskauppakamarin välityslautakunta ja välimesmenettelyssä noudatetaan tämän lautakunnan sääntöjä.

Myyjällä on kuitenkin aina oikeus vaatia kauppaan perustuvaa erääntynyttä saatavaansa myyjän kotipaikan alioikeudessa.



**STEN**



STEN.FI

**STEN**

**TERÄSVARASTOLUETTELO**

**2022**