



Sten Teräs Oy

# VARASTO- LUETTELO

**STEN**



# SISÄLLYSLUETTELO

Tuotekohtainen sisällysluettelo	4	Tulenkestävät teräkset	80
Teräksellä tulokseen - jo vuodesta 1932	6	Kiilateräkset	81
Yleiset myyntiehdot	14	Erikoisteräslevyt	82
Laatu ja ympäristö	15	<b>ERIKOISTUOTTEET</b>	
<b>PALVELUT</b>		Erikoispronssit	84
Lämpökäsittelypalvelut	16	Esihiotut rakenneteräkset	86
Kuljetuspalvelut	19	Takeet ja valssatut renkaat sekä putket	87
Sahauspalvelut	20	Teräsprofiilit	88
<b>NUORRUTUSTERÄKSET</b>		Keskipakovalut Metalliruisikutuspulverit Pulverit ainetta lisäävään valmistukseen	89
Nuorrutus - ja nitrausteräkset	23	Putket, putkitustuotteet ja hiilateräkset	90
Toolox®-tuotteet	28	Puhdas rauta	92
Hiiletysteräkset	30	Lyijy	93
<b>TYÖKALUSTERÄKSET</b>		Metripainot	94
Kylmätyöteräkset	32	Terästen ja metallien yleiset myyntiehdot	96
Kuumatyöteräkset	51		
Muovimuottiteräkset	59		
Pikateräkset	66		
<b>ERIKOISTERÄKSET</b>			
Ruostumattomat nuorrutusteräkset	74		

# TUOTEKOHTAINEN SISÄLLYSLUETTELO

## **NUORRUTUSTERÄKSET 23**

25CrMo4	24
34CrNiMo6	25
42CrMo4	26
C45E+C	
30CrNiMo8	
34CrMo4	
C60E	

## **NITRAUSTERÄKSET 23**

31CrMoV9	
34CrAlMo5	
34CrAlNi7	

## **TOOLOX®-TUOTTEET 27**

TOOLOX®33	27
TOOLOX®44	28

## **HIILETYSTERÄKSET 30**

18CrNiMo7-6	31
15NiCr13	
15CrNi6	
16/20MnCr5	
C15E	

## **KYLMÄTYÖTERÄKSET 32**

BÖHLER K110	36
BÖHLER K340 ISODUR	38
BÖHLER K353	40
BÖHLER K390 MICROCLEAN	41
BÖHLER K460	42
BÖHLER K490 MICROCLEAN	45
BÖHLER K510	46
BÖHLER K600	47
BÖHLER K720	48
K890 MICROCLEAN	50

BÖHLER K100	
BÖHLER K105	
BÖHLER K107	
BÖHLER K305	
BÖHLER K306	
BÖHLER K329	
BÖHLER K360 ISODUR	
BÖHLER K455	
BÖHLER K605	

## **KUUMATYÖTERÄKSET 51**

BÖHLER W302	55
BÖHLER W360 ISOBLOC	57
BÖHLER W720	58
BÖHLER W300	
BÖHLER W303	
BÖHLER W320	
BÖHLER W400VMR	
BÖHLER W403VMR	
BÖHLER W500	
BÖHLER W705	

## **MUOVIMUOTTITERÄKSET 59**

BÖHLER M310 ISOPLAST	61
BÖHLER M314 EXTRA	62
BÖHLER M315 EXTRA	63
BÖHLER M333 ISOPLAST	64
BÖHLER M340 ISOPLAST	65
BÖHLER M200	
BÖHLER M201	
BÖHLER M238	
BÖHLER M261	
BÖHLER M303 EXTRA	
BÖHLER M390 MICROCLEAN	

varastossa

tilattava



<b>PIKATERÄKSET</b>	<b>66</b>
■ BÖHLER S390 MICROCLEAN	<b>70</b>
■ BÖHLER S600	<b>71</b>
■ BÖHLER S690 MICROCLEAN	<b>72</b>
■ BÖHLER S290 MICROCLEAN	
■ BÖHLER S404	
■ BÖHLER S500	
■ BÖHLER S590 MICROCLEAN	
■ BÖHLER S607	
■ BÖHLER S630	
■ BÖHLER S705	
■ BÖHLER S730	
■ BÖHLER S790 MICROCLEAN	
<b>RUOSTUMATTOMAT LÄMPÖKÄSITELTÄVÄT TERÄKSET</b>	<b>74</b>
■ W. Nr 1.4021	<b>74</b>
■ W. Nr 1.4122	<b>75</b>
■ 17-4PH /1.4542 / BÖHLER N700	<b>76</b>
■ Nitronic 50	<b>78</b>
■ Nitronic 60	<b>79</b>
<b>ERIKOISTERÄSLEVYT</b>	<b>82</b>
■ BÖHLER K700	<b>82</b>
■ STENCO LEUKU	<b>83</b>
<b>ERIKOISPRONSSIT</b>	<b>84</b>
■ CuBe 2	<b>84</b>
■ TKP 360	<b>84</b>
■ TKP 400	<b>85</b>
■ MoldMAX® Kupariseokset	<b>85</b>
<b>TULENKESTÄVÄT TERÄKSET</b>	<b>80</b>
■ W. Nr 1.4828	<b>80</b>
<b>KIILATERÄKSET</b>	<b>69</b>
■ Kiilateräs C45E+C	<b>69</b>

<b>PUTKET, PUTKITUSTUOTTEET JA HIILITERÄKSET</b>	<b>90</b>
■ Hiilateräsputket	<b>90</b>
■ Hiilateräsputkenosat	<b>91</b>
■ Pyöröteräkset	<b>91</b>
■ Teräslevyt	<b>91</b>
<b>ESIHOTUT RAKENNETERÄKSET</b>	<b>86</b>
■ EHR 2132	<b>86</b>
<b>TAKEET JA VALSSATUT RENKAAT</b>	<b>87</b>
<b>TERÄSPROFIILIT PIIRUSTUSTEN MUKAAN</b>	<b>88</b>
<b>KESKIPAKOVALETUT AINESPUTKET</b>	<b>89</b>
<b>METALLIRUISKUTUSPULVERIT</b>	<b>89</b>
<b>PUHDAS RAUTA</b>	<b>92</b>
<b>LYIJY</b>	<b>93</b>

varastossa

tilattava

# TERÄKSELLÄ TULOKSEEN - JO VUODESTA 1932



**BOHLER**  
på den tyska Industri-mässan i Helsingfors  
18/8-1/5 1941.

**BOHLER** — SHABRISTÅL  
**BOHLER** — lagrade och olegerade  
VERKTYGSSTÅL  
**BOHLER** — rost-, yttre- och eldfasta  
SPECIALSTÅL  
**BOHLER** — handmetaller „BOHLERIT“  
**BOHLER** — KONSTRUKTIONSTÅL  
**BOHLER** — slitstarka CHRONOSSTÅL

**BOHLER** — färdiga tillverkningar s. t.  
fjäder, ventiler, magneter  
och maskinell.  
**BOHLER** — PRESSLUFTVERKTYG  
O. B. S.  
**BOHLER** — EDEL-SVEITSTRÅDAR  
lämnat elektroder (Böhler-  
system)  
svetslösa elektroder  
blanka elektroder

upprättas i praktiskt arbete på mässan.

REPRESENTANT:  
**OY. STÉN & Co AB.**  
Helsingfors, Runebergsgatan 46. Tel. 49 021 — 49 022.



**STENCO**  
50 V.  
15. E. 1982

Täyttävämme 50 vuotta kiitämme  
asiakkaittamme ja kiikuttaviamme meille  
osoitetusta luottamuksesta. Toivomme yhteis-  
työmme jatkuvan tulevaisuusiinakin.

**OY STÉN & CO AB**  
keittamont. 6 01500 VANTAA 50  
ISOI 8755 553



DI Artur Stén  
perustaa  
Stén & Co Oy Ab:n

Stén & Co Oy Ab  
muuttaa uusiin toimitiloihin  
Tuusulan Hyrylään

Stén & Co Oy Ab  
hankkii Kimet Oy:n

Konsernin uudet  
toimitilat valmistuvat  
Nurmijärvellä

1932

1985

2004

2011

1982

1994

2008

Muuramen  
karkaisimo aloittaa  
toimintansa

Kimet Oy  
perustetaan  
—  
Stén & Co Oü  
perustetaan Viroon

Konsernin  
myynti ylittää  
30 miljoonaa





Virolainen  
Haroterase Oü hankitaan  
osaksi konsernia

**2015**

Muuramen  
karkaisimon  
laajennus

**2021**

Mercasteel Oy hankitaan  
Uusi konsernirakenne -  
Sten Teräs Oy perustetaan

**2023**

**2012**

Stén & Co Oy Ab  
täyttää 80 vuotta

**2017**

Kimet Oy ostaa  
Villares Metals  
International  
B.V.:n Suomen  
liiketoiminnan

**2022**

Stén & Co Oy Ab  
täyttää 90 vuotta  
Stén & Co Oy Ab  
ostaa Algol Oy:n  
metalliliiketoiminnan

**2024**

Kimetillä ja Sten  
Teräksellä on  
molemmilla  
verkkokaupat

# STEN TERÄS OY

## TYÖKALUTERÄKSET, ERIKOISTERÄKSET



**SAMI  
ARO**

Toimitusjohtaja  
040 163 2150



**ILKKA  
HARRI**

Tekninen johtaja  
Tekninen neuvonta  
040 356 4588



**SAMI  
REIJONEN**

Osastopäällikkö  
040 567 5450



**JUHA  
PÄRNÄNEN**

Key Account Manager  
040 730 7917



**MARJO  
JÄRVINEN**

Key Account Manager  
040 824 0030



**ANTTI  
SILTANEN**

Sales Manager  
050 6 6219



**JOEL  
KALLIO**

Key Account Manager  
040 193 8390



**KRISTER  
SUNDMAN**

Senior Key Account  
Manager  
040 744 5669



**SEPPO  
MERELÄ**

Key Account Manager  
0400 610 087



**JORMA  
VUORENMAA**

Key Account Manager  
040 147 7474



**MATTI  
NIEMI**

Senior Key Account  
Manager  
040 720 1097



**DANIEL  
SEPPÄNEN**

Varastopäällikkö  
045 1478 888



**NIKLAS  
OINONEN**

Junior Account  
Manager  
0400 957 982



## LÄMPÖKÄSITTELYPALVELUT



**JOUNI  
MÄKELÄ**  
Karkaisimopäällikkö  
Myynti  
040 029 2924



**JUSSI  
SAARIMÄKI**  
Tuotantopäällikkö  
Tuotanto  
044 058 6980



**HANNU  
KESKINEN**  
Kunnossapitopäällikkö  
Tekninen neuvonta  
040 559 8723

## STÉN & CO OY AB:N KONSERNIPALVELUT



**TUUKKA  
AHONEN**  
Logistiikkajohtaja  
050 388 4442



**JANI  
PAATOLA**  
Laatujohtaja  
040 568 6131



**PÄIVI  
SAARI**  
Laatupäällikkö  
040 715 8829



**JUHANA  
PULKKANEN**  
Talouspäällikkö  
045 656 7850



**PÄIVI  
KOSKEHO**  
Kirjanpitäjä  
040 773 7843

# STEN

**Työkaluteräksset,  
erikoisteräksset ja  
lämpökäsittely**

**Sten Teräs Oy  
teräspalvelukeskus**

Ilvesvuorenkatu 4  
01900 Nurmijärvi  
Y-tunnus: 3372844-4  
puh. 020 743 4610  
myynti@sten.fi  
www.sten.fi

Sähköpostiosoitteet ovat muotoa:  
etunimi.sukunimi@sten.fi

**Sten Teräs Oy  
karkaisimo**

Kankaanperäntie 6  
40950 Muurame  
puh. 020 743 4640  
myynti@karkaisimo.fi  
www.karkaisimo.fi

Verkkolaskuosoite: 003733728444  
Operaattori: Apix Messaging Oy  
Välittäjä-tunnus: 003723327487



**MIKKO  
STÉN**

Toimitusjohtaja  
040 765 9797



**VELI-MATTI  
NUUTINEN**

Tuotepäällikkö  
050 312 3451



**MIKA  
KOTILAINEN**

Osastopäällikkö  
050 520 2157



**JOHANNA  
PACKALÉN**

Tuotepäällikkö  
050 911 8436



**MARJATTA  
JÄRNER**

Tuotepäällikkö  
040 533 3872



**HARRI  
ROSENDAHL**

Teräsmyyjä  
0400 513 544



**VESA  
JOLKKONEN**

Tuotepäällikkö  
050 465 4870



**JUKKA  
RISTOLA**

Tuotepäällikkö  
050 565 9685



**JARKKO  
LAITAMAA**

Tuotepäällikkö  
040 827 4777



**TUIJA  
RUOPPA**

Tuotepäällikkö  
040 731 0171



**ANNIKA  
LAURILA**

Teräsmyyjä  
040 720 8062



**OLIVER  
STÉN**

Myyntineuvottelija  
040 024 5394



**URPO  
NIIRANEN**

Tuotepäällikkö  
050 512 0251



**PETER  
LÖNNQVIST**

Varastopäällikkö  
050 552 0554



## Ruostumattomat teräkset ja alumiinit

### Kimet Oy

Ilvesvuorenkatu 4  
01900 NURMIJÄRVI  
Y-tunnus: 3363837-7  
09 274 6230  
myynti@kimet.fi  
www.kimet.fi

Sähköpostiosoitteet ovat muotoa:  
etunimi.sukunimi@kimet.fi

Verkkolaskuosoite: 003733638377  
Operaattori: Apix Messaging Oy  
Välittäjän tunnus: 003723327487

# TERVETULOA VERKKOKAUPPAMME!

Verkkokauppamme kautta voit tutustua laajaan tuotevalikoimaamme nopeasti ja helposti!

## Verkkokauppamme edut:

### Helppo ja selkeä selailukokemus:

Käyttäjätasavertainen käyttöliittymä tekee tuotteiden löytämisestä vaivatonta.

### Reaaliaikaiset saldotiedot:

Näet aina ajantasaiset tiedot tuotteiden saatavuudesta.

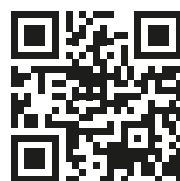
### Nopeat ja turvalliset ostot:

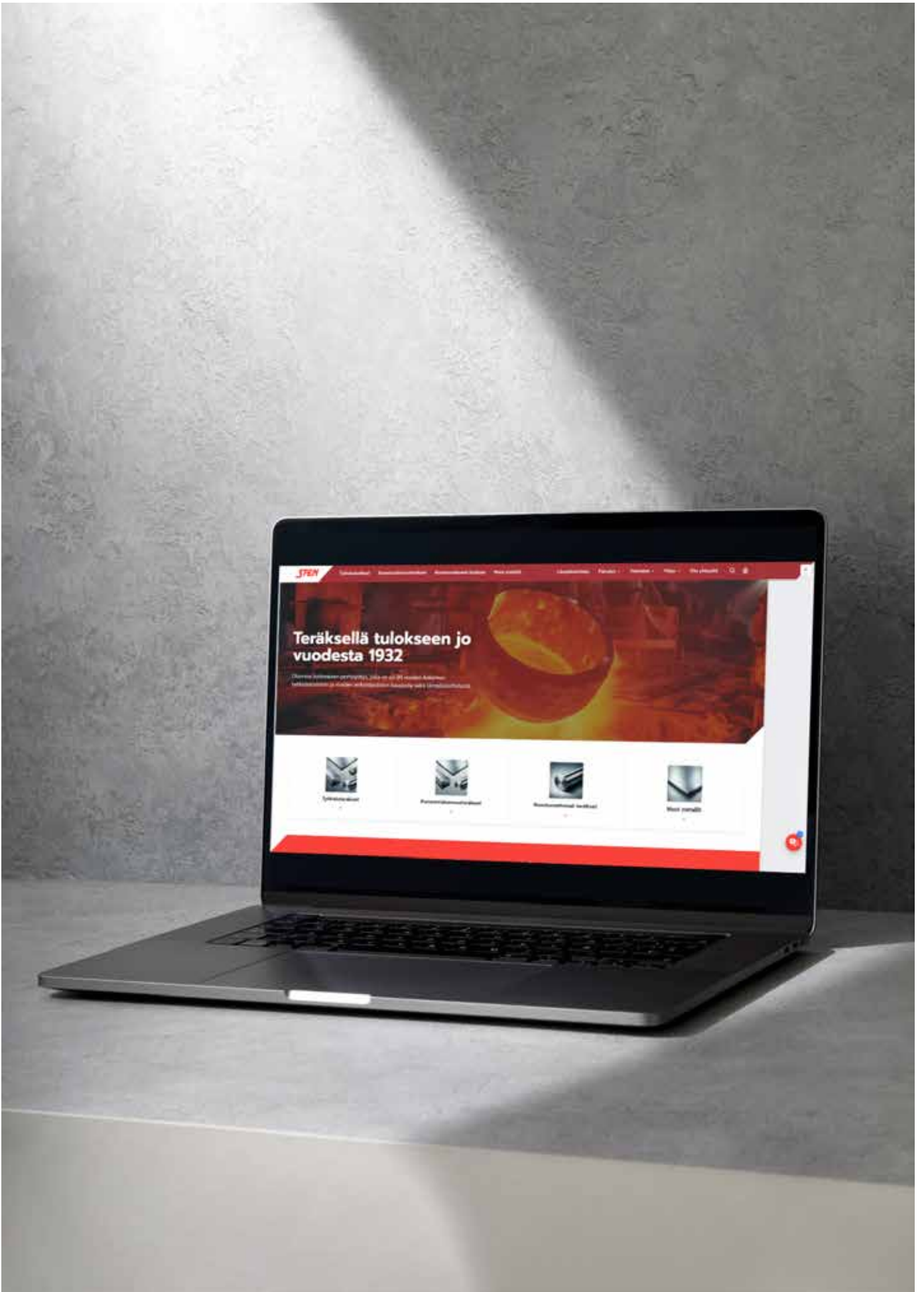
Pyydä tarjous suoraan verkkokaupasta nopeasti ja helposti.

Tutustu verkkokauppaan osoitteessa [www.sten.fi](http://www.sten.fi) ja Kimetin verkkokauppaan osoitteessa [www.kimet.fi](http://www.kimet.fi)!

**STEN**

**KIMET**





## Teräksellä tulokseen jo vuodesta 1932

Ohjeita kirkonrakentamiseen, 2014-2015. Kuvitus: Antti Kumpulainen. Kuvitus: Antti Kumpulainen. Kuvitus: Antti Kumpulainen.



Sähkötyöt



Painotekniikka



Mekaaniset työt



Metallit



# YLEISET MYYNTIEHDOT

## HINNAT

Hintoihin lisätään kulloinkin voimassa olevan verokannan mukainen arvonnävero. Kiloperusteisen myynnin tarjoukset ja tilausvahvistukset perustuvat teoriapainoihin. Toimitus laskutetaan punnitun painon perusteella. Pakkaus- ja kuljetuskulut veloitetaan erikseen.

## TOIMITUSEHTO

FCA Nurmijärvi tai sopimuksen mukaan

## MAKSUEHTO

Sopimuksen mukaan  
Minimilasku 100€  
Viivästyskorke 16 %

## MUUT EHDOT

Noudatamme Teknisen Kaupan terästen ja metallien yleisiä myyntiehtoja sekä Teknologiateollisuus ry:n yleisiä alihankintaehtoja MET 03 lisäyksiin lämpökäsittelyn osalta. Nitrauksissa noudatamme tämän lisäksi Stenin kaasunitrauksen ja hiilitypetyksen teknisiä toimitusehtoja (toimitusehdot saatavilla pyydettäessä).



# LAATU JA YMPÄRISTÖ

## LAATU STÉN-KONSERNISSA

Stén-konsernin laadunhallintajärjestelmä noudattaa SFS-EN ISO 9001:2015-standardia ja DNV:n myöntämää laatusertifikaattia. Järjestelmään on myös lisätty osia sekä ympäristö- että työterveys- ja turvallisuusjärjestelmistä. Meidän näkemyksemme mukaan laatu koostuu seuraavista tekijöistä:

- Laadukkaat tuotteet ja Palvelut sekä pitävät toimitusajat
- Arvostamme asiakkaitamme ja yhteistyökumppaneitamme
- Arvostamme henkilökuntaamme ja kehitämme heidän osaamistaan
- Työturvallinen ja ajanmukainen työympäristö on meille tärkeä!



# LÄMPÖKÄSITTELY- PALVELUT

Muuramessa sijaitseva karkaisimomme on erikoistunut vaativaan työkalukarkaisuun, nitraukseen ja hiiletyskarkaisuun. Käytössämme ovat Suomen nykyaikaisimmat laitteet lämpökäsittelyyn.

## VAKUUMIKÄSITTELYT

Vakuumikarkaisussa karkaistava kappale kuumennetaan vakuumiatmosfäärissä ja sammutetaan paineistetussa typpikaasussa.

- Vakuumikarkaisu
- Vakuumihiiletys
- Vakuumityppihiiletys
- Hydrovac-käsittely
- Liuoshehkutus

## SUOJAKAASUKÄSITTELYT

Karkaisu ja hiiletys suojakaasussa estää kappaleiden pinnan hilseilyn ja takaa siten paremman laadun. Stenin karkaisimolla myös sammutus öljyyn tehdään suojakaasuatmosfäärissä, jolloin komponentit pysyvät puhtaampina.

- Suojakaasukarkaisu
- Hiiletyskarkaisu
- Typpihiiletys
- Hehkutukset

## NITRAUSKÄSITTELYT

Tarjoamme monipuolisia nitrauspalveluita, kuten hiilitypetystä (lyhyt nitraus), mustanitrausta, Musta Pro Plus -käsittelyä sekä kaasutypetystä (pitkä nitraus). Vaativiin käsittelyihin tarjoamme myös sondiohjatun prosessin, jonka ansiosta uunin atmosfäärin säätö on erittäin tarkkaa.

- Hiilitypetys (nitraus)
- Mustanitraus
- Musta Pro Plus
- Pitkä nitraus eli kaasutypetys

## SUOLAKYLPLYKARKAISU

Suolakylpykarkaisussa kappale kuumennetaan sulassa suolakylvyssä austenitointilämpötilaan ja sammutetaan sulassa suolakylvyssä noin 200 °C:n lämpötilassa. Tämä menetelmä mahdollistaa pienet mittamuutokset ja jännitysvapaan komponentin.

## PAKKASKARKAISU

Pakkaskarkaisu tarkoittaa sitä, että karkaisuhehkutuksen ja sammutuksen jälkeen komponentin jäädytystä jatketaan selvästi huoneenlämpötilaa alhaisempaan lämpötilaan. Näin karkenemistapahtumaa saadaan tehostettua ja se saadaan vietyä loppuun asti. Pelkkä huoneenlämpötilaan jäädyttäminen ei riitä kaikissa tapauksissa.







## TEKNINEN NEUVONTA

Lämpökäsittelyn asiantuntijamme antavat teknistä neuvontaa asiakkaillemme. Tavoitat asiantuntijamme puhelimitse tai sähköpostilla.

## LÄMPÖKÄSITTELYKOULUTUS

Tarjoamme teille lämpökäsittelykoulutusta eri lämpökäsittelymenetelmistä ja teräslaaduista. Koulutus voidaan räätälöidä asiakkaan käyttämiin lämpökäsittelymenetelmiin ja teräslaatuihin.

## LABORATORIOPALVELUT

Lämpökäsitteltyjen komponenttien laatua valvotaan karkaisimon nykyaikaisessa, täysin uusitussa laboratoriossa.

## MUUT PALVELUT

- Kutistusliittäminen (krymppaus)

## 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
Karkaisu ja päästö			
suojakaasukarkaisu öljyyn	1000	1000	680 x 860 x 1200
	1000	600	680 x 460 x 1200
suolakylpykarkaisu	850	50	Ø 400 x 750
vakuumikarkaisu (3 uunia)	1300	800	600 x 600 x 900
Typetykskäsitteletyt/nitraus			
kaasutypetys	570	2000	1100 x 1100 x 1500
hiilitypetys			
mustanitraus			
Hiiletyskarkaisu			
kaasuhiiletys	1000	1000	680 x 860 x 1200
	1000	600	680 x 460 x 1200
vakuumihiiletys	1050	500	600 x 600 x 900
Hehkutukset			
päästö	750	1000	1500 x 800 x 1700
jännitystenpoistohehkutus			
pehmeäksihehkutus	1300	800	600 x 600 x 900
normalisointi			
Erikoiskarkaisut			
etappikarkaisu/batinitointi	850	100	Ø 400 x 750
erkautuskarkaisu	—		
suojakaasupäästö	750	2000	1100 x 1100 x 1500
kutistusliittäminen (krymppaus)	—		



# KULJETUSPALVELUT

## OMA KULJETUSPALVELU UUDELLAMAALLA

Stén-konsernilla on myös oma kuljetuspalvelu. Uudenmaan alueella sijaitsevat kiireiset asiakkaat voivat hyödyntää pikakuljetusta, jolloin teräs toimitetaan suoraan toimipaikalle.

## KAPPALETAVARAN KULJETUSPALVELUT

Pääkaupunkiseudulla ja Lahden ympäristössä toimii kappaletavaran kuljetuspalvelu, joka toimittaa tilauksesta asiakkaidemme lämpökäsiteltävät kappaleet karkaisimolle Muurameen ja takaisin nopeasti, joustavasti ja luotettavasti. Kuljetuspäivät ovat maanantaisin ja torstaisin. Lisäksi auto vierailee Nurmijärven varastollamme, mistä se noutaa karkaistavaa materiaalia lähiympäristöstä. Näitä noutopäiviä ovat keskiviikko ja perjantai. Reitin operoi A. Aarnikoivu Oy.

## LISÄTIETOJA KULJETUSPALVELUISTA

Asko Aarnikoivu  
040 861 5088



# LEIKKAUSPALVELUT

Teräspalvelukeskuksessa on käytettävissä useita eri sahoja pyörökankien, levyjen, putkien ja profiilituotteiden sahaamiseen määrämittäisiksi aihioiksi. Suoritamme myös alihankintana sahausta asiakkaiden materiaaleille.

- Amada CMB-100cnc
- Behringer HBE 321A
- Behringer HBE 321A
- Behringer HBM 440A-PC-E
- Behringer HBP 263A-SMI-6
- Behringer LPS-T
- Behringer LPS 25-200-6A
- Behringer HBP 263A
- Kasto BBS 860/1060
- Kasto HBA 660/1060 AU
- Kasto tec AC 7
- WaterJet MT 150
- Behringer HBE 321A 2019
- Behringer HBE 321A 2019
- Behringer HBE 511A 2021
- Behringer HBE 560A 2021
- Behringer HBP 236A 2000
- Behringer HBP 236A 2011
- KastoWin4.6 2023

## VESILEIKKAUS

Käytämme modernia, kotimaista vesileikkauslaitteistoa levyjen ja putkien leikkaamiseen. Putkiin voimme vesileikata myös aukotukset kuvien mukaisesti.

## VESILEIKKAUKSEN EDUT

Kaikki teräslaadut ovat leikattavissa vesileikkauksella. Materiaalia säästyy ja koneistustarve vähenee tai jää jopa kokonaan pois leikattaessa aihio piirustusten mukaisesti. Monimutkaiset muodot, reiät ja aukot ovat myös mahdollisia. Vesileikkaus ei aiheuta termisiä rakenne- ja muodonmuutoksia kappaleiden reunoihin kuten plasma- ja polttoleikkaus. Vesileikkaus soveltuu hyvin myös yksittäiskappaleille.

## VESILEIKKAUKSEN LAATU

Leikattavan kappaleen tarkkuus, toleranssit ja leikkausjäljen laatu sovitaan tilauksen yhteydessä. Joissakin tapauksissa vesileikattu pinta on sellaisenaan valmis, jolloin jälkikäsittelyä ei

tarvita. Vesileikkaamalla syntyvä leikkausrailo on kuitenkin aina hiukan kartiomainen. Mikäli tavoitteena on leike, jota ei jälkikäsittellä, suosittelemme koekappaleen valmistusta leikkauspinnan laadun todentamiseksi.

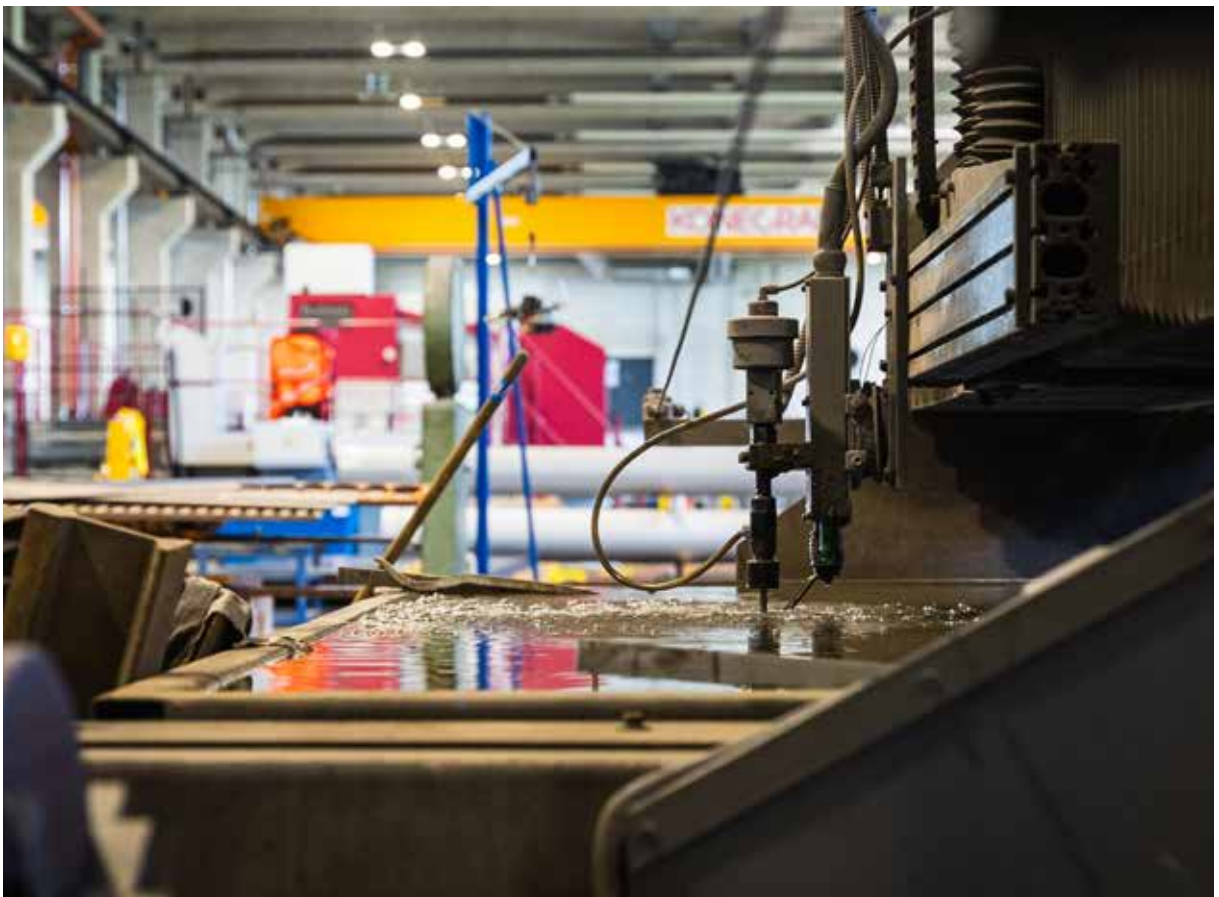
Tarjouspyyntöjen ja tilausten käsittelyä varten tarvittavat tiedot:

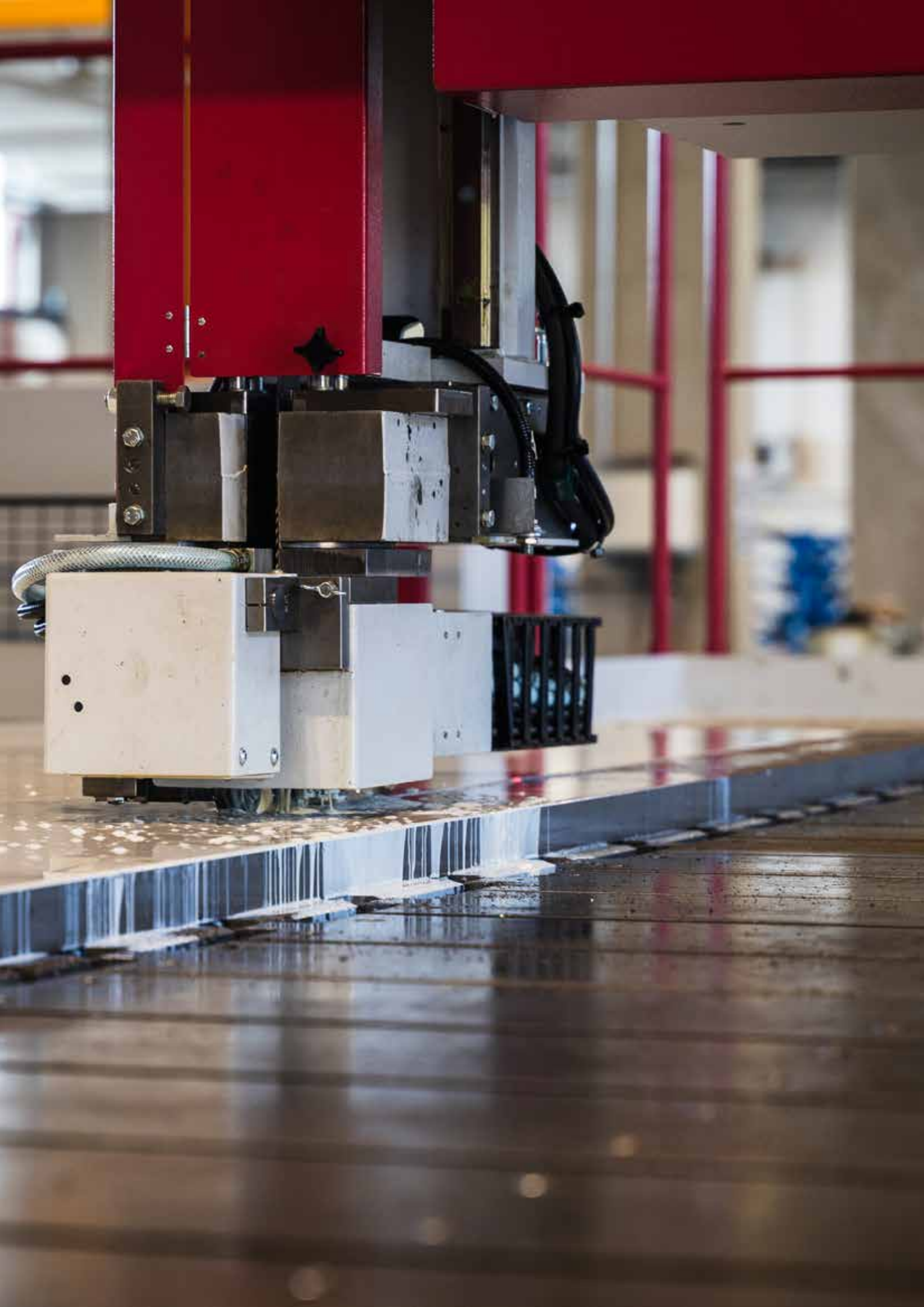
- kuva leikattavasta kappaleesta (.dxf tai .dwg)
- leikattava materiaali
- kappalemäärä
- työvarat

## TARVITSEEKO SINUN TARKISTAA TERÄSLAATU-LUOKITUKSEN OIKEELLISUUS?

Meiltä saat XRF-analysaattorilla suoritettavat nopeat, näytettä tuhoamattomat analyysit laadunvarmistukseen ja -tarkastukseen sekä ylläpitotehtäviin. Voimme analysoida materiaalin koostumuksen muutamassa sekunnissa. XRF-analyysi tunnistaa materiaalissa olevia alkuaineita ja määrittää niiden suhteelliset pitoisuudet tarkasti ja luotettavasti. XRF-analyysia voidaan hyödyntää sekä materiaalin lajittelussa että teräslaatu- ja tunnistuksessa, sillä laitteeseemme räätälöity materiaalikirjasto kattaa yleisimmät teräslaadut.







# NUORRUTUSTERÄKSET

Nuorrutusteräket 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-mangaaniteräket. Suurille ainepaksuuksille on tarpeen seostaa kromia, nikkelä, molybdeenia ja vanadiinia.

Nitrausteräket 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 nitraataan 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	0,3	0,3	0,5	2	2	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	—	0,3	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



Varastotuote



Toimitusmyyntinä

## NITRAUSTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

DIN	Kemiallinen koostumus						Vastaavat normit	
	C	Cr	Mo	Ni	V	Al	W. Nr	
31CrMoV9	0,3	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	—	0,95	1.8550	



Toimitusmyyntinä

## KUUMALUJAT TERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

DIN	Kemiallinen koostumus								Vastaavat normit
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	V	W. Nr
13CrMo4-5	0,13	0,35	0,7	0,9	-	0,5	0,3	-	1.7335
21CrMoV5-7	0,21	0,4	0,6	1,4	0,6	0,7	-	0,3	1.7709



Toimitusmyyntinä

# NUORRUTUSTERÄS 25CrMo4

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

## 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 uudelleenkarkaisuun 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

**KUORISORVATTU**

### Halkaisija (mm)

10	12	14	16	18	20
25	30	40	50	60	70
80	90	100			

### Halkaisija (mm)

30	40	50	60	70
80	90	100		

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





# NUORRUTUSTERÄS 34CrNiMo6

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

## 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)

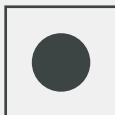
10	12	14	16	20	25
----	----	----	----	----	----



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

Halkaisija (mm)

16	20	25	30	35	40	45
50	55	60	65	70	75	



**KUUMAVALSSATTU,  
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) Mitat 425-1100 toimitusmyyntinä.

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

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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. Hyvä lujuus ja sitkeys pienille ja keskisuurille mitoille. Nuorrutettu lujuuteen 800-1100 N/mm<sup>2</sup> mitoista riippuen. Rajoitetusti hitsattavissa. Kylmävedettyä 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 jäähditys. Mikäli jännitystenpoisto tehdään nuorrutuksen jälkeen, hehkutuslämpötilan on oltava vähintään 30-50 °C alle päästölämpötilan. Jos uudelleenkarkaus 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



**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
90	100							



**KUUMAVALSSATTU, KONEIS-  
TAMATON PYÖRÖTANKO**  
toleranssi h9  
pituus: 4000-6500 mm

**Halkaisija (mm)**

40	50	60	70	80	90	100	110	120
130	140	150	160	170	180	190	200	210
220	230	240	250	260	270	280	290	300
310								



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

**Halkaisija (mm)** Mitat 675-1300 toimitusmyyntinä.

320	330	340	360	370	380	400	410	425
455	465	480	505	525	530	565	605	625
655	675	705	725	755	775	805		



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

**Halkaisija (mm)** Avainvälimita (AV)

13	17	19	22	24	27	30	32	36
41	46	55						

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# TOOLOX®-TUOTTEET

## TOOLOX®33

Toolox 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.

Toolox-tuotelehdet ovat ladattavissa osoitteesta [www.sten.fi](http://www.sten.fi) kohdasta "tuotteet". Samasta paikasta löytyvät ohjeet myös hitsaukseen, polttoleikkaukseen, koneistamiseen ja kiillottamiseen.

Toolox on SSAB Oxelösund AB:n rekisteröimä tavaramerkki.

### KÄYTTÖ

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

### LÄMPÖKÄSITTELY

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

Varastossa



VALSSATTU,  
NUORRUTETTU LEVY

SM100

Vahvuus (mm)

6	8	12	20	22	25	30	35	40
45	50	60	70	80	90	100	105	110
120	130							

140\*

\* SM100 vastaava laatu

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# TOOLOX® 44

Toolox 44 on karkaistu 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 pintakarkaisu-menelmiin (laser, induktio tai nitraus).

Optimoimalla karkaisu- ja päästöprosessia nuokasti seostetulle teräkselle saadaan yhdistettyä erinomainen mekaaninen kestävyys ja korkea pin-

takovuus. Näiden ominaisuuksien myötä komponenttien paino putoaa huomattavasti ja mekaaninen suorituskyky nousee omaan luokkaansa.

Toolox®44 on saatavilla tilauksesta myös taotuinuina blokkeina, levyvahuuksissa 150–320 mm

## KÄYTTÖ

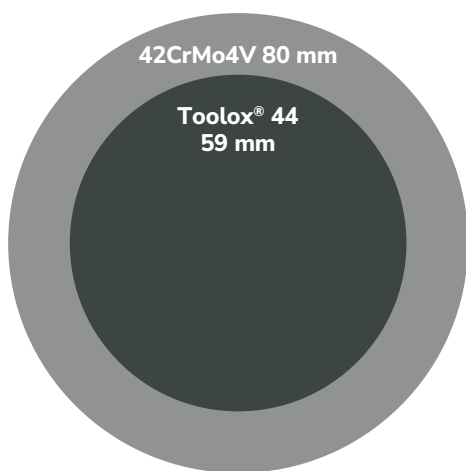
Levy: muovimuotit, kumimuotit, taivutustyökalut, kulutusosat, rakenneosat ja muut hyvää työstettävyyttä ja mittojen pitävyyttä edellyttävät kohteet.

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

## LÄMPÖKÄSITTELY

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

Toolox-tuotelehdet ovat ladattavissa osoitteesta [www.sten.fi](http://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

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



#### VALSSATTU, SORVATTU PYÖRÖTANKO

pituus max 5000 mm



#### VALSSATTU, KONEISTAMATON PYÖRÖTANKO

pituus max 5000 mm

#### Vahvuus (mm)

8	10	12	14	20	25	30
40	50	60	70	80	110	

#### Halkaisija (mm)

Muitakin välimittoja saatavana tehtaan varastosta.

21	31	41	51	61	71	81
91	101	111	126	151	161	182
242	302	353	403			

#### Halkaisija (mm)

Muitakin välimittoja saatavana tehtaan varastosta.

85	95	105	115	125
----	----	-----	-----	-----

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





# HIILETYSTERÄKSET

Hiiletysteräkset saavat kaasumaisessa väliaineessa tehdyn hiiletyksen ja karkaisun jälkeen kovan ja kulutusta kestävä pintakerroksen, jonka puristusjännitystila parantaa myös väsymislujutta.

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 alttiisiin 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	—
16/20MnCr5	0,17	0,3	1,2	0,9	—	—	16MnCr5	1.7131	508
C15E	0,15	0,3	0,43	—	—	—	Ck15	1.1141	505

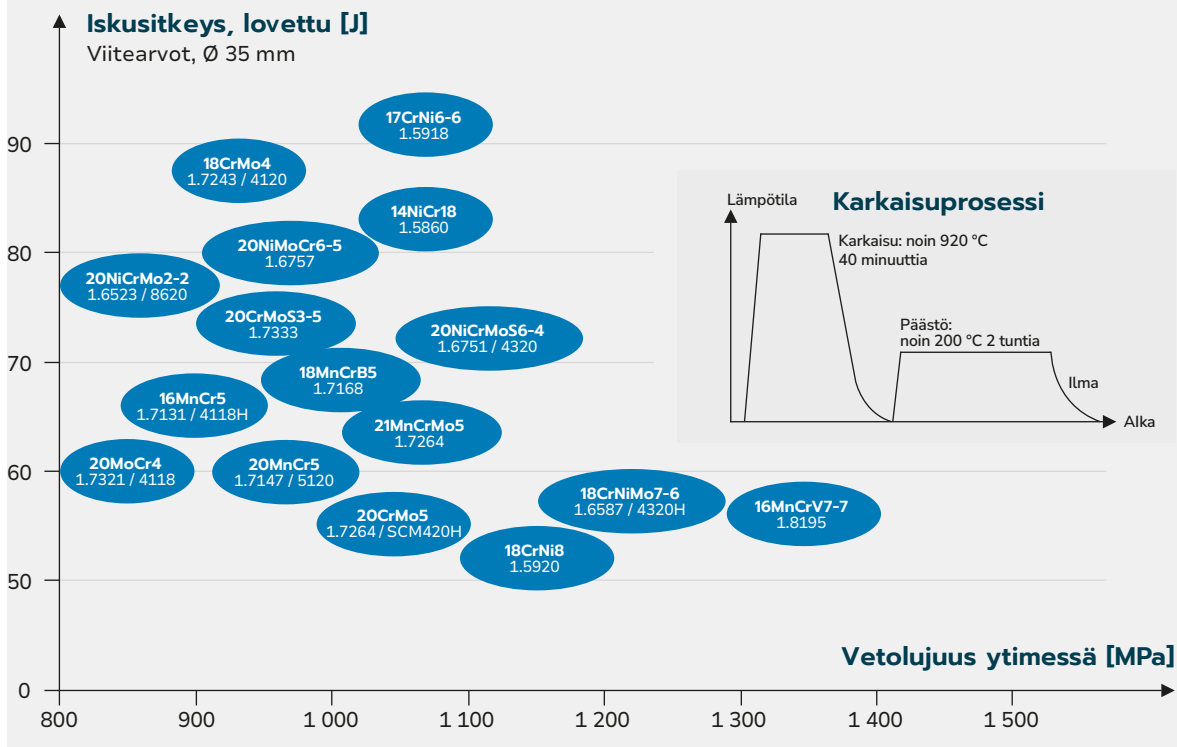


Varastotuote



Toimitusmyyntinä

## HIILETYSKARKAISUTERÄSTEN MATERIAALITAUUKKO



# 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 kiillottavuus.

### 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 kaasuhiiletyskarkaisu. Materiaali soveltuu myös hyvin vakuumihiilettykseen. Kaasuhiilettyksessä karkaisu tapahtuu normaalisti öljyyn, mutta Muuramessa käytetään kaasusammutusta. Sitä voidaan käyttää pienemmille osille ja erityisesti pienille akseleille silloin, kun halutaan välttää mittamuutoksia.

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

### PERUSINEEN OMINAISUUDET HIILETYSKARKAISUN JÄLKEEN

Halkaisija	Myötöraja	Murtolujuus	Venymä	Kurouma	Iskusitkeys	Keskim.
Ø, mm	R <sub>e</sub> min. MPa	R <sub>m</sub> MPa	A <sub>5</sub> min. %	Z min. %	KV min. J	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	140	150
160	180	200	220	250	300	

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# KYLMÄTYÖTERÄKSET

Kylmätyöteräkset ovat seostettuja erikoisteräksiä, jotka toimitetaan tavallisesti pehmeäsihekkutettuina ja käytetään karkaistuin. Kylmätyöterästen tärkeimmät seosaineet ovat hiilen ohella karbi-deja 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 puristus-

lujuus 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

BÖHLERLAATU	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	—
K245	0,63	0,60	—	—	—	Si 1,10 Mn 1,10	62SiMnCr4	1.2101	—	—
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	—	Si 0,7 Mn 0,4	—	—	—	—
K360 ISODUR	1,26	8,75	2,7	1,18	—	Al Nb	—	—	—	—
K390 MICROCLEAN	2,47	4,23	3,8	9,0	1,0	Ni 0,21 Co 2,0	—	—	—	—
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	—
K720	0,90	0,35	—	0,10	—	Si 0,25 Mn 2,0	90MnCrV8	1.2842	90MnCrV8	—
K888 MATRIX	0,60	4,40	2,80	1,10	2,45	Si 0,85 Co 3,80	—	—	—	—
K890 MICROCLEAN	0,85	4,35	2,8	2,1	2,55	Co 4,5	—	—	—	—



Varastotuote



Toimitusmyyntinä





## KYLMÄTYÖTERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLERLAATU	KULUMISKESTÄVYYS		SITKEYS	KONEISTET- TAVUUS	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	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
K720	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

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

### MATERIAALIN OMINAISUUDET

	Puristuslujuus	Mittojen pitävyys	Sitkeys	Abrasiivinen kulutuskestä- vyys	Adhesiivinen kulutuskestä- vyys
<b>BÖHLER K888</b> MATRIX	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K110</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K340</b> ISODUR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K353</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K360</b> ISODUR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K390</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K490</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K890</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

## KYLMÄTYÖTERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLERLAATU	TOIMITUS-KOVUUS	TYÖKOVIUS [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	leikkaustyökalut, 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	leikkaustyökalut, 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, meistit, 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	meistit
K890 MICROCLEAN	280	56...65	kulumiskestävä ja sitkeä	PM-teräsmuotit, leikkaimet, pistimet

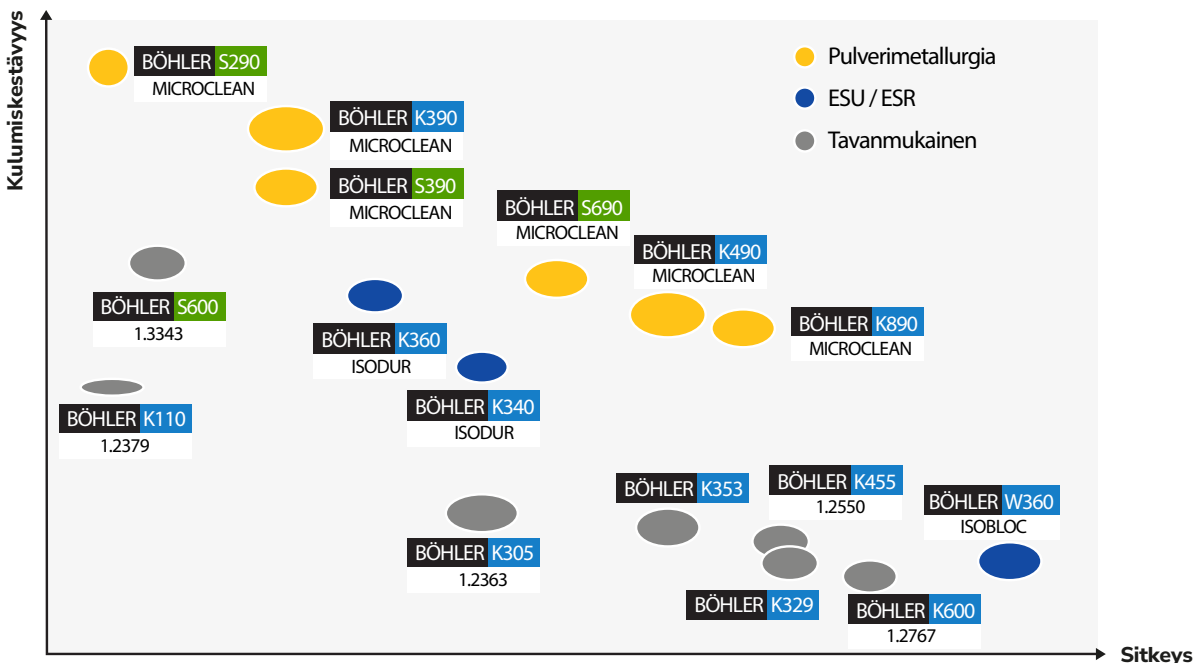


Varastotuote



Toimitusmyyntinä

## KYLMÄTYÖTERÄSTEN OMINAISUUKSIEN VERTAILUA





Työkaluteräket vaativat kunnon karkaisun. Muuramen vakuumiuneilla saavutetaan parasta laatua pienillä mittamuutoksilla. Lähes kaikki työkaluteräket 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, kylmävalsainten työvalssit. Stanssaus-, kierteenvalssaus-, veto- ja pursotus- sekä keramiikan- ja lääketieteellisuuden puristustyökalut.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 250 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650...700 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

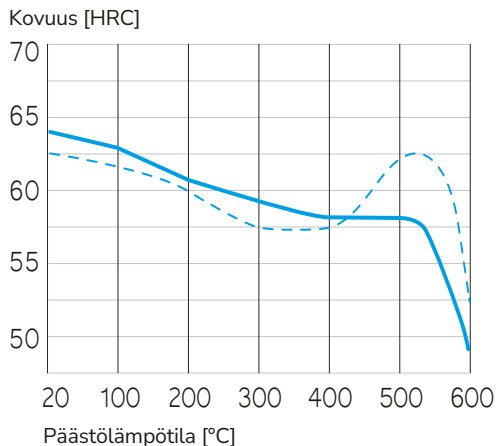
1020...1080 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

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



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



## BÖHLER K110

Varastossa 



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

### Halkaisija (mm)

12	14,5	16,5	20,5	25,5	30,5
32,8	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8
60,8	71	81	86	91	101,5
111,5	121	126,5	131,5	141,5	151,5
162	172	182	202	222	232
252,5	272,5	282,5	302,5	323	343
373	403				



ESIKONEISTETTU, JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEHKUTETTU 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, pehmeäsihehkutettu, koneistamaton.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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 adhe-siivinen kulumiskestävyys. Hyvä päästönkestä-  
vyys ja erinomainen kipinätyöstettävyys puh-  
taan rakenteen ansiosta. Niobiseostuksen vuoksi  
tasaisemmin jakautuneet ja hienommat karbidit  
kuin 12% kromiteräksillä. Tästä syystä parempi  
sitkeys ja pieni säröilyriski kipinätyöstössä. Sovel-  
tuu nitrattavaksi ja PVD-pinnoitukseen.

## KÄYTTÖ

Leikkaustyökalut (tyyny ja pistin), kylmämuok-  
kaustyökalut vetoon, syvävetoon, pursotukseen,  
korkomeisteihin ja kierteenvälssaukseen. Kylmä-  
leikkausterät, mittavälineet ja puuntyöstöterät.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 250 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

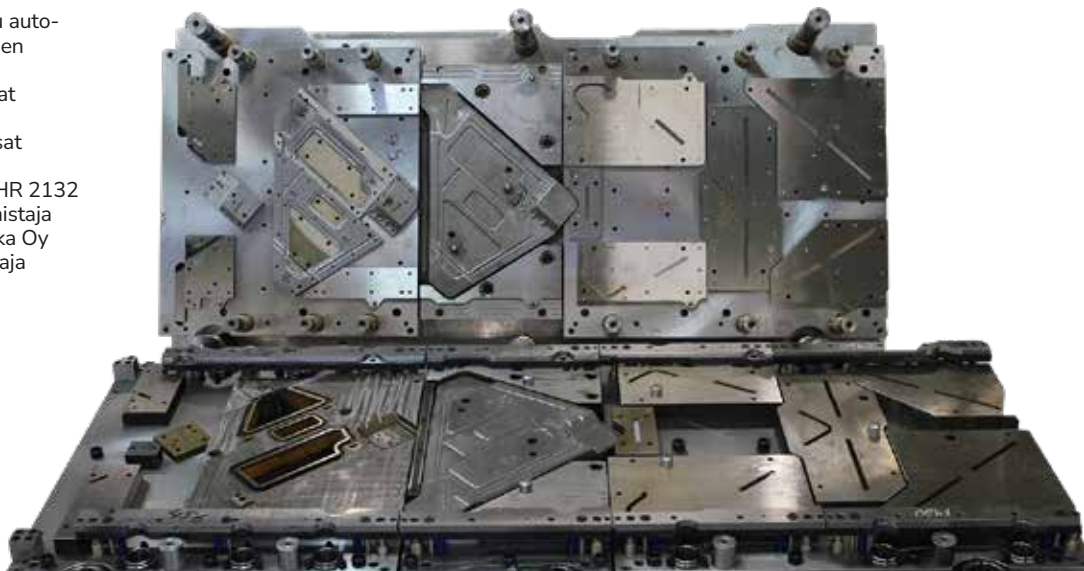
N. 650 °C / hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

1040...1080 °C / vakuumi.

Leikkaustyökalu auto-  
teollisuuden osien  
valmistukseen:

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

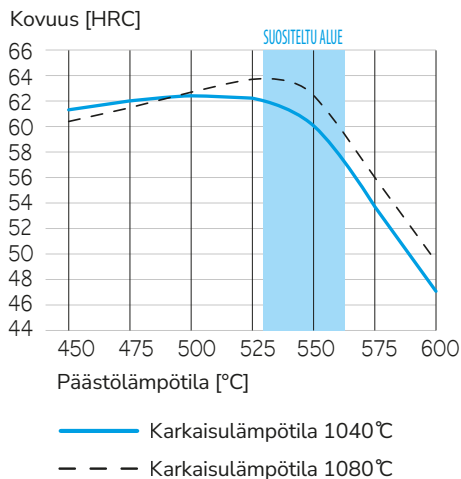


## PÄÄSTÖ

500...600 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästö-  
käyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

61...62 HRC.



## BÖHLER K340

Varastossa 



PEHMEÄKSIHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

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,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
LATTATANKO

Paksuus x leveys (mm)

20 x 200	30 x 200	40 x 200
50 x 200	60 x 200	40 x 250
50 x 250	102 x 202	60 x 400
102 x 403		



ESIKONEISTETTU, JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEHKUTETTU LEVY  
Paksuustoleranssi -0 / +0,50 mm

Vahvuus (mm)

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

Sahaamme tai vesileikkaamme levyistä kappaleita  
asiakkaamme haluamien mittojen mukaan.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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 kierätysteollisuuden terät

## TOIMITUSTILA

Pehmeäsihehkutettu max 240 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

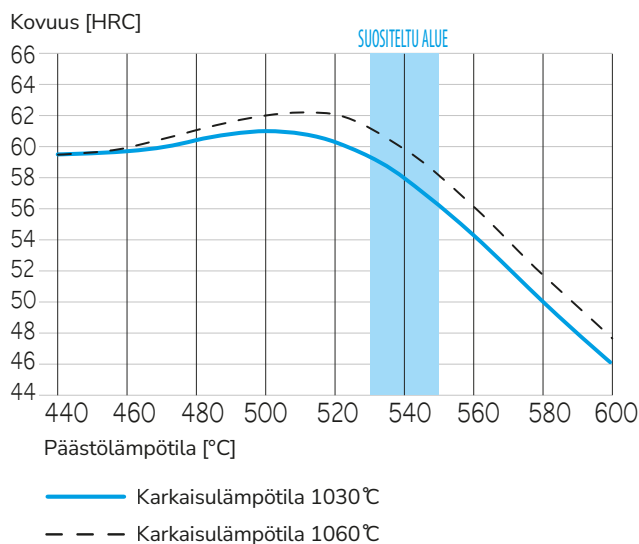
1030...1060 °C / öljy, lämpökylpy, vakuumi.

## 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

Paksuus x leveys (mm)

15 x 150	20 x 200	30 x 200
40 x 300	50 x 300	60 x 300
250 x 400		

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K390

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 korkeaseostainen 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 uunijähdytys.

## KARKAISU

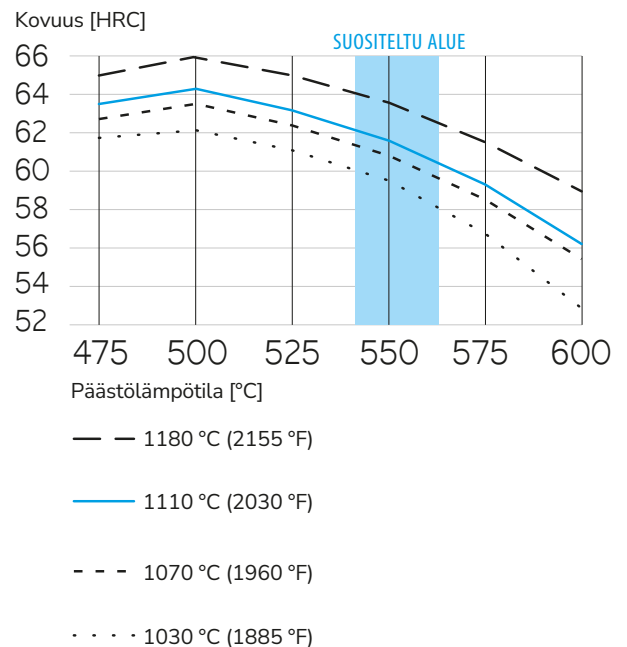
1030...1180 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

54...65 HRC.



Varastossa



LATTATANKO

Leveys x paksuus (mm)

240 x 255

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# KYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K460

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Cr	Mn	V	W	Mo
PAINO-%	0,95	0,55	1,10	0,10	0,55	0,30

## OMINAISUUDET

Öljyyn karkeneva ja hyvin mittansa pitävä työkaluteräs yleiskäyttöön.

## KÄYTTÖ

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

## TOIMITUSTILA

Pehmeäsihehkutettu max 225 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

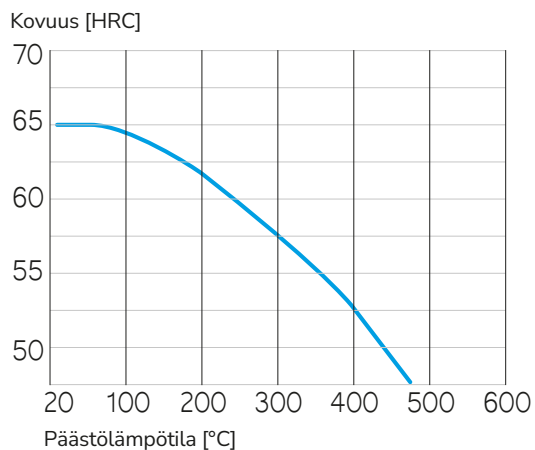
780...820 °C / öljy, lämpökylpy 200...250 °C.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

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



Varastossa



PEHMEÄSIEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO) PYÖRÖTANKO

### Halkaisija (mm)

4,5*	5,5*	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
71	76	81	86	91
96	101,5	111,5	116,5	121,5
126,5	131,5	141,5	151,5	162
172	182	202	222	252,5
282,5	323	353		

\*vedetty



ESIKONEISTETTU, JÄNNITYKSEN-  
POISTOHEHKUTETTU LEVY  
Paksuustoleranssi +0,5 / -0 mm  
Levyn leveys 1010 mm

### Vahvuus (mm)

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

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





## VALSSATTU TAI TAOTTU PEHMEÄKSIHEHKUTETTU LATTA- JA NELIÖTANKO

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme  
tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.

		Paksuus (mm)														
		9,5	12,7	15,9	19	25,4	28	31,7	35	38,1	40	44,4	50,8	63,5	76,2	88,9
Leveys (mm)	15,9															
	25,4															
	31,7															
	38,1															
	40															
	44,4															
	50,8															
	63,5															
	76,2															
	88,9															
	101,6															
	104															
	127															
	132															
	152,4															
	203,2															
	254															
	304,8															



Varastotuote



Toimitusmyyntinä



## TARKKUUSHIOTTU, PEHMEÄKSI- HEHKUTETTU LATTA- JA NELIÖTANKO

Pituus 500 mm

Toleranssit:

- paksuus +0,06 / -0 mm
- leveys +0,15 / -0 mm
- pituus +1,6 / -0 mm

Mitat harmaalla pohjalla  
kauttamme tehtaan varastosta.

Katso leveämmät mitat s. 48, K720.

		Paksuus (mm)																
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50
Leveys (mm)	6																	
	8																	
	10																	
	12																	
	15																	
	16																	
	20																	
	25																	
	30																	
	35																	
	40																	
	50																	
	60																	
	70																	
	80																	
	100																	

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



**ESIIHIOTTU PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
LATTA- JA NELIÖTANKO**

**Toleranssit**

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

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

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme  
 tehtaan varastosta.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K490 MICROCLEAN

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

## OMINAISUUDET

Yleiskäyttöinen pulveriteräs, jolla erinomainen kulutuskesto ja sitkeyden yhdistelmä. Sitkeämpi kuin pulveripikateräkset. Hyvä abrasiivisen ja adhesiivisen kulumisen kesto. Pinnoitettavissa. Vakuumikarkaistavissa 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 adheesio kesto), puristusmuotit keraamiseen teollisuuteen, syväveto-työkalut ja muovimuottien insatsit teknisille muoviosille.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650 °C / 2 h, hidas jäähditys.

## KARKAISU

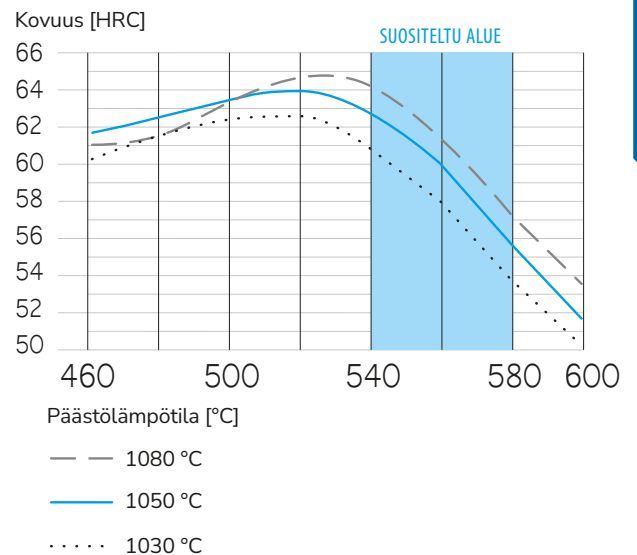
1030...1080 °C, pitoaika 20-30 min / vakuumi-uuni, typpisammutus.

## 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



TAOTTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU  
ESIKONEISTETTU BLOKI

### 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					

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

### Leveys x paksuus (mm)

349 x 374

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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

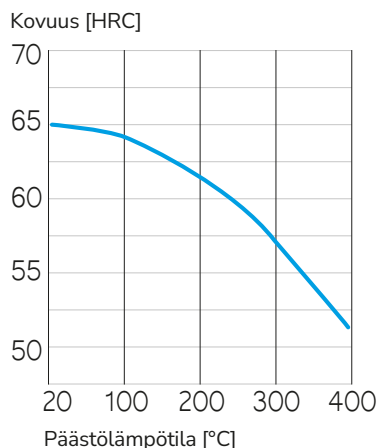
780...810 °C / vesi.  
810...840 °C / öljy (Ø 12 mm saakka).

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

51...64 HRC.



Varastossa 



PYÖRÖTANKO PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU, HIOTTU H8,  
L = 2000 MM

### Halkaisija (mm)

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

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# 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 uunijäähdytys.

## KARKAISU

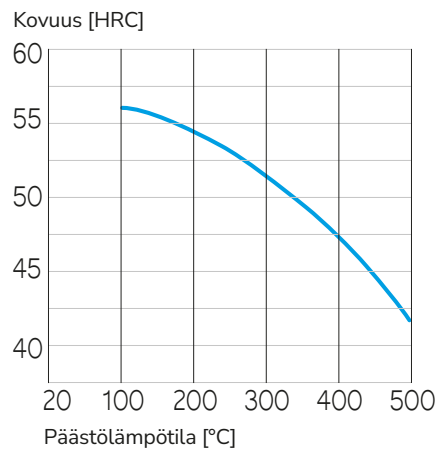
840...870 °C / vakuumi. Hiiletettävissä.

## 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  
W12767  
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.

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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), veto- ja taivutustyökalut, leikkaavat kierretyökalut, koneterät puu-, paperi- ja metalliteollisuuteen, mittavälineet, kulutusta kestävät osat koneenrakennukseen, johteet ja poraholkit.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäsihehkutettu max 225 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

N. 650 °C / hidas uunijähdytys.

## KARKAISU

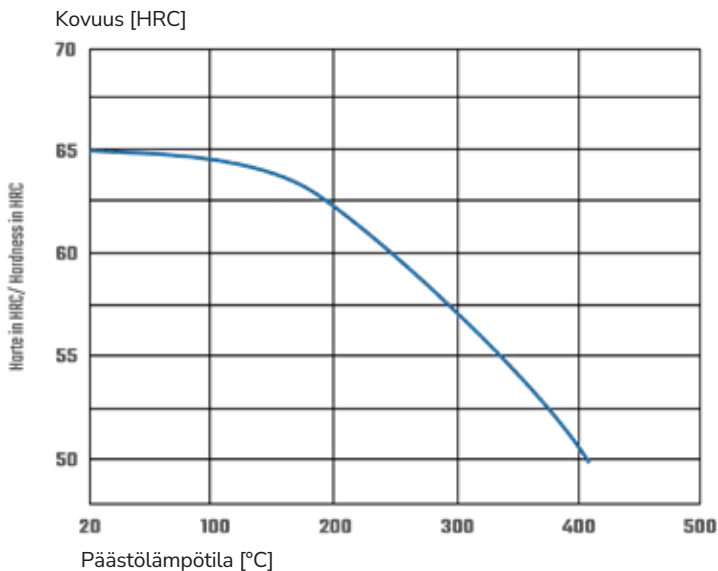
780...820 °C / öljy, lämpökylpy 200...250 °C.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

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







**TARKKUUSHIOTTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU LATTATANKO,**

**Pituus 500 mm**

**Toleranssit:**

**paksuus +0,05 / -0 mm**

**leveys +0,2/ -0 mm**

**pituus +5,0 / -0 mm**

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

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.



**ESIHIOTTU LEVY,**

**LEVYKOKO**

**1000 X 2000 mm**

**Toleranssit:**

**paksuus +0,2/ -0,2 mm**

Vahvuus (mm)

10,3 | 12,3

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# PULVERIKYLMÄTYÖTERÄS BÖHLER K890

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

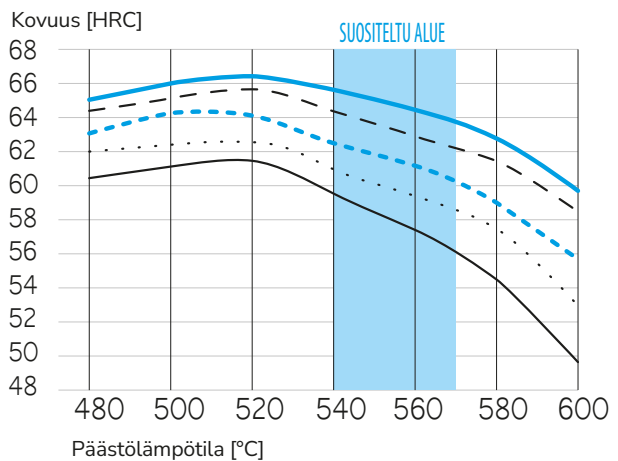
1030...1100 °C, pitoaika 20-30 min, 1150...1180 °C pitoaika 6 min / öljy, typpisammutus.

## PÄÄSTÖ

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

## TYÖKOVIUS

60...65 HRC, katso oheinen päästökäyrä.



- Karkaisulämpötila 1180 °C
- - Karkaisulämpötila 1150 °C
- · - Karkaisulämpötila 1100 °C
- · · Karkaisulämpötila 1070 °C
- Karkaisulämpötila 1030 °C

Varastossa



**ESIKONEISTETTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
PYÖRÖTANKO**

Tehtaan varastossa:  
Pyörökangas Ø 8,5 mm – 202 mm



**TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU  
ESIKONEISTETTU BLOKI**

**Leveys x paksuus (mm)**

373 x 343

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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 työkaluteräkset, 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 kuumasäronkestävyyttä, 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 syvälle 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 kylmätyssävyttä.

**ISODISC:** erikoislämpökäsitelty teräs

**ISOBLOC:** ESU-uudelleensulatettu teräs

**VMR:** teräs sulatettu ja uudelleensulatettu vakuuimissa



## KUUMATYÖTERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLERLAATU	KUUMALUJUUS	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.

1) Erkaumakarkeneva teräs, jota ei voida verrata nuorrutettaviin teräksiin.

## KUUMATYÖTERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

BÖHLERLAATU	Kemiallinen koostumus						Vastaavat normit		
	C	Cr	Mo	NI	V	Muuta	EN	W.Nr	DIN
W300	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
W350	0,38	5,00	1,80	—	0,55	Si 0,20, Mn 0,55, +N	—	—	—
W360	0,50	4,5	3,0	—	0,60	Si 0,2	—	—	—
W400VMR	0,38	5,0	1,3	—	0,50	Si 0,2	~X37CrMoV5-1	~1.2343	~X38CrMoV5-1
W403VMR	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

BÖHLERLAATU	TOIMITUSKO- VUUS MAX [HB]	TYÖKOVIUS [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

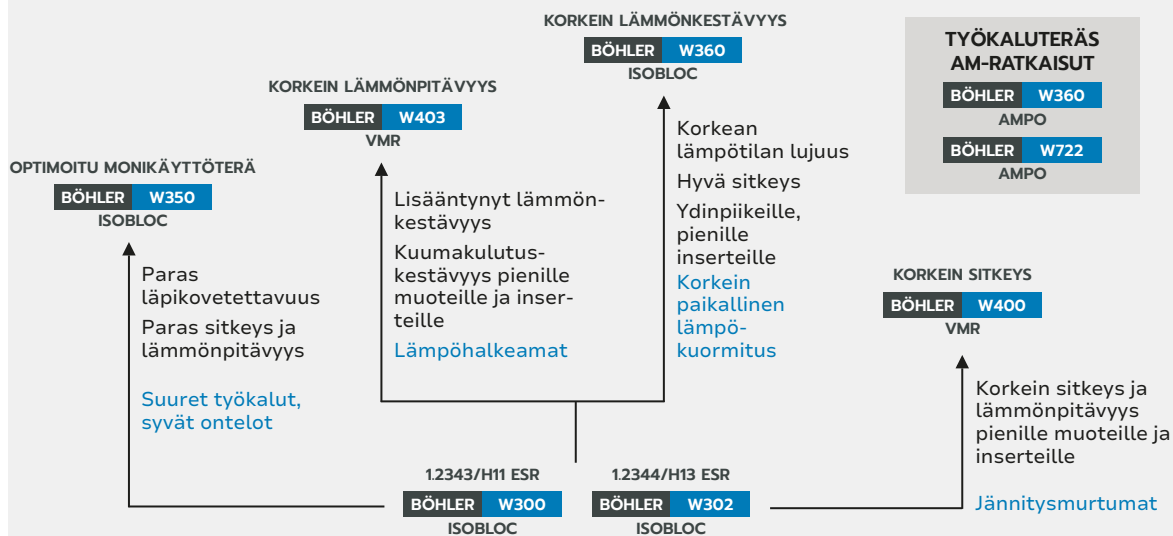


Varastotuote

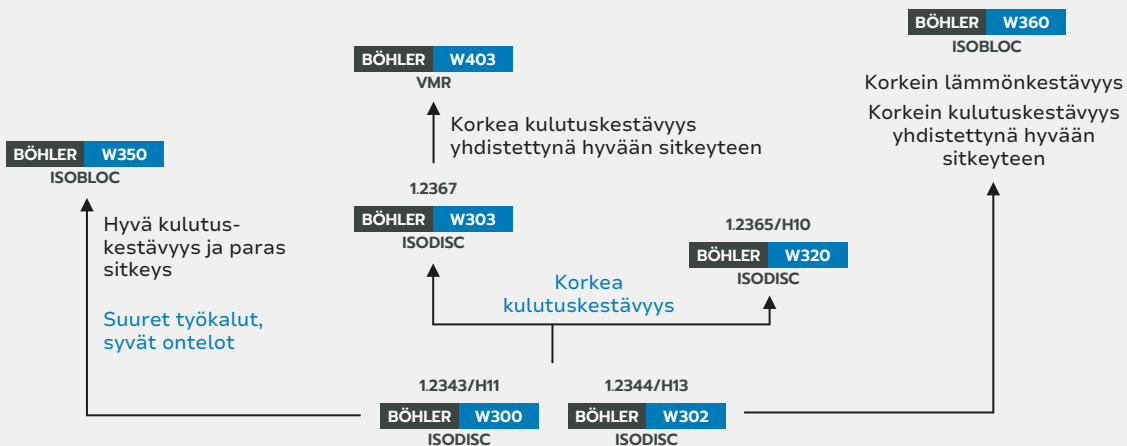


Toimitusmyyntinä

## KUUMATYÖTERÄKSET – PAINEVALU



## KUUMATYÖTERÄKSET – TAONTA





# KUUMATYÖTERÄS BÖHLER W302

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

## OMINAISUUDET

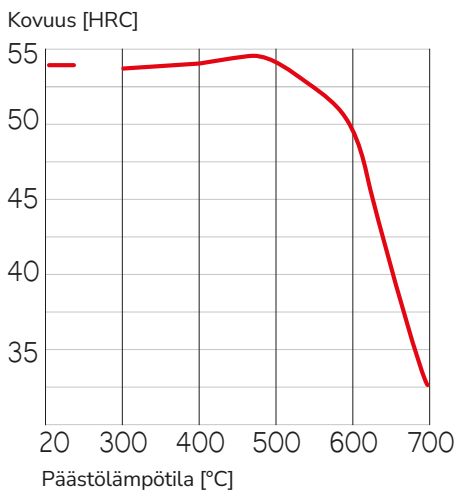
Sitkeä kuumatyöteräs, jolla on hyvä kuumalujuus ja kulumiskestävyys. Erittäin hyvä kuumahalkeilyn kestävyys. Jäähdytettävissä öljyllä ja vedellä.

## 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

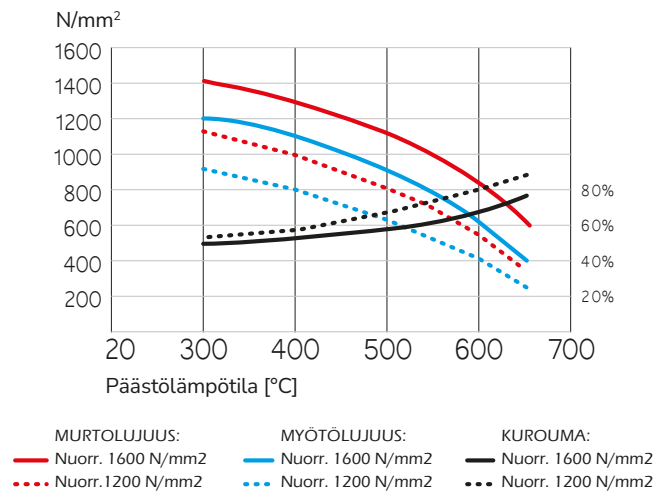
1020...1080 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

550...700 °C, 3 kertaa. Katso työkovuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Ruiskupuristusmuotit  $51 \pm 1$  HRC. Painevalumuotit ja pursotustyökalut  $47 \pm 1$  HRC. Takomuotit  $43 \pm 1$  HRC tai  $47 \pm 1$  HRC.



## BÖHLER W302

Varastossa 



**ISODISC, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (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	222,0	232,0	242,0	252,5
272,5	282,5	302,5	323,0	353,0	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 Kuumatyöteräslaatuja.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*





# 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 kulutuksenkestävyys, lämmönjohtavuus ja kuumalujuus.

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 205 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

650...700 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

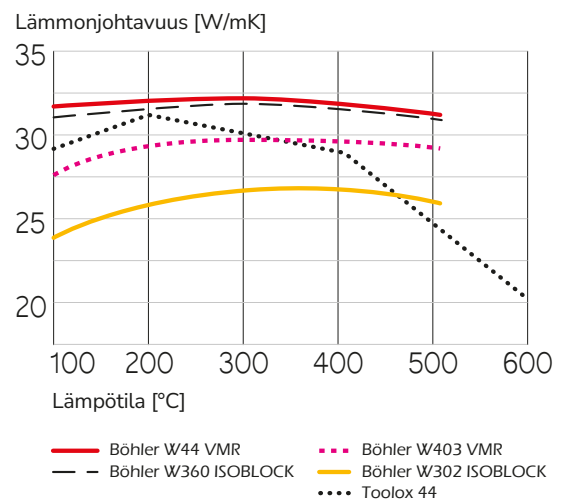
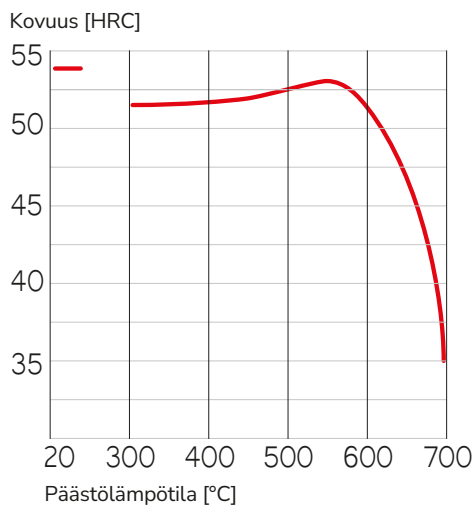
1050 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

Suosittelava käyttökovuus 52 – 57 HRC.



Varastossa



TAOTTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU JA  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

603x303

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

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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 kiilottuvuus ja kipinätyöstettävyys. Voidaan nitrata ja PVD-pinnoittaa. Hitsattavissa. Korroosionkestävyys 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, kylmämuokkaustyökalut 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

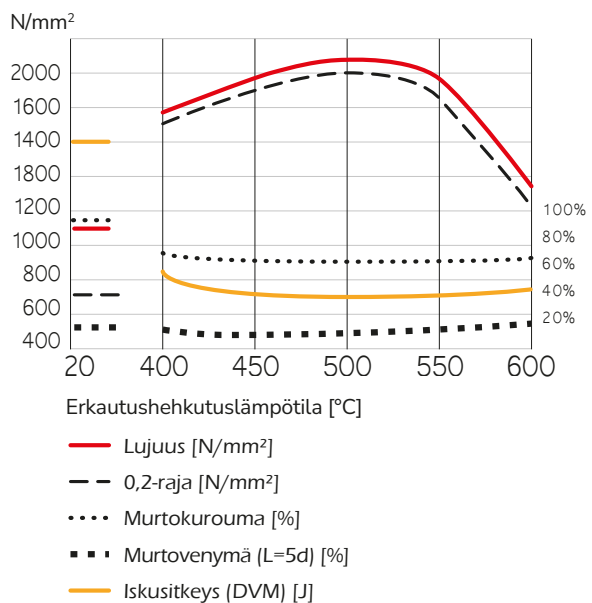
Ei tarvita. Kovuus erkautettuna 54...55 HRC.

## NITRAUS

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

54...55 HRC.



Varastossa



VALSSATTU, LIUOSHEHKUTETTU  
LATTATANKO



LIUOSHEHKUTETTU,  
ESIKONEISTETTU (IBO)  
PYÖRÖTANKO

Leveys x paksuus (mm)

250 x 250

Tehtaan varastossa on lukuisia muita mittoja.

Halkaisija (mm)

15,5	20,5	25,8	30,8	35,8	40,8
50,8	60,8	81,0			

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# MUOVIMUOTTITERÄKSET

Muovimuottiteräksen 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-laatumien lisäksi myös muita soveltuvia

työkaluteräslaatuja kuten K390 MICROCLEAN, K600, W302 ja W720. Rakennesosissa käytetään lisäksi rakenneteräksiä ja nuorutusteräksiä.

**ISOPLAST:** ESU-uudelleensulatettu teräs

**EXTRA:** erikoislaatu

**MICROCLEAN:** 3. sukupolven pulveriteräs

## MUOVIMUOTTITERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLERLAATU	KIILLOTTUVUUS	KORROOSIOKESTÄVYYS	KULUMISKESTÄVYYS	KONEISTETTAVUUS
M238	██████████	██████████	██████████	██████████
M261	██████████	██████████	██████████	██████████
M303 EXTRA	██████████	██████████	██████████	██████████
M310 ISOPLAST	██████████	██████████	██████████	██████████
M314 EXTRA	██████████	██████████	██████████	██████████
M315 EXTRA	██████████	██████████	██████████	██████████
M333 ISOPLAST	██████████	██████████	██████████	██████████
M340 ISOPLAST	██████████	██████████	██████████	██████████
M390 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████
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.

### MATERIAALIN OMINAISUUDET

	Korroosion-kestävyys	Koneistet- tavuus	Kiillotet- tavuus	Sitkeys	Kulumis- kestävyys
<b>BÖHLER M310</b> ISOPLAST	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M333</b> ISOPLAST	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M340</b> ISOPLAST	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M368</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M380</b> ISOPLAST	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M390</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER M398</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER N685</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER N690</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER N695</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

## MUOVIMUOTTITERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

BÖHLERLAATU	Kemiallinen koostumus						Vastaavat normit		
	C	Cr	Mo	NI	V	Muuta	EN	W.Nr	AISI
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	—	—	—
M368 MICROCLEAN	0,54	17,30	1,10	—	0,10	Si 0,45 N+	—	—	—
M380 ISOPLAST	0,30	15,0	1,0	—	—	Si 0,60, Mn 0,40 N 0,4	X30CrMoN15-1	~ 1.4108	—
M390 MICROCLEAN	1,9	20	1	—	4	Mn 0,3 W 0,6	—	—	—
M398 MICROCLEAN	2,70	20,0	1,0	—	7,20	Si 0,50, Mn 0,50, W 0,7	—	—	—



Varastotuote



Toimitusmyyntinä

## MUOVIMUOTTITERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLERLAATU	TOIMITUSTILA	TYÖKOVIUS	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

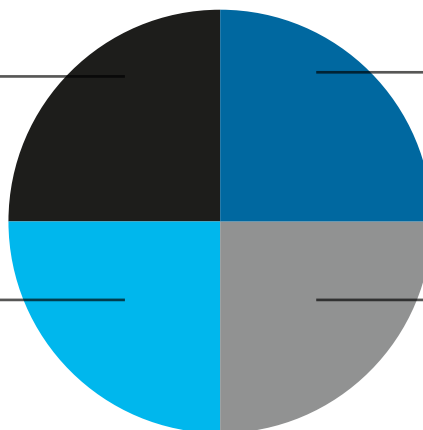
V= nuorrutettu  
LA= erkautuskarkaistu  
W= pehmeäsihehkutettu

### RUOSTUMATTOMAT

- M340
- M333
- M310

### RUOSTUMATTOMAT VAATIVIIN KOHTEISIIN

- M368
- M380
- M390
- M398



### ERKAUMA-KARKENEVAT

- W720
- M261

### NUORRUTETUT

- M238
- M303
- M314
- M315



# 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

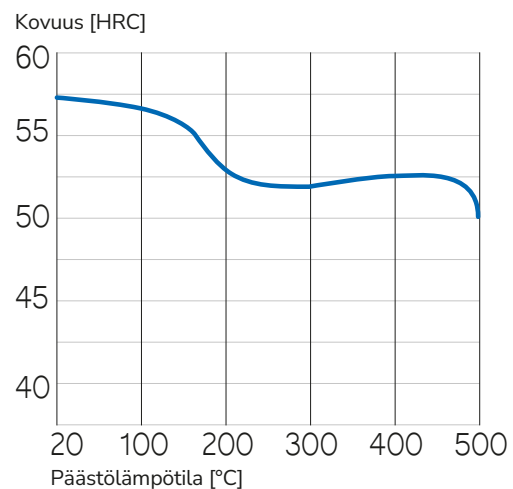
1000...1040 °C / vakuumi.

## 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	141,0	151,5
202,0					



ESIKONEISTETTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU LEVY  
Paksuustoleranssi: +0,5 / -0 mm

Paksuus (mm)

305

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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 poikki-leikkaukselle. 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	18	27,4	36,4	56,4	66,4
76,4	94	96,4	110	116,4	146,4

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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-tyyppisiin teräsiin verrattuna. Tasainen kovuus koko poikkileikkaukselle. Hyvä korrosionkestävyys 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

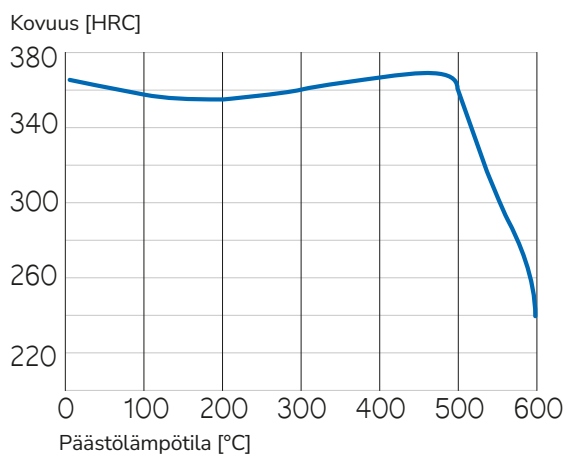
Max. 480 °C / 2 h, hidaskuuni-jäähdytys.

## KARKAISU

1050 °C / öljy, vakuumi.

## PÄÄSTÖ

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



Varastossa



VALSSATTU,  
NUORRUTETTU LEVY

Vahvuus (mm)

25 50 70 110 150



NUORRUTETTU,  
ESIKONEISTETTU LEVY  
W1.2085

Paksuus (mm)

36,4 66,4 96,4 106,4 116,4 146,4

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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 typpiteräs. Soveltuu hyvin vakuumikarkaisuun. Erinomainen kiillottuvuus, hyvä korroosionkesto ja kulumisenkesto. Ruostumattomien muovimuottiterästen paras lämmönjohtavuus.

## KÄYTTÖ

Muovimuotit ja keernat. Erityisesti optiset tuotteet kuten LED-linssit 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

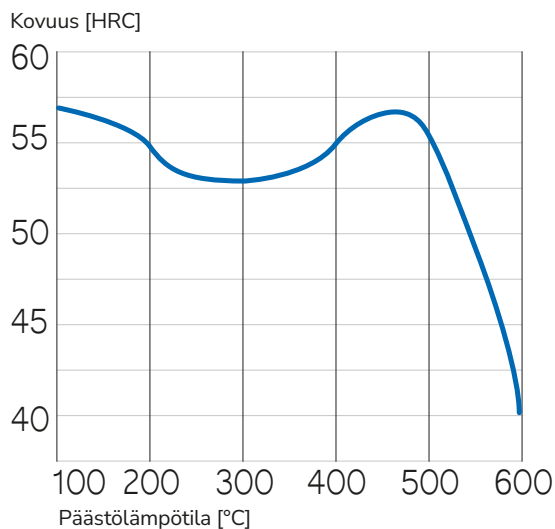
Päästö >520 °C

## TYÖKOVUUDET

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  
teräksistä



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.

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





# 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 vakuumikarkaistavaksi, 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. Lämpikuumennuksen jälkeen pito 1 – 2 tuntia täydessä lämmössä.

## KARKAISU

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

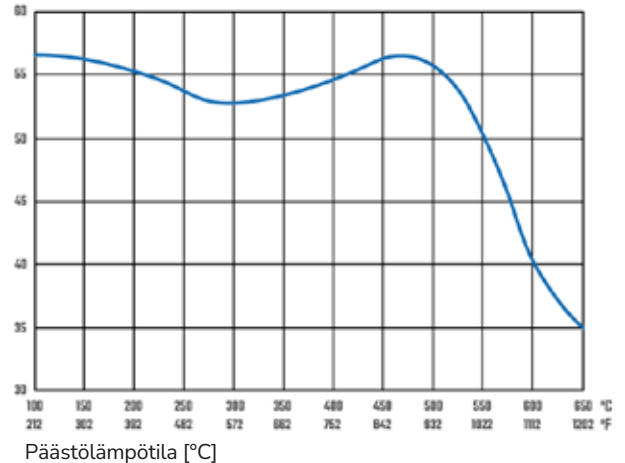
## PÄÄSTÖ

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

## KOVUUS

Saavutettava kovuus 53 - 58 HRC.

Kovuus [HRC]



Varastossa



TAOTTU,  
PEHMEÄKSIHEHKUTETTU JA  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

101,5 x 303

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# PIKATERÄKSET

Lastuavan työstön työkalut valmistetaan perinteisesti pikateräksestä. Viime aikoina pikaterästen käyttö on kasvanut merkittävästi myös muokkavissa työkaluissa kuten pursottimissa ja meisseissä. 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 sekundääriskarkeneminen jopa lisää pikateräksen kovuutta käytölämpötilan kohotessa.

**Seosaineiden** määrää muuttamalla ja oikein tehdyllä lämpökäsittelyllä saadaan aikaan halutut ominaisuudet. Böhlerin 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 kulumiskestävyyttä ja muodostaa perusaineen kovuuden.

**Volframi ja molybdeeni:** Parantavat kuumakovuutta, päästönkestävyyttä ja perusaineen kuumalujuutta, hyvin kovien erikoiskarbidien muodostajia.

**Vanadiini:** Kovimpien erikoiskarbidien muodostaja, parantaa kulumiskestävyyttä, päästönkestävyyttä ja perusaineen kuumakovuutta.

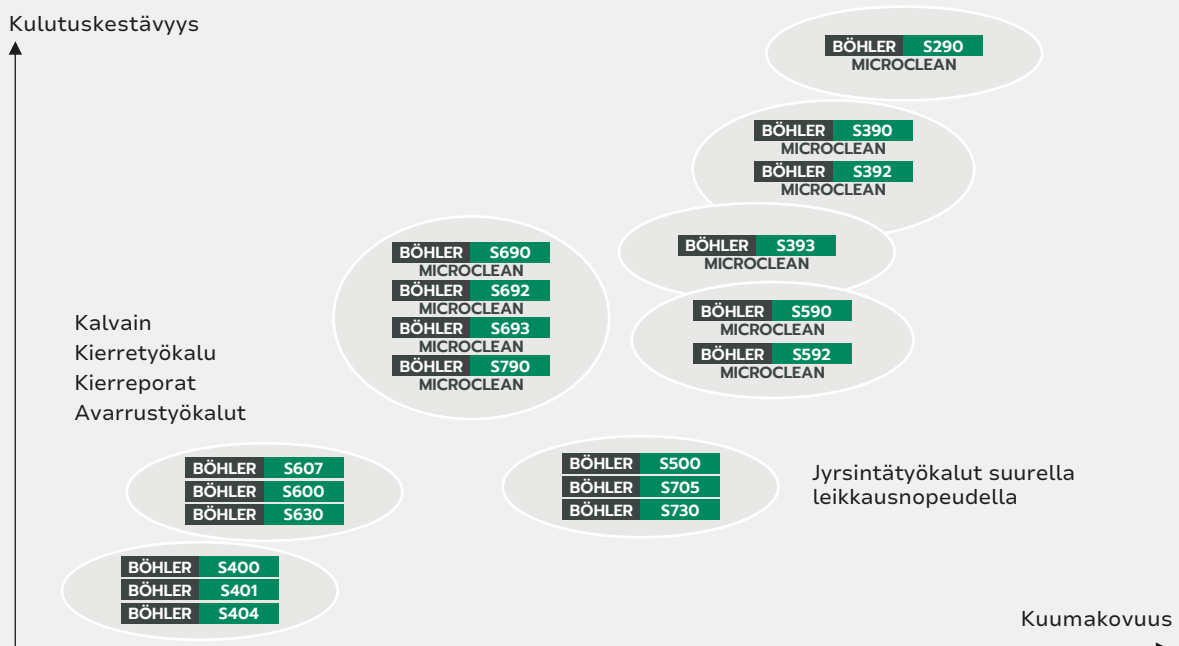
**Kromi:** Lisää karkenevuutta, helposti liukenevien karbidien muodostaja.

**Koboltti:** Parantaa kuumakovuutta ja perusaineen päästönkestävyyttä.

**MICROCLEAN:** 3. sukupolven pulveriteräs

**ISORAPID:** ESU-uudelleensulatettu teräs

## PIKATERÄSTEN OMINAISUUKSIEN VERTAILUA



## PIKATERÄSTEN TÄRKEIMPIEN OMINAISUUKSIEN VERTAILU

BÖHLERLAATU	KUUMAKOVUUS	KULUMISKESTÄVYYS	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

BÖHLERLAATU	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	—



Varastotuote



Toimitusmyyntinä

## PIKATERÄSTEN OMINAISUUDET

BÖHLERLAATU	TOIMITUSTILA	TYÖKOVUUS [HRC]	KUVAUS	KÄYTTÖ
S600	280	64...66	pitkää Mo-seosteinen	yleiskäyttö
S700	300	65...67	suurtehopikateräs	sorvinterät, yleiskäyttö
S705	280	64...66	pitkää laatu	kierreportat, 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

## MATERIAALIN OMINAISUUDET

	Puristus- lujuus	Hiottavuus	Punakovuus	Sitkeys	Kulutus- kestävyys	Reunan vakaus
<b>BÖHLER S290</b> MICROCLEAR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S390</b> MICROCLEAR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S404</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S500</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S590</b> MICROCLEAR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S600</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S607</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S630</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S690</b> MICROCLEAR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S705</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S730</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER S790</b> MICROCLEAR	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★





G-208-5

NiMo

08-4

Mo

# 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 kuuma-koivuus, puristuslujuus ja kulumiskestävyys. Pulverimetallurgisen valmistusteknologian ansiosta teräksellä on myös hyvä sitkeys ja koneistettavuus sekä kohtuullinen hiottavuus. Soveltuu nitratavaksi 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 uunijähdytys.

## KARKAISU

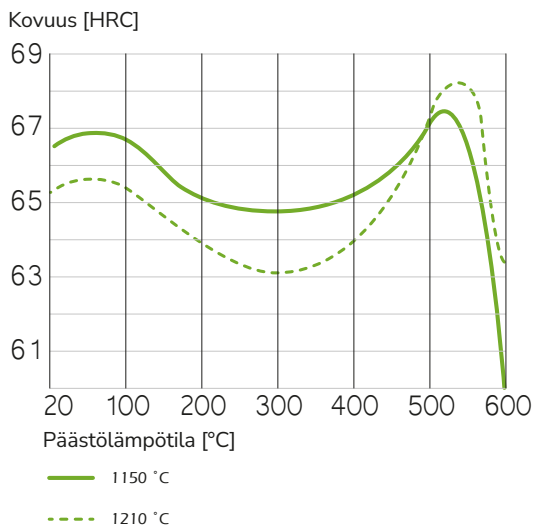
1150...1230 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

530...600 °C, 3 kertaa. Katso työkoivuus päästökäyrästä (ohjeellinen).

## SUOSITELTAVA TYÖKOVIUS

65...68 HRC.



Varastossa



**VALSSATTU  
TAI TAOTTU,  
ESIKONEISTETTU  
(IBO) PYÖRÖTANKO**

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta. Toimitusaika muutamia viikkoja.

### 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



**VALSSATTU TAI  
TAOTTU, ESI-  
KONEISTETTU  
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											

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# 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 leikkuukestävyys.

## KÄYTTÖ

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

## TOIMITUSTILA

Pehmeäksihehkutettu max 280 HB.

## JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

600...650 °C / hidas uunijäähdytys.

## KARKAISU

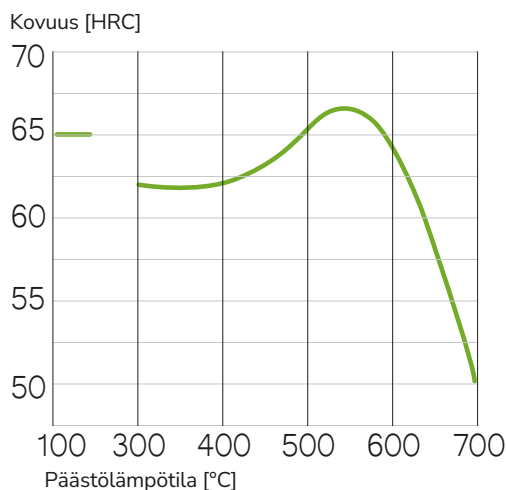
1190...1230 °C / vakuumi.

## PÄÄSTÖ

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

## SUOSITELTAVA TYÖKOVUUS

64...66 HRC.



Varastossa



PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU,  
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.

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*

# 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, kierretapit ja bimetallisahanterät.

Suurta puristuslujuutta vaativat työkalut, kuten lävistuspistimet ja tynnyt 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

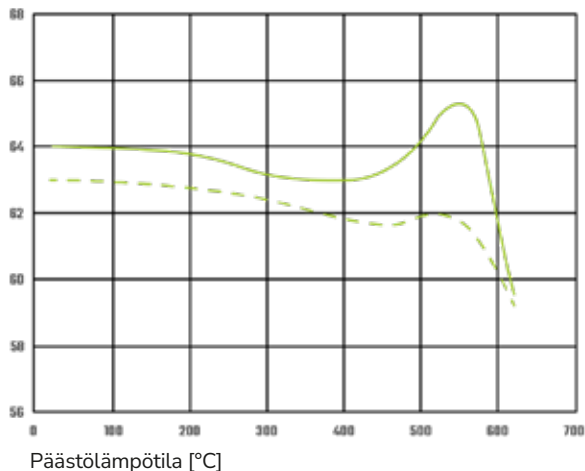
## PÄÄSTÖ

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.

Kovuus [HRC]



Päästölämpötila [°C]

Pitoaika 2x2 h

Koekappaleen mitat  
25 x 20 x 15 mm

Karkaisulämpötila

— 1180 °C  
- - - 1130 °C

Varastossa



TAOTTU, PEHMEÄKSI-  
HEHKUTETTU JA  
ESIKONEISTETTU BLOKI

Leveys x paksuus (mm)

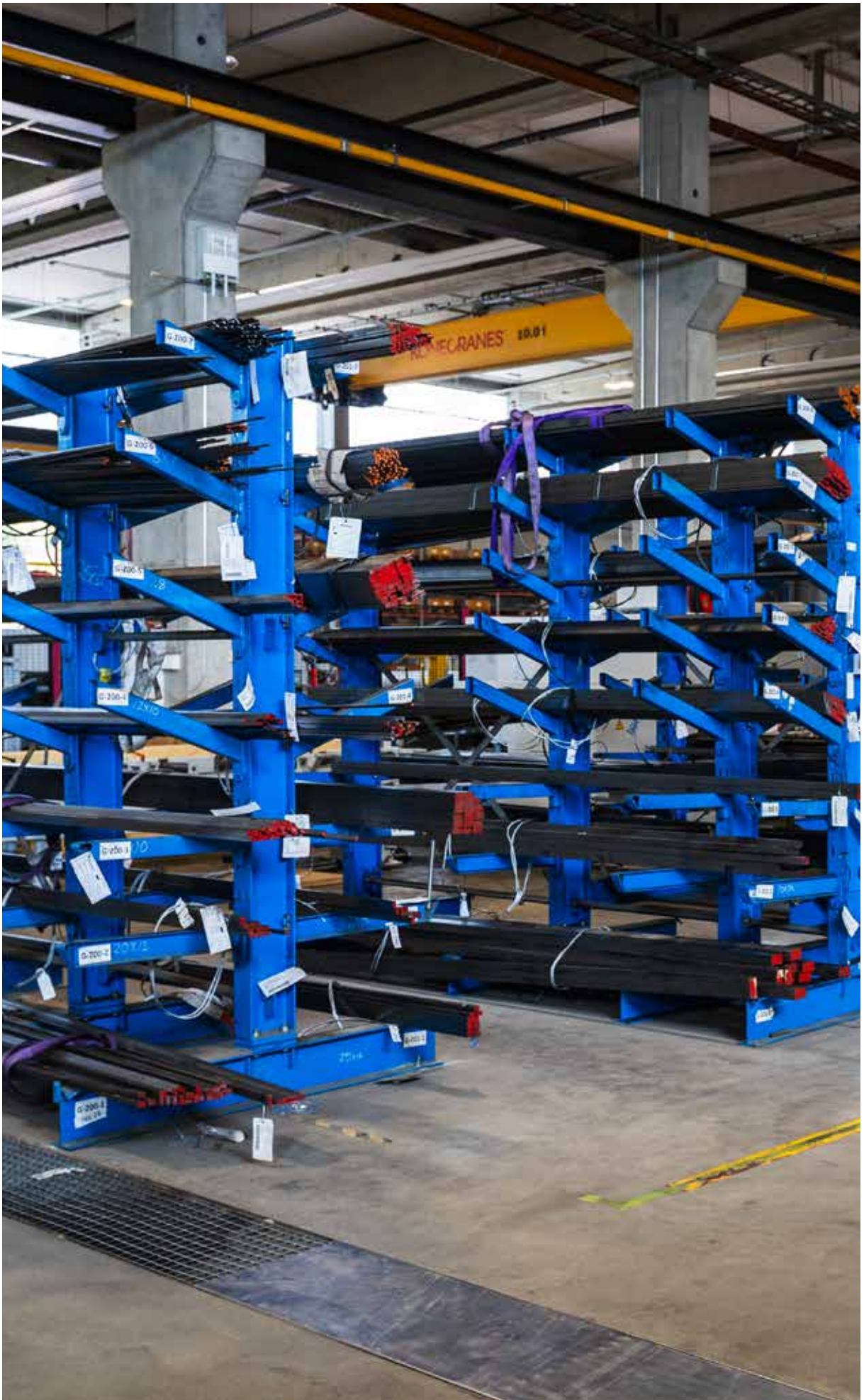
373 x 343

Sahaamme blokista kappaleita asiakkaan haluamiin mittoihin.

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!







# RUOSTUMATTOMAT NUORRUTUSTERÄKSET

RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN

## W. NR 1.4021

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

Varastossa 



**VALSSATTU, NUORRUTETTU  
VEDETTY/SORVATTU  
PYÖRÖTANKO**  
Salkopituus 4..6 m  
Ominaisuudet  
Kuumavalssattu DIN 1013  
mukaan.  
Nuorrutettu lujuuteen  
750...950 N/mm<sup>2</sup>.

Halkaisija (mm)

10	12	15	16	18	21
25	30	36	40	42	45
50	55	60	65	70	75
80	90	100	120	150	180
210					

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN 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 



**VALSSATTU, NUORRUTETTU  
ESIKONEISTETTU  
PYÖRÖTANKO  
SALKOPITUUS 4...6 M  
Ominaisuudet  
Kuumavalssattu DIN 1013  
mukaan. Nuorrutettu  
lujuuteen 750...950 N/mm<sup>2</sup>.**

Halkaisija (mm)

5	6	10	12	16	20
25	35	40	60	80	85
90	101,6	110	115		

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*

## RUOSTUMATTOMAT MARTENSIITTISET TERÄSLAADUT JA VASTAAVAT NORMIT

W. Nr	Kemiallinen koostumus									DIN
	C	Cr	Mo	Ni	Si	Mn	P	S	Muut	
1.4005	0,06-0,15	12-14	0,6	-	<1	<1,5	<0,04			X12CrS13
1.4021	0,16-0,25	12-14	-	-	<1	<1,5	<0,04	<0,015		X20Cr13
1.4034	0,43-0,5	12,5-14,5	-	-	<1	<1	<0,04	<0,015		X46Cr13
1.4057	0,12-0,22	15-17	-	1,5-2,5	<1	<1,5	<0,04	<0,03		X17CrNi16-2
1.4112	0,85-0,95	17-19	0,9-1,3	-	<1	<1	<0,04	<0,03	+V	X90CrMoV18
1.4122	0,33-0,45	15,5-17,5	0,8-1,3	<1	<1	<1,5	<0,04	<0,015		X39CrMo17-1
1.4116	0,45-0,55	14-15	0,5-0,8	-	<1	<1	<0,04	<0,015	+V	X50CrMoV15
1.4313	<0,05	12-14	0,3-0,7	3,5-4,5	<0,7	<1,5	<0,04	<0,015	+N	X3CrNiMo13-4



# RUOSTUMATON MARTENSIITTINEN 17-4PH / 1.4542 / BÖHLER N700

KEMIAALLINEN 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	1.4548	630	Z6CNU17-04	SUS630
	X5CrNiCuNb17-4	X5CrNiCuNb17-4-4			

## 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

Käyttökohteita esimerkiksi venttiilien ja pumpujen akselit, tiivisteet, holkit, kiinnitystarvikkeet sekä meri- ja ilmailuteollisuuden tuotteet. Helppo lämpökäsittellä eri toimitustiloihin.

## TOIMITUSTILA

Tyypillinen toimitustila on liuoshehkutettu.

## HITSAUS

Hitsaus on aina suoritettava liuoshehkutetussa tilassa.

MEKAANISET OMINAISUUDET HUONELÄMPÖTILASSA ASTM A564 MUKAAN ( Pyörötangot  $\varnothing$  200 mm asti )

Tila (vast. °C)	Kovuusalue 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	260-310	725	860	16	13	50	38	42	32	H1150D
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.



Varastotuote



Toimitusmyyntinä





**VALSSATTU, NUORRUTETTU  
PYÖRÖTANKO  
SALKOPITUUS 4...6 M  
H1150D**  
**Ominaisuudet**  
Kuumavalssattu DIN 1013  
mukaan. Nuorrutettu  
lujuuteen 750...950 N/mm<sup>2</sup>.

**Halkaisija (mm)**

22,25	25,4	31,75	38,1	45	50,8
57,15	60	63,5	71,12	76,2	90
102	127				

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



## RUOSTUMATON AUSTENIITTINEN

# NITRONIC 50 / XM-19 /

# UNS S20910 /

# BÖHLER P511

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	Nb	N
PAINO-%	< 0,06	4,0-6,0	< 1,0	< 0,04	< 0,03	20,5-23,5	11,5-13,5	1,50-3,0	0,10-0,30	0,10-0,30	0,20-0,40

### OMINAISUUDET

Austeniittinen ruostumaton kromi-nikkeli-mangaani teräs, erittäin luja ja korroosionkestävä. Korroosionkestävyys parempi kuin 300 ja 400 sarjojen ruostumattomilla teräksillä, mutta myötöraja samalla noin kaksinkertainen. Erittäin hyvät kryogeeniset ominaisuudet ja pysyy ei-magneettisena myös kylmämuokkauksessa muista austeniittisistä teräksistä poiketen.

### KÄYTTÖ

Käyttökohteina esimerkiksi venttiilien ja pumpujen akselit, tiivisteet, kiinnytystarvikkeet, lämmönvaihtimet ja meriteollisuuden tuotteet.

Varastossa 



**VALSSATTU  
PYÖRÖTANKO  
TOIMITUSTILA HS  
(HIGH STRENGTH)  
SALKOPITUUS 4...6 M**

#### Halkaisija (mm)

12,7 h11	22,22	25,4	26	31,75	35
38,1	45	50,8	57,15	60	63,5
65	70	80	90	101,6	

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# RUOSTUMATON AUSTENIITTINEN NITRONIC 60 / UNS S21800 / BÖHLER P513

KEMIALLINEN KOOSTUMUS	C	Mn	Si	Cr	Ni	N
PAINO-%	< 0,1	7,0-9,0	3,5-4,5	16,0-18,0	8,0-9,0	0,08-0,18

## OMINAISUUDET

Austeniittinen kromi-nikkeli-mangaani-niobium ruostumaton teräs, jossa myös piitä. Erinomaiset mekaaniset ominaisuudet ja kulutuksenkestävyys myös korkeissa lämpötiloissa aina 1000°C asteseen saakka. Huoneenlämmössä myötöraja lähes kaksinkertainen verrattuna esimerkiksi 304/316 teräksiin, samalla korroosionkestävyys parempi kuin 304 teräksellä ja samalla tasolla kuin 316.

## KÄYTTÖ

Käyttökohteina esimerkiksi venttiilit, kaivosteollisuuden tuotteet, kiinnitystarvikkeet, tiivisteet, holkit ja kuljetinketjut.

Varastossa



VALSSATTU  
PYÖRÖTANKKO  
SALKOPITUUS 4...6 M

Halkaisija (mm)

12,7	16	19,05	22,25	25,4	31,75
38,1	50,8				

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# TULENKESTÄVÄT TERÄKSET

## TULENKESTÄVÄ TERÄS W. NR 1.4828

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

### OMINAISUUDET

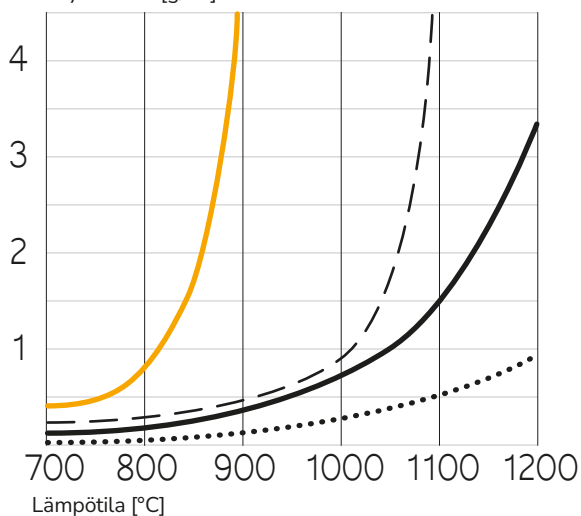
Austenittinen teräs, jolla on hyvät lujuusominaisuudet. Hyvä kylmämuovattavuus ja hitsattavuus. Hyvä tulenkestävyys ilmassa n. 1000 °C lämpötilaan saakka.

### TOIMITUSTILA

Sammutushehkutettu. Kovuus max 223 HB.

### TULENKESTÄVIEN TERÄSTEN HILSEILY KOROTETUISSA LÄMPÖTILOISSA

Hilseily ilmassa [g/m<sup>2</sup>]



- W.Nr 1.4713
- - W.Nr 1.4828
- W.Nr 1.4821
- ..... W.Nr 1.4762

Varastossa



VALSSATTU  
PYÖRÖTANKO



VALSSATTU LEVY

Halkaisija (mm)

20	30	40	50	60	70
80	90	100			

Vahvuus (mm)

2	3	4	5	6	8
10	12	15	20		

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!





# 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

4 x 4	5 x 5	6 x 6	8 x 8	10 x 10	12 x 12
16 x 16	20 x 20	25 x 25			



**LATTATANKO, KYLMÄVEDETTY**  
Salkopituus n. 3 m

Leveys x paksuus (mm)

8 x 5	8 x 7	10 x 6	10 x 8	12 x 8	12 x 10
14 x 9	16 x 10	18 x 11	20 x 12	22 x 14	24 x 14
25 x 14	28 x 16	36 x 20	40 x 22	45 x 25	50 x 28
56 x 32	63 x 32	70 x 36	80 x 40	90 x 45	100 x 50

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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			

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# PUUKKOTERÄS W.NR. 1.1248

## STENCO LEUKU

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

### OMINAISUUDET

Austeniittinen, erittäin sitkeä mangaaniteräs. Karkeenee 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)**

2	3	4	5
---	---	---	---

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*



# 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 jävältä toistuvaa ihokosketusta. Käytä työpisteissä kohdepoistoja, suojäkäsineitä ja tarvittaessa kasvojen suojaamia.

Pyydä käyttöturvallisuustiedote.

### MEKAANISIA JA FYSIKAALISIA OMINAISUUKSIA

Murtolujuus $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Myötöraja $R_{p0}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Murtovenymä $A_5$ [%]	Kovuus [HB]	Tiheys [kg/dm <sup>3</sup> ]	Kimmoduuli [KN/mm <sup>2</sup> ]	Lämmönjohtavuus [W/cm <sup>2</sup> K]	Lämpölaajenemiskerroin *10/ <sup>°</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. Työvälsit ruostumattomien terästen rullamuovaukseen. Muut kylmämuovaustyökalut.

### MEKAANISIA JA FYSIKAALISIA OMINAISUUKSIA

Kovuus [HB]	Tiheys [kg/dm <sup>3</sup> ]	Kimmoduuli [KN/mm <sup>2</sup> ]	Lämmönjohtavuus [W/cm <sup>2</sup> K]	Lämpölaajenemiskerroin *10/ <sup>°</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> ]	Kimmo-moduuli [KN/mm <sup>2</sup> ]	Lämmönjohtavuus [W/cm <sup>2</sup> K]	Lämpö-laajenemiskerroin *10 <sup>6</sup> /°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 lämpökäsitellä

- Toimitusohjelmassamme on MoldMAX®-tuotteita pyörötankona ja levynä.
- MoldMAX® on Materion Performance Alloys-yhtiön rekisteröity tavaramerkki.

**Pyydä  
käyttöturvallisuus-  
tiedote MoldMAX HH**

Laatu	Kovuus [HB]	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

# ESIHIIOTUT RAKENNETERÄKSET

## EHR 2132

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-nyksen johteet, kiinnittimet, pöytälevyt ja muut hyvää suoruutta ja pinnanlaatua vaativat osat.

### TOIMITUSTILA

Pehmeäsihehkutettu n. 190 HB kovuuteen.

### JÄNNITYSTENPOISTOHEHKUTUS

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

### HIILETYSKARKAISU

Hiiletys 850...920 °C. Karkaisu n. 800 °C / öljy. Saavutettava kovuus 58...59 HRC.

### PÄÄSTÖ

150...250 °C.

### NITRAUS

Pintakovuus nitrattuna n. 550 HV.

Varastossa 



ESIHIIOTTU LATTATANKO,  
JÄNNITYKSENPOISTO-  
HEHKUTETTU

Pituus 1000 mm, reunat jyrsky

Toleranssit:

Paksuus +0,40/+0,65 mm

Leveys +0,40/+0,80 mm

Pinnankarheus ≤3,2 μm Ra

Pintojen yhdensuuntaisuus 0,10 mm/m

Mitat harmaalla pohjalla kauttamme tehtaan varastosta.  
Toimitusaika muutamia viikkoja.

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

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!



# TAKEET, VALSSATUT RENKAAT SEKÄ PUTKET

Toimitamme muotti- ja vapaatakeita, taottuja renkaita, kiekkoja ja holkkeja, valssattuja renkaita sekä putkia halutussa lämpökäsittelytilassa asiakkaiden piirustusten mukaisesti. Järjestämme niin pienet kuin suuretkin sarjakoot joustavasti ja kilpailukykyisesti.

## KÄYTTÖ

Käyttökohteena esim. hammaspyörät, akselit, kantopyörät, kiskopyörät, pilottiaihiot, kantekehät, laipat ja putket.

Tarvittaessa takeet voidaan toimittaa esikoneistettuina tai mahdollisuuksien mukaan valmiiksi koneistettuina. Takeet ja valssatut renkaat voidaan toimittaa 3.2 todistuksilla usean luokituslaitoksen mukaan.

## MATERIAALIT

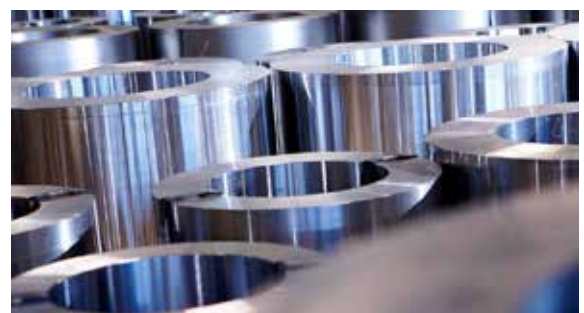
- Rakeneteräkset
- Nuorrutusteräkset
- Nitrausteräkset
- Hiiletysteräkset
- Ruostumattomat teräkset
- Haponkestävät teräkset
- Työkaluteräkset
- Ni-, Ti- ja Cu-pohjaiset seokset.

TAKEET			
Pyöröt	Neliöt	Latat	Kanget
Halkaisija max 1600 mm	Sivu max 1000 mm	Mitat max 2000 x 600 mm	Pituus max 15 000 mm
Enimmäispaino 35 000 kg			

VALSSATUT JA TAOTUT RENKAAT		
Ulkohalkaisija ≤ 8000 mm	Korkeus ≤ 1600 mm	Paino ≤ 40 000 kg



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



# TERÄSPROFIILIT PIIRUSTUSTEN MUKAAN

## KUUMAVALSATTUNA

### KAIKKI TERÄSLAADUT

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



## KUUMAPURSOTETTUNA

### KAIKKI TERÄSLAADUT

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



## 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 vakiomitat
- Minimivalmistusmäärä 1000...3000 kg teräslaadusta riippuen





# KESKIPAKOVALETUT AINESPUTKET



Toimitamme korkealuokkaisia keskipakovalettuja ainesputkia italialaiselta Fondinox S.p.A:lta ja ruotsalaiselta Laholm Stålitla. 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 pyörähdyssymmetriset muodot voidaan valmistaa pystysuuntaisena keskipakovaluna sopivaa muottia käyttäen.

- Halkaisija max 1600 mm
- Pituus max 950 mm

# METALLIRUISKUTUS- PULVERIT



## TERMISEEN PINNOITUKSEEN JA HITSUKSEEN

- Rautapohjaiset seokset
- Nikkelipohjaiset seokset
- Kobolttipohjaiset seokset

Osa tuotteista on saatavissa suoraan varastostamme.

# PULVERIT AINETTA LISÄÄVÄÄN VALMISTUKSEEN



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

Toimitusohjelmassamme on erilaisia Böhlerin valmistamia pulvereita lisävään valmistuksen sovelluksiin. Pulverit on valmistettu vakuumi-

sulatuksen ja kaasuatomisoinnin avulla korkean laatutason 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.

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

# TERÄSLEVYT

SEOSTAMATTOMAT RAKENNETERÄKSET	PAINEASTIALAADUT
S355	P355NL1/2 (-50C)
EN 10025-2	EN 10028-3

## LISÄTIETOJA

Seppo Merelä  
020 743 4620  
0400 610 087  
seppo.merela@sten.fi



# PUHDAS RAUTA

## ARMCO

### OMINAISUUDET

Puhdas rauta on 99,85 prosenttista rautaa ja sisältää erityisen vähän hiiltä, happea ja typpeä. Tämän ansiosta tuotteella on perusrautaan verrattuna parempi vastustuskyky korroosiota, hapettumista ja kemiallisia hyökkäyksiä vastaan; hyvät sähkö- ja magnetisminominaisuudet sekä erinomainen kylmätyöstettävyys ja hitsattavuus.

Sten Teräksen kautta voit tilata puhdasta ARMCO-rautaa. Meiltä saat materiaalia tehdastoimituksina joko levyinä, keloina, pyörötankoina tai lattana eri mitoissa. Varastoimme ARMCO-levyjä.

### KÄYTTÖ

ARMCO-rautaa käytetään muun muassa sairaaloiden ja muiden vastaavien tilojen säteilysuojissa sekä prosessiteollisuuden koneissa ja laitteissa. Teräsvalimot käyttävät puhdasta rautaa ruostumattomien ja haponkestävien teräslaatuojen perusraaka-aineena.



Varastossa 



**VALSATTU LEVY**  
99,85%

**Levykoko**

1,0x1000x2000	2,0x1000x2000
3,0x1000x2000	4,0x1000x2000

*Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!*

# LYIJY

## LYIJYLEVYT

### OMINAISUUDET

Varastossamme on toimitusvalmiina puhtaasta lyijystä valmistettuja lyijylevyjä ja -harkkoja. Lyijyharkot painavat 45 kg / kpl.

### KÄYTTÖ

Lyijylevyä käytetään tavallisimmin sairaaloiden ja muiden vastaavien tilojen säteilysuojissa, kattotöissä sekä äänieristys- ja kosteussuojissa. Lyijyharkkoa käytetään mm. lisä- ja vastapainona veneteollisuudessa sekä perusraaka-aineena valimoteollisuudessa.



Varastossa 



PUHDAS PEHMOLYIJYRULLA  
RULLAN LEVEYS 1000 MM

Paksuus mm	Rullakoko kg	m2/rulla
0,7	50	6,3
0,7	100	12,6
1	50	4,4
1	100	8,8
1,5	50	3
1,5	100	6
2	50	2,2
2	100	4,4
3	100	3

Muut mitat toimitusmyyntinä - kysy lisätietoja myyjältäsi!

# METRIPIAINOT

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			





### 1. SOVELTAMISALA

Nämä ehdot koskevat elinkeinonharjoittajien välisiä kauppooja ko-  
timaan kaupassa. Näitä ehtoja sovelletaan, elleivät osapuolet ole  
toisin sopineet.

### 2. KAUPAN PÄÄTTÄMINEN

#### 2.1. Tarjous

Myyjän tarjous on voimassa tarjouksessa mainitun ajan välimyynti-  
varauksin. Mikäli voimassaoloaikaa ei ole mainittu, on se 30 päi-  
vää tarjouksen päiväyksestä.

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 hyväk-  
seen tarjoukseen sisältyviä räätälöityjä teknisiä ratkaisuja.

Tarjouksen hinta perustuu valuuttakurssielhin tarjouksentekopäi-  
vänä, ellei tarjouksessa ole toisin mainittu. Tarjouksen hinta pe-  
rustuu tarjouspyynnössä tai muutoin ostajan antamiin tietoihin ja  
määriin. Jos todellinen tilaus ei vastaa annettuja tietoja tai määriä,  
myyjällä on oikeus tarkistaa toimitusta tai hintaa lopullisten tieto-  
jen mukaisesti.

Ostaja vastaa myyjälle antamiensa tavarann käyttötarkoitukseen  
liittyvien tietojen oikeellisuudesta

#### 2.2. Sopimuksen syntyminen

Tarjouspohjaisessa kaupassa sopimus syntyy, kun ostaja on il-  
moittanut hyväksyvänsä myyjän tarjouksen. Muussa tapauksessa  
kauppa syntyy, kun myyjä on vahvistanut tilauksen tai toimittanut  
tavarann.

Ostajan tilauksen poiketessa myyjän tarjouksesta, kaupan katso-  
taan syntyneen myyjän tarjouksen mukaisiin ehtoiin, ellei myyjä ole  
kirjallisesti muuta vahvistanut.

Ostajan vastuulla on tarkistaa tilausvahvistuksen oikeellisuus.

### 3. MYJÄN 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 -eh-  
toja. Mikäli toimituslausekkeesta ei ole sovittu, tavara on ostajan  
noudettavissa myyjän varastolla sovittuna päivänä tai ajanjaksolla  
tai jos aikaa ei ole määrätty, kohtuullisen ajan kuluessa.

#### 3.3. Vaaranvastuun siirtyminen

Vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun tavara sopimuksen mukaisesti  
luovutetaan ostajalle tai itsenäisen rahdinkuljettajan kuljetetta-  
vaksi, 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 edelly-  
tetään luovutuksen mahdollistamiseksi.

#### 3.4. Takuu

Myydylle tavaralle on voimassa valmistajan ehtojen mukainen ta-  
kuu, ellei toisin sovita.

#### 3.5. Tavarann ominaisuudet

Myyjä vastaa tavarann laadusta ja muista ominaisuuksista vain so-  
pimuksessa määriteltyjen ja muiden myyjän kirjallisesti antamien,  
nimenomaan kyseiseen kauppaan liittyvien tietojen mukaisesti.

#### 3.6. Viivästys

Myyjä on velvollinen heti viivästyksestä tiedon saatuaan ilmoitta-  
maan siitä ostajalle ilmoittaen samalla viivästyksen syyn ja arvioi-  
dun uuden toimituspäivän.

Milloin tavarann valmistaja tai se, jotta myyjä tavarann hankkii, ei ole  
täyttänyt sopimustaan ja myyjän toimitus tämän johdosta viiväs-  
tyy, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle tästä mahdolli-  
sesti aiheutunutta vahinkoa.

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

#### 3.7. Vahingon korvaaminen

Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan tavarann virheestä, toimituksen  
viivästyksestä tai sen muusta virheellisyydestä tai mistään muus-  
takaan syystä ostajalle aiheutuneita välillisiä vahinkoja kuten  
tulantappiota, saamatta jäänyttä voittoa tai muuta taloudellista  
seurannaisvahinkoa.

Myyjän vastuu välittömistä vahingoista on rajoitettu ostajan mak-  
samaan kauppahintaan.

### 4. OSTAJAN VELVOLLISUUDET

#### 4.1. Kauppahinta

Kauppahinta on osapuolten kesken sovittu hinta. Myyjällä on kul-  
tenkin oikeus tarkistaa kauppahintaa jäljempänä kohdassa 4.3.  
määritellyillä edellytyksillä. Ellei hintaa ole sovittu niin kauppa-  
hinta on myyjän veloittama käypä hinta.

#### 4.2. Maksuaika

Ellei maksuehdosta ole toisin sovittu, maksuaika määräytyy myy-  
jän yleisesti käyttämän maksuehdon mukaan. Varastotoimitusten  
osalta laskun mukaisen maksuajan laskenta alkaa laskutuspäi-  
västä ja tehdastoimituksissa toimituspäivästä.

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräaikaan, 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 viivästyttämään oleellisesti. Tästä viivästyksestä johtu-  
via korvausvaatimuksia ostajalla ei ole oikeus esittää.

#### 4.3. Kauppahinnan tarkistaminen

Myyjä pidättää itsellään oikeuden hintojen tarkistukseen, mikäli  
valuuttakurssit, tuontimaksut tai muut tavarann toimituksesta riippu-  
mattomat maksut, verot tai muut julkisoikeudelliset maksut muut-  
tavat ennen ostajan maksusuoritusta.

Kauppahintaan vaikuttavien valuuttakurssien muuttuessa myy-  
jällä on oikeus muuttaa euromääräistä hintaa samassa suhteessa  
siltä kauppahinnan osalta, jota myyjä ei ole ostajalta vastaanotta-  
nut vähintään yhtä arkipäivää ennen kurssin muutoksen tapahtu-  
mapäivää. Arkipäivällä tarkoitetaan tällöin päivää, jona suomalaiset  
pankit myyvät ulkomaan valuuttaa.

Valuuttakurssien muuttuessa verrataan toisiinsa maksupäivän  
kurssia ja tarjouspäivän kurssia. Mikäli tarjouspäivän jälkeen on  
sovittu muusta kurssista, sitä käytetään tarjouspäivän kurssin si-  
jasta.

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 kul-  
loinkin soveltaman korkokannan mukaisesti laskun mukaisesta  
eräpäivästä lukien. Myyjällä on lisäksi oikeus periä kohtuulliset pe-  
rintäkulut.



#### 4.5. Ostajan viivästys

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

#### 4.6. Vakuudet

Mikäli vakuuden asettamisesta on sovittu, vakuus on annettava ennen tavarankorvaamisen aloittamista. Myyjä on oikeutettu vaatimaan tämänkin jälkeen vakuuden kauppahinnan maksamisesta, mikäli hänellä on painavia syitä olettaa, että kauppahinta tai sen osa jäisi suorittamatta.

#### 4.7. Reklamaatio ja virheen korjaaminen

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

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.

### 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 siltä 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 viivästykseen vuoksi vain, jos kaupan tarkoitus jää hänen osaltaan viivästykseen 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 kaupasta, 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 viivästymään 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 tavarankorvausvaatimusta tulee mahdottomaksi tai olennaisesti myyjän alun perin edellyttämää kalliimmaksi Suomea velvoittavan kansainvälisen sopimuksen tai tuontia rajoittavan säädöksen tai muun viranomaisnoimen johdosta (esim. tuontikatot ja -rajoitukset tai korotetut tullit).

#### 5.3. Poikkeukselliset olosuhteet, force majeure

Myyjä pidättää itsellään oikeuden muuttaa tekemänsä tarjousta tai jo syntynyttä sopimusta, jos olosuhteissa ennen tavarankorvaamisen tapahtumista sellainen, muuksi kuin ylivoimaiseksi esteeksi katsottava, ylittävä, myyjästä riippumaton, negatiivinen muutos, jonka seurauksena myyjän toimitusvelvollisuus muuttuu olennaisesti. Tällaisia olosuhteita voivat olla esimerkiksi pandemia, luonnonmullistukset ja -katastrofit, valtiolliset tai valtion sisäiset konfliktit, joiden seurauksena syntyy materiaali- tai komponenttipulaa.

Myyjän ja ostajan on kuitenkin toisen osapuolen vaatimuksesta neuvoteltava ennen tällaisen muutoksen täytäntöönpanoa.

Myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta, jos luonnoneste, tulipalo, konevaurio 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 tavarankorvaamisen tai sen osan toimittamisen. Myös silloin, kun sopimuksen täyttäminen edellyttäisi uhrauksia, jotka ovat kohtuuttomia verrattuna ostajalle siltä 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. VAKUUTTAMINEN

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

### 7. VASTUU TAVARAN AIHEUTTAMASTA VAHINGOSTA

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

Myyjän joutuessa vastaamaan kolmannelle osapuolelle 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:

- kiinteään tai irtaimen omaisuuteen tai on tällaisen vahingon seurauksena
- ostajan valmistamaan tuotteeseen tai valmistaman tuotteen sisältävään tuotteeseen

Vastuunrajoitusta ei sovelleta myyjän syyllistyneen törkeään huolimattomuuteen.

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

### 8. OMISTUSOIKEUDEN SIIRTYMINEN

Omistus-oikeus 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 nimellismittoja 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 väliliesmenettelyssä yhden väliliehen toimesta. Väliliehen asettaa Keskuskauppakamarin välityslautakunta ja väliliesmenettelyssä noudatetaan tämän lautakunnan sääntöjä.

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



## TERÄSMYYNTI NURMIJÄRVI

Sten Teräs Oy  
Ilvesvuorenkatu 4  
01900 Nurmijärvi  
[www.sten.fi](http://www.sten.fi)  
[myynti@sten.fi](mailto:myynti@sten.fi)  
Puh 020 743 4610



## LÄMPÖKÄSITTELY MUURAME

Sten Teräs Oy  
Kankaanperäntie 6  
40950 Muurame  
[www.karkaisimo.fi](http://www.karkaisimo.fi)  
[myynti@karkaisimo.fi](mailto:myynti@karkaisimo.fi)  
Puh 020 743 4640